

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL

**OPERACIÓN DE ESTACIÓN DE SERVICIO TIPO CARRETERA NÚMERO 9781
“SERVI CONCHITAS S.A. DE C.V.” EN UNA FRACCIÓN DE PREDIO CON
SUPERFICIE DE 3,600 M2 UBICADA EN EL MUNICIPIO DE ALVARADO,
VERACRUZ.**

NOVIEMBRE 2017

CONTENIDO

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

I.1 Proyecto

I.1.1 Nombre del proyecto

I.1.2 Ubicación del proyecto

I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto

I.1.4 Presentación de la documentación legal:

I.2 Promovente

I.2.1 Nombre o razón social

I.2.2 Registro federal de contribuyentes del promovente

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal

I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal

I.3 Responsable de la elaboración del estudio de Impacto Ambiental

I.3.1 Nombre o razón social

I.3.2 Registro federal de contribuyentes

I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio

I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 Información general del proyecto

II.1.1 Naturaleza del proyecto

II.1.2 Selección del sitio

II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización

II.1.4 Inversión requerida

II.1.5 Dimensiones del proyecto

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

II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

II.2 Características particulares del proyecto

II.2.1 Programa General de Trabajo

II.2.2 Preparación del sitio

II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

II.2.4 Etapa de construcción

II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento

II.2.6 Descripción de obras asociadas al proyecto

II.2.7 Etapa de abandono del sitio

II.2.8 Utilización de explosivos

II.2.9 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

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

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

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

IV.1 Delimitación del área de estudio

IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental

IV.2.1 Aspectos abióticos

A. Clima

B. Geología y Geomorfología

C. Suelos

D. Hidrología superficial y subterránea

IV.2.2 Aspectos bióticos

A. Vegetación terrestre

B. Fauna

IV.2.3 Paisaje

IV.2.4 Medio socioeconómico

A. Demografía

B. Factores socioculturales

IV.2.5 Diagnóstico ambiental

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

V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto

V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación

V.1.3.1 Criterios

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

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

VI.2 Impactos residuales

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

VII.1 Pronóstico del escenario

VII.2 Programa de vigilancia ambiental

VII.3 Conclusiones

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

VIII.1 Formatos de presentación

VIII.1.1 Planos definitivos

VIII.1.2 Fotografías

VIII.1.3 Videos

VIII.1.4 Listas de flora y fauna

VIII.2 Otros anexos

VIII.3 Glosario de términos

8. MÉTODOS PARA IDENTIFICACIÓN, PREDICCIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

9. BIBLIOGRAFÍA

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

I.1 Proyecto



Croquis de ubicación del sitio del proyecto
FUENTE: Google Maps Septiembre 2017

Las coordenadas del sitio donde actualmente opera la estación de servicio son las siguientes:

COORDENADAS DE UBICACIÓN DEL PROYECTO	DEL	ALTURA SOBRE EL NIVEL DEL MAR
LATITUD NORTE	18°51' 21.96"	6 M
LONGITUD OESTE	95°53' 55.05"	

I.1.1 Nombre del proyecto

Operación de estación de servicio tipo carretera número 9781 "SERVI CONCHITAS S.A. DE C.V." en una fracción de predio con superficie de 3,600 m² ubicada en el municipio de Alvarado, Veracruz.

I.1.2 Ubicación del proyecto

Carretera Veracruz-Coatzacoalcos tramo Paso del Toro-Alvarado kilómetro 31+38 de Alvarado, Veracruz, C.P. 95261.

I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto.

Se consideró la vida útil del proyecto a 30 años, sujeto al mantenimiento que se le dé a las instalaciones y al refrendo de la concesión.

I.1.3.1. Etapa de preparación de sitio y construcción.

La etapa de preparación de sitio y construcción de la Estación de Servicio tipo carretera se llevó a cabo durante un plazo de 16 meses, ello de acuerdo al cronograma siguiente:

ACTIVIDADES	MESES															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	16	
Elaboración de proyecto ejecutivo	x	x														
Gestión de licencias y permisos	x	x	x	x												
Trazo				x												
Despalme y retiro de la cobertura vegetal				x	x											
Excavaciones					x											
Cimentaciones					x	x										
Carril de desaceleración y acceso al sitio						x	x									
Obra civil edificio administrativo (oficina, baños, cuarto eléctrico, bodega de sucios)							x	x								
Fosa para tanques							x									
Instalación de tanques								x								
Estructura para zona de despacho								x								
Instalación de Dispensarios									x							
Instalación de redes (eléctrica, hidrosanitaria y luminarias)									x							
Instalación de aire acondicionado									x							
Instalación en islas de red hidráulica y de aire									x							
Construcción de la pavimentación									x	x						
Pintura y acabados											x	x	x			
Siembra de arbustos, plantas de ornato y pastos															x	
Limpieza general de la obra															x	
Pruebas de hermeticidad tanques																x
Imprevistos e instalación de mobiliario y redes en oficinas															x	x

1.1.3.2. Etapa de operación y mantenimiento.

La etapa de operación y mantenimiento inició con el arranque de operaciones de la estación de servicio, y se ha venido realizando de manera periódica y permanente, conforme al siguiente cronograma anual de actividades:

ACTIVIDADES (Estas actividades se desarrollan de manera permanente durante toda la vida útil del proyecto)	MESES											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Supervisión del cumplimiento de la normatividad de Franquicia Pemex	x			x			x			x		
Pintado de instalaciones		x						x				
Revisión de la Instalación eléctrica	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Revisión de la red de Luminarias	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Revisión de la red hidrosanitaria	x			x			x			x		
Supervisión de Áreas verdes	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Limpieza ecológica (Residuos Peligrosos)	x			x			x			x		

1.1.4 Presentación de la documentación legal:

El predio donde opera el proyecto cuenta con la siguiente documentación:

a) Se acredita la legal posesión del predio al tenor del testimonio notarial de la escritura pública número 11289 de fecha 9 de Julio de 2008 misma que contiene contrato de compraventa respecto del predio rústico denominado "Las Conchitas" del municipio de Alvarado, Ver., mismo que se encuentra debidamente inscrito ante el Registro Público de la Propiedad y del Comercio Local bajo el número 4001 a fojas 1 a 2 Volumen 201 Sección Primera de fecha 23 de Junio de 2003.

Este inmueble cuenta con una superficie total de 3,600 m² y las siguientes medidas y colindancias:

NORESTE: 80.00 con Carretera Federal Paso del Toro-Alvarado
 SURESTE: 45 m con resto del predio propiedad de Gisela Thomas Artezan
 NOROESTE: 45 m con resto del predio propiedad de Gisela Thomas Artezan;
 SUROESTE: 80 m con resto del predio propiedad de Gisela Thomas Artezan

b) Predial.- El inmueble se encuentra al corriente del pago de impuesto predial según se acredita con el recibo folio 153485 de fecha 9 de Enero de 2017 expedido por la Tesorería Municipal de Alvarado, Veracruz.

c) Uso de suelo.- Se cuenta con autorización de uso de suelo de fecha 22 de Octubre de 2008, oficio número 464 expedido por el H. Ayuntamiento de Alvarado, Veracruz.

d) Licencia de funcionamiento.- La negociación denominada SERVI CONCHITAS S.A. DE C.V. con giro de gasolinera cuenta con Licencia de Funcionamiento 2017 vigente, folio 0109/17 expedida por el H. Ayuntamiento de Alvarado, Ver.

e) Agua Potable y Alcantarillado.- El predio se encuentra al corriente del pago de estas contribuciones, según se desprende de la Constancia de No Adeudo de Agua Potable y Alcantarillado de fecha 28 de Septiembre de 2017 expedida por el H. Ayuntamiento de Alvarado, Ver.

f) Registro como generador de residuos peligrosos.- El proyecto cuenta con número de registro ambiental (NRA) SCO3001100013 de fecha 11 de Septiembre de 2017.

g) Persona moral.- Se acredita la legal existencia del promovente al tenor del testimonio notarial de la escritura pública número 11,023 de fecha 18 de Junio del 2007 del protocolo de la Notaría Pública número 31 de Veracruz, Ver., y que contiene constitución de la persona moral SERVI CONCHITAS, S.A. DE C.V., misma que se encuentra debidamente inscrita bajo el folio mercantil electrónico número 24918* 17 de fecha 20 de Julio de 2017 del índice del Registro Público de la Propiedad y del Comercio de Veracruz, Ver.

h) Registro Federal de Contribuyentes.- El promovente se encuentra debidamente inscrito ante el Registro Federal de Contribuyentes con clave SCO070618NC8.

i) Personalidad de quien comparece en nombre y representación del promovente.- Se acredita el carácter de Administrador Único de la C. GISELA THOMAS ARTEZAN al tenor del testimonio notarial de la escritura pública número 12552 de fecha 7 de Julio de 2011 del protocolo de la Notaría Pública número 11 que contiene Protocolización

de la Asamblea General Extraordinaria de Servi Conchitas, S.A. de C.V., en la que se designó como Administrador Único de la Sociedad a la C. GISELA THOMAS ARTEZAN.

I.2 Promovente

I.2.1 Nombre o razón social

SERVI CONCHITAS S.A. DE C.V.

I.2.2 Registro federal de contribuyentes del promovente

SCO070618NC8.

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal

GISELA THOMAS ARTEZAN

Administrador Único

I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal 2

Carretera Veracruz-Coatzacoalcos tramo Paso del Toro-Alvarado
kilómetro 37+380

Alvarado, Veracruz

C.P. 95261.

[REDACTED]

Correo electrónico del administrador único, artículo 113 fracción I de la LFTAIP y artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP.

1.3 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental.

I.3.1 Nombre o Razón Social.

L. E. Liliana Sánchez Coello

Ced. Prof. 5874691

Cel. [REDACTED]

Email: [REDACTED]

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

I.3.2 Registro federal de contribuyentes o CURP

R.F.C. [REDACTED]

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

I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio

Romeo Alan Bello Sánchez

R.F.C. [REDACTED]

CÉDULA PROFESIONAL: 7255651

LICENCIATURA EN BIOLOGÍA

Registro Federal de Contribuyentes 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

[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]

Domicilio 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.

II.1.1 Naturaleza del proyecto.

Las características particulares del proyecto, que conforme con lo previsto en el Artículo 28 de la LGEEPA, corresponden a la industria del petróleo, se detallan a continuación:

El proyecto consiste en la operación y mantenimiento de las Instalaciones de una Estación de Servicio, cuya actividad básica será el almacenamiento y venta de petrolíferos tales como diésel, gasolinas, aceites y lubricantes, para el abastecimiento y operación de vehículos automotores.

La Estación de Servicio tiene áreas de riesgo alto, medio y temporal, pero acorde a la normatividad de la empresa concesionaria, Franquicia PEMEX, se estipulan una serie de sistemas de seguridad que permitirán su operación segura y advertirán sobre cualquier eventualidad. El proyecto fue ejecutado en su etapa de construcción conforme a los planos debidamente autorizados por PEMEX.

En la operación de dicha estación, fueron considerados aspectos que conllevan a la prevención de riesgos y daños al ambiente, con base a los condicionamientos que establece la Franquicia PEMEX y se construyó conforme a los lineamientos establecidos por PEMEX Refinación, cumpliendo a su vez con las Especificaciones Técnicas para proyecto y construcción de Estaciones de Servicio, así como con lo previsto por la NOM-EM-001-ASEA-2015, Diseño, construcción, mantenimiento y operación de estaciones de servicio de fin específico y de estaciones asociadas a la actividad de Expendio en su modalidad de Estación de Servicio para Autoconsumo, para diésel y gasolina.

La naturaleza del proyecto, tanto en su construcción, operación y mantenimiento está clasificado dentro del giro comercial, con áreas de riesgo alto, medio y temporal, por lo que la normatividad de la empresa concesionaria estipula una serie de sistemas de seguridad que advierten cualquier eventualidad, independientemente del área de tanques de almacenamiento e islas con dispensarios, mismos sistemas con los que cuenta la estación objeto del proyecto.

II.1.2 Selección del sitio.

A continuación, se exponen los criterios técnicos, jurídicos y administrativos que justifican y evidencian la elección del sitio para la construcción y operación del proyecto, así como la delimitación y las dimensiones del área de influencia del proyecto.

El auge de las Estaciones de Servicio se debe al constante proceso de modernización que exige PEMEX Refinación, a los concesionarios de la franquicia para la venta de gasolinas. PEMEX exige que para la instalación de estaciones de servicio, se garanticen elevados niveles de seguridad y cumplimiento de la normatividad en materia ambiental, y atención a las necesidades de los consumidores con los más altos estándares de calidad en el servicio.

Por ello se tomaron en cuenta diversos factores sociales para determinar la pertinencia de la realización del presente proyecto en la zona, entendiéndose como tales a aquellas cosas que afectan a los seres humanos en su conjunto, sea en el lugar y en el espacio en el que se encuentren.

La ejecución del proyecto, incide directamente en los siguientes factores:

- **Pobreza:** Conforme a datos del PNUD, 2005 el municipio tiene un grado de marginación bajo (CONAPO, Índice de Marginación por Entidad Federativa y Municipio, 2010), por lo que la creación de nuevos empleos, tanto temporales en la etapa de construcción (40 aproximadamente), como fijos en su etapa de operación y mantenimiento (35), aunados a todos los empleos indirectos (considerando proveedores, personal externo de mantenimiento, limpieza, vigilancia, etc.) si bien no resuelve definitivamente la problemática municipal, si representa una aportación significativa en el tema.
- **Transporte y servicios:** Dada la ubicación estratégica de la estación de servicio proyectada, se prestará el servicio a una cantidad importante de usuarios que transitan por la Carretera Federal Veracruz-Coatzacoalcos, además de que las dos estaciones de servicio más cercanas al sitio están a 11 y 14 kilómetros respectivamente.

Aunado a lo anterior, se tomó en consideración que la Carretera Federal Veracruz-Coatzacoalcos es paso obligado para el tránsito de mercancías y productos perecederos (mariscos, pescado, etc.) de la cabecera municipal de Alvarado hacia la zona conurbada de Veracruz-Boca del Río, y de igual forma es paso obligado para los habitantes del municipio de Alvarado y sus congregaciones para transportarse hacia diferentes puntos de la zona.

Como se mencionó anteriormente, la superficie del predio donde opera actualmente la Estación de Servicio, es de reducidas dimensiones en relación a los Sistemas Ambientales observados en la zona, por lo que no se ven afectados o involucrados rasgos geomorfoedafológicos, hidrográficos, meteorológicos o de vegetación de manera significativa; sin embargo, en el apartado correspondiente, se realizará una descripción general de estos componentes ambientales, relativos a la región donde opera la estación de servicio, misma que se encuentra ubicada en la zona noroeste del municipio.

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

La ubicación física del proyecto es la siguiente:



Croquis de ubicación del sitio del proyecto
FUENTE: Google Maps Septiembre 2017

Las coordenadas geográficas del sitio donde opera la estación de servicio son las siguientes:

COORDENADAS DE UBICACIÓN DEL PROYECTO		ALTURA SOBRE EL NIVEL DEL MAR
LATITUD NORTE	18°51'21.96"	6 M
LONGITUD OESTE	95°53'55.05"	

II.1.4 Inversión requerida.

En la etapa de construcción se realizó una inversión de \$7'000,000.00 (SIETE MILLONES DE PESOS 00/100 M.N.), de los cuales, el mayor porcentaje se destinó para el pago de derechos, autorizaciones, equipo, materiales y construcción. En su etapa de operación, se tienen contemplados los siguientes costos para la aplicación de medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales:

ACTIVIDAD	BIMESTRE						TOTAL
	1	2	3	4	5	6	
RIEGO Y PODA DE PASTOS Y PLANTAS DE ORNATO DE ÁREAS VERDES.	8,500.00	8,500.00	8,500.00	8,500.00	8,500.00	8,500.00	51,000.00
MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS (RECOLECCIÓN)	0	3,500.00	0	3,500.00	0	3,500.00	10,500.00
SEPARACIÓN DE RESIDUOS	1,000.00	1,000.00	1,000.00	1,000.00	1,000.00	1,000.00	6,000.00
MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE TANQUES DE ALMACENAMIENTO Y SISTEMAS DE VENTEO	7,200.00	7,200.00	7,200.00	7,200.00	7,200.00	7,200.00	43,200.00
MANTENIMIENTO PREVENTIVO AL CUARTO DE SUCIOS, SISTEMAS ELÉCTRICOS E HIDROSANITARIO	7,200.00	7,200.00	7,200.00	7,200.00	7,200.00	7,200.00	43,200.00
REGISTRO COMO GENERADOR DE RESIDUOS PELIGROSOS	5,000.00	0	0	0	0	0	5,000.00
ELABORACIÓN DE BITÁCORAS DE GENERACIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS	2,000.00	2,000.00	2,000.00	2,000.00	2,000.00	2,000.00	12,000.00
LICENCIA AMBIENTAL ÚNICA	20,000.00	0	0	0	0	0	20,000.00
CÉDULA DE OPERACIÓN ANUAL	20,000.00	0	0	0	0	0	20,000.00
DICTAMEN DE RIESGO Y VULNERABILIDAD (PC)	0	0	45,000.00	0	0	0	45,000.00
ELABORACIÓN DE PROGRAMA INTERNO	35,000.00	0	0	0	0	0	35,000.00

ACTIVIDAD	BIMESTRE						TOTAL
	1	2	3	4	5	6	
DE PROTECCIÓN CIVIL Y DE PROGRAMA DE SEGURIDAD E HIGIENE							
SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	10,000.00	10,000.00	10,000.00	10,000.00	10,000.00	10,000.00	60,000.00
COSTO TOTAL	115,900.00	39,400.00	80,900.00	39,400.00	35,900.00	39,400.00	350,900.00

II.1.5 Dimensiones del proyecto.

El predio donde se ubica la estación de servicio, cuenta con una superficie total escriturada de 3,600 m² comprendida dentro de los siguientes linderos:

NORESTE: 80.00 con Carretera Federal Paso del Toro-Alvarado

SURESTE: 45 m con resto del predio propiedad de Gisela Thomas Artezan

NOROESTE: 45 m con resto del predio propiedad de Gisela Thomas Artezan;

SUROESTE: 80 m con resto del predio propiedad de Gisela Thomas Artezan

La distribución del proyecto por áreas es la siguiente:

AREA Y USO	SUPERFICIE (m ²)	PORCENTAJE (%)
OFICINAS PLANTA ALTA	56.00	
BAÑOS HOMBRES	14.45	0.40
BAÑOS MUJERES	14.50	0.40
BAÑOS EMPLEADOS	7.50	0.20
BODEGA DE LIMPIOS	8.00	0.22
ELÉCTRICO Y MÁQUINAS	9.00	0.25
FACTURACIÓN	6.80	0.18
BODEGA DE DESPERDICIOS	3.00	0.08
ESCALERAS	11.00	0.30
ÁREA DE TANQUES	156.15	4.32
ESTACIONAMIENTO	83.00	2.29
AREA DISPENSARIOS GASOLINAS	100.00	2.77
ÁREA DISPENSARIO DIESEL	50.00	1.38
ÁREA VERDE	292.10	8.11
BANQUETAS	56.00	1.55
LOCALES A FUTURO	490.00	13.61
OXXO	233.50	6.49
CIRCULACIÓN	2,225.20	61.97
TOTAL	3,600.00	100

La superficie a afectar con respecto a la cobertura vegetal del área del proyecto, es de 3,600 m² ya que si bien la estación de servicio cuenta con áreas verdes y la superficie considerada para locales a futuro aún cuenta con capa vegetal, se debe tomar en consideración que la vegetación predominante en la zona es de dunas costeras, y las áreas verdes y de crecimiento a futuro presentan superficies sembradas con pastos, palmas y algunos arbustos de ornato.

La superficie de áreas verdes y locales a futuro que es la siguiente:

AREA Y USO	SUPERFICIE (m ²)	PORCENTAJE (%)
ÁREA VERDE	292.10	8.11
LOCALES A FUTURO	490.00	13.61
TOTAL	782.10	21.72

La superficie a afectar para obras permanentes es la siguiente:

AREA Y USO	SUPERFICIE (m ²)	PORCENTAJE (%)
BAÑOS HOMBRES	14.45	0.40
BAÑOS MUJERES	14.50	0.40
BAÑOS EMPLEADOS	7.50	0.20
BODEGA DE LIMPIOS	8.00	0.22
ELÉCTRICO Y MÁQUINAS	9.00	0.25
FACTURACIÓN	6.80	0.18
BODEGA DE DESPERDICIOS	3.00	0.08
ESCALERAS	11.00	0.30
ÁREA DE TANQUES	156.15	4.32
ESTACIONAMIENTO	83.00	2.29
AREA DISPENSARIOS GASOLINAS	100.00	2.77
ÁREA DISPENSARIO DIESEL	50.00	1.38
BANQUETAS	56.00	1.55
OXXO	233.50	6.49
CIRCULACIÓN	2,225.20	61.97
TOTAL	2,817.90	78.28%

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

II.1.6.1 Uso actual del suelo en el sitio del proyecto y en sus colindancias.

El uso de suelo del sitio del proyecto es comercial y de servicios, en tanto que el uso de suelo de sus tres de sus colindancias es de carácter predominantemente agrícola.

II.1.6.2. Uso de los cuerpos de agua.

El predio donde opera la estación de servicio, está ubicado en la zona costera del Golfo de México; hacia la parte norte se encuentra a una distancia de 160 metros del Golfo de México y hacia la parte sur del predio, a una distancia de 600 metros, se ubica la Laguna Camaronera y hacia el sureste, a aproximadamente 5 kilómetros de distancia, se encuentra la Laguna de Alvarado. Pese a la cercanía del sitio con estos cuerpos de agua, en su etapa de preparación de sitio y construcción, la interacción y/o afectación hacia ellos fue nula, en tanto que durante su etapa de operación y mantenimiento, la interacción y/o afectación es mínima y puntual.



**Ubicación de la estación de servicio y de los cuerpos de agua cercanos a la misma.
Fuente: Google Earth, Octubre 2017**

El uso de estos cuerpos de agua es para recreación, pesca y acuicultura, agrícola y para navegación; ninguno de estos usos se vio afectado durante las etapas de preparación de sitio y construcción, ni tampoco

será afectado durante la etapa de operación y mantenimiento. La operación y mantenimiento de la estación de servicio no incide en los usos de los cuerpos de agua aledaños al sitio.

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

II.1.7.1. Vías de acceso.

El acceso al sitio es por la Carretera Veracruz-Coatzacoalcos, tramo paso del Toro-Alvarado, en sus dos sentidos.

II.1.7.2. Agua potable y drenaje.

El sitio del proyecto recibe los servicios del H. Ayuntamiento de Alvarado, Ver., según consta en la constancia de No adeudo de estos servicios expedida por dicho ayuntamiento con fecha 27 de Septiembre de 2017.

II.1.7.3. Energía eléctrica.

El sitio cuenta con el servicio de energía eléctrica proporcionado por CFE

II.1.7.5. Servicios de apoyo.

II.1.7.5.1. Plantas de tratamiento de aguas residuales.

En el sitio donde opera el proyecto no existen plantas de tratamiento de aguas residuales, pero según datos del Anuario Estadístico de Veracruz (INEGI, 2011) el municipio de Alvarado solo cuenta con una planta de tratamiento de aguas residuales.

II.1.7.5.2. Telefonía.

En el área donde opera la estación de servicio existe servicio de telefonía celular e internet de banda ancha.

II.2. Características particulares del proyecto.

El proyecto consiste en la operación y mantenimiento de las Instalaciones de una Estación de Servicio, cuya actividad básica será el almacenamiento y venta de petrolíferos tales como gasolinas, aceites y lubricantes, para el abastecimiento y operación de vehículos automotores. La Estación de Servicio tiene áreas de riesgo alto, medio y temporal, pero acorde a la normatividad de la empresa concesionaria, Franquicia PEMEX, se estipulan una serie de sistemas de seguridad que permitirán su operación segura y advertirán sobre cualquier

eventualidad. El proyecto fue ejecutado en su etapa de construcción conforme a los planos debidamente autorizados por PEMEX.

En la operación de dicha estación, fueron considerados aspectos que conllevan a la prevención de riesgos y daños al ambiente, con base a los condicionamientos que establece la Franquicia PEMEX y se construyó conforme a los lineamientos establecidos por PEMEX Refinación, cumpliendo a su vez con las Especificaciones Técnicas para proyecto y construcción de Estaciones de Servicio, así como con lo previsto por la NOM-EM-001-ASEA-2015, Diseño, construcción, mantenimiento y operación de estaciones de servicio de fin específico y de estaciones asociadas a la actividad de Expendio en su modalidad de Estación de Servicio para Autoconsumo, para diésel y gasolina. La naturaleza del proyecto, tanto en su construcción, operación y mantenimiento está clasificado dentro del giro comercial, con áreas de riesgo alto, medio y temporal, por lo que la normatividad de la empresa concesionaria estipula una serie de sistemas de seguridad que advierten cualquier eventualidad, independientemente del área de tanques de almacenamiento e islas con dispensarios, mismos sistemas con los que cuenta la estación objeto del proyecto. La estación de servicio tiene las siguientes características generales:

Área de Despacho de combustible.- La estación con tres dispensarios con cuatro posiciones de carga cada uno, (éstos serán de doble producto). Se prevé a futuro la construcción de dos dispensarios más, uno para despacho de gasolina magna y premium y otro para despacho de Diésel.

Área de Almacenamiento.- En esta área se encuentran instalados tres tanques de almacenamiento de combustible, uno para gasolina magna con capacidad de 80,000 l, otro para gasolina Premium con capacidad para 60,000 l y uno más para Diésel. En esta área también se encuentran ubicados pozo de absorción, trampa de combustibles y el sistema de venteos de la estación de servicio.

Edificio administrativo.- Este es un inmueble construido en dos niveles con la siguiente distribución:

- ✓ Planta baja: Facturación, baños hombres y mujeres, bodega de limpios, cuarto de máquinas, cuarto de sucios, cuarto eléctrico y vestidor de empleados.
- ✓ Primer nivel: Oficina

Área pavimentada.- Se encuentran las áreas asfaltadas de circulación de automóviles.

Estacionamiento.- En esta área se encuentra construida una cisterna con capacidad para 20,000 l de agua.

Área comercial.- En esta zona actualmente se encuentra en operación tienda de conveniencia (OXXO).

Área comercial a futuro.- La estación cuenta con dos áreas comerciales a futuro en las que actualmente solo existe pasto y algunas plantas de ornato.

Áreas verdes.- El proyecto cuenta con áreas verdes, en las que se encuentra sembrado pasto y algunas plantas de ornato propias de la zona.

Señalización.- La estación de servicio contará con la señalética indicada dentro del anexo 2 de la *NOM-005-ASEA-2016, DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE ESTACIONES DE SERVICIO PARA ALMACENAMIENTO Y EXPENDIO DE DIÉSEL Y GASOLINAS.*

II.2.1. Programa general de trabajo.

Las obras llevadas a cabo en cada etapa del proyecto son las siguientes:

TIPO DE OBRA	PREPARACIÓN DE SITIO	CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	ABANDONO DE SITIO
PRINCIPAL	Limpieza y remoción de vegetación Trazo y nivelación Excavaciones	Zona de Tanques Zona de Despacho Áreas administrativas	Zona de Tanques Zona de Despacho Zona de circulación	No aplica
		Zona comercial Áreas verdes	Zona comercial (Tienda Oxxo) Áreas verdes Banquetas	No aplica

TIPO DE OBRA	PREPARACIÓN DE SITIO	CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	ABANDONO DE SITIO
ASOCIADA			Estacionamiento Locales a futuro Cuarto eléctrico Cuarto de facturación Almacenes de sucios Almacén de residuos peligrosos Sistemas de venteo	
PROVISIONALES	Almacén temporal de materiales y herramientas	Almacén temporal de materiales y herramientas	No aplica	No aplica

Las actividades llevadas a cabo durante las etapas de preparación de sitio y construcción, se ejecutaron en un plazo de dieciséis meses, en tanto que las actividades correspondientes a la operación y mantenimiento, se ejecutan de manera permanente durante todo el año. Lo anterior, conforme al siguiente programa general:

PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO POR ETAPAS

ACTIVIDADES	MESES															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
ETAPA DE PREPARACIÓN DE SITIO																
Elaboración de proyecto ejecutivo	X	X														
Gestión de licencias y permisos	X	X	X	X												
Trazo				X												
Despalme y retiro de la cobertura vegetal				X	X											
Excavaciones					X											
Cimentaciones					X	X										
ETAPA DE CONSTRUCCIÓN																
Carril de desaceleración y acceso al sitio						X	X									
Obra Civil edificio administrativo (oficina, facturación, baños, cuarto eléctrico, de sucios)						X	X									
Fosa para tanques							X									
Instalación de tanques								X								
Estructura para zona de despacho								X								
Instalación de Dispensarios									X							
Instalación de redes (eléctrica, hidrosanitaria y luminarias)									X							
Instalación de aire acondicionado									X							
Instalación en islas de red hidráulica y de aire									X							
Construcción de la pavimentación									X	X						
Pintura y acabados											X	X	X			
Siembra de arbustos, plantas de ornato y pastos															X	

ACTIVIDADES	MESES															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	16	
Limpieza general de la obra														X		
Pruebas de hermeticidad tanques															X	
Imprevistos e instalación de mobiliario y redes en oficinas														X	X	
ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO (INICIO AL TÉRMINO DE ETAPA DE CONSTRUCCIÓN)																
Llenado de tanques	X															
Mantenimiento tanques y dispensarios			X			X			X			X				
Pruebas de hermeticidad tanques												X				
Pintado de instalaciones										X						
Revisión de la instalación eléctrica (incluye luminarias)		X		X		X		X		X		X				
Revisión de la red hidrosanitaria			X			X			X			X				
Riego y poda áreas verdes	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
Limpieza ecológica (Residuos peligrosos)			X			X			X			X				
Mantenimiento equipo contra incendios						X						X				
Mantenimiento sistemas de venteo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
ETAPA DE ABANDONO SE SITIO																
Se tiene contemplado que el proyecto tendrá un vida útil de 30 años																

II.2.3. Preparación del sitio.

El proyecto actualmente se encuentra en etapa de operación, pero las actividades que se llevaron a cabo durante la preparación del sitio, fueron entre otras, las de actividades de trazo y nivelación del predio, así como las obras preliminares, demolición de pavimento y excavación para llevar a cabo las obras constructivas. Estas actividades se detallan a continuación:

a) Limpieza y remoción de vegetación.

Se llevaron a cabo trabajos de limpieza a través de la remoción de la vegetación herbácea y arbustiva del sitio; así mismo se realizaron actividades de desmonte para la eliminación de la capa edáfica.

b) Trazo y nivelación.

El proyecto incluye la ejecución de trazos a través del marcado del terreno y la nivelación, instalando los bancos de nivel y estacado, en los puntos de acuerdo a lo previsto en el proyecto ejecutivo y los planos de estructura. Se utilizó maquinaria pesada y se llevaron a cabo trabajos de compactación del sitio.

c) Excavaciones.

Las excavaciones se efectuaron para la colocación de elementos de cimentación, así como para el alojamiento de los demás elementos estructurales que forman parte de la estación de servicio, tales como fosas para tanques de almacenamiento de combustible, y bases para estructura en zona de despacho. Esta etapa se desarrolló conforme al siguiente cronograma:

CRONOGRAMA DE LA ETAPA DE PREPARACIÓN DE SITIO

ACTIVIDADES	MESES					
	1	2	3	4	5	6
Elaboración de proyecto ejecutivo	x	x				
Gestión de licencias y permisos	x	x	x	x		
Trazo				x		
Despalme y retiro de la cobertura vegetal				x	x	
Excavaciones					x	
Cimentaciones					x	x

II.2.3.1. Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto durante la etapa de preparación de sitio.

Durante esta etapa se inició la construcción con materiales ligeros de almacén temporal de almacenamiento de herramientas y materiales; este almacén fue desmontado una vez concluida la etapa de construcción del proyecto.

II.2.4. Etapa de construcción.

En esta etapa se realizó la instalación de los tanques de almacenamiento, posteriormente se llevó a cabo la instalación de la infraestructura eléctrica e hidrosanitaria, se desarrollaron los trabajos de relleno y compactación en las áreas de almacenamiento e infraestructura hidrosanitaria, se procedió a realizar actividades de cimentación y colocación de tanques, así como el desarrollo de la obra civil (oficinas, bodega para limpios, cuarto de control, cuarto de máquinas, cuarto de sucios), se llevó a cabo la colocación de la carpeta asfáltica y concreto para la conformación de las banquetas, área de circulación, accesos a la estación y guarniciones, se realizaron los trabajos de acabados externos e internos que comprenden pintura general y la colocación de los señalamientos. Esta etapa se llevó a cabo conforme al siguiente cronograma:

CRONOGRAMA DE LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

ACTIVIDADES	MESES									
	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Carril de desaceleración y acceso al sitio	x	x								x
Obra Civil edificio administrativo (oficina, facturación, baños, cuarto eléctrico, de sucios)			x							
Fosa para tanques			x	x						
Instalación de tanques				x		x				
Estructura para zona de despacho				x	x	x				
Instalación de Dispensarios						x	x			
Instalación de redes (eléctrica, hidrosanitaria y luminarias)						x	x	x		
Instalación de aire acondicionado								x		
Instalación en islas de red hidráulica y de aire							x	x	x	
Construcción de la pavimentación						x	x	x		
Pintura y acabados									x	x
Siembra de arbustos, plantas de ornato y pastos										x
Limpieza general de la obra										x
Pruebas de hermeticidad tanques										x
Imprevistos e instalación de mobiliario y redes en oficinas										x

El diseño y proyecto de construcción de la Estación de Servicio cumple con los aspectos que indican las *Especificaciones Técnicas para Proyectos y Construcción de Autoconsumo, de PEMEX Refinación*, a continuación se hace una breve descripción de ellos:

Durante esta etapa se colocó una caseta sanitaria para las necesidades fisiológicas de los trabajadores, contratándose a una empresa especializada con la finalidad de retirar las aguas sanitarias generadas de manera periódica y se construyó una bodega temporal para albergar materiales para la construcción y equipos tales como cemento, varillas, malla ciclónica, tipo tela gallinero, compactadora, pisón de mano, bomba de achique y equipo de seguridad para los trabajadores y una oficina a base de madera, mismo que fue retirado del sitio una vez concluida la etapa de construcción.

Esta etapa se desarrolló conforme al plano autorizado por PEMEX REFINACIÓN con fecha 31 de Julio de 2011, Oficio PXR-SC-GVES-SVRS-SGAT-1172-11.

II.2.5. Etapa de operación y mantenimiento.

Se contempla un periodo de vida útil de 30 años en la etapa de operación de la estación de servicio.

Es importante señalar que las actividades de la etapa de operación y mantenimiento de la Estación de Servicio se han venido realizando apegadas a los lineamientos establecidos por el *Manual de Operación de la Franquicia PEMEX*.

En su operación y mantenimiento, la estación de servicio requiere además insumos propios de la administración, como papelería, equipos y suministro de oficina, así como vestuario y equipo de trabajo de protección personal para los despachadores.

El mantenimiento lo integran todas las actividades que se desarrollan en la estación de servicio para conservar en condiciones normales y óptimas de operación equipos e instalaciones (dispensarios, bombas sumergibles, tuberías, instalaciones eléctricas, tierras físicas, extintores, drenajes, trampas de combustible, etc.); estas actividades se realizan de dos formas:

a) Mantenimiento preventivo.- Son las actividades que se desarrollan para detectar y prevenir a tiempo cualquier desperfecto en equipos o instalaciones, sin interrumpir su operación o programando su reparación en días y horas de menor demanda.

b) Mantenimiento correctivo.- Son las actividades que se desarrollan para sustituir algún equipo o instalación de acuerdo al programa de mantenimiento, o por reparación o sustitución de los mismos por fallo repentino, en este caso, se interrumpe la operación.

Los tanques de almacenamiento de combustible y las bombas existentes en la zona de despacho, cumplen con la normatividad vigente, y para evitar emisiones de combustible al subsuelo los tanques de almacenamiento cuentan con doble pared.

En la zona de despacho existen colocadas trampas de aceite que captan el material que se derrame por accidente.

El mantenimiento a equipos e instalaciones se realiza conforme al programa de mantenimiento, en los siguientes equipos y áreas:

- ✓ Tanques de almacenamiento
- ✓ Accesorios en tanques
- ✓ Zona de tanques
- ✓ Tuberías
- ✓ Drenajes
- ✓ Dispensarios
- ✓ Zona de despacho
- ✓ Cuarto de máquinas
- ✓ Extintores
- ✓ Instalación eléctrica
- ✓ Pozo de observación

El programa de operación y mantenimiento se ejecuta de manera permanente durante el año con base a las revisiones que señala PEMEX Refinación relativas al cuidado de las instalaciones y el cumplimiento a la normatividad que aplique al caso.

Con la finalidad de cumplir con la normatividad vigente en esta etapa se llevan diversos registros en la bitácora de mantenimiento; estos registros o bitácoras permanecen todo el tiempo en la estación de servicio.

El programa de operación y mantenimiento se lleva a cabo conforme al siguiente cronograma:

Cronograma de la etapa de operación y mantenimiento

ACTIVIDADES (ESTAS ACTIVIDADES SE DESARROLLAN DE MANERA PERMANENTE DURANTE TODA LA VIDA ÚTIL DEL PROYECTO)	MESES											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Llenado de tanques	x											
Mantenimiento tanques y dispensarios			x			x			x			x
Pruebas de hermeticidad tanques												x
Pintado de instalaciones			x			x			x			x
Revisión de la instalación eléctrica (incluye luminarias)		x		x		x		x		x		x
Revisión de la red hidrosanitaria			x			x			x			x
Riego y poda áreas verdes	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Limpieza ecológica (Residuos peligrosos)			x			x			x			x
Mantenimiento equipo contra incendios						x						x

II.2.5.1. Descripción de obras asociadas al proyecto.

Las obras asociadas al proyecto son el edificio administrativo (que alberga oficinas en planta alta, bodega de limpios, cuarto eléctrico y de máquinas, de facturación y bodega de desperdicios), áreas verdes, locales a futuro y área comercial (actualmente ocupada por la tienda Oxxo).

También se consideran como obras complementarias los anuncios con la marca del franquiciatario, mismos que fueron construidos con perfil tubular de 4"x4", así como la cisterna con capacidad para 20,000 litros.

Esta etapa se desarrolló conforme al plano autorizado por PEMEX REFINACIÓN con fecha 31 de Julio de 2011, Oficio PXR-SC-GVES-SVRS-SGAT-1172-11.

II.2.6. Etapa de abandono del sitio.

No se considera el abandono del sitio, ya que se trata de construcciones permanentes, aunque la vida útil que se considera para este tipo de instalaciones es de 30 años, pero este lapso estará en función de la renovación del permiso y concesión por parte de la concesionaria PEMEX Refinación, así como también está en función de la vida útil principalmente de los tanques de almacenamiento y dispensarios. En caso de que llegara a ser necesario, durante la etapa de abandono del sitio, se dará cumplimiento a la normatividad vigente para el desmantelamiento, demolición y retiro de residuos del sitio.

II.2.7. Utilización de explosivos.

Este apartado no aplica, dado que se contempla que en ninguna de las etapas del proyecto se utilizarán explosivos.

II.2.8. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.

La generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera, es la que se describe a continuación por etapa del proyecto:

II.2.8.1. Residuos generados (Etapa de preparación del sitio).

Los residuos generados en esta etapa fueron residuos orgánicos y en su momento fueron ocupados como relleno y composta para mejorar el área verde del proyecto.

Se habilitó un almacén temporal de herramientas, equipo de trabajo y materiales, el cual fue construido de materiales ligeros para su fácil desmantelamiento.

Las descargas de aguas sanitarias, fueron dispuestas por la empresa que se contrató para la limpieza de las letrinas portátiles que fueron utilizadas en esta etapa.

II.2.8.2. Residuos generados (Etapa de construcción).

II.2.8.2.1 Emisiones a la Atmósfera.

Durante la etapa de construcción la emisión de contaminantes a la atmósfera se generó por el proceso de combustión de los equipos utilizados, aunque éstos equipos cumplían con la normatividad correspondiente, corriendo a cargo de los contratistas que éstos se mantuvieran en los niveles permisibles, al igual que en lo relativo a la generación de ruido, el cual no rebasó los 90 Db establecidos por la NOM-011-STPS-1994. Así mismo, se generaron partículas de polvo y arena por la utilización de materiales de construcción, realizándose el riego periódico en el sitio para mitigar la dispersión de polvos.

II. 2.8.2.2. Residuos peligrosos.

Se generaron principalmente por la actividad del equipo y maquinaria, mismos que fueron confinados en recipientes con tapa y rotulados de acuerdo a su contenido, apoyándose con las empresas debidamente autorizadas para su manejo y disposición; estos residuos fueron principalmente estopa y papel impregnados de aceite y combustibles, etc.

II.2.8.2.3. Residuos sólidos y de manejo especial.

Los residuos sólidos de manejo especial que se generaron durante la etapa de preparación y construcción del proyecto son los materiales sobrantes: cartón, madera, papeles de envolturas de algunos materiales utilizados, escombros, etc., éstos fueron almacenados temporalmente en recipientes metálicos de 200 l, y fueron debidamente dispuestos conforme a la normatividad vigente y conforme a las disposiciones de la autoridad competente; así mismo, se generaron residuos sólidos urbanos provenientes de los trabajadores y de los usuarios, tales como bolsas y botellas de plástico, restos de comida, papel, etc., estos son

entregados al departamento de limpia pública del municipio de Alvarado, Ver.

II.2.8.2.4. Aguas Residuales.

Durante la etapa de construcción, las aguas residuales que se generaron, fueron las provenientes de los escurrimientos al momento de preparar las mezclas para el junteado y revoco, sin embargo esta actividad se ejecutó dentro de la zona contemplada para trabajo, y ya que los escurrimientos fueron mínimos estos se eliminaron por evaporación e infiltración en el propio lugar. Por otra parte, durante la etapa de preparación y construcción del sitio, también se generaron residuos derivados de las necesidades fisiológicas de los trabajadores en la obra. Para el control de estos residuos se colocaron sanitarios portátiles a razón de 1 por cada 10 trabajadores. La empresa que proporcionó estos sanitarios portátiles, fue la responsable de su mantenimiento y de la disposición final de los residuos.

II.2.8.3. Residuos generados (Etapa operación y mantenimiento).

Los residuos generados en la estación de servicio se clasifican por su origen, como residuos sólidos urbanos y peligrosos, y para su almacenamiento temporal se cuenta con áreas específicas debidamente identificadas para cada uno de ellos.

II.2.8.3.1. Residuos peligrosos.

Son todos aquéllos residuos, en cualquier estado físico, que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas o biológicas infecciosas representen un peligro para el equilibrio ecológico o el ambiente; en la operación y mantenimiento de la estación de servicio se generan los siguientes residuos peligrosos:

- Estopas impregnadas de aceite o combustible.
- Envases de lubricantes, aditivos o líquidos para frenos.
- Arena o aserrín utilizado para contener o limpiar derrames de combustibles.
- Residuos de la trampa de combustibles.

Estos residuos son recolectados temporalmente en tambos de 200 l, los cuales son cerrados herméticamente e identificados con un letrero que prevenga y señale su contenido de acuerdo a la legislación en materia.

El personal se encuentra debidamente capacitado para realizar la separación adecuada de los mismos, evitando la contaminación entre residuos y de esta manera minimizando su generación y evitando gastos por disposición final. Son almacenados temporalmente en el cuarto de sucios, por un plazo no mayor a 120 días. El transporte y disposición final es realizado por una empresa que cuenta con sus permisos y autorizaciones vigentes por parte de la SEMARNAT.

La estación cuenta con registro como generador de residuos peligrosos (categoría microgenerador) con NRA SCO3001100013 de fecha 11 de Septiembre de 2017.

II.2.8.3.2. Residuos no peligrosos.

Los residuos sólidos urbanos que se generan durante la operación de la estación de servicio serán aquéllos no impregnados de grasas y aceite, tales como: bolsas y botellas de plástico, residuos de comida, etc., mismos que se generan en un volumen aproximado de 80 kilogramos por mes, y son entregados al departamento de limpia pública municipal.

En las instalaciones se ubican contenedores debidamente rotulados para la separación de residuos y éstos son vaciados de manera periódica por parte del Departamento de Limpia Pública del H. Ayuntamiento de Alvarado, Ver.

II.2.8.3.3. Aguas residuales.

Las aguas residuales se canalizan a la fosa séptica existente en el sitio, misma que es limpiada periódicamente por empresa debidamente autorizada para ello.

II.2.8.3.4. Emisiones a la atmósfera.

Se contemplan las generadas por las gasolinas magna y Premium, mismas que se generan en dispensarios y área de tanques, contando la estación de servicio con sistema de venteo.

Considerando los volúmenes de venta anual de ambas gasolinas, las emisiones generadas durante el último año calendario son las siguientes:

Emisiones evaporativas de gasolina magna: 3.35 Ton/COV

Emisiones evaporativas de gasolina Premium: 1.57 Ton/COV

Las emisiones a la atmósfera identificadas (generadas por las gasolinas magna y Premium) son:

- ✓ Benceno
- ✓ Tolueno
- ✓ Xilenos
- ✓ Hexano

Se utilizó hoja de cálculo (método de medición indirecta) para determinar los volúmenes antes mencionados.

Así mismo, se consideran las emisiones de los vehículos automotores que circulan por la Carretera Federal que da acceso a la estación de servicio así como aquellos que entran a la misma a cargar combustible; dado que en el Estado de Veracruz se encuentra vigente el programa de Verificación Vehicular, es responsabilidad de los propietarios de los mismos dar cumplimiento a la verificación vehicular.

II.2.9. Factibilidad de reciclaje.

En la etapa de operación y mantenimiento, se prevé que la separación de residuos sólidos urbanos en el sitio será un paso previo para que el departamento de limpia pública realice el aprovechamiento de los mismos para la venta a las empresas que se ocupan del reciclaje de residuos.

Con base a las características de los residuos sólidos peligrosos no se consideran para reciclaje, pero si para reutilización como combustible en empresas del ramo de la construcción, lo cual dependerá de los convenios que tenga la empresa contratada para el transporte y la disposición final de los residuos.

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

Para el manejo de los residuos que se generan en la estación de servicios, se tiene considerada la siguiente infraestructura:

a) Cuarto de sucios, dentro de éste, se depositan temporalmente los siguientes tipos de residuos:

- **Residuos peligrosos.-** En esta área, se depositan temporalmente y son separados de acuerdo a su estado físico, los residuos peligrosos en tambos metálicos de 200 l. Posteriormente estos son recolectados por una empresa autorizada para su transporte y disposición final.
- **Residuos sólidos urbanos.-** Este tipo de residuos que se generan, provienen de las oficinas, servicios sanitarios y de los usuarios, los cuales serán depositados en contenedores de 80 l para posteriormente ser dispuestos finalmente por el departamento de limpia pública del H. Ayuntamiento.

b) Trampa de grasas y aceites

Éstas reciben las aguas aceitosas provenientes de las zonas de despacho.

II.2.11. Nivel de ruido.

Durante la etapa de operación no se producen emisiones de ruido que se consideren significativas, solamente el nivel normal producido por los vehículos que emiten a su paso y los cuales no sobrepasan los 60 Db de ruido permitidos por la Norma Oficial Mexicana.

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

A fin de dar cumplimiento a la legislación vigente en materia ambiental, en sus tres niveles (federal, estatal y municipal), en la elaboración del presente proyecto se tomaron en cuenta los ordenamientos legales vigentes que resultan aplicables, así como lo previsto dentro de diversas normas oficiales mexicanas, reglamentos y criterios técnico-normativos relacionados con el mismo.

III.1. Legislación Federal.

Se define como el cuerpo de leyes y reglamentos cuyo ámbito de aplicación es todo el territorio nacional. En el presente proyecto resultan aplicables los siguientes ordenamientos de competencia federal:

ORDENAMIENTO	ARTÍCULOS
Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos	25, 26, 27 párrafo 1º y 3º, 73 fracción XXIX c y 115 fracciones II y V,
Ley Orgánica de la Administración Pública Federal	32 y 32 bis
Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente	4, 7 Fracción XVI, 28 Fracción II, 35-Bis 2
Ley General de Asentamientos Humanos	1º Fracciones I, II y III, 58
Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental	5º inciso D) Fracción IX, inciso R) Fracción II
Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos	5 Fracciones VIII, IX, XXI, XXX, 9 Fracción III, 19 Fracción VII, 28 Fracción III, 95, 96 Fracción IV y 100.
Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos	14, 16 Fracciones I inciso a), II inciso a), III inciso c) y 20.
Ley de Hidrocarburos	1 y 95
Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente	3 Fracción XI, 5 Fracción XVIII, 7 Fracción I
Ley de Bienes Nacionales	Artículo 7 Fracción IV
Reglamento para el uso y aprovechamiento de la Zona Federal Marítimo Terrestre	40

III.2. Legislación estatal.

Es el catálogo/ de leyes, reglamentos y códigos que rigen para el territorio de un Estado de la Federación. Para el desarrollo del proyecto sujeto del presente estudio, resultan aplicables los siguientes ordenamientos legales:

ORDENAMIENTO	ARTÍCULOS
Constitución Política para el Estado de Veracruz	8, 68, 71
Ley de Aguas del Estado de Veracruz	1, 4, 5, 15 Fracción XVI, 30, 31, 32, 64 Fracción II, 67, 68, 69, 72, 78, 79 y 121.
Ley de Desarrollo Urbano, Ordenamiento Territorial y Vivienda del Estado de Veracruz	1 Fracción IV, 2, 8, 10 Fracción I, 28, 29, 35, 36, 78, 92, 93, 94
Ley número 847 de Prevención y Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial para el Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave	1, 3, 4, 18, 20, 21, 29, 34, 46, 47, 51, 53, 54
Ley número 62 Estatal de Protección Ambiental del Estado de Veracruz	1, 2, 3, 4 Fracción I incisos B) y C), 39 Fracción XVI, 40, 41, 42, 43, 47, 48, 52, 120, 173,
Ley de Protección Civil y la Reducción del Riesgo de Desastres para el Estado de Veracruz de Ignacio de La Llave	1, 5, 62, 64
Reglamento en materia de impacto ambiental de la Ley número 62 Estatal de Protección Ambiental del Estado de Veracruz	1, 2, 5, 10, 11, 12, 13,14, 16, 17, 18, 22, 25,

III.3. Legislación Municipal.

Son aquellas normas, bandos, circulares o reglamentos que rigen para el territorio de un municipio determinado. El municipio cuenta con mínima reglamentación aplicable al proyecto, y únicamente se tomarían en consideración para el desarrollo del mismo, aquellos ordenamientos relacionados con el otorgamiento de factibilidades, licencias de construcción, uso de suelo y limpia pública.

III.4. Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET) decretados (general del territorio, regional, marino o local).

El ordenamiento Ecológico, como instrumento de política ambiental, es un eje fundamental y marco de referencia para la regulación del uso territorial del Estado. Este instrumento incluye las actividades productivas y las modalidades de uso de los recursos y servicios ecosistémicos, y se adopta como herramienta para lograr la sustentabilidad.

El Estado de Veracruz cuenta con un Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio, mismo que ubica al Municipio de Alvarado dentro de la Región Administrativa de Papaloapan. El proyecto se encuentra ubicado dentro del municipio de Alvarado, mismo que cuenta a la fecha con un Plan de Ordenamiento Ecológico del Territorio Local, en fase de elaboración, dicho plan de Ordenamiento cuenta con los siguientes documentos:

a) Convenio de coordinación que con el objeto de establecer las bases para la instrumentación del proceso destinado a la formulación, aprobación, expedición, ejecución, evaluación y modificación del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Alvarado, celebran la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, el Estado de Veracruz y dicho municipio, publicado en el Diario Oficial de la Federación de fecha 5 de Marzo de 2005.

b) Criterios de conservación ecológica, éstos establecen los requisitos, normas y modalidades que deberá tener cada uso del suelo propuesto en las unidades de gestión ambiental (UGA). Estos criterios incluyen el sustento técnico y justificación jurídica por lo que deben ser considerados para la implementación de los programas y acciones para la instrumentación y seguimiento del Programa de Ordenamiento Ecológico y se refieren a los siguientes temas:

- Flora y Fauna
- Manejo de Ecosistemas
- Forestal
- Agrícola
- Pecuario
- Turismo
- Asentamientos Humanos
- Construcción
- Equipamiento
- Infraestructura
- Industria
- Minería
- Compensación por servicios ambientales

La relación de estos criterios con el proyecto, se relaciona en las tablas 1 a 13 anexas al presente.

III.5. Los Planes y Programas de Desarrollo Urbano Estatales, Municipales o en su caso del Centro de Población.

La Ley General del Equilibrio Ecológico y de Protección al Ambiente establece en su artículo 20 Bis 2 que *“los gobiernos de los estados y del distrito Federal, en los términos de las leyes locales aplicables, podrán formular y expedir programas de ordenamiento ecológico regional, que abarquen la totalidad o una parte del territorio de una entidad federativa”*, en tanto que el artículo 15 de la Ley Estatal de Protección Ambiental del Estado de Veracruz faculta al ejecutivo estatal a formular los programas de ordenamiento ecológico y establece los términos del mismo, mientras que el diverso numeral 23 señala que el programa de ordenamiento ecológico estatal abarcará el total del territorio del Estado, mientras que los programas de ordenamiento ecológico regionales abarcarán una fracción del territorio del Estado.

Es el instrumento para el proceso del desarrollo sustentable del municipio en función de un equilibrio inducido entre los recursos naturales, las actividades productivas, las condiciones ambientales y los asentamientos humanos; desde un punto de vista urbanístico resulta ser una herramienta técnica que poseen los municipios para planificar y ordenar su territorio. Tiene como objetivo integrar la planificación física y socioeconómica, así como el respeto al medio ambiente: estos documentos pueden incluir estudios sobre temas como la población, las etnias, el nivel educativo, así como los lugares donde se presentan fenómenos meteorológicos y tectónicos como lluvias, sequías y derrumbes. Estableciéndose como un instrumento que debe formar parte de las políticas de estado, con el fin de propiciar desarrollos sostenibles, contribuyendo a que los gobiernos orienten la regulación y promoción de ubicación y desarrollo de los asentamientos humanos, así mismo expone la necesidad de contar con un plan urbano en el que se expresen las previsiones para la organización y el desarrollo futuro de la Ciudad e instrumenten los reglamentos o normativas necesarias en función de lo previsto por el plan. En aquellos casos que los mismos no se ajusten a las situaciones actuales deberán encarar las modificaciones que correspondan a fin de adecuarse a los nuevos hechos y situaciones.

En la zona de influencia del proyecto, se cuenta con el Plan de Ordenamiento Urbano de la Zona Conurbada Veracruz-Boca del Río-Medellín-Alvarado, Ver., publicado en la Gaceta Oficial del Estado con fecha 18 de Agosto de 2008, cuyos lineamientos se tomaron en cuenta en el diseño del proyecto. El sitio donde opera actualmente la estación de servicio, se encuentra ubicada en el Sector S, y conforme al Plan de Ordenamiento Urbano a que se hace referencia, dicho sector cuenta con los siguientes usos de suelo:

TIPO DE USO	HAS	PARTICIPACIÓN RELATIVA	
		% CON RESPECTO AL SECTOR	RESPECTO AL USO DE LA MANCHA URBANA
HABITACIONAL	508.8595	34.84	4.42
ÁREAS VERDES	1.1881	0.08	0.01
MIXTO	41.1661	2.82	0.36
COMERCIAL	22.9825	1.57	0.20
EQUIPAMIENTO	88.4323	6.05	0.77
INDUSTRIAL	18.8722	1.29	0.16
USO ESPECIAL	10.0089	0.69	0.09
BALDÍO	402.5838	27.56	3.50
VIALIDAD	366.4506	25.09	3.18
TOTAL	1,460.5440	100.00	12.69

Dentro del plan de Ordenamiento Urbano, no se tiene contemplado el Coeficiente de Ocupación de Suelo (COS) ni el Coeficiente de Utilización de Suelo (CUS), del sitio donde opera el proyecto, dado que éste se ubica en una zona rural, pero para efectos del presente estudio se tomarán como tales los contemplados para zonas rurales que es de 0-30% por lo que hace al COS y respecto al CUS, las construcciones predominantes en la zona son de 1 y 2 niveles como máximo, por lo que se considera que el proyecto es compatible en estos puntos. El municipio de Alvarado también cuenta con un Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Alvarado, elaborado en el año 2006, mismo que no contempla el área donde opera la estación de servicio, dado que ésta se ubica a aproximadamente 15 kilómetros de distancia de la cabecera municipal o centro de población de Alvarado, Ver.

El proyecto cuenta con Licencia de Funcionamiento 2017 vigente, folio 0109/17 expedida por el H. Ayuntamiento de Alvarado, Ver.

III.6. Normas oficiales mexicanas.

Son regulaciones técnicas que sirven para garantizar que los servicios que contratamos o los productos o servicios que adquirimos cumplan con parámetros o determinados procesos, con el fin de proteger la vida, la seguridad y el **medio ambiente**. Para su elaboración se debe revisar si existen otras relacionadas, en cuyo caso se coordinan las dependencias correspondientes para que se elabore de manera conjunta una sola Norma Oficial Mexicana por sector o materia. El uso y observancia de las normas oficiales es de carácter obligatorio y del análisis armónico de las mismas, se observa que los impactos ambientales relevantes del proyecto objeto del presente informe, se encuentran regulados y por ende, le resultan de cumplimiento obligatorio, las siguientes NOM'S:

a) NOM-005-ASEA-2016 Diseño, construcción, operación y mantenimiento de estaciones de servicio para almacenamiento y expendio de diésel y gasolinas, esto por cuanto hace al diseño de obras civiles (proyecto básico y arquitectónico), construcción, operación, mantenimiento, así como en lo referente a los dictámenes técnicos (construcción, operación y mantenimiento) y de gestión ambiental (anexo 4 de la NOM).

b) NOM-054-SEMARNAT-1993 Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-1993, siendo aplicable esta NOM por el hecho de que en la etapa de operación el proyecto generará residuos peligrosos y almacenará temporalmente los mismos dentro de sus instalaciones, en un área especialmente designada para ello, debidamente señalizada y delimitada.

c) NOM-052-SEMARNAT-2005 Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos; esta NOM resulta aplicable por ser el proyecto en su etapa de operación, generador de residuos de este tipo.

Así mismo, resultan aplicables al caso, las siguientes NOMS en materia de emisiones, residuos peligrosos y ruido:

NUMERO DE NOM	NOMBRE
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.
NOM-045-SEMARNAT-2006	Protección ambiental.- Vehículos en circulación que usan diesel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.
NOM-053-SEMARNAT-1993	Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.
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.
NOM-081-SEMARNAT-1994	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición. (Aclaración 3-marzo-1995).
NOM-093-SEMARNAT-1995	Que establece el método de prueba para determinar la eficiencia de laboratorio de los sistemas de recuperación de vapores de gasolina en estaciones de servicio y de autoconsumo.

También resultan aplicables, las siguientes NOMS en materia de seguridad e higiene:

NUMERO DE NOM	NOMBRE
NOM-001-STPS-2008.	Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los edificios, locales, instalaciones y áreas de los centros de trabajo.
NOM-002-STPS-2010	Relativa a las condiciones de seguridad para la prevención contra incendio en los centros de trabajo.
NOM-005-STPS-1998	Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas.
NOM-011-STPS-2001	Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.
NOM-017-STPS-2008	Equipo de protección personal, selección, uso y manejo en los centros de trabajo
NOM-018-STPS-2000	Identificación de peligros y riesgos por sustancias químicas
NOM-026-STPS-2008	Colores y señales de seguridad
NOM-028-STPS-2012	Seguridad en procesos y equipos con sustancias químicas
NOM-029-STPS-2011	Mantenimiento de instalaciones eléctricas
NOM-030-STPS-2009	Servicios preventivos de seguridad y salud
NOM-033-STPS-2015	Trabajos en espacios confinados

III.7. Normas Internacionales.

Resultan aplicables en la operación del proyecto, las siguientes normas internacionales:

- **ASTM A 36** – Standard Specification for Carbon Structural Steel, American Standard for Testing Materials.
- **ASTM A 53** – Standard Specification for Pipe, Steel, Black and Hot-Dipped, Zinc-Coated, Welded and Seamless, American Standard for Testing Materials.
- **ASTM B 62** – Standard Specification for Composition Bronze or Ounce Metal Castings, American Standard for Testing Materials.
- **ASTM A 105** – Standard Specification for Carbon Steel Forgings for Piping Applications, American Standard for Testing Materials.
- **ASTM A 216** – Standard Specification for Steel Castings, Carbon, Suitable for Fusion Welding, for High-Temperature Service, American Standard for Testing Materials.
- **ASTM A 234** – Standard Specification for Pipes Fittings of Wrought Carbon Steel and Alloy Steel for Moderate and High Temperature Service, American Standard for Testing Materials.
- **ASTM 1785** – Standard Specification for Poly (Vinyl Chloride) (PVC) Plastic Pipe, Schedules 40, 80, and 120, American Standard for Testing Materials.
- ISO-15874-1:2013 – Plastics piping systems for hot and cold water installations - Polypropylene (PP) - Part 1: General, International Standards Organization.
- **NFPA 14** – Standard for the Installation of Standpipe, Private Hydrants, and Hose Systems; National Fire Protection Association.
- **NFPA 20** – Standard for The Installation of Stationary Pumps for Fire Protection, National Fire Protection Association.
- **NFPA 30** – Flammable and Combustible Liquids Code; National Fire Protection Association.
- **NFPA 30A** – Code for Motor Fuel Dispensing Facilities and Repair Garages; National Fire Protection Association, National Fire Protection Association.
- **NFPA 70** – National Electrical Code, National Fire Protection Association.
- **NFPA 496** – Standard for Purged and Pressurized Enclosures for Electrical Equipment, National Fire Protection Association.

- **NFPA 704** – Standard system for the identification of the hazards of materials for emergency response, National Fire Protection Association.
- **PEI-RP-100** – Recommended Practices for Installation of Underground Liquid Storage Systems, Petroleum Equipment Industry.
- **API RP 1615** – Installation of Underground Hazardous Substances or Petroleum Storage Systems, American Petroleum Institute.
- **API RP 1621** – Bulk Liquid Stock Control at Retail Outlets, American Petroleum Institute.
- **UL-58** – Standard for Safety for Steel Underground Tanks For Flammable and Combustible Liquids, Underwriters Laboratories Inc.
- **UL-340** – Standard for Tests for Comparative Flammability of Liquids, Underwriters Laboratories Inc.
- **UL-1316** – Standard for Safety for Glass-Fiber-Reinforced Plastic Underground Storage Tanks for Petroleum Products, Alcohols, and Alcohol-Gasoline Mixtures, Underwriters Laboratories Inc.
- **UL-1746** – External Corrosion Protection Systems for Steel Underground Storage Tanks, Underwriters Laboratories Inc.
- **UL-2085** – Standard for Safety for Protected Aboveground Tanks for Flammable and Combustible Liquids, Underwriters Laboratories Inc.

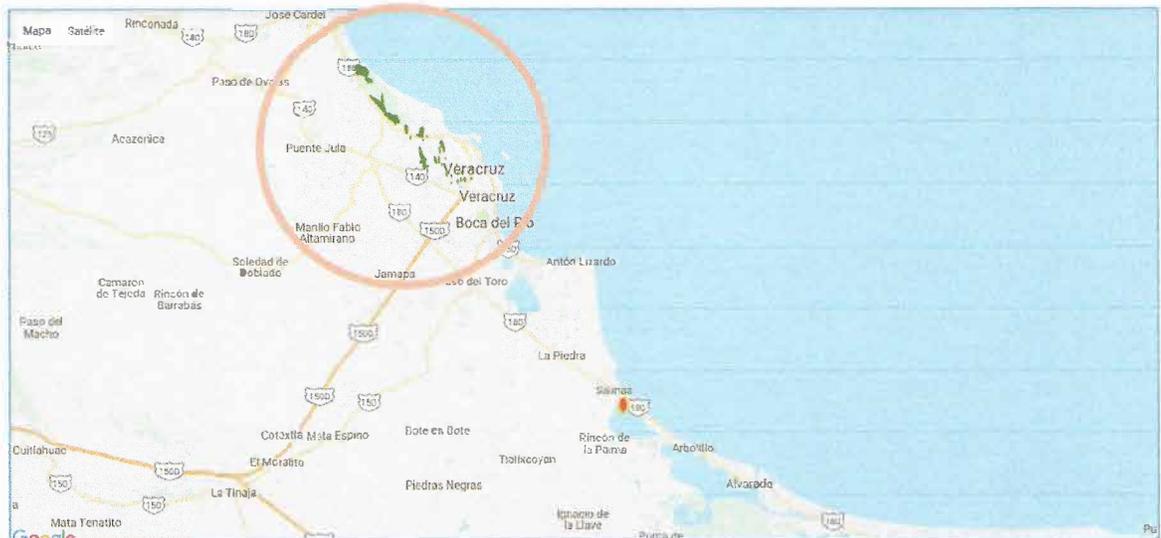
III.8. Decretos y Programas de Manejo de Áreas Naturales Protegidas.

El área donde se construyó y opera la estación de servicio, se encuentra fuera de áreas naturales protegidas, por lo que no existen programas de manejo de observancia obligatoria aplicables al proyecto.

III.8.1. ANP'S de Jurisdicción Federal.

Las áreas naturales protegidas más cercanas al sitio del proyecto son las siguientes:

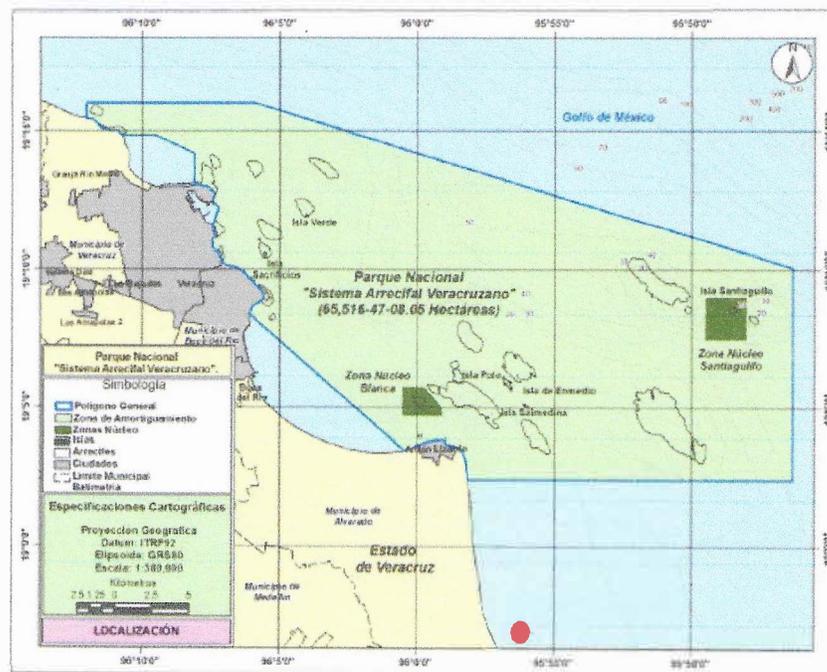
a) Sistema Lagunar Interdunario de la ciudad de Veracruz (Sitio Ramsar), con superficie de 141 hectáreas. Este sistema lagunar cuenta con treinta lagunas, y se ubica a 43 kilómetros hacia el noroeste del sitio del proyecto.



Croquis de ubicación Sistema Lagunar Interdunario del Puerto de Veracruz y del sitio del proyecto (marcado con punto en color rojo).

Fuente: <http://www.veracruz.gob.mx/medioambiente/espacios-naturales-protegidas/>, página consultada Septiembre 2017.

b) Parque Nacional Sistema Arrecifal Veracruzano (Sitio Ramsar) (24 de Agosto de 1992), con una superficie de 65,516.47 hectáreas, compuesto por 22 arrecifes de gran importancia y se ubica a una distancia aproximada de 24 kilómetros hacia el noroeste del sitio donde opera la estación de servicio objeto del presente estudio.



Croquis de ubicación Sistema Arrecifal Veracruzano y del sitio del proyecto (marcado con punto en color rojo).

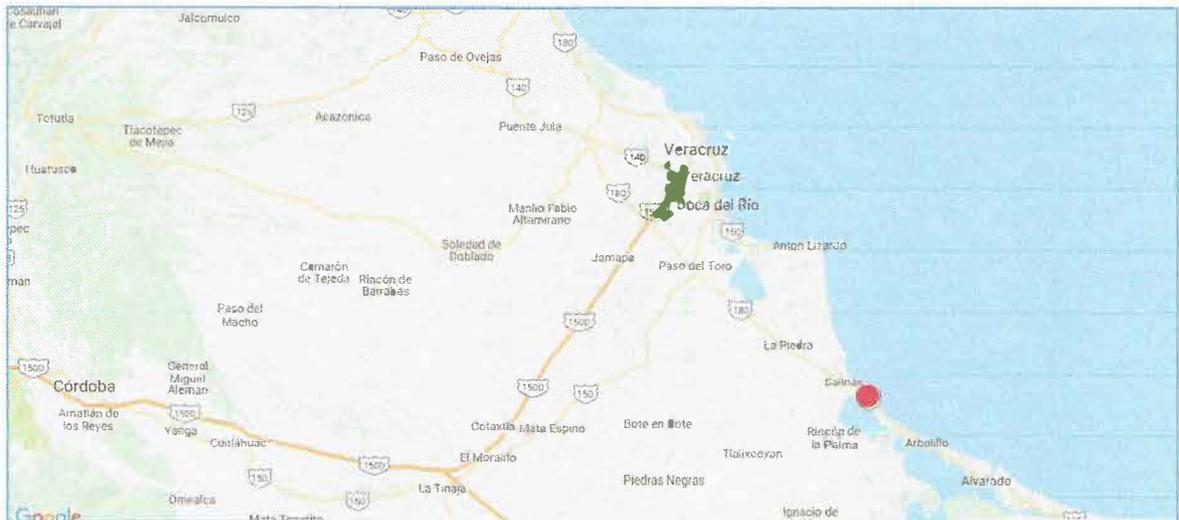
Fuente: CONANP, 2016

Dada la distancia existente entre estas zonas y el sitio donde opera el proyecto, se considera que la operación de la estación de servicio, **NO GENERA AFECTACIÓN Y/O INTERACCIÓN** a estas áreas naturales protegidas.

III.8.2. ANP'S de competencia estatal.

El estado de Veracruz cuenta con 25 áreas naturales protegidas de competencia estatal, pero el proyecto se desarrollará fuera de cualquiera de ellas, por lo que no existen programas de manejo de observancia obligatoria aplicables al proyecto.

El área natural protegida de competencia estatal más cercana al sitio del proyecto es la Reserva Ecológica Tembladeras-Laguna Olmeca, determinada como tal según decreto publicado en la Gaceta Oficial del Estado de Veracruz con fecha 26 de Noviembre de 2010, sitio que cuenta con una superficie de 228-20-44.36 hectáreas y se ubica a 40 kilómetros al norte del sitio.



Reserva Ecológica Tembladeras y sitio del proyecto (marcado con rojo)
Fuente: imagen tomada de Google Earth Septiembre 2017

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

IV.1 Delimitación del área de estudio.

De acuerdo con *la Delimitación de las zonas metropolitanas de México 2005* elaborada por SEDESOL, CONAPO e INEGI, se localizan en Veracruz 9 zonas, una compartida con el Estado de Tamaulipas y 8 en territorio veracruzano. El municipio de Alvarado forma parte de la Zona Metropolitana de Veracruz ubicada en la región del Sotavento. Los datos poblacionales que este municipio aporta se integran a la información de dicha zona, junto con los de los municipios de Boca del Río, Medellín y Veracruz.

Dado que el municipio de Alvarado y la Zona Metropolitana de Veracruz de la que forma parte, carece de un programa u ordenamiento ecológico como tal, para efectos del presente estudio y con la finalidad de generar una delimitación del sistema ambiental y el área de estudio que se presenta a continuación, no se hace referencia a estas Unidades de Gestión ambiental, tomándose en consecuencia como base para el análisis de este apartado, a los criterios propuestos por otros instrumentos de ordenamiento territorial y planeación. Por ello, es que la descripción y análisis del área de estudio que se presenta a continuación, se circunscribe al ámbito municipal de Alvarado, y dentro de éste, se tomaron en cuenta aspectos de clima, geología, hidrografía, edafología, vegetación, clima, precipitaciones pluviales, humedad, fenómenos hidrometeorológicos y aspectos socioeconómicos.

Algunos de los instrumentos utilizados son la Actualización del Programa de Ordenamiento Urbano de la Zona Conurbada Veracruz-Boca del Río-Medellín-Alvarado de 18 de Agosto de 2008, así como el Atlas de Riesgos generado por la Secretaría de Protección Civil del Estado de Veracruz, en la administración estatal en el periodo 2010-2016.

La información que se describe, considera las siguientes escalas espaciales:

- Predio: Propiedad que será intervenida.
- Local: Área de influencia.

La delimitación del sistema ambiental se circunscribe en principio a la superficie municipal de Alvarado que abarca 825.8 Km² y que representa el 1.1% de la superficie total del Estado de Veracruz, y específicamente al área comprendida por el predio donde se realizará el proyecto que ocupa 3,600 m² y representa el 0.00042 % de la superficie total municipal.

De igual forma, se hace también referencia a algunas condiciones particulares de la zona conurbada Veracruz-Boca del Río-Medellín-Alvarado, que representa el área de influencia del proyecto objeto del estudio. Para efectos de delimitar el área de estudio, también se aplicaron los siguientes criterios:

- a) Dimensiones del proyecto
- b) Distribución de obras y actividades a desarrollar
- c) Sitios para la disposición de desechos;
- d) Factores sociales;
- e) Rasgos geomorfoedafológicos, hidrográficos, meteorológicos
- f) Tipos de vegetación;
- g) Usos de suelo permitidos por el Plan de Desarrollo Urbano

IV.1.1. Rasgos geomorfoedafológicos, hidrográficos meteorológicos, tipos de vegetación.

Como se mencionó anteriormente, la superficie del predio donde opera la estación de servicio, es de reducidas dimensiones en relación a los Sistemas Ambientales observados en la zona, por lo que no se ven afectados o involucrados rasgos geomorfoedafológicos, hidrográficos, meteorológicos o de vegetación de manera significativa; sin embargo, en el presente apartado, se realizará una descripción general de estos componentes ambientales, correspondientes a la región donde opera la estación de servicio.

IV.1.2. Tipo, característica, distribución uniformidad y continuidad de unidades ambientales, usos de suelo permitidos por el POU vigente aplicable para la zona.

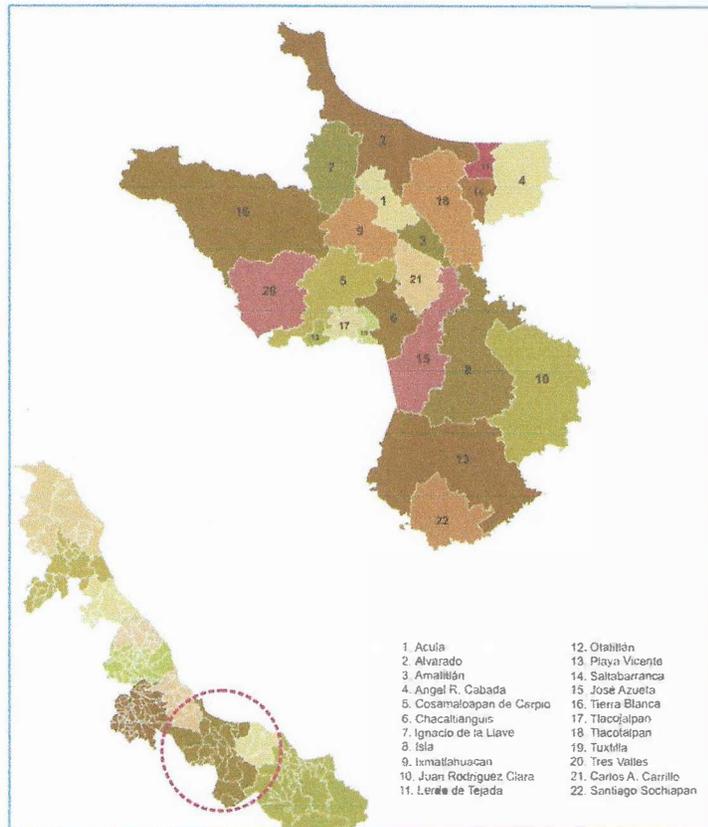
En la zona donde se ubicará el proyecto, no existen Sistemas Ambientales que se vean afectados o modificados por la construcción, operación y mantenimiento del mismo.

IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental

Conforme al Plan de Ordenamiento Ecológico del Estado de Veracruz, el municipio de Alvarado se encuentra ubicado dentro de la región administrativa Papaloapan conformada por 22 municipios.

La región limita al norte con la región del Sotavento y el Golfo de México, al sur con el Estado de Oaxaca, al oeste con las regiones de Sotavento y Capital, al este con la región de Los Tuxtlas y al sureste con la región Olmeca. Está integrada por 22 municipios: Acuña, Alvarado, Amatlán, Ángel R. Cabada, Cosamaloapan de Carpio, Chacaltianguis, Ignacio de la Llave, Isla, Ixmatalahuacan, Juan Rodríguez Clara, Lerdo de Tejada, Otatitlán, Playa Vicente, Saltabarranca, José Azueta, Tierra Blanca, Tlacojalpan, Tlacotalpan, Tuxtilla, Tres Valles, Carlos A. Carrillo y Santiago Sochiapan.

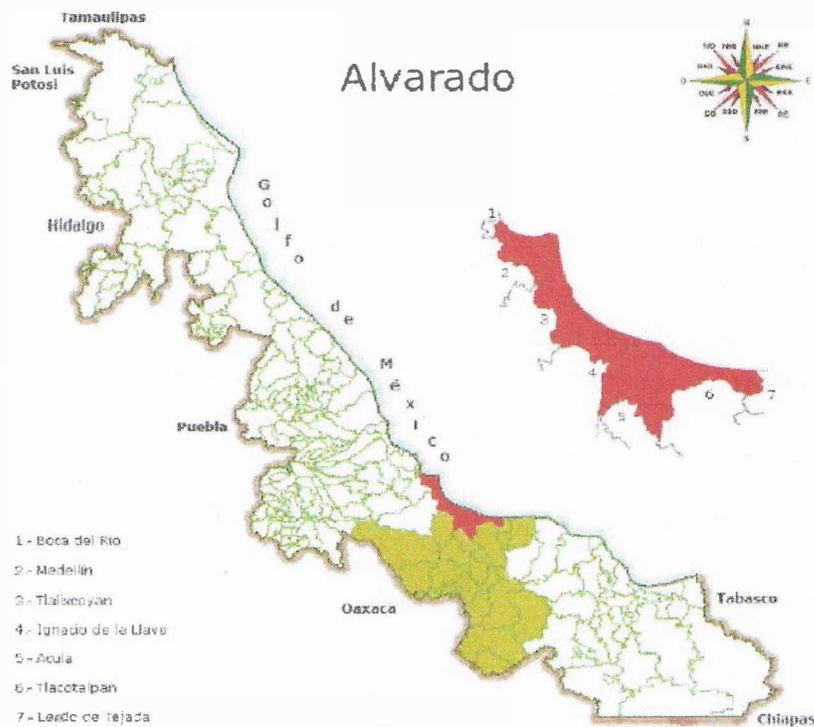
Esta región posee una superficie de 10,461 km² (14.6% del territorio estatal). Por su extensión destacan los municipios de Tierra Blanca, Playa Vicente, Rodríguez Clara, Isla y Alvarado ya que en conjunto concentran el 51.9% del territorio regional.



Mapa de la región de Papaloapan

Fuente: Estudios Regionales para la Planeación, Región Papaloapan, Secretaría de Finanzas y Planeación, Gobierno del Estado de Veracruz, 2011

Alvarado colinda al norte con el municipio de Boca del Río y el Golfo de México; al sur con los municipios de Tlacotalpan, Acuña, Ixmiquilpan e Ignacio de la Llave; al este con el Golfo de México y los municipios de Lerdo de Tejada y Tlacotalpan, y al oeste con los municipios de Ignacio de la Llave, Tlaxiaco, Medellín y Boca del Río y su ubicación geográfica es entre los paralelos 18° 34' y 19° 06' de latitud Norte, los meridianos 95° 31' y 96° 07' Oeste, con una altitud de entre 5 y 100 metros sobre el nivel del mar, lo anterior, conforme a datos tomados del Sistema de Información Municipal, Cuadernillos Municipales 2016 (Secretaría de Finanzas y Planeación del Estado de Veracruz: 2016).



Localización del Municipio de Alvarado

Fuente: Cuadernillos Municipales 2016, Sistema de Información Municipal, Secretaría de Finanzas y Planeación, Gobierno del Estado de Veracruz.

IV.2.1 Aspectos abióticos.

Los factores abióticos son los distintos componentes que determinan el espacio físico en el cual habitan los seres vivos; entre los más importantes podemos encontrar: el agua, la temperatura, la luz, el pH, el suelo, la humedad, el aire (sin el cual muchos seres vivos no podrían vivir) y los nutrientes. Específicamente, son los factores sin vida. Los factores abióticos son los principales frenos del crecimiento de las

poblaciones. Estos varían según el ecosistema de cada ser vivo, por ejemplo el factor biolimitante fundamental en el desierto es el agua, mientras que para los seres vivos de las zonas profundas del mar el freno es la luz.

IV.2.1.1. Clima.

IV.2.1.1.1. Tipo de clima según la clasificación de Köppen, modificada por E. García (1981).

Los elementos climáticos son los reguladores del sistema natural, la unión de temperatura, humedad, vientos y precipitación pluvial regula en forma tan determinante a la naturaleza que si varía o se altera cualquiera de estos elementos, habrá una repercusión en otros aspectos como en el suelo y la vegetación.

Conforme a datos consultados en INEGI, Los climas que predominan en el estado de Veracruz son cálido subhúmedo 53.5% y cálido húmedo 41%, estos se localizan en la Llanura Costera del Golfo Norte y Sur; el 3.5% presenta clima templado húmedo, el cual se localiza en las partes altas de las zonas montañosas y el 1.5% presenta clima templado, localizado también en las partes altas de la montaña; el 0.5% es seco y semiseco localizado en la región oeste del estado; y finalmente, un pequeño porcentaje (0.05%) es clima muy frío y se encuentra en las partes altas del Pico de Orizaba y Cofre de Perote.

En el municipio de Alvarado, el tipo de clima identificado es cálido-húmedo con una temperatura mayor a 18°C, según el sistema de clasificación climática de Köppen. La temperatura media anual es de 25.23°C, con régimen de lluvias en verano y presenta poca oscilación térmica, ocurriendo la canícula (época de calor).

Durante el año se registran tres estaciones: La época de lluvias de julio a octubre, la de "nortes" de octubre a febrero y la estación primaveral de marzo a junio.

Asimismo en mayo se presenta la temporada con clima cálido y poco lluvioso, mientras que de junio a octubre se tiene clima cálido-lluvioso, debido a la influencia del monzón del Golfo, que está relacionado con los Vientos Alisios los cuales dominan durante gran parte del año. Sin embargo, de mayo a octubre se manifiestan vientos del norte debido a los frentes fríos que predominan en este periodo. Las precipitaciones

son principalmente nocturnas, al amanecer o en la mañana procedentes del este, así como a la actividad convectiva (transferencia de calor) y ciclones tropicales.

La época seca o estiaje, inicia a mediados de octubre y termina a mediados de mayo, principalmente en el periodo de inicio de los frentes fríos, cambiando a templado y poco lluvioso de noviembre a marzo.

IV.2.1.1.2. Fenómenos climatológicos.

El tipo de clima, es cálido-húmedo con una temperatura mayor a 18°C. La temperatura media anual es de 25.23°C, con régimen de lluvias en verano donde ocurre la canícula (época de calor), con poca oscilación térmica. La velocidad de los vientos con mayor dominancia es, para los vientos del N, de más de 15.55 nudos; para los del NE entre 7.77 y 15.55 nudos; los del E presentan una velocidad de 3.88 a 15.55 nudos y los del NW de 7.77 a más de 15.55 nudos

a) Viento dominante.- Debido a su ubicación, durante el invierno el Golfo de México es influenciado por las masas de aire frío y seco que provienen del continente las cuales al encontrarse con las masas de aire de origen marítimo y tropical, provocan frentes fríos principalmente de octubre a abril. La presencia de un frente frío en el Golfo de México produce vientos que soplan de norte a sur, conocidos como "Nortes", que alcanzan velocidades de hasta los 30 m/s. Los Nortes varían de un año a otro, principalmente entre años "normales" y años "Niño", donde los Nortes son menos frecuentes y más intensos. En general, septiembre es el mes que presenta el mayor número de tormentas, lo cual influye en la circulación y modifican la posición de la termoclina haciéndola más profunda.

b) Oleaje: Entre los meses de Octubre a Mayo, la altura de las olas se ve influenciada por la intensidad del viento debido de los eventos de "norte" en el Golfo de México, presentándose olas mayores a 2.5 metros hasta alcanzar alturas de 5.00 metros. Entre los meses de mayo a noviembre, por el paso de los sistemas de baja presión y ciclones tropicales.

c) Lluvias.- De manera general, el municipio de Alvarado, se encuentra dentro del territorio veracruzano el cual es afectado por dos corrientes que determinan su clima: la "Corriente Atlántica" o de Vientos Alisios,

cálida y húmeda y que entra al estado por el sureste de la República, de verano a otoño, determinando la estación más lluviosa del año y la "Corriente Boreal" de baja temperatura y escasa humedad, la cual da lugar a los "Nortes del Golfo" que en su mayoría son "vientos secos" y en inviernos "húmedos" produciendo lluvias invernales.

d) Fenómenos especiales. (Bruma, niebla, polvo, arenas, calima, tormentas eléctricas).

Por su ubicación geográfica y sus características fisiográficas, se encuentra expuesto a diversos fenómenos perturbadores de origen natural. Los fenómenos naturales más comunes son los hidrometeorológicos, los cuales durante su temporada estos golpean severamente en su mayoría a todo el Estado de Veracruz incluyendo el Municipio y puerto de Alvarado, presentándose inundaciones, deslaves, rompimiento de vías de comunicación terrestres (carreteras), etc.

FENÓMENO	GRADO DE RIESGO			
	BAJO	MEDIO	ALTO	MUY ALTO
HELADAS				
NIEBLAS				
GRANIZO				
SEQUÍA				
PELIGRO DE PRECIPITACIÓN POR HURACAN				
PELIGRO DE PRECIPITACIÓN POR TORMENTAS TROPICALES				
PELIGRO DE VIENTO POR HURACÁN				
PELIGRO DE VIENTO POR TORMENTA TROPICAL				
PELIGRO POR INUNDACIÓN				

Con lo anterior se hace notar que los sistemas convectivos de mesoescala que generan lluvias intensas, tormentas eléctricas (se presentan en un período de 10 a 20 días por año) y en varios casos pequeños tornados son cada vez más frecuentes; asimismo el paso de los frentes fríos, provocan vientos fuertes a violentos del norte en la zona costera del Golfo de México; nieblas, lloviznas, descenso de temperatura en regiones montañosas, caída de agua nieve y nevadas en partes altas de las zonas serranas del valle y cofre de Perote, así como de las faldas del volcán Pico de Orizaba. En los meses de marzo, abril y mayo, se presentan eventos de suradas en la zona de Córdoba - Orizaba - Zongolica, provocando vientos fuertes a violentos del sur.

IV.2.1.2. Geología y geomorfología.

El subsuelo comprendido dentro de la zona de estudio corresponde a areniscas formadas de rocas ígneas extrusivas de origen eólico, lacustre o litoral, del periodo cuaternario de la era cenozoica Q(eo), Q (la) y Q(li); roca sedimentaria formando capas o estratos superpuestos, constituida por granos de finos a medianos depositados en un ambiente marino de aguas someras; esta constitución representa una plataforma base de consolidación que extiende al 100% de la zona de estudio, distribuidas de la siguiente manera: Q(eo) en la parte Norte central, una extensión de 682.7707 has., que representan el 63% de la zona de posible crecimiento; Q (la), en la costa norte de la Laguna y en la región sur de la zona de estudio, en una extensión de 326.3620 has., que representan el 30% de la zona de crecimiento, y Q(li), en el litoral del Golfo de México, en una franja de 74.4500 has., 7% del área, que se considera de riesgo o vulnerabilidad para el Desarrollo Urbano debido a su inestabilidad y que es donde se encuentra ubicado y operando el sitio del proyecto.

IV.2.1.2.1. Topografía.

El municipio de Alvarado se encuentra dentro de la llamada Provincia Llanura Costera del Golfo Sur en la que abundan los lomeríos bajos y suelos aluviales profundos.

Las pendientes del Centro de Población de Alvarado se analizaron en rangos de 0-2%, 2-5%, 5-15%, 15-30% y 30-45%.

El rango de 0-2% se encuentra en la costa sur de La Laguna y en pequeñas manchas dispersas en la margen derecha del Río Papaloapan y a lo largo del territorio, siendo en esta último rango donde se ubica el proyecto objeto del presente estudio.

** Se anexa Mapa Topográfico, Atlas Municipal de Riesgo, Secretaría de Protección Civil del Estado de Veracruz.*

IV.2.1.2.2. Presencia de fallas y fracturamientos en el predio o área de estudio.

El predio no presenta fallas o fracturamientos.

IV.2.1.2.3. Susceptibilidad de la zona.

a) sismicidad

Los sismos son propagaciones de ondas que dan origen a vibraciones o movimientos del suelo. Dichos movimientos ocurren debido al rompimiento abrupto de rocas como consecuencia de las fuerzas de tensión y compresión a que están sujetas, generando los temblores en la superficie terrestre. El foco de un sismo es el punto donde se inicia la liberación de energía y el epicentro es la proyección perpendicular del foco sobre la superficie terrestre. Existen básicamente dos criterios para catalogar y cuantificar los sismos: magnitud e intensidad. La magnitud es una escala estrictamente cuantitativa que mide la cantidad de energía liberada por un sismo, utilizando amplitudes de las ondas registradas por un sismógrafo. La escala de Richter es una de las más comúnmente usadas para describir la magnitud de un sismo (CENAPRED, 1995).

La intensidad es una medida de carácter cualitativo de la severidad de un sismo en un sitio particular, que se califica según los efectos que éste produce; esta escala de intensidad se enfoca a los efectos visibles del evento en la población, infraestructura y naturaleza. Por lo tanto, este método es netamente cualitativo. Una de las escalas de medida de la intensidad más utilizada es la de Mercalli Modificada (MM), que califica a los terremotos en 12 grados de intensidad según los efectos que pueden observarse. Cada grado se denota por números romanos del I al XII. Los peligros que puede generar un sismo son de carácter directo o indirecto.

Peligros directos:

- Derrumbe de edificios
- Desplazamiento permanente del suelo
- Deslizamientos, flujos de lodo y avalanchas
- Licuación de suelos
- Tsunamis

Peligros indirectos:

- Incendios
- Falla de presas
- Contaminación por daños en plantas industriales

De acuerdo con Lomnitz, 1983 (en Geissert y Campos, 1993) aunque la zona comprendida está clasificada como de bajo riesgo, en el Estado de Veracruz se producen temblores de magnitud superior a 4^o (Escala de

Richter), a razón de uno cada 16 meses en promedio. De acuerdo al Atlas de riesgos para el Municipio de Alvarado, (Secretaría de Protección Civil del Estado de Veracruz, 2014) la zona donde opera el proyecto, está clasificada con un riesgo de sismicidad media.

b) deslizamiento, derrumbes, otros movimientos de tierra o roca y posible actividad volcánica.

Debido a las características topográficas del predio donde opera proyecto, no existe el riesgo de derrumbes dentro del mismo o en sus colindancias; conforme al Atlas de Riesgos para el Estado de Veracruz (Secretaría de Protección Civil del Estado de Veracruz, 2014), el riesgo por deslizamiento de tierra en el municipio y de la zona donde opera el proyecto, es bajo y no existe actividad volcánica reciente en la zona.

IV.2.1.3. Tipos de suelo en el predio del proyecto y su área de influencia de acuerdo con la clasificación de FAO-UNESCO e INEGI.

Conforme a datos consignados dentro del Plan de Ordenamiento Ecológico del Estado de Veracruz, los suelos predominantes en la zona de estudio datan del período cuaternario, con tipo litológico eólico, Q (eo).

Esta unidad representa el retrabajo de los depósitos litorales; tiene una granulometría de arenas de grano fino; las arenas de grano fino están bien clasificadas y son de cuarzo, feldespatos, fragmentos de roca y de conchas de bivalvos, gasterópodos, ostras y pelecípodos recientes. La unidad forma dunas longitudinales paralelas a la línea de costa; las dunas tienen, por lo general 2 metros de altura; presentan estratificación cruzada y en parte, son sedentarias ya que se encuentran cubiertas por vegetación.

Esta unidad característica de las costas se localiza en las subprovincia de Las Llanuras y Lomeríos; en la porción este de la laguna de Tamiahua se desarrolla una faja desde la ensenada de mangles hasta la playa norte y Barra Tuxpan, en la Subprovincia de la Llanura Costera Veracruzana se desarrolla otra faja, que se distribuye desde Punta Villa Rica, se extiende por la costa hasta llegar a Punta Puntillas ubicada al este del complejo lagunar de Alvarado, incluye la zona costera de Coatzacoalcos, desde la localidad de Jicacal hasta la localidad de Tonalá en la frontera de Veracruz con Villahermosa.

El suelo del 96% del Centro de población de Alvarado es **Regosol éútrico (Re)** de textura gruesa. El uso y manejo del Regosol varía muy ampliamente.

Bajo regadío soporta una amplia variedad de usos, si bien los pastos extensivos de baja carga son su principal utilización.

Dependiendo de la profundidad de la capa del Regosol éútrico, su saturación varía del 50% al 80%, esto lo vuelve un suelo expansivo, cuando está seco es muy duro, pero cuando se encuentra húmedo tiene la propiedad de expandirse; es barroso y se anega en la superficie por tener un drenaje deficiente; estas características pueden provocar hundimientos irregulares.

El restante 4% del suelo, 54.0681 has., se encuentra en el litoral norte de La Laguna y es **Gleysol éútrico (Ge)** de textura fina.

El material original lo constituye un amplio rango de materiales no consolidados, principalmente sedimentos de origen fluvial, marino o lacustre, del Pleistoceno u Holoceno. La mineralogía puede ser ácida o básica. Se encuentran en áreas deprimidas o zonas bajas del paisaje, con mantos freáticos someros.

La humedad es la principal limitación de los Gleysoles; dado que su saturación es mayor al 80%, suelen estar cubiertos con una vegetación natural pantanosa e inútil o se usan para pastizal extensivo. Una vez drenados pueden utilizarse para cultivos, agricultura de subsistencia o huertas. En los trópicos y subtropicos se utilizan ampliamente para el cultivo del arroz.

El suelo en el área de estudio cuenta con las siguientes características:

- ✓ La inspección visual y el tipo de vegetación permiten deducir que el terreno se encuentra impactado por el uso de suelo urbano y comercial dentro del cual se encuentra inmerso, en tanto que el tipo de vegetación de sus colindantes es pastizal.
- ✓ No se aprecia ningún tipo de contaminantes en el suelo.

IV.2.1.4. Hidrología.

"Los ríos -corrientes de agua que fluyen sobre sus cauces-, pueden ser de dos tipos, según su estacionalidad: perennes, con agua todo el año, e intermitentes, con agua sólo en alguna parte del año, por lo general la época de lluvias". El río Papaloapan, que atraviesa Alvarado, se cuenta en el segundo lugar en el país, por su escurrimiento medio anual en millones de metros cúbicos, con 47 mil. Los cuatro principales ríos - Usumacinta, Grijalva, Coatzacoalcos y Papaloapan-llevan al Golfo de México un total de 2.2 millones de litros de agua cada segundo.

El Papaloapan, en cuarto lugar, contribuye con 200 mil. "El agua que escurre en un río es captada en un área determinada, por lo general por la conformación del relieve. A esta área se le llama cuenca hidrológica." Las cuencas hidrológicas se clasifican por su abundancia de agua y por la relación en miles de litros por persona que habita en ellas, al año. La cuenca del Papaloapan se encuentra entre las de mayor escurrimiento superficial, con más de 1000 milímetros y más de 10 mil litros por persona al año.



Mapa de cuencas del Estado de Veracruz

"A su vez, las cuencas hidrológicas se agrupan en regiones hidrológicas;... una región hidrológica es la agrupación de varias cuencas hidrológicas con niveles de escurrimiento superficial muy similares". La región hidrológica número 28 o región del Papaloapan se cuenta entre las 3 más húmedas del país.

El sistema fluvial determinante para esta región hidrológica es la cuenca del río Papaloapan, y de manera secundaria los ríos Actopan, La Antigua y Jamapa. Ocupa 41.11% del total de la superficie territorial estatal (28,636 km², siendo 39.32% del total de las regiones), así como la mayor descarga de agua dulce (44,829 millones de metros cúbicos por año que representa 42.28% para el estado).

Su principal ecosistema estuarino es la Laguna de Alvarado, que corresponde a la superficie de inundación costera más grande, pero también incluye otras lagunas de diversas magnitudes e importancia. Esta región ocupa el segundo lugar en superficie de manglar (169.47 km² que corresponde al 38.69% del total estatal).

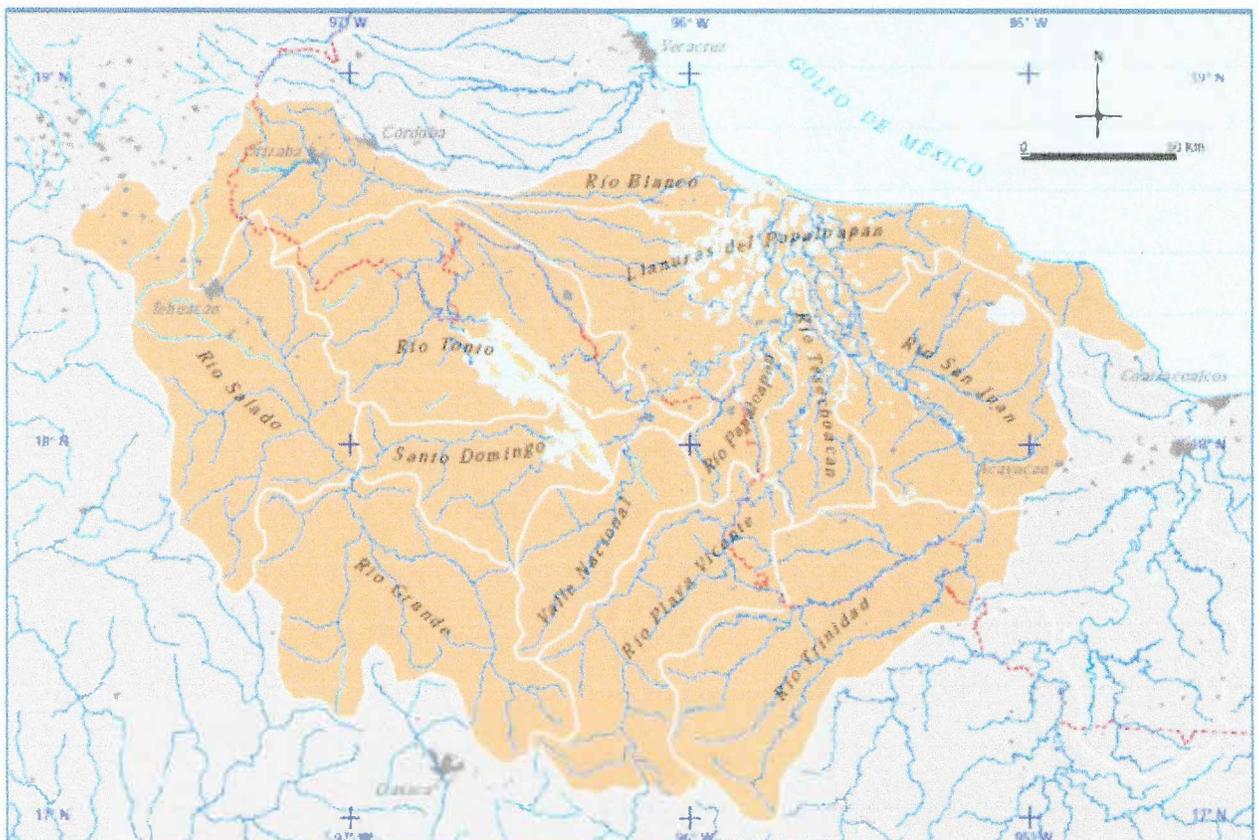
El río Papaloapan, junto con el río Blanco, es tributario de la laguna de Alvarado, alrededor de la cual se encuentran las localidades Camaronera, Tlaxicoyan y Tequiapan y esta es la zona donde opera el proyecto.

La cuenca del río Papaloapan se encuentra geográficamente entre los 16° 55' y 19° 03' latitud norte, y los 94° 40' y 97° 48' longitud oeste (Conagua, 2005). Tiene un área aproximada de 46,517 km², distribuida porcentualmente en los estados de Oaxaca (51%), Veracruz (37%) y Puebla (12%). De los 46,517 km² que constituyen la cuenca, aproximadamente el 45% corresponde a terrenos planos y ondulados de la planicie costera y el resto (55%) están constituidos por la zona montañosa y quebradas de las sierras, con excepción de los pequeños Valles de la Cañada y la Mixteca, que apenas representan el 1% de la superficie total (SARH, 1976).

Los ríos Grande y Salado se consideran los principales formadores del sistema y al confluir forman el río Santo Domingo, mientras que el río Tonto nace al norte de este punto, sobre estos últimos cauces se han construido las presas de control de inundaciones Lic. Miguel Alemán Valdés (Temascal, Oaxaca) y Lic. Miguel de la Madrid Hurtado (Cerro de

Oro), ambos ríos confluyen aguas abajo de las presas para formar el río Papaloapan.

Poco antes de este punto, el río Santo Domingo recibe por la margen derecha las aportaciones del río Valle Nacional. Por su parte, el río Papaloapan recibe las aportaciones de los ríos Tesechoacán, que en su parte alta se conoce como río Playa Vicente y San Juan, este último a su vez recibe las aguas del río Trinidad. Finalmente, el río Papaloapan descarga en la parte este de la Laguna de Alvarado. Por su parte, el río Blanco corre por la parte norte de la zona hidrológica y descarga directamente tanto a la Laguna de Alvarado como al Golfo de México y en conjunto la zona que le comprende es conocida como Llanuras del Papaloapan. Para facilitar su estudio, la cuenca hidrológica se ha dividido en doce zonas considerando puntos de control que pueden ser estaciones hidrométricas más cercanas de la cuenca o los principales almacenamientos.

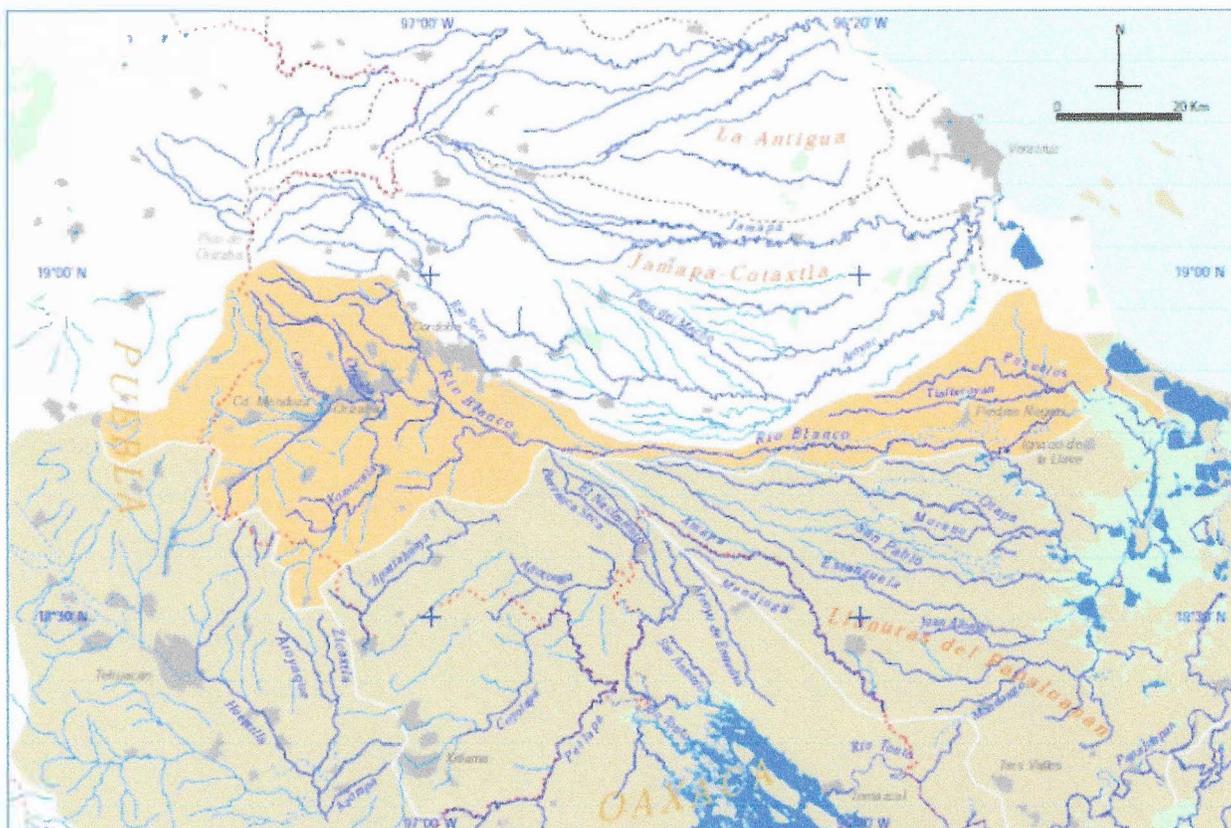


Mapa de Subcuencas de la Cuenca Hidrológica del Papaloapan

Las doce zonas que conforman esta cuenca son:

1. Zona del Río Salado (Estación hidrométrica Angostura)
2. Zona Río Grande
3. Zona del Río Trinidad (Estación hidrométrica Bellaco)
4. Zona Río Valle Nacional (Estación hidrométrica Jacatepec)
5. Zona Río Playa Vicente (Estación hidrométrica Azueta)
6. Zona Río Santo Domingo
7. Zona Río Tonto
8. Zona Río Blanco (Estación Hidrométrica Camelpo)
9. Zona Río San Juan (Estaciones hidrométricas Cuatotolapan y Lauchapan)
10. Zona Río Tesechoacán
11. Zona Río Papaloapan
12. Zona Llanuras del Papaloapan.

El área donde se ubica la estación de servicio objeto del presente estudio, se encuentra en la zona río Blanco, comprendida desde su origen hasta su desembocadura en la laguna de Alvarado (Estación hidrométrica Camelpo). Nace en la Sierra de Zongolica y en las faldas del Pico de Orizaba; tiene un área drenada de 3,130 km², y geográficamente se ubica dentro del cuadro de coordenadas 18° 32' y 19° 02' latitud norte y 97° 24' y 95° 51' longitud oeste. Se encuentra delimitada por las siguientes regiones y zonas hidrológicas: al norte por las zonas río Jamapa-Cotaxtla, al sur por las zonas Llanuras del Papaloapan, río Tonto y río Salado, al este por la zona Llanuras de Papaloapan y al oeste por las zonas río Salado y la región hidrológica número 18 Balsas



Mapa de la Subcuenca del Río Blanco

En las sabanas de la planicie costera opera el distrito de riego del río Blanco, unidades Joaquín y Piedras Negras, que cubre una superficie de 30,000 hectáreas. En la subcuenca del río Salado, uno de los principales afluentes del río Santo Domingo, se ha construido una serie de presas derivadoras y canales los cuales permiten aprovechar para riego los escasos recursos hidráulicos de esa zona, que es la más árida de toda la cuenca del Papaloapan, su precipitación media anual fluctúa entre 220 y 800 mm (Pereyra, 1985).

IV.2.1.4.1. Embalses y cuerpos de agua.

La zona donde fue construida y opera actualmente la estación de servicio se encuentra dentro del área de influencia del Sistema Lagunar de Alvarado, mismo que cuenta con las siguientes características generales:

CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL SITIO		
Ecorregión Nivel-I CCA_ Golfo de México Sur		
Categoría del sitio: Zona Costera		
Aspectos geológicos y fisiográficos:	Aspectos oceanográficos:	Aspectos Físicoquímicos:
Placa Tectónica: Norteamericana	Presencia de corrientes: Corrientes de lazo Flujo del	Luz y transparencia: 0.5-1 m pH: 7-9

<p>Actividad Tectónica: Tipo de rocas: sedimentarias Sedimento: arenas, limos, arcillas Topografía: Planicie Plataforma continental: estrecha (30 km) Estructuras emergentes: bajos</p>	<p>Río Papaloapan Masas de agua: Subsuperficial subtropical Tipo de marea: Diurna Oleaje: Baja energía Vientos: Temperatura: 24.7°C (min 9.5°C; max 48°C) Salinidad: 0-24% Usualmente con gradientes de oligo a masohalinos Profundidad media: 1-3 m Aportes de agua dulce: Ríos Procesos Naturales extraordinarios: tormentas tropicales, huracanes, nortes</p>	<p>Concentración de nutrientes: Nitratos (0.2-45ug/l) Nitritos: (0-40 ug/l) Fuentes de energía: gas natural</p>
--	---	--

IV.2.1.4.2. Hidrología subterránea.

El predio se halla sobre una Unidad Geohidrológica de Material no consolidado con Posibilidades Medias. Lo constituyen depósitos aluviales consistentes en arenas y material arcilloso del Cuaternario, y se distribuyen extensamente en la Llanura Costera del Golfo Sur.

De acuerdo a la carta hidrológica de aguas subterráneas editada por INEGI, el área de estudio se encuentra en la Llanura Costera del Golfo Sur dentro de la Subprovincia Llanura Costera Veracruzana con dirección Noreste al Municipio de Veracruz, quedando circunscrita en la Región Hidrológica No. 28 del Papaloapan, Cuenca Río Blanco y se localiza en la unidad geohidrológica de material no consolidado con posibilidades medias de funcionar como acuífero quedando fuera de la Región Hidrológica Prioritaria más cercana, correspondiente al Río La Antigua.

IV.2.1.4.3. Zona Marina.

El área donde opera la estación de servicio se encuentra ubicada en el litoral del Golfo de México y pertenece a la región marítima denominada Golfo de México, sitio en el que se ubica todo el litoral del municipio de Alvarado.

a) Playas.- El municipio de Alvarado cuenta con las playas de Isla del Amor, Antón Lizardo, Zapote, Las Barrancas y La Trocha, las cuales son angostas y su pendiente es casi horizontal; de poca extensión, con una berma inclinada en la cara de la playa y pendiente suave en la post-playa; cuando se presenta una marea de tormenta, estas tienden a desaparecer erosionando el cantil de playa, provocando un avance hacia

la línea de vegetación y por lo tanto la recuperación de la playa después de este evento es poca, además las playas de las inmediaciones del "Arroyo el Salado" constantemente cuenta con la presencia de mangle, intensificándose durante el verano por la temporada de lluvias y en el invierno se reduce un poco; aunque los cambios de su perfil de fondo se mantiene estable. Con relación al aspecto característico de su composición, va de arenas finas a muy finas.

b) Mareas.- En el litoral del estado de Veracruz, el tipo de mareas es diurno o mixto, su amplitud fluctúa entre 0.5 y 0.7 m y se debe principalmente a la interacción entre la onda mareal y la topografía dominante de cada lugar, así como a las fases lunares-solares. Las tablas numéricas de predicción de mareas de la SEMAR, nos indican que los meses en que se registran las pleamares máximas son octubre y noviembre (de 0.71m a 0.75 m), y las bajamares mínimas en junio y julio (de 0.56 a 0.63 m), para Veracruz y Alvarado.

c) Zonas de pesca.- Las zonas de pesca del municipio de Alvarado se encuentran ubicadas en los siguientes puntos: Mar del Golfo de México, Playas de Antón Lizardo, Mata de Uva, Zapote, bajo de la Gallega, Laguna de Mandinga, Alvarado y Camaronera, siendo ésta última la mas cercana al sitio donde opera el proyecto, pero la operación de éste, no incide ni causa afectaciones a este cuerpo de agua.

IV.2.1.4.4. Zona costera (lagunas costeras y esteros):

Las costas litorales alrededor del mundo, comprenden la frontera natural entre el mar y la tierra, además son ambientes geológicos únicos por su composición y procesos físicos que las afectan. Las costas están compuestas por sedimentos de diversos tamaños y características, desde sedimentos no cohesivos como la grava y la arena, hasta sedimentos cohesivos como arcillas y limos. Este material está expuesto al constante embate del clima marítimo (oleaje, corrientes y vientos) que se encarga de darle forma a los ambientes costeros.

El oleaje se genera como resultado de la transferencia de energía por parte de la atmósfera al océano, por medio de los vientos incidentes sobre la superficie del mar, en áreas de gran magnitud. A pesar de las dimensiones del área de generación, la energía del oleaje es disipada en una pequeña área cercana a la costa, conocida como zona de rompientes. La rotura del oleaje en esta zona, es responsable de la

transformación del oleaje de un patrón ordenado de movimiento oscilatorio, a uno caótico donde la turbulencia y las corrientes generadas movilizan y suspenden al sedimento que conforma la playa. Las corrientes generadas pueden así transportar grandes cantidades de sedimento en ambas direcciones (longitudinal y transversal), y en algunos lugares pueden alcanzar volúmenes tan grandes como cientos de miles de metros cúbicos de arena al año.

Las playas representan la primera línea de defensa de las costas ante la acción de tormentas, siendo una franja relativamente estrecha de terreno, su importancia es vital, dado que es aquí donde se disipa la energía del oleaje. Por ejemplo, una playa con suficiente disponibilidad de sedimento expuesta a una tormenta, modifica su configuración, generando una serie de barras sumergidas que producen la rotura de olas grandes, con lo que se disipa su energía antes de llegar a la costa (el sistema se auto protege).

En consecuencia, es deseable incrementar el conocimiento sobre los mecanismos físicos que estabilizan las playas, de tal suerte que su conservación sea sustentable y las estrategias de manejo costero trabajen en conjunto con los procesos físicos presentes en la costa. Más aún, si se considera la importancia económica de estas regiones, la cual está asociada entre muchas otras actividades, al turismo, las operaciones portuarias y la obtención de recursos naturales (pesca y acuicultura).

Los ambientes sedimentarios costeros están sujetos a una gran variabilidad en su morfología y características sedimentarias, ya que estos responden con gran sensibilidad a las fuerzas que actúan sobre ellos, una de las formas más evidentes de los cambios que sufre la costa, corresponde a la variación del perfil de la playa (i.e. corte transversal) ante la acción del oleaje.

Así entonces, las playas pueden presentar perfiles característicos para cada época del año (asociados a las variaciones estacionales de la energía del oleaje). Esto se debe, a que existe un balance delicado entre las fuerzas que tienden a depositar arena sobre la costa (constructivas) y aquellas que erosionan el material de la playa (destructivas).

El sitio donde opera la estación de servicio se encuentra a una distancia de aproximadamente 60 metros de donde inicia la franja de Zona Federal Marítimo Terrestre pero dadas la superficie y características del proyecto, no incide con dicha área.



Sitio donde se ubica la estación de servicio 9781 en relación con la Zona Marítimo Terrestre
Fuente: Google Earth, Septiembre 2017.

Así mismo, dentro del área de influencia del proyecto, se encuentra la Laguna Camaronera, misma que forma parte del Sistema Lagunar de Alvarado, misma que se encuentra a una altitud de 1 metros sobre el nivel del mar; es un cuerpo de agua superficial costera, en todo o en parte separada de un cuerpo de agua más grande por un cordón litoral, los arrecifes de coral o la característica de depósito otros.



Sitio donde se ubica la estación de servicio 9781 en relación con la Laguna Camaronera
Fuente: Google Earth, Septiembre 2017.

Este sistema lagunar es uno de los sistemas de estuario - lagunares más productivos en el Golfo de México de México. Tiene una gran importancia económica y ecológica debido a la alta productividad de la pesca y porque sirve como un vivero, la alimentación y la zona de reproducción para numerosas poblaciones de peces y crustáceos. Debido a esto, los estudios llevados a cabo han centrado en la biología, la ecología, la pesca (por ejemplo, camarones, ostras) y otros componentes biológicos del sistema durante las últimas décadas. Este estudio presenta un modelo trófico masa equilibrada para Laguna Alvarado para determinar su estructura y forma funcional, y para compararlo con los sistemas costeros similares del Golfo de México y la costa del Pacífico mexicano. El modelo, basado en el software con Ecopath Ecosim, formado por dieciocho grupos de peces, siete grupos de invertebrados, y un grupo de cada uno de los tiburones y rayas, mamíferos marinos, el fitoplancton, pastos marinos y detritus. La aceptabilidad del modelo se indica por el índice de pedigrí (0.5) que cubre de 0 a 1 en base a la calidad de los datos de entrada. El nivel trófico más alto fue de 3,6 para los mamíferos marinos y pargos. El rendimiento total del sistema alcanza 2.680 t km⁻² año⁻¹, de los cuales el consumo total compuesta por el 47%.

IV.2.2 Aspectos bióticos

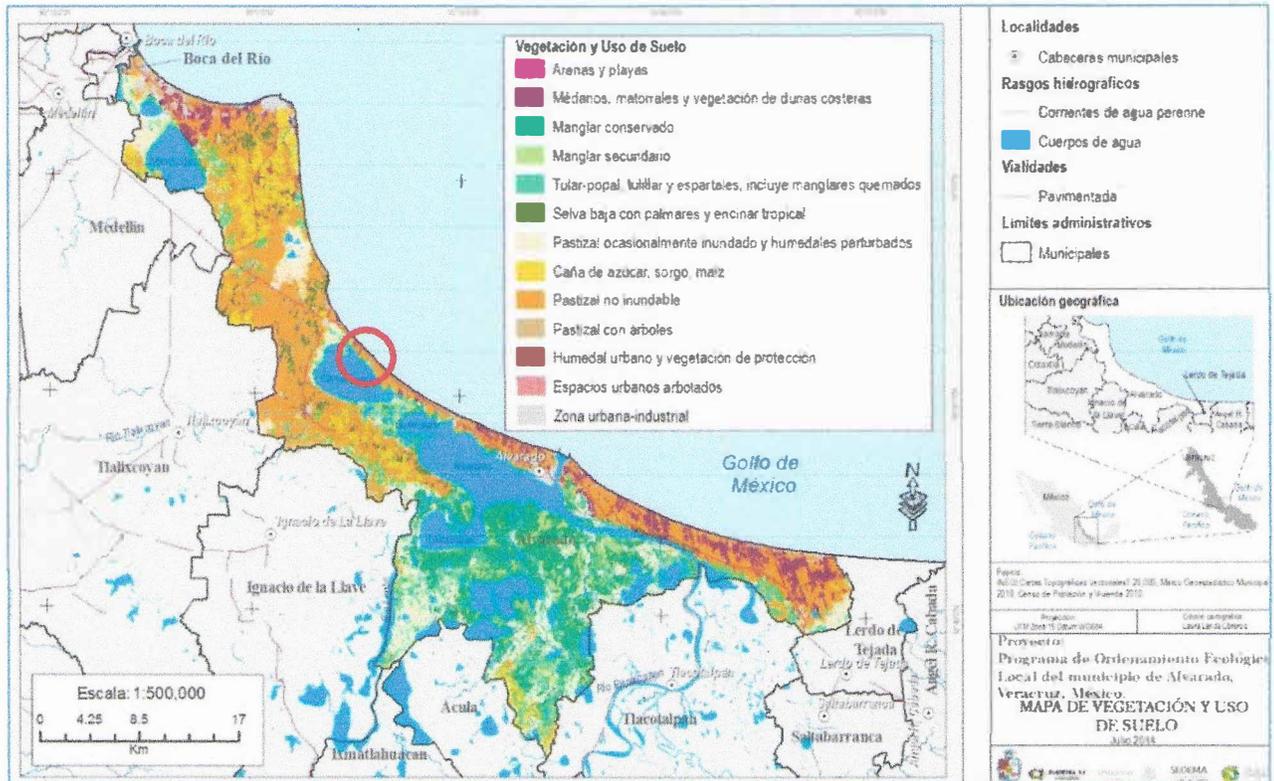
Los factores bióticos son los seres vivos de un ecosistema que sobreviven. Pueden referirse a la flora, la fauna, los humanos de un lugar y sus interacciones. Los individuos deben tener comportamiento y características fisiológicas específicas que permitan su supervivencia y su reproducción en un ambiente definido. La condición de compartir un ambiente engendra una competencia entre las especies, dada por el alimento, el espacio, etc. Una población es un conjunto de organismos de una especie que están en una misma zona. Se refiere a organismos vivos, sean unicelulares o pluricelulares.

IV.2.2.1. Vegetación terrestre.

En el municipio de Alvarado se han identificado 14 tipos de vegetación y uso de suelo interactuando en una zona costera expuesta a peligros por eventos naturales extremos y a modificaciones antrópicas que tienden a intensificarse por las presiones que ejercen las necesidades locales y el desarrollo regional y global, particularmente el energético. Respecto a los peligros por eventos naturales Peralta-Peláez y Moreno Casasola (2006) explican que *...“la costa constituye el único espacio en el que se da una interfase entre cuatro grandes sistemas: la atmósfera, el océano, el agua dulce y la tierra, cada uno con su propio funcionamiento. Por ello la zona costera es sumamente dinámica, tiene que ser capaz de responder y mantenerse ante los cambios y presiones ejercidos por el funcionamiento propio de estos cuatro sistemas. Y está formada por miríadas de subsistemas interconectados, desde terrestres (pastizales y selvas sobre planicies y sobre dunas costeras, flora y fauna de playas, vegetación de acantilados), hasta dulceacuícolas (lagos de agua dulce, zonas bajas de ríos) y marinos (zonas intermareales, fondos arenosos, planicies de pastos marinos, arrecifes), así como aquellos que representan verdaderas transiciones (humedales de agua dulce, manglares, marismas), todos ellos con funciones que no pueden ser duplicadas en ningún otro ecosistema”.*

Tipos de vegetación y usos del suelo y superficie en el municipio de Alvarado	
Tipo de Vegetación	Superficie Km ²
Agricultura de temporal	12.59
Asentamientos humanos	1.47
Bosque de encino (<i>Quercus oleoides</i>)	3.15
Cuerpo de agua	164.63
Manglar primario	122.72
Manglar secundario	27.78
Pastizal cultivado	404.87
Vegetación sabanoide	16.46

Tipos de vegetación y usos del suelo y superficie en el municipio de Alvarado	
Tipo de Vegetación	Superficie Km ²
Sin vegetación aparente	9.55
Tular	17.04
Vegetación de dunas costeras	36.54
Zona urbana	6.70



Mapa de Vegetación y uso de suelo; se señala el área donde se ubica la estación de servicios.
 Fuente: Diagnóstico inicial, Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Alvarado, Secretaría de Desarrollo Urbano Veracruz, 2014.

La costa del Golfo prácticamente carece de vegetación, la zona central son sabanas de pastizales cultivados donde, de forma silvestre crecen popales y hacia el sur, en la ribera sureste del Río Papaloapan, se encuentran predominantemente izotal (palmas) y manglares de las especies *Avicennia germinans*, *Laguncularia racemosa* y *Rizophora mangle*.

Durante los meses de junio a inicios de octubre existe vegetación flotante abundante (lirios acuáticos). Junto a la mancha urbana no existen suelos para uso agrícola, ya que predominan los terrenos semiáridos y salitrosos, por lo tanto son más utilizados para la ganadería; con este fin explotan el pastizal inducido y cultivado.

El manglar es uno de los ecosistemas de mayor productividad en la naturaleza; es el principal conformador de la zona costera y una barrera natural contra ciclones, huracanes y tormentas tropicales; su intrincado sistema radicular previene la erosión del suelo, estabilizando bordos y riberas de ríos, lagunas y esteros, evitando su asolvamiento.

El manglar es también el hábitat, zona de reproducción y refugio de un sinnúmero de especies marinas de gran importancia comercial (camarón, robalo, jaiba, mero, ostión, almeja, entre otros). La tala y desaparición de estos bosques se refleja inmediatamente en la economía de las regiones como la de Alvarado, donde la pesca es una actividad económica importante.

IV.2.2.1.1. Vegetación del área de estudio.

La zona donde se ubica y opera el proyecto, cuenta con vegetación de pastizal no inundable; esta vegetación es la predominante en las colindancias del sitio, en tanto que en el mismo, en sus áreas verdes se sembraron pastos y algunas plantas de ornato propias de la zona; esta misma vegetación es la que existe en las áreas determinadas para crecimiento a futuro y que aún no cuentan con construcciones en ellas.

IV.2.2.1.2. Especies de interés comercial.

Las especies de interés comercial existentes en el municipio son: Cultivos frutales de piña (*Ananas comosus*) y sandía (*Citrullus lanatus*), Cultivo de caña de azúcar (*Saccharum officinarum*),).

En el municipio existen así mismo plantaciones importantes de zamia furfurácea o palma bola, especie que conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2001 es considerada endémica y amenazada; representa un alto valor comercial en Estados Unidos y Europa como planta ornamental.

De la visita técnica realizada al sitio donde se desarrollará el proyecto, se concluye QUE NO EXISTEN EN ÉL ESPECIES EN PELIGRO DE EXTINCIÓN, NI ESPECIES DE VALOR CULTURAL PARA ETNIAS O GRUPOS LOCALES.

IV.2.2.1.3. Especies endémicas o en peligro de extinción.

Algunas de las especies identificadas en el municipio de Alvarado son las siguientes:

FAMILIA	GENERO	EPÍTETO ESPECÍFICO	NOMBRE COMÚN	CATEGORÍA NOM-059-SEMARNAT-2001
Anacardiaceae	<i>Spondias</i>	<i>radlkoferi</i>		Amenazada
Betulaceae	<i>Carpinus</i>	<i>caroliniana</i>		Amenazada
Combretaceae	<i>Conocarpus</i>	<i>erectus</i>	Mangle botoncillo o prieto	Sujeta a protección especial
Combretaceae	<i>Laguncularia</i>	<i>racemosa</i>	Mangle blanco	Sujeta a protección especial
Magnoliaceae	<i>Taluma</i>	<i>mexicana</i>		Amenazada
Nelumbonaceae	<i>Nelumbo</i>	<i>Lutea</i>		Amenazada
Palmae	<i>Roystonea</i>	<i>dunlapiana</i>	Palma Real mexicana	Sujeta a protección especial
Palmae	<i>Roystonea</i>	<i>Regia</i>	Palma real cubana	Sujeta a protección especial
Rhizophoraceae	<i>Rhizophora</i>	<i>mangle</i>	Mangle rojo	Sujeta a protección especial. Endémica
Verbenaceae	<i>Avicennia</i>	<i>germinans</i>	Mangle negro	Sujeta a protección especial
Zamiaceae	<i>Zamia</i>	<i>furfuracea</i>		Amenazada. Endémica

En el análisis de las especies de flora presentes en el polígono del proyecto, se verificaron las características morfológicas, de hábitat, y su categorización de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010; y dicho análisis arrojó como resultado que las especies identificadas, no se encuentran catalogadas dentro de esta norma.

De la visita técnica realizada al sitio donde se desarrollará el proyecto, se concluye QUE NO EXISTEN EN ÉL ESPECIES EN PELIGRO DE EXTINCIÓN, NI ESPECIES DE VALOR CULTURAL PARA ETNIAS O GRUPOS LOCALES.

IV.2.2.1.4. Servicios ambientales.

Los ecosistemas costeros ofrecen una amplia variedad de servicios ambientales, estos servicios se refieren a las múltiples contribuciones de los ecosistemas para el bienestar humano. Se clasifican en servicios de soporte, de provisión, de regulación y culturales

Los servicios de soporte son aquellos necesarios para que existan los otros servicios ambientales. Los servicios de provisión son los productos naturales generados por los manglares. Los servicios de regulación son los beneficios obtenidos de la regulación de los procesos ambientales. Los servicios culturales se refieren a los beneficios intangibles en materia social que se obtienen de los ecosistemas.

TIPO DE SERVICIO	ASPECTOS QUE COMPRENDE
SERVICIOS DE SOPORTE	Formación de suelo, fotosíntesis, producción primaria, polinización, ciclo de nutrientes y ciclo de agua.
SERVICIOS DE PROVISION	Agua, comida (peces, mariscos, aves, frutos, flores, miel, etc.), productos forestales (madera, leña, carbón, taninos de la corteza, plantas medicinales, etc.)
SERVICIOS DE REGULACIÓN	Resiliencia, regulación del clima, prevención de disturbios, control biológico de plagas, regulación de la calidad del aire, mantenimiento de la biodiversidad, etc.
SERVICIOS CULTURALES	Espirituales y religiosos, recreación y ecoturismo, estéticos, de inspiración, educacionales, sentido de identidad y pertenencia a un lugar, herencia cultural.

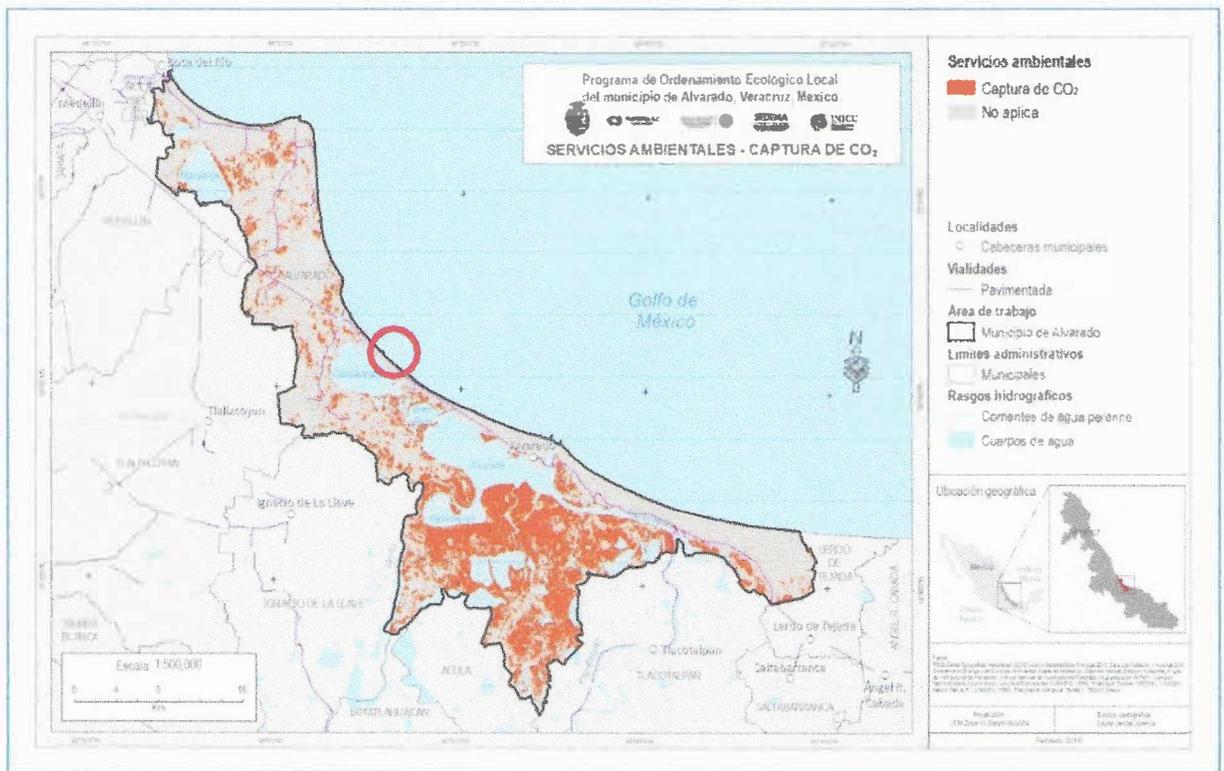
Aunque pueden identificarse multitud de servicios ambientales, se considera que en el territorio de Alvarado los siguientes son los más representativos de acuerdo con las características físico-biológicas de esta región:

a) Captura de carbono.

La captura de carbono es un servicio clave para la mitigación de los efectos del cambio climático. Se prevé que el cambio climático y el aumento de la variabilidad del clima tendrán amplios impactos económicos, sociales y ambientales. A nivel mundial se reconoce que los manglares funcionan como importantes sumideros de carbono acumulando grandes cantidades de este gas en la biomasa arbórea pero sobre todo en la biomasa subterránea. Lo anterior se debe a que los manglares tienen suelos orgánicos ricos en carbono, que también se les conoce con el nombre de turba. La turba está conformada por residuos

vegetales acumulados a lo largo de mucho tiempo, el carbono acumulado en los suelos del manglar representa del 49 al 98% del carbono total acumulado en este ecosistema.

El servicio de captura de carbono se lleva a cabo a lo largo de todo el municipio de Alvarado, este servicio ocupa un 22.8% de la superficie total del municipio. En la zona central del municipio se encuentra la mayor superficie de manglares, ubicados en la zona de influencia de las lagunas Talixcoyan, Alvarado y Pajarillos, y se extiende hasta el sur del municipio por donde entra el río Papaloapan. Otras zonas donde también se captura carbono en menor proporción respecto a la anterior, se encuentran en los bordes de las lagunas de Mandinga, Buen País y Camaronera, sitio este último que se encuentra cercano al área donde opera la estación de servicio.



Mapa de servicios ambientales (Captura de CO₂)
Fuente: Programa de ordenamiento ecológico local del Municipio de Alvarado.

b) Depuración de agua.

Los humedales costeros proveen un suministro de agua dulce renovable para uso humano, estos humedales incluyen lagunas, ríos, ciénagas y acuíferos de aguas subterráneas a escasa profundidad.

Los humedales proporcionan un importante servicio al tratar y detoxificar a una variedad de productos de desecho.

El Sistema Lagunar de Alvarado, por encontrarse en la provincia fisiográfica de la llanura costera del Golfo Sur, tiene una fuerte influencia del río Papaloapan.

Este río acarrea una cantidad importante de sedimentos, así como contaminantes y patógenos. Al llegar este afluente al sistema lagunar, los humedales actúan como un filtro para la depuración del agua del río.

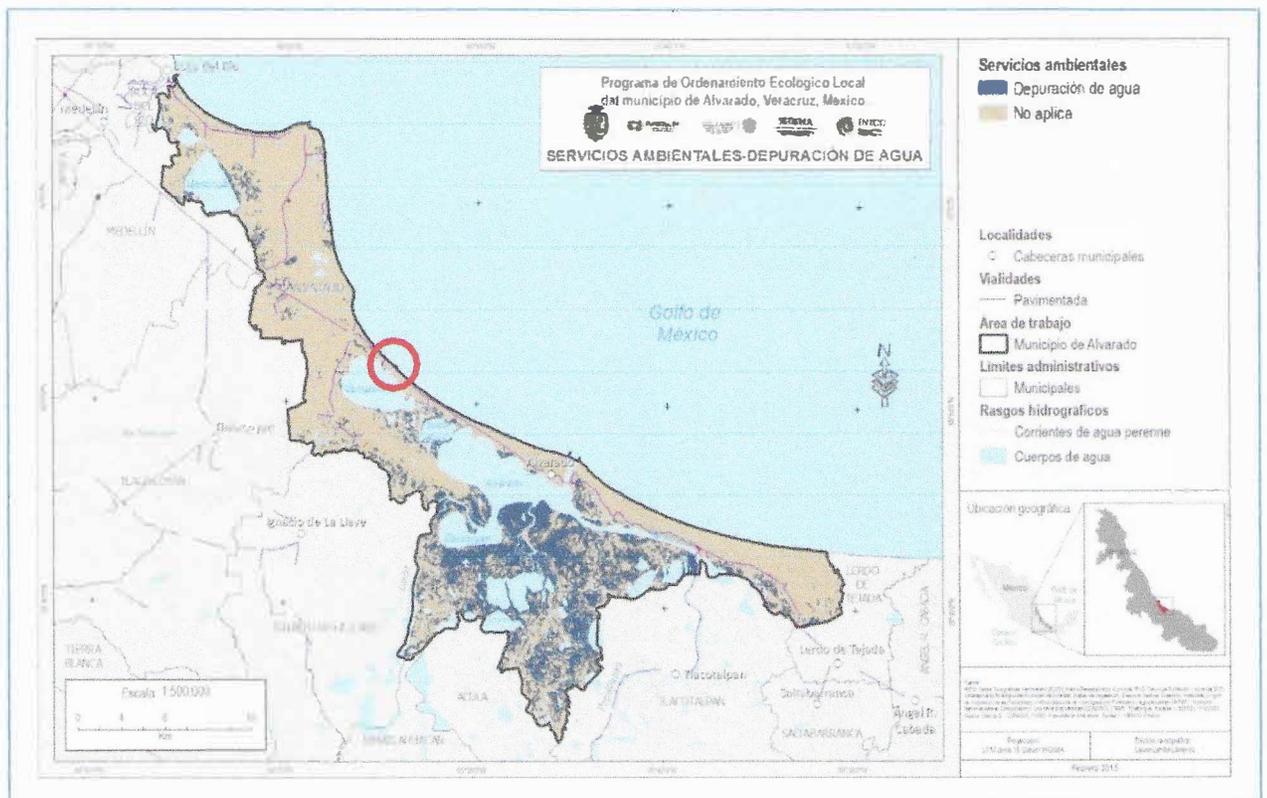
Los humedales reducen de manera importante la contaminación del agua por nitratos, proveniente de las aguas residuales urbanas y agrícolas. Además, el paso de agua relativamente lento a través de los humedales permite que organismos causantes de enfermedades pierdan su viabilidad o sean consumidos por otros organismos del ecosistema.

Otro factor que contribuye a la depuración de agua es que las raíces de los mangles reducen la cantidad de salinidad del agua que entra del mar hacia el estero, contribuyendo a mantener un suministro de agua dulce subterráneo disponible para el consumo de la población.

Conforme al Programa de Ordenamiento Ecológico Local de Alvarado, se estima que el servicio de depuración de agua ocupa el 20.8% de la superficie de Alvarado.

Este servicio se concentra en los humedales del área central del municipio principalmente entre las lagunas de Talixcoyan, Alvarado y Pajarillos. Mientras que las lagunas de Buen País y Camaronera (cercana al sitio donde opera la estación de servicio) contribuyen en una menor proporción a este servicio, y finalmente la laguna Mandinga ubicada al norte del Municipio tiene una pequeña área de influencia donde también es factible que se lleve a cabo el servicio de depuración.

El tipo de humedal que tiene una mayor superficie para la depuración de agua es el manglar y en menor medida el tular-popal, el tulillar y los espartales.



Mapa de servicios ambientales (Depuración de Agua)

Fuente: Programa de ordenamiento ecológico local del Municipio de Alvarado.

Las localidades con un número mayor a 500 habitantes que se encuentran más cercanas al área de influencia de la depuración de agua son Alvarado, Paso Nacional y Las Escolleras, ubicadas en la desembocadura de la laguna de Alvarado; la localidad Arbolillo ubicada junto la laguna Buen País; la localidad Salinas al norte de la laguna Camaronera; la localidad Herón Proal y la localidad Mandinga y Matoza, cercanas a la laguna Mandinga.

c). Protección contra marejadas y eventos climáticos extremos.

El municipio de Alvarado es afectado por dos corrientes de aire que determinan su clima: la "Corriente Atlántica" o de Vientos Alisios que se presenta en la estación más lluviosa del año; y la "Corriente Boreal", la cual da lugar a los "Nortes del Golfo", que en su mayoría son "vientos secos".

Estas corrientes de aire, aunadas a los efectos del cambio climático, como el aumento del nivel del mar y el aumento de la temperatura, pueden dar lugar a que se presenten marejadas y eventos extremos como huracanes o tormentas que afecten negativamente a la población.

Por esta razón es vital identificar las zonas con mayor peligro a sufrir las consecuencias de estos fenómenos.

El servicio de protección contra marejadas se lleva a cabo en el 16.8% del municipio y la protección contra eventos climáticos extremos en el 18.7 %.

En el litoral, los ecosistemas que actúan como amortiguadores contra las marejadas y otros eventos climáticos extremos son la vegetación de dunas costeras, médanos y matorrales. Estos constituyen una primera barrera de protección la cual inicia en la parte más sureña del municipio y se extiende por el litoral casi al final de la laguna de Alvarado.

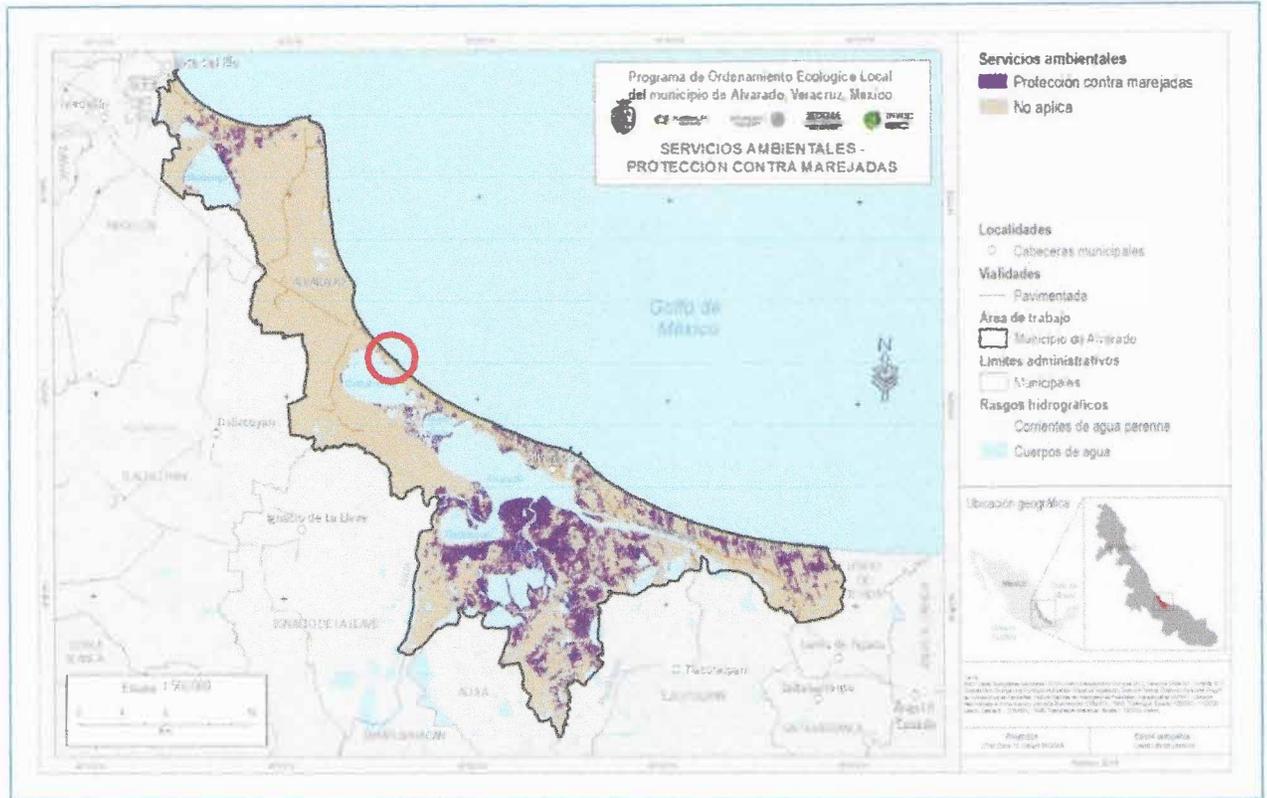
Los ecosistemas de vegetación de dunas, médanos y matorrales proveen un servicio llamado "regulación del disturbio" a través de las funciones del ecosistema de capacitancia, amortiguación y la integridad del ecosistema en respuesta a las fluctuaciones ambientales. La capacitancia se refiere a la medida del uso eficiente que hacen del agua las plantas frente a un estrés hídrico puntual.

Las plantas acuáticas emergentes tienen un efecto amortiguador de las temperaturas extremas y otros fenómenos atmosféricos, ya que aíslan la superficie del agua, interceptan lluvia y reducen las pérdidas de calor que eventualmente se producen por el viento.

El servicio de regulación del disturbio protege contra tormentas y ayuda a controlar inundaciones. Además, esta cobertura vegetal evita que se erosionen las playas. A partir de la laguna de Buen País hacia el norte del litoral, el municipio se encuentra prácticamente desprotegido debido a que existen grandes extensiones de uso de suelo agropecuario (pastizales inundables y no inundables y cultivos de caña de azúcar), con mínimas proporciones de selva baja, palmares y encinares tropicales al norte de la laguna Camaronera.

En la porción noroccidental del municipio de Alvarado, en colindancia con el municipio de Boca del Río, volvemos a encontrar la protección que aporta la presencia de vegetación de dunas costeras, remanentes de selva baja, palmares y encinares tropicales. Entonces la zona litoral tiene una alta exposición a eventos climáticos extremos y marejadas por contar con una protección natural discontinua e insuficiente para las

localidades que presentan altas densidades poblacionales, como es el caso de Antón Lizardo.



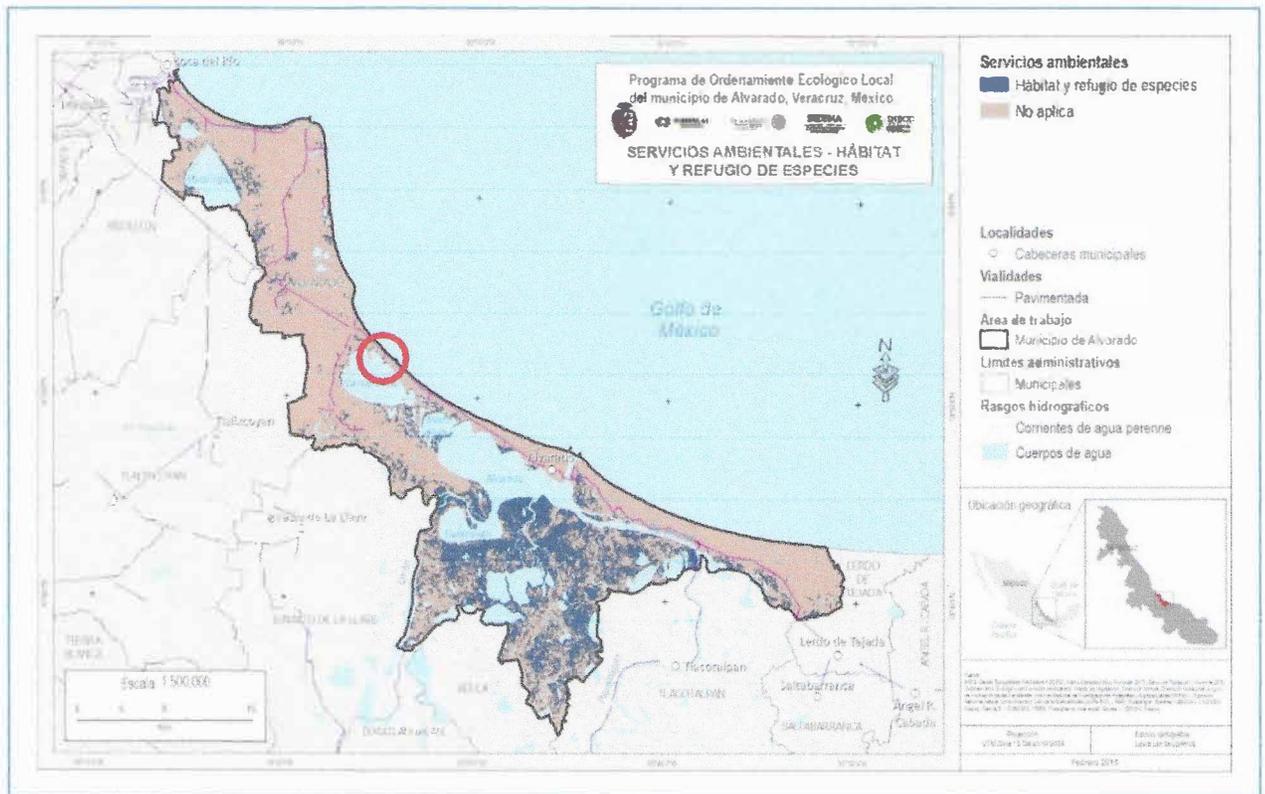
Mapa de servicios ambientales (Protección contra marejadas)
Fuente: Programa de ordenamiento ecológico local del Municipio de Alvarado.

En Alvarado tierra adentro, los manglares brindan una mayor protección a núcleos de población con pocos habitantes. Los manglares juegan un rol importante en la protección de la costa bajo condiciones de marea normales así como durante huracanes y tormentas tropicales. Al menos 70-90 % de la energía eólica generada por las olas es absorbida por los mangles Este servicio de protección contra eventos climáticos extremos es un hecho reconocido desde hace tiempo por comunidades costeras y pescadores. Incluso la protección que brindan los manglares contra desastres naturales es mayor que la provista por estructuras artificiales como diques y la inversión en los manglares es menos costosa.

d) Hábitat y refugio de especies.

Los manglares son un hábitat de alta importancia para muchas especies de peces, crustáceos y moluscos. Estos organismos llevan a cabo su ciclo reproductivo entre las raíces de los mangles, donde encuentran refugio y alimento para su desarrollo. Los procesos que ocurren dentro del manglar son clave para el mantenimiento de las pesquerías

comerciales y artesanales. Otros ecosistemas importantes son el tular-popal, tulillar y espartales, que por su complejidad estructural pueden servir como refugio para peces nativos que son amenazados por depredadores introducidos, cuya eficiencia para cazar disminuye en estos humedales. El servicio de hábitat y refugio ocupa 20.9 % de la superficie del municipio. El hábitat de manglar de mayor superficie se ubica en la zona de influencia de las lagunas Alvarado, Talixcoyan y Pajarillos, en la parte central del municipio. En la parte más sureña de la laguna de Alvarado encontramos una superficie de menor tamaño de manglar que la anterior para la protección de los recursos pesqueros. En el sitio confluye el río Papaloapan con la laguna donde también existen humedales de tular-popal, tulillar y espartales.



Mapa de servicios ambientales (Hábitat y refugio de especies)
 Fuente: Programa de ordenamiento ecológico local del Municipio de Alvarado.

Otra zona de importancia para el hábitat y refugio de biodiversidad por tener algunos fragmentos de manglar se encuentra entre las lagunas Buen País y Camaronera. Al oeste de estas lagunas se encuentra una franja delgada de humedales de tular-popal. En la laguna de Mandinga la mayor superficie de hábitat se encuentra en la zona occidental, con una delgada franja manglares conservados y manchones de tular-popal. Al sur de esta laguna encontramos otra zona de refugio en manchones

esparcidos de tular-popal entre las localidades de El Maguey y San Pedro Joluca, más al sur. Finalmente encontramos una superficie mínima de hábitat en la zona litoral cerca de las localidades Las Barrancas, El Mangal y El Bayo.

e) Potencial de recursos forestales maderables y no maderables.

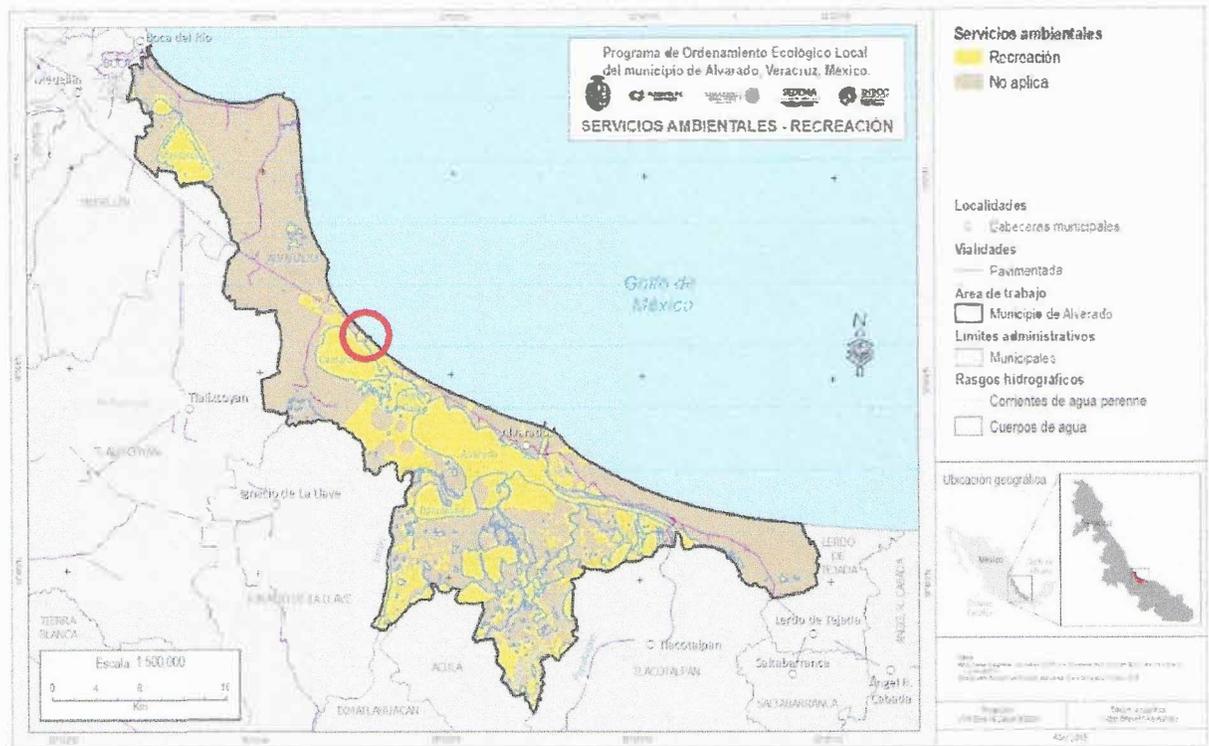
Los manglares de Alvarado son importantes para el aprovisionamiento de recursos forestales a las comunidades costeras. La madera de los mangles es densa y resistente lo cual la hace apta para la fabricación de distintos productos e insumos.

Entre los recursos maderables del bosque de mangle se encuentran postes y vigas para construcción, cercado y botes, también como combustible la leña y el carbón.

Algunos de los recursos no maderables son taninos de la corteza, miel, flores y frutos comestibles, animales silvestres entre otros. Muchas personas aprovechan estos recursos para su subsistencia y ocasionalmente para generar ingresos económicos. Por lo cual los manglares proveen un servicio fundamental para el mantenimiento de las comunidades costeras.

Los bosques de manglar tienen un alto potencial para el aprovechamiento forestal sustentable como se ha visto en otros países, donde el aprovechamiento con el método de cortas selectivas no amenaza la conservación de este ecosistema. En Nayarit, México existe un ejemplo de manejo sustentable comunitario del manglar, sobre este caso se reporta que el aprovechamiento selectivo de madera no afecta negativamente la estructura del bosque y además promueve la repoblación natural de los árboles.

Es de destacar que el manejo comunitario de bosques tropicales ha demostrado ser una estrategia alternativa para conservar los bosques, muchas veces más eficiente que las políticas de protección estricta. En bosques manejados por comunidades se presentan tasas de deforestación menores y menos variables que en las áreas protegidas.



Mapa de servicios ambientales (Recreación)
Fuente: Programa de ordenamiento ecológico local del Municipio de Alvarado.

Estos ecosistemas son uno de los principales atractivos turísticos a nivel mundial y son los que tienen el mayor valor económico para la recreación y el turismo en el Golfo de México. La segunda zona de litoral se encuentra al noroccidente del municipio, en la periferia de la laguna de Mandinga donde el mosaico de vegetación está compuesto por médanos, matorrales, dunas costeras y manglar.

Los manglares tienen potencial para actividades de ecoturismo, como en la zona central de los manglares de Alvarado, Tlaxicoyan y Pajarillos. Otra zona se ubica en los manglares de la laguna del Buen País y el sur de la laguna camaronera. Los humedales son destinos importantes para el turismo por sus valores estéticos y por mantener una alta diversidad de animales y plantas. Debido a que la demanda turística por visitar sitios biológicamente ricos, aumenta el valor de los hábitats que se encuentran estrechamente vinculados, como los manglares y los lechos de pastos marinos. En algunas áreas, el turismo juega un papel preponderante como apoyo a las economías rurales. Las actividades de ecoturismo que se pueden desarrollar en Alvarado son paseo en lancha, observación de aves, fotografía de la naturaleza, pesca recreacional, caminatas por la selva entre otras.

g) Zonas para protección, restauración y conservación.

Para realizar un primer acercamiento a la identificación de las zonas que deben destinarse a protección, conservación o restauración en el municipio de Alvarado, éstas se designaron con base en los ecosistemas presentes, considerando el grado de conservación y de acuerdo a una clasificación de cuáles de ellos son de mayor importancia a nivel local, nacional y global.

En general para el municipio de Alvarado es indudable que las zonas cuya protección es urgente y prioritaria son aquellas en las que hay manglares u otros humedales en buen estado y que como se planteó anteriormente, brindan importantes bienes y servicios ambientales a nivel regional. Por ello, con base en el mapa de vegetación y uso de suelo, se hizo un reclasificación a partir de las siguientes consideraciones:

- ✓ Protección: zonas con manglares bien conservados, médanos y vegetación de dunas costeras.
- ✓ Conservación: las zonas en las que existe selva baja, encinares tropicales, tulares, popales, tulillares y espartales no adyacentes a sitios con manglar.
- ✓ Restauración: zonas donde se encuentran tulares, popales, tulillares, espartales, zonas de manglar quemado adyacentes a manglares en buen estado de conservación y dunas estables sin vegetación.

En esta clasificación se tuvo en cuenta que los manglares se consideran uno de los ecosistemas cuya **PROTECCIÓN** es de la más alta prioridad a nivel nacional y estatal, por lo que es necesario que a la escala local (municipal) se distingan los sitios en los que los manglares se encuentran bien. De acuerdo con un análisis de imágenes satelitales realizado por Jiménez-Orocio y colaboradores (2014) las dunas costeras de México (aquellas con y sin vegetación) se clasifican en cinco clases por los usos que se les da la sociedad. Con base en esta clasificación se emiten recomendaciones para el manejo de dunas como se describe a continuación:

- ✓ **Naturales.** Las dunas en condiciones naturales sin ningún disturbio aparente, se requieren estudios a escala más fina que las

imágenes de satélite para corroborar que las dunas con vegetación corresponden a especies de plantas nativas o si son especies introducidas. Si la vegetación es natural conservados y deben ser protegidos. Sin embargo, debe analizarse si en esta protección es factible realizar el manejo de los manglares de manera sustentable, tal como ocurre en otras zonas de México. En este mapa se destacan los sitios que han sido identificados como hábitat de importancia para aves residentes y/o migratorias (información de Pronatura-Veracruz). En cuanto a las dunas costeras, debe resaltarse que el estado de Veracruz cuenta con grandes extensiones de dunas costeras pero también es una de las entidades con mayor número de ciudades y población establecidas sobre este frágil ecosistema, de ahí su mal estado de conservación en general. Aunado a lo anterior, Veracruz es uno de los estados con menos espacios protegidos en la zona costera, por lo que se recomienda incrementar la superficie bajo protección, incluyendo áreas representativas de los distintos tipos de dunas costeras.

- ✓ **Fragmentadas.** Dunas fragmentadas por la presencia de carreteras, brechas y accesos a la playa. Son propicias para establecer planes de restauración o reforestación, ya que son las que todavía pueden regresar a ser dunas con vegetación natural. Se requiere de una estrategia de conservación local para definir el uso de las brechas, por ejemplo pueden ser utilizadas como senderos de interpretación ambiental.
- ✓ **Uso agropecuario.** Actividades agrícolas y pecuarias (ganadería extensiva), además de la presencia de carreteras, brechas y accesos a la playa. No son susceptibles de restauración ni conservación.
- ✓ **Mixtas.** Presencia de numerosas actividades o infraestructura que modifica la cobertura vegetal como es una combinación de brechas, caminos y carreteras, actividades agropecuarias y asentamientos humanos dispersos. En algunos casos, forman parte de las zonas suburbanas de las principales ciudades costeras. Es importante considerar la posibilidad de restaurar o reforestar los remanentes de dunas mixtas, porque el paisaje rural costero es un conjunto de usos donde hay parches de dunas

restauradas con vegetación recuperada o reforestada y entremezclada entre campos agropecuarios y pequeños poblados.

- ✓ **Urbanizadas.** Dunas abatidas y modificadas con asentamientos urbanos en más del 75% de la superficie. En esta clase de dunas, es importante conservar lo que queda de dunas y analizar si es necesario restaurar o reforestar los remanentes.

En Alvarado los remanentes de dunas que quedan entre las construcciones, son las dunas frontales que junto a las playas, son utilizadas para recreación. En estos casos hay que elaborar estrategias particulares por ciudad, que contemplen planes de restauración y reforestación, pero sobretodo de manejo integrado de la playa para que puedan coincidir actividades de recreación y conservación. Muchas de estas dunas se pueden restaurar de manera pasiva a través de medidas indirectas dejando que la duna y su vegetación recuperen naturalmente la dinámica que las caracteriza, por ejemplo clausurando o restringiendo el paso de las personas a través de las brechas.

Los ecosistemas como humedales costeros no arbóreos (tulares, tulillares, popales), encinares y selvas bajas tienen una gran importancia debido a que son fuente de productos, bienes y servicios ambientales. Dada la reducida superficie que ocupan y su fragilidad ante cambios ambientales usualmente no son compatibles con el manejo sustentable, por lo que se proponen para **CONSERVACIÓN**, aunque posteriormente se podrá analizar si algunos de estos fragmentos de ecosistemas requieren medidas de restauración.

Por otra parte, las zonas que en principio se propone deben destinarse a la **RESTAURACIÓN** tienen que ver con sitios en los que anteriormente existía otro tipo de vegetación pero que ha desaparecido recientemente (en las últimas décadas) para ser sustituido por ecosistemas con otras características. Un ejemplo claro son los manglares quemados, que requieren una intervención inicial para que los propágulos se establezcan y el manglar se regenere. Humedales como popales o tulillo adyacentes a manglares también son susceptibles de restauración, siempre y cuando haya evidencia de que en el pasado reciente existió manglar en esos sitios. De no ser así, iniciar medidas de aforestación, es decir, plantar mangles en donde no han existido de manera natural, es una acción costosa e infructuosa. De la misma manera, existen en la

IV.2.2.3. Fauna.

En lo que respecta a la fauna, se cuenta con una riqueza de especies por grupo de vertebrados asociados a las comunidades vegetales características de esta zona costera. De esta información resulta evidente la predominancia en cuanto a riqueza de especies del grupo de las aves en todos los ecosistemas analizados.

Riqueza de fauna asociada a tipos de vegetación				
Tipo de Vegetación	Anfibios	Reptiles	Áves	Mamíferos
Manglar	9	22	196	91
Popal-Tular	11	17	151	15
Vegetación de Dunas Costeras	3	11	107	1
Cuerpos de Agua	17	18	93	1

La fauna identificada en el municipio de Alvarado se encuentra conformada principalmente por los siguientes grupos:

MAMÍFEROS			
NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
Mapache	<i>Procyon lotor</i>	Conejo	<i>Sylvilagus floridanus</i>
Armadillo	<i>Dasyus novencinctus</i>	Tuza	<i>Pappogeomys merriami</i>
Tlacuache	<i>Didelphis marsupialis</i>	Murciélago	<i>Artibeus jamaicensis</i>
AVES			
Chorlito Gris	<i>Pluvialis squatarola</i>	Gavilan Pajarero	<i>Accipiter striatus</i>
Quebrantahuesos	<i>Caracara plancus</i>	Perico	<i>Aratinga nana</i>
Martín Pescador	<i>Ceryle torquata</i>	Calandria	<i>Icterus graduacauda</i>
Carpintero	<i>Dryocopus pileatus</i>	Pelícano Blanco	<i>Pelecanus erythrorhynchos</i>
Golondrina	<i>Hirundo rustica</i>	Garza Blanca	<i>Ardea alba</i>
Primavera	<i>Turdus grayi</i>	Garceta	<i>Egretta thula</i>
Gorrión común	<i>Passer domesticus</i>	Garza Garrapatera	<i>Bubulcus ibis</i>
Gaviota	<i>Larus atricilla</i>	Zopilote común	<i>Coragyps atratus</i>
Chachalaca	<i>Ortalis vetula</i>		
ANFIBIOS Y REPTILES			
Salamandra	<i>Pseudoeurycea melanomolga</i>	Iguana negra	<i>Ctenosaura similis</i>
Ranita arborícola	<i>Oloolygon staufferi</i>	Lagarto	<i>Crocodylus moreletti</i>
Sapo común	<i>Bufo marinus</i>	Lagartija besucona	<i>Hemidactylus spp</i>
Iguana verde	<i>Iguana iguana</i>	Tortuga chopontil	<i>Dermatemys mawii</i>
Serpiente de agua	<i>Thamnophis proximus</i> r.	Lagartija verde	<i>Ameiva undulata</i>

El proyecto **NO GENERARÁ** un impacto permanente o residual en este parámetro ambiental, debido a que no presenta vegetación que sirva de refugio tanto para las

aves residentes como para las aves transitorias, que pudieran anidar sobre la copa de los árboles o palmas existentes en los predios colindantes con el sitio del proyecto.

En el sitio donde se desarrolla el proyecto abundan lagartijas, especies estrechamente relacionadas con la presencia humana, debido a que sus poblaciones se ven beneficiadas por actividades antropogénicas, aprovechando sitios y lugares perturbados, sobre todo zonas con claros dentro de la vegetación, con vegetación secundaria y deforestadas, que les proporcionan una abundancia de refugios, así como medios más favorables para su sobrevivencia, la especie identificada es la lagartija verde (*Ameiva undulata*).

IV.2.2.3.1. Especies endémicas y/o en peligro de extinción.

En el municipio de Alvarado se encuentran identificadas las siguientes especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010:

CATEGORÍA	GÉNERO	EPÍTETO ESPECÍFICO	NOMBRE COMUN	CATEGORÍA
PECES				
Ariidae	<i>Potamarius</i>	<i>nelsoni</i>	Bagre lacandon	Sujeta a protección especial, endémica
Atherinopsidae	<i>Atherinella</i>	<i>marvelae</i>		Endémica de la cuenca del Papaloapan
Centropomidae	<i>Centropomus</i>	<i>poeyi</i>		Endémica del W del Golfo de México
Cichlidae	<i>Vieja</i>	<i>fenestrata</i>		Endémica de los ríos del Estado de Veracruz
Pimelodidae	<i>Rhamdia</i>	guatemalensis	Juil de cenote o Juil descolorido	Sujeto a protección especial. Endémica
Poeciliidae	<i>Priapella</i>	<i>compressa</i>	Guayacon de Palenque	Amenazada. Endémica
Pristidae	<i>Pristis</i>	<i>pectinata</i>	Pez Sierra de estero	Amenazada
HERPETOFAUNA				
Anguidae	<i>Abronia</i>	<i>taeniata</i>	Lagarto alicante de bromelia	Sujeta a protección especial. Endémica
Boidae	<i>Boa</i>	<i>constrictor</i>	Boa constrictor	Amenazada
Caeciliidae	<i>Dermophis</i>	<i>mexicanus</i>	Cecilia mexicana	Sujeta a protección especial
Cheloniidae	<i>Chelonia</i>	<i>mydas</i>	Tortuga marina verde del atlántico, tortuga blanca	En peligro de extinción
Cheloniidae	<i>Lepidochelys</i>	<i>kempii</i>	Tortuga marina escamosa del atlántico, tortuga lora	En peligro de extinción
Chelydridae	<i>Chelydra</i>	<i>serpentina</i>	Tortuga-lagarto común	Sujeta a protección especial
Crocodylidae	<i>Crocodylus</i>	<i>moreletii</i>	Cocodrilo de pantano	Sujeta a protección especial
Colubridae	<i>Imantodes</i>	<i>cenchoa</i>	Culebra-cordeilla chata	Sujeta a protección especial

CATEGORÍA	GÉNERO	EPÍTETO ESPECÍFICO	NOMBRE COMÚN	CATEGORÍA
HERPETOFAUNA				
Colubridae	<i>Leptophis</i>	<i>mexicanus</i>	Culebra-perico mexicana	Amenazada
Colubridae	<i>Thamnophis</i>	<i>proximus</i>	Culebra listonada occidental	Amenazada
Dermatemydidae	<i>Dermatemys</i>	<i>mawii</i>	Tortuga riverina centroamericana	En peligro de extinción
Emydidae	<i>Trachemys</i>	<i>scripta</i>	Tortuga gravada	Sujeta a protección especial
Gekkonidae	<i>Sphaerodactylus</i>	<i>glaucus</i>	Geco enano collarejo	Sujeta a protección especial
Iguanidae	<i>Ctenosaura</i>	<i>acanthura</i>	Iguana-espinosa del Golfo	Sujeta a protección especial. Endémica
Iguanidae	<i>Ctenosaura</i>	<i>pectinata</i>	Iguana-espinosa mexicana	Amenazada. Endémica
Iguanidae	<i>Ctenosaura</i>	<i>similis</i>	Iguana-espinosa rayada	Amenazada
Iguanidae	<i>Iguana</i>	<i>iguana</i>	Iguana verde	Sujeta a protección especial
Kinosternidae	<i>Kinosternon</i>	<i>acutum</i>	Tortuga-pecho quebrado de Tabasco, pochitoque negro	Sujeta a protección especial
Kinosternidae	<i>Kinosternon</i>	<i>integrum</i>	Tortuga-pecho quebrado mexicana, tortuga casquito	Sujeta a protección especial. Endémica
Kinosternidae	<i>Kinosternon</i>	<i>leucostomum</i>	Tortuga-pecho quebrado labios blancos, tortuga casquito	Sujeta a protección especial
Microhylidae	<i>Gastrophryne</i>	<i>usta</i>	Sapo-boca angosta huasteco	Sujeta a protección especial
Plethodontidae	<i>Bolitoglossa</i>	<i>platydactyla</i>	Salamandra-lengua hongueada pies anchos	Sujeta a protección especial. Endémica
Plethodontidae	<i>Bolitoglossa</i>	<i>rufescens</i>	Salamandra-lengua hongueada rojiza	Sujeta a protección especial
Ranidae	<i>Rana</i>	<i>berlandieri</i>	Rana del Río Grande	Sujeta a protección especial
Ranidae	<i>Rana</i>	<i>pustulosa</i>	Rana de cascada	Sujeta a protección especial. Endémica
Rhinophrynidae	<i>Rhinophrynus</i>	<i>dorsalis</i>	Sapo-excavador mexicano	Sujeta a protección especial
Staurotypidae	<i>Claudius</i>	<i>angustatus</i>	Tortuga-almizclera chopontil	En peligro de extinción
Staurotypidae	<i>Staurotypus</i>	<i>triporcatu</i>	Tortuga guau	Sujeta a protección especial
Xantusiidae	<i>Lepidophyma</i>	<i>flavimaculatum</i>	Lagartija-nocturna puntos amarillos	Sujeta a protección especial
AVES				
Accipitridae	<i>Buteogallus</i>	<i>anthracinus</i>	Aguiiilla-negra menor	Sujeta a protección especial
Accipitridae	<i>Geranospiza</i>	<i>caerulescens</i>	Gavilán zancón	Amenazada
Accipitridae	<i>Haliaeetus</i>	<i>leucocephalus</i>	Águila cabeza blanca	En peligro de extinción
Accipitridae	<i>Rostrhamus</i>	<i>sociabilis</i>	Gavilán caracolero	Sujeta a protección especial
Anatidae	<i>Cairina</i>	<i>moschata</i>	Pato real	En peligro de extinción
Anatidae	<i>Nomonyx</i>	<i>dominicus</i>	Pato enmascarado	Amenazada
Apodidae	<i>Panyptila</i>	<i>cayennensis</i>	Vencejo-tijereta menor	Sujeta a protección especial
Ardeidae	<i>Botaurus</i>	<i>lentiginosus</i>	Avetoro del Eje Neovolcánico	Amenazada
Ardeidae	<i>Tigrisoma</i>	<i>mexicanum</i>	Garza-tigre mexicana	Sujeta a protección especial
Ciconiidae	<i>Jabiru</i>	<i>mycteria</i>	Cigüeña jabirú	En peligro de extinción
Ciconiidae	<i>Mycteria</i>	<i>americana</i>	Cigüeña americana	Sujeta a protección especial

CATEGORÍA	GÉNERO	EPÍTETO ESPECÍFICO	NOMBRE COMUN	CATEGORÍA
AVES				
Charadriidae	<i>Charadrius</i>	<i>melodus</i>	Chorlo chiflador	En peligro de extinción
Emberizidae	<i>Oporornis</i>	<i>tolmiei</i>	Chipe de Potosí	Amenazada
Falconidae	<i>Falco</i>	<i>femoralis</i>	Halcón fajado	Amenazada
Falconidae	<i>Falco</i>	<i>peregrinus</i>	Halcón peregrino	Sujeta a protección especial
Icteridae	<i>Icterus</i>	<i>spurius fuertesi</i>	Bolsero castaño del noroeste	Sujeta a protección especial. Endémica.
Podicipedidae	<i>Tachybaptus</i>	<i>dominicus</i>	Zambullidor menor	Sujeta a protección especial
Psittacidae	<i>Amazona</i>	<i>oratrix</i>	Loro cabeza amarilla	En peligro de extinción
Psittacidae	<i>Aratinga</i>	<i>holochlora</i>	Perico mexicano	Amenazada
Rallidae	<i>Amaurolimnas</i>	<i>concolor</i>	Rascón café	Amenazada
Rallidae	<i>Rallus</i>	<i>limicola</i>	Rascón limícola	Sujeta a protección especial
Rallidae	<i>Rallus</i>	<i>longirostris</i>	Rascón picudo	Sujeta a protección especial
Strigidae	<i>Pseudoscops</i>	<i>clamator</i>	Búho cara clara	Amenazada
Trochilidae	<i>Doricha</i>	<i>eliza</i>	Colibrí cola hendida	En peligro de extinción. Endémica
Troglodytidae	<i>Campylorhynchus</i>	<i>rufinucha rufinucha</i>	Matraca nuca rufa del sureste	Amenazada. Endémica
MAMIFEROS				
Caluromyidae	<i>Caluromys</i>	<i>derbianus</i>	Tlacuache arborícola	Sujeta a protección especial
Cebidae	<i>Ateles</i>	<i>geoffroyi</i>	Mono araña	En peligro de extinción
Emballonuridae	<i>Rhynchonycteris</i>	<i>naso</i>		Sujeta a protección especial
Felidae	<i>Leopardus</i>	<i>wiedii</i>	Ocelote, margay	En peligro de extinción
Molossidae	<i>Eumops</i>	<i>bonariensis nanus</i>		Sujeta a protección especial
Mustelidae	<i>Lontra</i>	<i>longicaudis</i>	Nutria de río sudamericana	Amenazada
Phyllostomidae	<i>Leptonycteris</i>	<i>curasoae</i>	Murciélago hocicudo de curazao	Amenazada
Phyllostomidae	<i>Leptonycteris</i>	<i>nivalis</i>	Murciélago hocicudo mayor	Amenazada
Trichechidae	<i>Trichechus</i>	<i>manatus</i>	Manatí del caribe	En peligro de extinción

El proyecto **NO GENERARÁ** un impacto permanente o residual en este parámetro ambiental, debido a que no presenta vegetación que sirva de refugio tanto para las aves residentes como para las aves transitorias, que pudieran anidar sobre la copa de los árboles o palmas existentes en los predios colindantes con el sitio del proyecto. Así mismo, tampoco incide en los cuerpos de agua o zonas que representen hábitats de refugio o anidación para este tipo de fauna.

IV.2.2.3.4. Especies de interés comercial.

En la zona de influencia del proyecto, esto es, Laguna de Camaronera y litoral del Golfo de México se identificaron especies de interés comercial tales como almejas, jaiba, tilapia castarrica y robalo, pero se concluye que por las características y

extensión del proyecto, NO SE GENERARÁ UN IMPACTO PERMANENTE O RESIDUAL EN ESTAS ESPECIES.

IV.2.3 Paisaje

El paisaje en la zona donde opera el proyecto, es el característico de las zonas costeras, con presencia de amplias áreas de pastizal hacia la zona noroeste del sitio, en tanto que hacia la parte este del mismo, se encuentra la Carretera Federal, la zona marítimo terrestre y playas del Golfo de México.

El proyecto no impacta de manera significativa el aspecto paisajístico de la zona, dado que el tipo de construcciones son armónicas con el sitio, además de conservar áreas verdes con plantas de ornato típicas de la zona, cuenta con pasto y en general, no representa un rompimiento brusco del entorno paisajístico del área.

IV.2.4 Medio socioeconómico

El sitio donde opera la estación de servicio se ubica al norte del municipio de Alvarado; el predio se ubica en una zona de pastizales ganaderos (mismo uso de suelo que tienen sus colindantes) y en el litoral del Golfo de México; el acceso principal al sitio lo representa la Carretera Federal Veracruz-Coatzacoalcos, misma que es un camino pavimentado y con estado aceptable de conservación, el tráfico predominante es mixto, esto es compuesto principalmente por vehículos particulares, de alquiler y transporte urbano y suburbano, así como vehículos de autotransporte público de carga, tránsito continuo proveniente de las diferentes localidades aledañas al sitio del proyecto y que recorren esta vía diariamente para acudir a la escuela, trabajo y actividades diversas hacia dentro de la traza urbana del municipio y hacia diferentes localidades del municipio.

IV.2.4.1. Demografía.

El municipio de Alvarado, cuenta con una población total de 51,955 habitantes, de los cuales 25,615 son hombres y 24,113 son mujeres y presentó una tasa de crecimiento durante el período 2010-2015 del 1.63%; y de acuerdo a los datos que arroja CONEVAL (2010), su grado de marginación es medio, con un índice de marginación de 20.8; la población en situación de pobreza en el municipio representa el 53.5% de la población total; la población vulnerable por carencia social asciende a 15,132 habitantes (30.8%) y la población vulnerable por ingreso es de 2,799 personas.

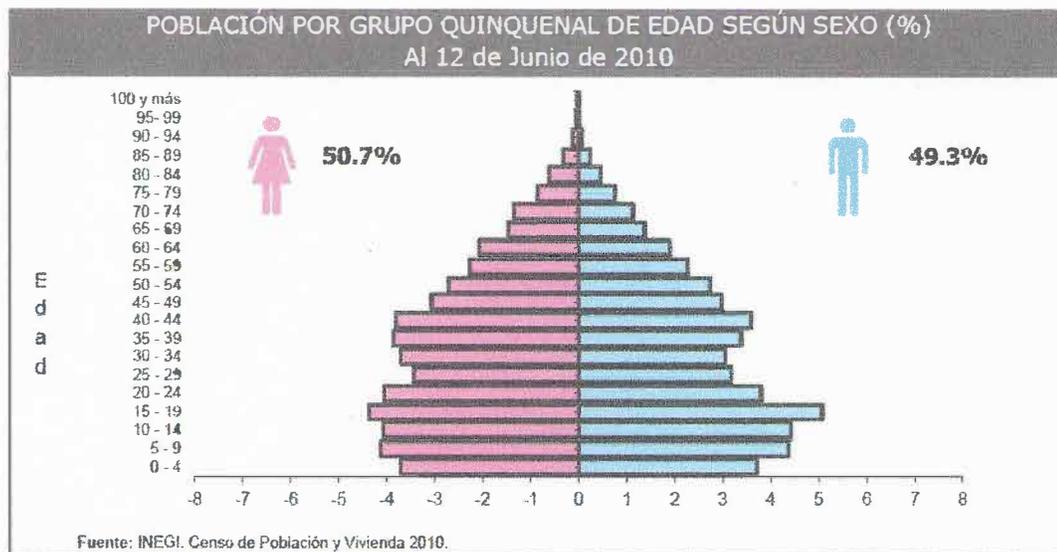
Respecto a los índices de rezago social, en el 2010 se tenía un grado de rezago social muy bajo, lugar que ubica al municipio en el lugar 181 a nivel estatal y en el lugar 1,712 a nivel nacional.

IV.2.4.1.1. Crecimiento y distribución de la población

La tasa de crecimiento media en el período 2005-2010 es del 1.63% y ésta se encuentra distribuida en localidades urbanas y rurales; las localidades urbanas concentran a 29,131 habitantes, en tanto que las localidades rurales tienen una población total de 22,824 habitantes.

IV.2.4.1.2. Estructura por sexo y edad.

La distribución de la población por grupo quinquenal de edad según sexo al año 2010 es la siguiente:



IV.2.4.1.3. Natalidad y mortalidad.

Conforme a los datos arrojados por el INEGI (INEGI, Estadísticas Vitales 2013), los datos referentes a natalidad y mortalidad son los siguientes:

INDICADOR	VALOR
Nacimientos	941
Defunciones generales	365
Defunciones de menores de un año	5
Matrimonios	227
Divorcios	12

IV.2.4.1.4. Migración

En el municipio de Alvarado existen 236 localidades, con un total de 51,955 habitantes. Una proporción muy importante de la población se

concentra en unas cuantas localidades, siendo que la cabecera municipal aloja al 45% de la población municipal, con alrededor de 23, 120 habitantes en 2010, mientras que el otro centro urbano del municipio, Antón Lizardo, aloja alrededor de 6,000 personas. La densidad de habitantes es de 63/ km². El municipio ha experimentado una tasa media de crecimiento de 1.63 durante el periodo de 2005 a 2010, aunque en los periodos de 1990 a 1995 y 2000 a 2005 esta tasa tuvo un valor negativo (-0.20 y -0.48 respectivamente), lo cual indica que se ha convertido en un municipio expulsor de población.

IV.2.4.2. Economía.

A juzgar por los estudiosos del Bajo Papaloapan, y del municipio de Alvarado en particular, la historia económica y social de éste se ha ido conformando y ha sido determinada en gran parte por grandes decisiones tomadas fuera de su delimitación territorial, unas originadas en tan remoto tiempo como lo es el proceso colonizador, algunas apoyadas en graves acontecimientos ocurridos más contemporáneamente en la amplitud de la llanura costera, y otras, en fin, en la necesidad del capital de reducir tiempos y costos en la movilización de mercancías, respectivamente. Decisiones y acontecimientos que fueron favorecidas por, o incidieron en, su particular ubicación: por un lado, lagunas y humedales generados por las corrientes de los Ríos Blanco, San Juan y Papaloapan y sus numerosos tributarios sobre llanuras con relativamente pocos accidentes orográficos y, por otro, por el mar del Golfo de México.

Alvarado, es considerada un municipio tradicional que basa su economía al ecosistema de la Laguna de Alvarado, aunque en los últimos años el gran desarrollo inmobiliario de fraccionamientos residenciales hacía el norte del municipio también ha generado que las actividades del sector comercio, servicios y turismo se vean incrementadas; así mismo, gran parte de la economía alvaradeña se sostiene en el desarrollo de sus actividades portuarias, establecimientos asociados a la actividad pesquera y centro de transferencia de los mismos, así como servicios restauranteros al turismo de paso y recreación local.

Es por ello que el índice de especialización se inclina hacía este sector, centrado en la actividad gastronómica, misma que se concentra de manera importante en las localidades de Mandinga y Arbolillo; los datos obtenidos nos arrojan también, una moderada disposición local en

cuanto al sector secundario, industria relacionada con las actividades portuarias: procesamiento de productos del mar y astilleros.

IV.2.4.2.1. Población económicamente activa.

La población económicamente activa en el municipio es de 20,631 habitantes, ello de acuerdo a datos arrojados por la Encuesta Intercensal realizada por el INEGI en el año 2015; de esta población económicamente activa, únicamente cuentan con empleo un total de 20,140 personas, la distribución de actividades de esta población ocupada es la siguiente:

EMPLEO, 2010	
Indicador	Valor
Población de 12 años y más	41,193
Población económicamente activa	20,631
PEA ocupada	20,140
Sector primario	34.2%
Sector secundario	18.3%
Sector terciario	47.5%
No especificado	0.1%
PEA desocupada	491
Población no económicamente activa	20,415
Estudiantes	6,526
Quehaceres del hogar	11,037
Jubilados y pensionados	1,493
Incapacitados permanentes	529
Otro tipo	830
Tasa de participación económica	50.1%
Tasa de ocupación	97.6%

Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.

Conforme a los datos del Índice de Marginación por entidad federativa y municipios (CONAPO, 2010), en el municipio la población ocupada con un ingreso de hasta dos salarios mínimos representa el 52.3 %, con un índice de marginación de 20.8 (medio), ocupando así el municipio de Alvarado el lugar 181 en el contexto estatal.

Por lo que hace a las características de las principales unidades económicas existentes en el municipio, con datos arrojados por los Censos económicos (INEGI, 2009) se tiene lo siguiente:

PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DE LAS UNIDADES ECONÓMICAS, 2008	
Indicador	Valor
Unidades económicas	2,169
Personal ocupado total	6,566
Personal ocupado dependiente de la razón social total	6,240
Personal ocupado dependiente de la razón social remunerado	3,104
Personal ocupado no dependiente de la razón social	326
Total de remuneraciones (miles de pesos)	103,134
Producción bruta total (miles de pesos)	596,866
Consumo intermedio (miles de pesos)	254,728
Valor agregado censal bruto (miles de pesos)	342,138
Formación bruta de capital fijo (miles de pesos)	15,463
Variación total de existencias (miles de pesos)	7,175
Total de activos fijos (miles de pesos)	390,680

Fuente: INEGI. Censos Económicos 2009.

IV.2.4.2.2. Sector Primario.

El sector agrícola en el municipio no ha tenido tanto crecimiento como lo ha hecho el sector servicios, sin embargo hay algunas actividades dentro del mismo que han tenido relevancia por la participación de una parte importante de la población económicamente activa (34.2%).

En el sector primario, el rubro de la agricultura está comprendido por tres cultivos principales: maíz, piña y caña de azúcar. Durante el año 2012, se dedicaron un total de 684.5 ha a actividades agrícolas, de las cuales 355 fueron utilizadas para maíz, 132 para caña de azúcar y 114 para piña. El valor total de la producción en toneladas fue de 1,426.3 para el maíz, 9,570.0 para caña de azúcar y 4,485.0 para piña. En miles de pesos, esto fue equivalente a \$6,170.4, \$7,445.5 y \$14,05.5 respectivamente

Para el caso de la ganadería y la avicultura, el valor total de la producción durante 2012 fue de 171,336.2 miles de pesos. Los principales rubros ganaderos correspondieron a bovinos, porcinos y aves, con volúmenes de producción de carne en canal de 3,515.5 ton, 442.5 ton y 341.7 ton respectivamente. Durante ese año, la superficie dedicada a la ganadería fue de 40,922.4 hectáreas.

IV.2.4.2.3. Sector servicios.

Alvarado tiene una importante vocación en este sector, dado que aún cuando carece de una infraestructura hotelera importante, al formar parte de la conurbación Veracruz-Boca del Río esto genera el crecimiento de este sector en el municipio, principalmente en sus localidades ubicadas hacia el norte, ya que cuenta con una porción importante de playas hacia la zona de Mata de Uva, Antón Lizardo y la Matoza; su sistema lagunar lo hace un sitio importante para el ecoturismo y el sector gastronómico se distribuye principalmente en la cabecera municipal y las localidades de Arbolillo y Mandinga.

Este hecho genera una gran entrada de ingresos mediante las actividades relacionadas con el turismo en el municipio y hace de este un sector que puede seguir explotándose para contribuir a la generación de empleos, ingresos y mayor bienestar para la ciudadanía.

IV.2.4.2.4. Pesca y acuacultura.

Mención aparte tienen las actividades de pesca y acuacultura que también contribuyen de manera importante al ingreso de los habitantes del municipio.

La Laguna de Alvarado se encuentra comprendida dentro de la Región Pesquera III Golfo de México Norte, localizada en el noreste del país y comprende los estados de Tamaulipas y Veracruz.

En el Golfo de México, la pesca es una de las principales fuentes directas de alimento y empleo para muchas comunidades ribereñas, considerándose como una actividad de subsistencia. Actualmente existe una situación crítica dentro de la producción pesquera de esta región; esta crisis es notoria en el descenso general de las capturas en el período 1998-2005 y en el estatus de una fracción importante de las principales pesquerías. El esfuerzo pesquero se ha incrementado durante los últimos quince años, principalmente en su componente ilegal. Esto debido a que en las últimas dos décadas, se ha presentado una importante migración de personas provenientes del campo hacia los litorales, así como de los Estados de Puebla e Hidalgo e incluso de países centroamericanos. Estas personas se emplean de manera irregular en las actividades pesqueras, provocando una sobrepesca de los recursos, sobredimensionamiento del esfuerzo pesquero, deterioro ambiental y conflictos sociales. Así mismo, estas migraciones

incrementan la zona ocupada por asentamientos humanos de las costas y dentro de las lagunas costeras, con impacto en los ecosistemas marinos. Aunado a ello, se han reducido significativamente las zonas de pesca por la expansión de industrias como la petrolera y por la declaratoria de varias lagunas costeras como áreas naturales protegidas, con los consecuentes conflictos ecológicos, sociales, económicos y políticos.

El municipio de Alvarado cuenta con una importante infraestructura para el desarrollo de esta actividad, contando con el puerto de Alvarado, puerto de categoría menor a la navegación y como puerto de atraque de buques camaroneros y pesqueros, predominando el sector industrial, principalmente en la conservación y envasado de carnes, pescados y mariscos, así como la construcción y reparación de embarcaciones.

La captura de tiburón y camarón café, constituyen las dos principales pescas ribereñas de la zona, en tanto que la flota camaronera de Alvarado, también constituye una importante fuente de ingresos para la población de la zona.

IV.2.4.5. Infraestructura y comunicaciones.

El Municipio se encuentra comunicado por la carretera federal número 180 (misma que colinda con el sitio del proyecto), que le permite integrar sus actividades económicas a la región y a los ámbitos estatal y nacional; además, cuenta con un puerto de altura, que le proporciona comunicación marina con la región y las zonas costeras del Golfo.

El Municipio de Alvarado tiene registrados un total de 350.25 km. de longitud, de los cuales 247.13 km. corresponden a la Red Federal de Carreteras libres de peaje a cargo de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) clasificada en: Red Federal Básica y Red Federal Secundaria; atendiendo la primera al servicio o función nacional y la segunda, al servicio o función estatal, regional o local.

Como parte de la Red Federal Básica, dentro de la mencionada Ruta Nacional No. 180, se encuentran los tramos carreteros que comunican y enlazan directamente a la población y cabecera municipal de Alvarado con el resto del estado, siendo éstos Paso del Toro-Alvarado y Alvarado-Santiago Tuxtla.

Completando la Red Federal de Carreteras, existen los ramales de Antón Lizardo y Mandinga y los tramos carreteros de la Tinaja-Paso del Toro y Buenavista-Cosamaloapan, siendo todos los tramos de pavimento flexible o asfáltico de un solo cuerpo, con capacidad para 2 carriles de circulación, uno en cada sentido, con acotamiento exterior.

En lo que se refiere a los Puentes Federales de Cuota, administrados por la Delegación VII, Zona Golfo de Veracruz de Caminos y Puentes Federales (CAPUFE), se tienen los Puentes "Alvarado" y "Tlacotalpan", de 530 y 596 metros de longitud respectivamente, siendo ambos, obras de concreto reforzado de un solo cuerpo, con capacidad para 2 carriles de circulación, uno de cada sentido y con banquetta lateral.

La Red de Carreteras Estatales y/o Alimentadoras se caracteriza por su función de enlace con los caminos rurales y con las Carreteras Troncales o Federales, siendo su longitud en la zona, de 54.00 km., de pavimento asfáltico; desatacan los caminos alimentadores de Piedra-Antón Lizardo (15 km.) y la Laguna-Tlalixcoyan (23 km.).

Por otro lado, la Red de Caminos Rurales comunica pequeñas poblaciones de zonas rurales marinadas, de difícil acceso o de extrema pobreza, siendo su longitud en la zona, de 48km. revestidos o engravados; entre los que sobresalen por sus dimensiones y servicios, los caminos rurales de Salinas-Mosquitero (18.00 Km.), el Ramal El Bayo-Las Barrancas, de 10.80 km. y el ramal- La Palma, de 10.50 km. de longitud.

La ciudad y Puerto de Alvarado, Ver., cuenta con infraestructura marítimo-portuaria de servicio local y regional, con actividad ponderantemente pesquera, donde se encuentran las obras portuarias de protección, de atraque y diversas áreas de almacenamiento; así como las obras complementarias de atraque, que comprende los muelles de servicio a la Capitanía de Puerto Alvarado, adscrita a la SCT y los muelles de abastecimiento de combustible y de reparación, entre otros.

En la zona de influencia de Alvarado no se cuenta con infraestructura ni servicios aeroportuarios operando, ni en proyecto de operación próxima.

El centro SCT "Veracruz" proporciona a través de las empresas concesionarias IUSACEL y TELCEL, el servicio de telefonía rural mediante tecnología celular desde 1995 a la fecha, a un total de 36 localidades con rango de población de 100 a 5000 habitantes del Municipio de Alvarado, Ver.

De igual forma se proporciona el servicio de conectividad mediante tecnología satelital, en 4 módulos de computación denominados Centros Comunitarios Digitales (CCDs), ubicados en la cabecera municipal, con apoyo directo de las Secretarías de Educación Pública y la de Salud, en coordinación con la SCT, a través de acciones conjuntas del programa "e-méxico" instituido por el Gobierno Federal a partir de junio de 2003. El Puerto de Alvarado, Ver, cuenta con los servicios de telefonía, telégrafo y correos, los cuales se encuentran ubicados en el corazón de la Ciudad y Puerto; la señal de radio que se recibe en el municipio proviene de las estaciones de radio con que cuenta el Puerto de Veracruz, 6 estaciones Radio difusoras de amplitud modulada, 7 de frecuencia modulada y dos de onda corta todas de carácter comercial así como las estaciones ubicadas en el municipio de Boca del Río, mismo que cuenta con un total de 2 estaciones radiodifusoras de amplitud modulada y 1 de frecuencia modulada todas de carácter comercial.

IV.2.5 Diagnóstico ambiental.

Del análisis integral de la información obtenida, se tiene lo siguiente:

a) Importancia biológica del sitio.

El sitio donde actualmente opera el proyecto, por su ubicación y dimensiones **TIENE UN GRADO DE IMPORTANCIA BIOLÓGICA BAJA**; no obstante ello, y dada su cercanía con el sistema lagunar de Alvarado así como con el Golfo de México, se considera que estos dos últimos cuentan con la siguiente importancia biológica:

Grado de importancia biológica	Grupo taxonómico y función del sitio	Función del sitio
Alta	Manglares	Alimento, reproducción, refugio, anidación: peces y crustáceos Área de crianza: camarón y peces
Mediana	Manglares	Anidación de aves Migración de camarones Zona de congregación de especies acuáticas Zona de reproducción de rapaces (<i>Rosthramus sociabilis</i> , <i>Buteogallus anthracinus</i> , <i>B. urobitinga</i> , <i>Busarellus nigricollis</i>) Zona de reproducción de tortugas dulceacuícolas <i>Dermatemys maweei</i>

b) Diversidad ambiental

El sitio donde actualmente opera el proyecto, por su ubicación y dimensiones **CARECE DE UNA DIVERSIDAD AMBIENTAL SIGNIFICATIVA**; no obstante ello, y dada su cercanía con el sistema lagunar de Alvarado así como con el Golfo de México, se considera que estos dos últimos cuentan con las siguientes características de diversidad ambiental:

GRADO DE HETEROGENEIDAD AMBIENTAL <i>(Diferencias de condiciones que permiten riqueza de hábitats)</i>	SERVICIOS AMBIENTALES	INTEGRIDAD ECOLÓGICA <i>(Criterio de valor biológico que intenta evaluar cuan próxima a su estado natural se encuentra una región, se relaciona con la degradación producida por las actividades humanas y con la pérdida de las características funcionales de la misma)</i>
Laguna (alto) Costas (alto) Manglares (alto) Dunas costeras (alto) con manchones de matorral espinoso, selva baja caducifolia y selva mediana subperennifolia Playas (alto) Tulares (alto) Popales (alto) Vegetación sumergida (alto)	Filtro (manglares) Pesquerías (manglares) Área de filtración por humedales Alto drenaje de agua hacia el Golfo	Manglares (alto) Humedales (alto) Dunas (bajo)

c) Impactos y amenazas.

El sitio donde actualmente opera el proyecto, por su ubicación y dimensiones **NO GENERA IMPACTOS O AMENAZAS** significativas sobre los ecosistemas existentes en la zona; no obstante ello, y dada su cercanía con el sistema lagunar de Alvarado así como con el Golfo de México, del análisis de las condiciones existentes en la zona, se detectaron los siguientes impactos o amenazas hacia estos ecosistemas:

ACTIVIDADES REALES Y POTENCIALES DE MÁS ALTO IMPACTO	PRÁCTICA INADECUADA DE USO DE RECURSOS NATURALES (INCLUYENDO SOBRE-EXPLOTACIÓN)
Modificaciones del entorno: Tala manglar, desarrollo urbano, erosión y acarreo de sedimentos. Pesca intensiva: Daño por lanchas (sector pesquero) Impactos ambientales por actividades de exploración y producción petrolera Contaminación: Desechos sólidos, agroquímicos y fertilizantes.	Manglares (sector agropecuario) (Mediano) Peces varios (sector pesquero) (Alto) Arrastres en lagunas (alto) Sobrepesca de camarón y robalo Empleo de artes de pesca prohibidos Caza ilegal del manatí

IMPACTOS INDIRECTOS DE FACTORES QUE SE ENCUENTRAN A DISTANCIA	PROGRAMAS DE CONSERVACIÓN O DE MANEJO SUSTENTABLE QUE SE REALIZAN
Deforestación (sedimentación) (mediano) Químicos agrícolas (contaminación) (mediano) Petróleo (contaminación) (mediano)	Acuicultura (almeja y jaiba) Sector pequeño Manejo de recursos (Universidad Pública) Desarrollo comunitario (ecoturismo) PRONATURA Regionalizaciones de la zona: <ol style="list-style-type: none"> 1. Humedal prioritario para su conservación 2. Area de importancia para la conservación de las aves AICA 3. Región prioritaria terrestre 4. Región prioritaria marina 5. Región hidrológica prioritaria 6. Unidades de Paisaje de los Humedales de Alvarado No existen medidas de conservación adoptadas

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

Tomando en cuenta que la realización de cualquier proyecto, obra o actividad genera un impacto sobre el ambiente, ya que el mismo sufre modificaciones tanto en su composición, como en la cantidad y naturaleza de sus diferentes elementos que lo componen, se hace necesario determinar el grado de afectación, mismos que son clasificados como adversos para el ambiente, si la obra o actividad genera desechos que rebasen la capacidad de asimilación del entorno llegando incluso a producir daños irreparables a los factores ambientales y ecosistemas, o benéficos si se asegura el equilibrio del entorno; se consideran sin impacto cuando la producción de desechos está dentro de la capacidad del ambiente para absorberlos.

Para conocer el impacto que realmente tendrá la obra sobre el entorno es necesario hacer un análisis de la interacción de las acciones de ésta con los diferentes factores ambientales, considerando el proyecto-entorno, que permita identificar los diferentes impactos a los componentes ambientales del sitio tomando como metodología el uso de una lista de comprobaciones ambientales, la cual permitirá identificar el impacto, así como la descripción del mismo en las distintas etapas del proyecto, posteriormente se manejará una Matriz de Leopold modificada.

A partir de dicha identificación es que se podrá proponer medidas de mitigación para los aspectos considerados como adversos.

En términos generales, un impacto ambiental es cualquier modificación al entorno natural o humano, o de algunos de sus elementos o condiciones producidas directa o indirectamente por toda clase de actividades humanas que sean susceptibles de modificar su calidad ambiental.

Estas modificaciones pueden ser tanto positivas como negativas y cabe la posibilidad de que sean provocadas tanto por fenómenos naturales, como por el hombre. Las alteraciones al ambiente van desde la simple transformación del paisaje hasta el cambio en las condiciones climáticas.

Para la evaluación de los impactos determinados se asignan criterios significativos en función de la magnitud, temporalidad, carácter y dirección del impacto, es decir, las interacciones determinadas por las actividades del proyecto con los factores de ambiente tienen un cambio o grado de afectación, el cual dependerá de dichos aspectos funcionales, lo que permite de alguna manera calificar tal grado y con ello definir la **evaluación del impacto**.

Para la evaluación y grado de los impactos determinados en este proyecto se tiene que:

El *valor o carácter del impacto* puede ser negativo (-) o adverso o positivo (+) o benéfico. Los impactos adversos modifican parcialmente o totalmente algún componente del ambiente en detrimento del mismo.

Los impactos benéficos influyen de manera positiva sobre algún factor del ámbito natural o social, en donde las características ambientales o socioeconómicas reflejan un aspecto de desarrollo y productividad en el entorno del proyecto.

El impacto es adverso o negativo cuando una acción del proyecto altera las condiciones del elemento ambiental o el proceso se ve afectado en detrimento de su producción o función, modifica su interacción dentro del ecosistema o sistema social.

Si un elemento ambiental se favorece o de alguna manera el proceso natural o social genera consecuencias positivas o productivas en el entorno, los impactos generados son benéficos o positivos.

La *magnitud o grado de un impacto* está en función de la intensidad que ejerza la acción o actividad sobre un elemento natural y si este es capaz de responder parcial o totalmente, con un cambio adverso o positivo.

La magnitud del impacto se define con una escala: Mínimo o Bajo, Parcial Bajo, Intermedio, Relativamente Alto, Máximo o Alto, tanto para el efecto adverso como para el positivo.

A continuación una descripción de cada uno de los grados de impacto.

MAGNITUD O GRADO DEL IMPACTO	DESCRIPCIÓN
Mínimo o bajo	Se aplica para un elemento ambiental cuando la magnitud de la alteración adversa o benéfica es en una escala mínima, esto es, si un elemento ambiental se modifica parcialmente su condición original puede recuperarse inmediatamente después de ejercida la presión a la que fue sujeto, también cuando los impactos o alteraciones de parámetros ambientales de tipo local se da en espacios reducidos o en áreas previamente dañadas. Esta clase de impactos se consideran mínimos porque se presentan de manera local, son temporales y su intensidad es baja.
Parcial bajo	Se hace uso de esta definición si el impacto es una transición entre bajo y medio, porque la alteración que ejerce una acción sobre un elemento ambiental es local, temporal y de intensidad relativamente alta. Aun cuando el impacto sea adverso y la afectación del elemento es local, actúa poco tiempo y la intensidad altera completamente la condición original de dicho elemento, pero todavía tiene la capacidad de recuperar su condición inicial y por lo tanto no se modifica el carácter, el cual continua aunque de manera parcial. Si el impacto es benéfico esto se da de manera temporal, local y sin alta resolución positiva.
Intermedio	Son aquellos elementos ambientales son afectados en un alto grado de intensidad, pero con la capacidad de recuperar las condiciones originales del elemento natural. Es un impacto adverso, si no hay recuperación total de las condiciones primarias del parámetro ambiental; pero las alteraciones son de una intensidad y magnitud de efecto regional. Si el impacto es benéfico, entonces se genera sobre el elemento un proceso adicional de tipo positivo y de manera temporal, solo cuando la acción o insumo que se aplica es proporcionado con un nivel de magnitud regional, para retornar a las condiciones originales. Un impacto adverso puede ser relativamente alto, porque se encuentra en una posición intermedia entre medio y alto, esto se suscita cuando un elemento ambiental se modifica totalmente y tiene cierta posibilidad de recuperar las condiciones originales de dicho elemento, extensivamente es regional y abarca periodos de tiempo prolongados. Si el impacto es benéfico, entonces el elemento constituye un factor de desarrollo para el proceso ambiental, pero solo en periodos relativamente prolongados o se extiende en áreas relativamente amplias.
Alto	Es cuando el elemento del ambiente es modificado totalmente y no hay posibilidad de recuperar las condiciones originales de dicho elemento, cuando el impacto es adverso. El impacto es benéfico porque constituye un factor de desarrollo o un cofactor de aceleramiento en el proceso ambiental tanto natural como social, como consecuencia se convierte en un cambio de estado permanente y positivo para el ambiente.

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

La identificación de impactos ambientales utilizando una matriz de Leopold modificada, permite hacer una evaluación cuantitativa y cualitativa del efecto ambiental que tendrá el establecimiento del proyecto, mediante la interpretación de cada interacción que se forma entre los componentes de las actividades humanas y del ambiente en el cual interviene el proyecto.

Por otro lado, el uso de una matriz de impacto nos permite tener una visión integral de la problemática ambiental, ya que se incluirán todas las acciones propias del proyecto y los factores ambientales que estarán involucrados, sólo se considerarán interacciones relevantes, tomando en cuenta el sentido adverso o benéfico de las acciones.

La matriz compara las actividades de los proyectos relacionadas en los apartados de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, actividades futuras y relacionadas, con las consecuencias ambientales que pueden ser físico-químicas, ecológicas, estéticas, sociales.

Las interacciones de la matriz pueden tener efecto no significativo, o pueden ser reducidas mediante las adecuadas medidas de diseño, o tener efectos desconocidos, o tener efectos potencialmente adversos, o no tener efectos significativos. En la matriz se utiliza simbología considerando si la interacción es adversa o benéfica. En la matriz se analizan las actividades del proyecto y cómo actúan sobre cada uno de los factores ambientales.

En cada una de las interacciones de la matriz se identificarán los impactos potenciales y se definió el sentido del impacto, ya fuera "adverso" o "benéfico", y se estimó su grado de impacto con base en las características del proyecto, indicando si este fue o sería "significativo" o "no significativo", adverso significativo y adverso no significativo, los benéficos significativos y benéficos no significativos. Los criterios utilizados para la evaluación de impactos son básicamente valor, magnitud, extensión, permanencia, certidumbre, reversibilidad, sinergia y viabilidad, para una mejor comprensión de los mismos se detalla a continuación:

1. MAGNITUD DEL IMPACTO, está en función de la intensidad que ejerza la acción o actividad sobre un elemento natural y si este es capaz de responder parcial o totalmente, con un cambio adverso o positivo. La magnitud del impacto se define con una escala: Mínimo o Bajo, Parcial Bajo, Intermedio, Relativamente Alto, Máximo o Alto, tanto para el efecto adverso como para el positivo

2. VALOR DEL IMPACTO, esta determina el deterioro o mejoría de las características del componente ambiental.

Benéfico o Positivo (+)

Adverso o Negativo (-)

3. EXTENSIÓN DEL EFECTO. El área que puede resultar dañada.

- **Puntual.-** El efecto solo se presenta en el sitio de la obra o actividad proyectada.
- **Local.-** El efecto se presenta más allá de 200 metros y hasta 5 kilómetros del punto en donde ocurre la obra o actividad proyectada.
- **Regional.** El efecto se presenta más allá de 5 kilómetros de la obra o actividad proyectada.

4. PERMANENCIA DEL IMPACTO, tiempo de duración con respecto a la actividad que lo genera.

- **Temporal.** Que tiene una duración similar al tiempo en que durara la obra o actividad proyectada.
- **Prolongado.-** Que el efecto permanece en el componente del ambiente afectado por un tiempo de 1 a 5 años.
- **Permanente.-** Que el efecto permanece en el componente del ambiente afectado por un tiempo mayor a 5 años.

5. CERTIDUMBRE, esta característica está en función al grado de posibilidad de que se produzca el impacto ambiental.

6. REVERSIBILIDAD, consiste en predecir cuál es la posibilidad de que el factor impactado vuelva a su estado inicial u original.

7. SINERGIA, es en relación a la aplicación de dos impactos en un solo factor o acción evaluada.

8. VIABILIDAD, tiene que ver que con el hecho de que si se aplica una medida de mitigación el impacto disminuye.

V.1.1 Indicadores de impacto.

Con base a lo antes descrito y de manera resumida se tienen dos tablas de calificaciones que se utilizara para la determinación o evaluación de los impactos por medio de una Matriz de Leopold Modificada, misma que

dependerá del carácter, duración, magnitud e importancia de los impactos que se puedan presentar, y se detallan a continuación.

IMPACTOS POSITIVOS	VALOR	MAGNITUD	IMPACTOS NEGATIVOS	VALOR	MAGNITUD
BENEFICO MUY SIGNIFICATIVO	+ 0 -	4	ADVERSO MUY SIGNIFICATIVO	+ 0 -	4
BENEFICO SIGNIFICATIVO	+ 0 -	3	ADVERSO SIGNIFICATIVO	+ 0 -	3
BENEFICO POCO SIGNIFICATIVO	+ 0 -	2	ADVERSO POCO SIGNIFICATIVO	+ 0 -	2
1 = MÍNIMO O NULO					

DISTINTIVO	IMPACTOS
	IMPACTOS BENÉFICOS POCO SIGNIFICATIVOS
	IMPACTO BENÉFICOS SIGNIFICATIVO
	IMPACTOS BENÉFICOS MUY SIGNIFICATIVOS
	IMPACTOS NEGATIVOS POCO SIGNIFICATIVO
	IMPACTOS NEGATIVOS SIGNIFICATIVO
	IMPACTOS NEGATIVOS MUY SIGNIFICATIVO
	IMPACTO MÍNIMO O NULO

V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto

Para realizar el reconocimiento de las modificaciones que cada una de las acciones del proyecto ocasionará al ambiente se hace necesario proponer indicadores o factores ambientales que funcionan como índices cuantitativos o cualitativos. Para lo anterior se hace uso de una *lista de comprobaciones* que es aquel listado simple que describe una serie de ideas que pueden ser impactadas del ambiente, además que ayudan a identificar factores ambientales y proporcionar información sobre la predicción y evaluación de impactos.

A continuación se presentan los factores que potencialmente pueden ser afectados en la operación de la Estación de Servicio:

SUELO	MEDIO BIÓTICO
a) Uso actual y potencial b) Calidad d) Erodabilidad c) geomorfología e) Estabilidad	a) Flora Silvestre b) Fauna Silvestre c) Hábitat significativo
AGUA SUPERFICIAL	AGUA SUBTERRANEA
a) Calidad b) Drenaje-Flujo	a) Flujo-caudal c) Calidad b) Recarga de acuíferos

AIRE	PAISAJE
a) Partículas suspendidas b) Ruido y/o vibraciones	a) Relieve b) Imagen c) Apariencia del agua d) Apariencia del aire e) Áreas Verdes f) Amenidad
FACTORES SOCIOECONÓMICOS	
a) Economía local c) Equipamiento urbano e) Estilo y calidad de vida g) Transporte y vialidad i) Actividades recreativas	b) Generación de empleos d) Infraestructura y servicios públicos f) Asentamientos humanos h) Actividades productivas de la región j) Tenencia de la Tierra

Las actividades que pueden ocasionar una modificación al ambiente son principalmente las que a continuación se enumeran.

Etapa	Actividades involucradas en el proyecto que pueden ocasionar un impacto
Preparación del sitio	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Trazo ➤ Excavación ➤ Almacén temporal
Construcción	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Cimentaciones ➤ Oficinas ➤ Fosa de tanques ➤ Instalación de tanques ➤ Estructura para zona de despacho ➤ Instalación de dispensarios ➤ Instalación de red hidrosanitaria ➤ Instalación de la red eléctrica ➤ Instalación de la red de luminarias ➤ Instalación de la red del aire acondicionado ➤ Instalación en la isla de la red hidráulicas y de aire ➤ Construcción de la pavimentación ➤ Pruebas de tanques en almacenamiento ➤ Pintura y acabados ➤ Siembra de pasto y plantas de ornato ➤ Limpieza general de la obra
Operación y mantenimiento	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Supervisión del cumplimiento de la normatividad de PEMEX Refinación ➤ Pintado de las instalaciones ➤ Revisión de la instalación eléctrica ➤ Revisión de la red de luminarias ➤ Revisión de la red hidrosanitaria ➤ Supervisión de áreas verdes
Abandono del Sitio.	No se considera tal acción, ya que se estima una vida útil de 30 años.

V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación

V.1.3.1 Criterios

De acuerdo con la definición encontrada en la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente que dice que *impacto ambiental* es aquella modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

Como la finalidad de identificar y describir los impactos es el minimizar el efecto al ambiente de los mismos por medio de medidas que disminuyan la presión de los efectos en el ambiente, se tiene entonces que se pueden predecir los impactos ambientales adversos significativos que se presentaran principalmente durante la etapa de preparación del sitio cuando se ejecuten las acciones de excavación, y durante la etapa de construcción se puede presentar un riesgo de impacto al ambiente como consecuencia del incorrecto manejo de los residuos sólidos que puedan esparcirse en el predio y colindancias.

Durante la etapa de operación y mantenimiento, los posibles impactos ambientales que se puedan ocasionar al ambiente por el inadecuado manejo de los residuos sólidos, estará en función del correcto manejo de los residuos por parte del personal que laborara en la Estación de Servicio, por lo que se deberán implementar medidas para que el personal sea capacitado para realizar esa actividad de manera adecuada y el proporcionar los implementos para ejecutarla.

Los impactos benéficos significativos se darán principalmente durante la etapa de operación y mantenimiento y se deberán principalmente a que el paisaje del sitio será armonioso con el entorno, se generaran empleos permanentes, se contara con servicio de abastecimiento para automovilistas en la zona.

V.1.3.2. Evaluación de impactos ambientales

Una vez identificados y analizados los puntos antes expuestos, se determinan los impactos adversos y benéficos, así como su magnitud, asignándoles una serie de valores numéricos, distribuidos a lo largo de 750 indicadores. Estos valores e indicadores, se plasman en la siguiente tabla:

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR
ESTACIÓN DE SERVICIO 9781**

ESTACION DE SERVICIO	MEDIO FÍSICO											MEDIO BIÓTICO		MEDIO PERCEPTUAL				MEDIO SOCIOECONÓMICO															
	SUELO			AGUA SUPERFICIAL		AGUA SUBTERRÁNEA		AIRE				BIOTOPO		PAISAJE				FACTORES SOCIOECONÓMICOS POTENCIALMENTE AFECTABLES															
	USO ACTUAL Y POTENCIAL	CALIDAD	ERODIBILIDAD	ESTABILIDAD	RELIEVE	CALIDAD	DRENAJE - FLUJO	CALIDAD	RECARGA DE ACUÍFERO	FLUJO - CAUDAL	EMISIONES A LA ATMÓSFERA	PARTÍCULAS SUSPENDIDAS Y VISIBILIDAD	RUIDO Y VIBRACIONES	FLORA	FALUNA	HABITAT SIGNIFICATIVO	IMAGEN	APARIENCIA DEL AGUA	APARIENCIA DEL AIRE	ÁREAS VERDES Y ESPARCIMIENTO	AMENIDAD	ECONOMÍA LOCAL	EMPLEO	EQUIPAMIENTO URBANO	INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS	ESTILO Y CALIDAD DE VIDA	ASENTAMIENTOS HUMANOS	TRANSPORTE Y VIABILIDAD	ACTIVIDADES PRODUCTIVAS	RECREACIÓN			
ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO																																	
Trazo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1
Excavación	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1
Almacén temporal	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	2	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1
ETAPA DE CONSTRUCCION																																	
Cimentación	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	1	2	1	1	1	1	1	1	1	
Oficinas	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	3	3	1	1	1	1	1	1	1
Fosa para tanques	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1
Instalación de tanques	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1
Estructura para zona de despacho	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1
Instalación de dispensarios	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1
Instalación de red hidrosanitaria	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1
Instalación de la red eléctrica	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1
Instalación de la red de luminarias	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1
Instalación del aire acondicionado	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1
Instalación en la isla de la red hidráulica y de aire	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1
Pavimentación	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1
Pruebas de tanques en almacenamiento	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1
Pinturas y acabados	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1
Siembra de pasto y plantas de ornato	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1
Limpieza general de la obra	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1
ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO																																	
Supervisión del cumplimiento de la normatividad de PEMEX Refinación	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	2	1	3	2	2	1	3	2	1	2	1	1	1	1	1
Pintado de instalaciones	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	2	1	2	2	2	1	3	2	1	2	1	1	1	1	1
Revisión de la instalación eléctrica	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	2	1	2	2	2	1	3	2	1	2	1	1	1	1	1
Revisión de la red de luminarias	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	2	1	2	2	2	1	3	2	1	2	1	1	1	1	1
Revisión de la red hidrosanitaria	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	2	1	2	2	2	1	3	2	1	2	1	1	1	1	1
Supervisión de áreas verdes	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	1	3	2	2	2	2	2	2	1	3	2	1	2	1	1	1	1	1

DISTINTIVO	IMPACTOS
3	IMPACTO ADVERSO MUY SIGNIFICATIVO
2	IMPACTO ADVERSO SIGNIFICATIVO
1	IMPACTO ADVERSO POCO SIGNIFICATIVO
0	IMPACTOS BENEFICOS POCO SIGNIFICATIVOS
1	IMPACTO BENEFICOS SIGNIFICATIVO
2	IMPACTOS BENEFICOS MUY SIGNIFICATIVOS
3	IMPACTO MÍNIMO O NULO

a) Magnitud

Una vez realizada la asignación numérica o valores de cada uno de los impactos, tanto negativos como positivos, se realiza la sumatoria de éstos, y conforme al parámetro que se consigna en la siguiente tabla, se determina la magnitud de los impactos que generará el proyecto.

IMPACTOS POSITIVOS	MAGNITUD	IMPACTOS NEGATIVOS	MAGNITUD	PONDERACIÓN
BENEFICO MUY SIGNIFICATIVO	4	ADVERSO MUY SIGNIFICATIVO	4	MAYOR DE 2250 IMPACTOS NEGATIVOS ALTOS O MÁXIMOS = REDUCIR DECISIVAMENTE
BENEFICO SIGNIFICATIVO	3	ADVERSO SIGNIFICATIVO	3	DE 1501 A 2250 IMPACTOS NEGATIVOS RELATIVAMENTE ALTOS = REDUCIRLO
BENEFICO POCO SIGNIFICATIVO	2	ADVERSO POCO SIGNIFICATIVO	2	DE 751 A 1500 IMPACTOS NEGATIVOS INTERMEDIOS = TOLERABLE
1 = MÍNIMO O NULO				750 IMPACTOS MÍNIMOS O NULOS

El desglose de los resultados de las sumatorias, es el siguiente:

CALIFICACIÓN Y RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DE IMPACTOS						
DESCRIPCIÓN	MAGNITUD		CANTIDAD DE IMPACTOS			RESULTADO
IMPACTOS NEGATIVOS						
ADVERSO MUY SIGNIFICATIVO	4	x	0	=		0
ADVERSO SIGNIFICATIVO	3	x	0	=		0
ADVERSO POCO SIGNIFICATIVO	2	x	139	=		278
TOTAL DE IMPACTOS NEGATIVOS						278
IMPACTOS POSITIVOS						
BENEFICO MUY SIGNIFICATIVO	4	x	0	=		0
BENEFICO SIGNIFICATIVO	3	x	22	=		66
BENEFICO POCO SIGNIFICATIVO	2	x	121	=		242
TOTAL DE IMPACTOS POSITIVOS						308

b) Valor del impacto

Al realizar la evaluación de los impactos que se propiciarán con el Proyecto, la suma de los resultados arroja 278 impactos negativos (-) contra 308 impactos positivos (+). Como resultado del balance general del impacto socio ambiental y los beneficios sociales, se observa que la afectación al medio físico es nula en razón de tratarse de un predio de con una superficie impactada en el pasado por actividades antropogénicas (ganadería), no existe afectación o alteración alguna de cuerpos de agua, por lo que las ventajas y los beneficios son mucho mayores en virtud de que se generan empleos a la población local, así como la derrama económica que traerá la adquisición de materiales y principalmente se cumplirá con el objetivo de proporcionar servicio a los habitantes de la zona y a los que transitan por la vialidad colindante.

c) Permanencia del impacto

Los impactos adversos (-) identificados en las etapas preparación del sitio y construcción del proyecto se consideran *poco significativos* y ello conlleva a determinar que la permanencia de los mismos será temporal y de extensión puntual, aunque irreversibles. Los impactos benéficos (+) identificados se aprecian durante la etapa de operación del sitio y se determina que serán *significativos*, por lo que la existencia del impacto en el sitio será permanente y de extensión local. Los impactos benéficos se consideran irreversibles ya que el paisaje del sitio mejorará de manera permanente, se generaran 10 empleos permanentes y los usuarios se beneficiaran con la operación de la Estación de Servicio.

d) Certidumbre

El grado de probabilidad de que se produzca un *impacto adverso* (-) durante la ejecución del proyecto estará en función de las medidas preventivas que se deberán implementar para evitar el impacto adverso (-) en suelo, agua superficial, aire, paisaje y vialidades. El grado de certidumbre en relación a los impactos benéficos (+) se considera alto debido a la generación de aproximadamente 10 empleos permanentes así como el servicio de abastecimiento de gasolinas y diésel a los usuarios de la zona y los que transitan por el sitio.

e) Sinergia

Al realizar la evaluación de impactos se tiene que cada una de las acciones que se ejecutaran del proyecto tiene 2 o más impactos en cada uno de los factores ambientales, por lo que se concluye que se deberán diseñar medidas de mitigación que disminuyan el efecto adverso (-) y permitan la permanencia de los impactos benéficos (+).

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

La aplicación de esta metodología, permite que en campo se identifiquen los impactos a través de la lista de control y los métodos matriciales que permitirán evaluar los impactos del proyecto.

Tal metodología permitirá tener una amplia evaluación de los impactos que pudiera generar el proyecto tanto cualitativamente como cuantitativamente.

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

Las medidas de prevención y mitigación son el conjunto de disposiciones y acciones que tienen por objeto evitar y reducir los impactos ambientales por motivo del desarrollo de la obra o actividad. Las medidas de mitigación pueden incluir una o varias de las acciones alternativas como las que se mencionan a continuación:

- Evitar el impacto total al no desarrollar todo o parte de un proyecto
- Minimizar los impactos al limitar la magnitud del proyecto
- Rectificar el impacto reparando, rehabilitando o restaurando el ambiente afectado
- Reducir o eliminar el impacto a través del tiempo por la implantación de operaciones de preservación y mantenimiento durante la vida útil del proyecto
- Compensar el impacto producido por el reemplazo o sustitución de los recursos afectados.
- A continuación, se mencionan las medidas de mitigación para los impactos identificados de la Estación de Servicios.

Calidad del aire y visibilidad:

En la etapa de construcción y preparación de sitio, se realizó riego periódico, para efectos de evitar la dispersión de polvos. En esta misma etapa, los vehículos que transporten materiales fueron cubiertos con lonas para evitar la dispersión de polvos.

La calidad del aire y visibilidad no se ven afectadas por la operación del proyecto, ya que las emisiones o polvos existentes en el área provienen de los vehículos que circulan por la vialidad colindante, así como los que entran a surtirse de combustible a la estación de servicio, mismos que deben cumplir con los programas de verificación vehicular existentes.

Ruido:

En la etapa de preparación de sitio y construcción, se considera que los ruidos que fueron generados no rebasaron los límites máximos permisibles, y únicamente se llevaron a cabo los trabajos en horarios debidamente autorizados.

El nivel de ruido generado en la etapa de operación es mínimo y puntual, por lo que no se requiere la ejecución de programas preventivos y/o correctivos en este rubro.

Apariencia del aire:

En la etapa de operación se revisara con frecuencia todo el equipo y maquinaria, para evitar emisiones de humos y gases que afectan la apariencia del aire.

Calidad del agua

En la etapa de construcción fueron contratadas letrinas portátiles a razón de 1:10 trabajadores, quedando a cargo del contratista su limpieza y disposición final de los residuos.

Las aguas sanitarias son canalizadas a fosa séptica construida para ello; la misma es sometida a limpieza y mantenimiento de manera periódica (etapa de operación)

Flora

Se sembraron pastos en las áreas verdes, así como plantas de ornato, mismos que reciben riego y poda periódica; el producto del despalle de la etapa de preparación de sitio, fue ocupado como abono y relleno para las áreas verdes del proyecto.

Residuos peligrosos

Las estopas o recipientes impregnados con estas sustancias son recolectados en botes cerrados, debidamente rotulados, y son almacenadas temporalmente en el sitio del proyecto por un plazo que no excede los seis meses, en un área debidamente señalizada y delimitada para ello, entregándose a una empresa especializada y autorizada para su transporte y disposición final. Se cuenta con registro como generador de residuos

peligrosos con número de registro ambiental SCO3001100013 de fecha 11 de Septiembre de 2017.

En la etapa de preparación de sitio y construcción, el mantenimiento preventivo y correctivo de la maquinaria y equipos, se llevó a cabo fuera del sitio del proyecto siendo a cargo del contratista, el almacenamiento temporal, transporte y disposición final de estos residuos.

Control de residuos

Se colocan contenedores para el almacenamiento de los residuos sólidos urbanos, rotulados con las leyendas "Basura orgánica y Basura inorgánica" con tapa para evitar la dispersión hacia las colindancias.

Riesgos y seguridad

Las áreas de trabajo se encuentran debidamente señalizadas, para saber cuáles son los puntos donde podrían producir accidentes. Los trabajadores cuentan con equipo de seguridad y existen letreros para alertar a los usuarios de las vialidades de la entrada y salida de vehículos. Se cuenta con un botiquín de primeros auxilios.

VI.1.1. Duración de las obras y actividades correspondientes a las medidas propuestas

Etapa de preparación de sitio

Las medidas se aplicarán durante todo el tiempo que dure esta etapa conforme al cronograma propuesto.

Etapa de construcción

Las medidas se aplicarán durante todo el tiempo que dure esta etapa conforme al cronograma propuesto.

Etapa de operación y mantenimiento

En la etapa de operación y mantenimiento se tiene que el correcto manejo de los residuos se realiza diariamente. El cuidado de las áreas verdes se realiza de manera periódica y con base a las condicionantes de poda de las especies. En lo que respecta al mantenimiento de las instalaciones se debe realizar con base en lo recomendado en la normatividad vigente, así como en los manuales de operación de maquinaria y equipo.

VI.2 Impactos residuales

El impacto residual es el efecto que permanece en el ambiente después de aplicar las medidas de mitigación. En este proyecto, se ha observado que a los impactos negativos se les aplicarán medidas de mitigación, que permitan al entorno conservarse. Sin embargo debido a que en la obra se utilizaran materiales de construcción como el concreto que cubre el suelo, se prevé entonces como un impacto residual, aunque el impacto benéfico significativo será de carácter social y económico. Se considera que el nivel de ruido generado por los vehículos que carguen combustible, no se incrementará a niveles extraordinarios en la zona, ya que sólo a la entrada y salida del mismo es cuando el ruido del motor se incrementaría, considerando que los vehículos tendrían el motor apagado al abastecerlos de combustible.

VI.2.1 Medidas de prevención y/o mitigación para los impactos residuales generados

Como medidas de prevención y/o mitigación para los impactos residuales generados en suelo y aire se tiene que:

COMPONENTE	IMPACTO	MEDIDA DE PREVENCIÓN
Suelo	Capacidad de retención de agua, por la construcción de la plancha de concreto	La capacidad de infiltración del suelo por la construcción de las planchas de concreto se verá disminuida por lo que de acuerdo con el diseño de la Estación de Servicio se pretende la construcción de drenes perimetrales para la recolección de agua enviarla a los desagües pluviales hacia las áreas de desfogue que contempla la zona.
Atmósfera	Emisión de ruido generado por los vehículos que adquieran combustible.	Se considera que el nivel de ruido generado por los vehículos que carguen combustible, no se incrementará a niveles extraordinarios en la zona, ya que sólo a la entrada y salida del mismo es cuando el ruido del motor se incrementaría, considerando que los vehículos tendrán el motor apagado al cargar combustible.

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

VII.1 Pronóstico del escenario

VII.2 Programa de vigilancia ambiental

Una vez realizada la visita de campo correspondiente al sitio por el equipo técnico responsable de la elaboración del estudio, se obtuvieron datos necesarios para hacer la evaluación ambiental, lo que permitió la identificación de las afectaciones que se pudieran generar a los factores ambientales, y también para definir y desarrollar las medidas de prevención y mitigación.

Los impactos ambientales negativos del proyecto se darán durante la etapa de construcción de la Estación de Servicios. Las afectaciones que se presentaran con mayor impacto son a los factores aire y agua, estos impactos cuentan en su mayoría con medidas de mitigación para minimizarlos.

Por lo anterior, será necesario realizar un seguimiento periódico para verificar que las medidas propuestas cumplan con la minimización de los impactos críticos y relevantes.

La interacción del proyecto con su entorno no amerita un programa de monitoreo, pero si requiere de una supervisión periódica, para verificar que las medidas que se han propuesto se cumplan.

Programa de supervisión

CONCEPTOS	ACCIONES	PERIODICIDAD	PERSONAL OCUPADO
Imagen y limpieza del sitio	Limpieza y mantenimiento general	Diario y Semanal	Residente de obra
Control de residuos	Los residuos sólidos urbanos deberán colocarse en contenedores con rótulos indicando el tipo de residuo. En la generación de residuos peligrosos, vigilar que el almacenamiento, manejo y disposición final sea la adecuada de acuerdo a la legislación vigente en la materia.	Semanal Cada vez que sea necesario	Residente de obra

d) Programa de mitigación.

Como medidas de mitigación quedan comprendidas aquellas acciones que tiendan a prevenir, disminuir o compensar los impactos adversos que provoquen las diferentes actividades del proyecto.

Este documento presenta el Programa de Mitigación para ser aplicado durante las actividades de operación del Proyecto de la Estación de Servicios. Es responsabilidad del promovente, el conocer y efectuar las medidas de preventivas y correctivas de mitigación que correspondan al presente proyecto, así como el conocimiento de las leyes, reglamentos, normas oficiales mexicanas y demás disposiciones legales en materia de protección ambiental, con el fin de prevenir, atenuar y evitar impactos adversos sobre el ambiente. La descripción que a continuación se presenta se realizó tomando en cuenta la etapa de operación del proyecto, en donde se identificaron los impactos ambientales generados y sus medidas de prevención y mitigación.

a) Manejo de los Residuos Sólidos Urbanos

Los residuos sólidos urbanos que no puedan rehusarse serán dispuestos en el servicio de Limpia Pública Municipal o bien se realizará la disposición final de acuerdo a los lineamientos establecidos por las autoridades competentes. Los residuos de manejo especial serán dispuestos de acuerdo a la Ley General de Prevención y Gestión Integral de Residuos.

Medidas Preventivas:

- Llevar a cabo un programa de manejo de residuos sólidos urbanos basado en la preclasificación de los mismos separándolos en orgánicos e inorgánicos y su disposición en forma separada, debiéndose utilizar diferentes colores para cada contenedor; los colores a utilizar para cada contenedor, se toman de acuerdo a la Guía de Diseño para la identificación Gráfica del Manejo Integral de los Residuos Sólidos Urbanos, y son los siguientes:



- Instalar contenedores con rótulos para su identificación de residuos sólidos urbanos, en los frentes de trabajo de un color de fácil identificación para el personal y los clientes. Para facilitar la identificación de cada contenedor de acuerdo al tipo de residuo que deba depositarse en él, se sugiere que se utilicen los símbolos y colores de cada uno de ellos, como se muestra en los siguientes ejemplos:

<p>APLICACIÓN DE COLOR ESTANDARIZADA: Se aplica el color de cada residuo en toda la superficie del contenedor y el ícono se aplica en blanco.</p>	
<p>APLICACIÓN SOBRE MATERIALES ESPECIALES: Para la aplicación de los íconos se deberá respetar la guía de color para cada residuo, en caso de materiales especiales (madera, acero inoxidable, etc.) que no permitan aplicación de color, a continuación se muestran varias formas de aplicación permitidas.</p>	

- Diariamente se procederá con la recolección de los residuos domésticos y se vigilará su adecuada disposición.
- Capacitación al personal para la obtención de amplio y pleno conocimiento del manejo adecuado de los residuos de acuerdo a la normatividad vigente.

Medidas de Mitigación:

Abastecimiento de contenedores para los residuos no orgánicos. Se considerara la idea de reutilizar estos residuos, como en el caso del papel, latas, plástico y vidrio, o en su defecto venderlos a empresas dedicadas al ramo del reciclaje. Así mismo, se asignará un área de almacenamiento

temporal de los residuos con el fin de realizar la preclasificación de los mismos antes de su disposición

b) Manejo de Residuos Peligrosos

Los residuos peligrosos se les darán un manejo integral de acuerdo a la legislación correspondiente en materia, se contratarán los servicios de una empresa que se encargue de la recolección y disposición final de estos, la cual debe de contar con sus autorizaciones correspondientes por parte de la SEMARNAT y de la SCT, vigentes.

Medidas preventivas

- Instalar los contenedores apropiados para este tipo de residuo, los cuales deben de contar con una etiqueta adecuada, con tapa hermética para evitar la emisión de vapores o derrame alguno.
- Instrucción al personal para evitar la mezcla y contaminación de residuos no peligrosos con residuos peligrosos y se formen mayor cantidad de peligrosos y como consecuencia se derive la afectación al medio ambiente.
- Comprobar que la empresa contratada para la disposición final de los residuos peligrosos cuente con todas las autorizaciones vigentes para el manejo y transporte de los mismos.

c) Manejo de Materiales contaminantes

Almacenamiento y manejo de combustibles:

La prevención de derrames de combustibles y lubricantes se basará en el control adecuado del almacenamiento y la utilización del mismo. Se supervisará los procedimientos de manejo y almacenamiento dentro del predio y la implementación correcta de las medidas de prevención. Las medidas establecidas son las siguientes:

- El almacenamiento de combustible y aceites o su manipulación se efectuará sólo en lugares especialmente designados y equipados para tal función.
- Los tanques de almacenamiento de combustible serán revisados periódicamente en busca de fugas y corrosión.
- Se inspeccionará los vehículos de transporte de combustible por la integridad del tanque, empalmes y terminales y se supervisará el proceso de descarga de combustible.

- Se inspeccionará los vehículos de transporte de combustible por la integridad del tanque, empalmes y terminales y se supervisará el proceso de descarga de combustible.
- Los vehículos serán periódicamente revisados para identificar posibles fugas menores. De ser detectadas estas serán reparadas a la brevedad.
- El abastecimiento de combustible a la maquinaria pesada se realizará en el frente de trabajo mediante camiones cisterna acondicionados para tal tarea. La maquinaria liviana sobre neumáticos será abastecida en el área con un tanque fijo de combustible, se utilizará mangas con seguro anti derrames.
- En caso de derrame se recuperará el combustible líquido utilizando paños absorbentes o aserrín, los mismos que serán dispuestos en recipientes adecuados y sellados. Estos serán almacenados en el área almacenamiento acondicionada para su traslado y disposición final por una empresa prestadora de servicios autorizada.
- Se mantendrá un inventario actualizado de los volúmenes de todos los tanques, para monitorear el uso y los volúmenes de consumo
- Se proporcionará capacitación a los empleados acerca de los procedimientos adecuados de respuestas ante emergencias.
- Se contará en cada una de las áreas de la estación de servicios equipo para atención a emergencias como extintores, alarmas de humo, y contra incendios etc., esto de acuerdo a la normatividad correspondiente.
- En caso de derrame se recuperará el combustible líquido utilizando paños absorbentes o aserrín, los mismos que serán dispuestos en recipientes adecuados y sellados. Estos serán almacenados en el área almacenamiento acondicionada para su traslado y disposición final por una empresa prestadora de servicios autorizada.
- Se instalará una trampa de combustible para retención de derrames en caso de que se presenten con la finalidad de que lleguen a los lugares de almacenamiento.
- Los procedimientos de evacuación y manejo específico en el lugar, se desarrollarán para cada elemento del proyecto, según los requerimientos.

Agua

El área donde se llevará a cabo el proyecto se encuentra totalmente impactada por actividades antropogénicas, por lo cual solo se implementaran medidas de prevención. Por lo antes expuesto, es poco probable una contaminación de aguas subterráneas por derrames o fugas de combustibles, el cumplimiento estricto de las medidas de manejo correcto de combustibles durante la etapa de construcción y operación, prevendrá este posible impacto, así como el hecho del cumplimiento del plan de mantenimiento de los equipos, tanques, y del buen funcionamiento del programa para detectar fugas, salvaguardara el nivel freático de aguas

Flora y fauna

Medidas de Prevención

El área donde se llevará a cabo el proyecto se encuentra totalmente impactada, por lo que solo se implantarán medidas de mitigación.

- Dentro de las medidas de mitigación, se ha considerado dentro del área del proyecto la ubicación de áreas verdes, para mejorar el aspecto del paisaje y con el fin de mejorar y conservar recursos naturales con el cuidado pertinente. Los ejemplares arbóreos y pastos deberán contar con poda y riego de manera permanente.

g) Costos del Plan de Manejo Ambiental.

Debido a las características de operación de la Estación de Servicio se hace necesario sugerir que se deberá contratar un *Seguro por Riesgo Ambiental*, para protección del franquiciatario por el riesgo de un posible derrame de productos, que ocasione contaminación. El seguro deberá cubrir problemas ambientales, provocados por la operación de la Estación de Servicio. Realizar lo anterior se torna imperativo para proteger la imagen de la franquicia, el patrimonio del empresario gasolinero y ampliar la capacidad de respuesta en la solución del problema que se presente. Se sugiere la aplicación del Plan de Manejo Ambiental siguiente:

ACTIVIDAD	BIMESTRE						TOTAL
	1	2	3	4	5	6	
RIEGO Y PODA DE PASTOS Y PLANTAS DE ORNATO DE ÁREAS VERDES.	8,500.00	8,500.00	8,500.00	8,500.00	8,500.00	8,500.00	51,000.00
MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS (RECOLECCIÓN)	0	3,500.00	0	3,500.00	0	3,500.00	10,500.00
SEPARACIÓN DE RESIDUOS	1,000.00	1,000.00	1,000.00	1,000.00	1,000.00	1,000.00	6,000.00

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR
ESTACIÓN DE SERVICIO 9781
ALVARADO, VERACRUZ**

ACTIVIDAD	BIMESTRE						TOTAL
	1	2	3	4	5	6	
MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE TANQUES DE ALMACENAMIENTO Y SISTEMAS DE VENTEO	7,200.00	7,200.00	7,200.00	7,200.00	7,200.00	7,200.00	43,200.00
MANTENIMIENTO PREVENTIVO AL CUARTO DE SUCIOS, SISTEMAS ELÉCTRICOS E HIDROSANITARIO	7,200.00	7,200.00	7,200.00	7,200.00	7,200.00	7,200.00	43,200.00
REGISTRO COMO GENERADOR DE RESIDUOS PELIGROSOS	5,000.00	0	0	0	0	0	5,000.00
ELABORACIÓN DE BITÁCORAS DE GENERACIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS	2,000.00	2,000.00	2,000.00	2,000.00	2,000.00	2,000.00	12,000.00
LICENCIA AMBIENTAL ÚNICA	20,000.00	0	0	0	0	0	20,000.00
CÉDULA DE OPERACIÓN ANUAL	20,000.00	0	0	0	0	0	20,000.00
DICTAMEN DE RIESGO Y VULNERABILIDAD (PC)	0	0	45,000.00	0	0	0	45,000.00
ELABORACIÓN DE PROGRAMA INTERNO DE PROTECCIÓN CIVIL Y DE PROGRAMA DE SEGURIDAD E HIGIENE	35,000.00	0	0	0	0	0	35,000.00
SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	10,000.00	10,000.00	10,000.00	10,000.00	10,000.00	10,000.00	60,000.00
COSTO TOTAL	115,900.00	39,400.00	80,900.00	39,400.00	35,900.00	39,400.00	350,900.00

h) Programa de compensación

Dado que se trata de un inmueble totalmente impactado por la actividad antropogénica, la única medida de compensación, es la referente a la reestructuración ambiental del área en que operara el proyecto, que consistirá en un área de jardín, el cual se describe a continuación:

- Identificación de especies vegetales características de la región de acuerdo a sus cualidades funcionales, estéticas y de espacio
- Poda y riego continuo de las especies arbóreas, pastos y plantas de ornato sembradas.

i) Programa de prevención de riesgo ambiental

Riesgo ambiental es la probabilidad de daños a una comunidad o grupo humano en un lugar dado, debido a las amenazas propias del ambiente y a la vulnerabilidad de los elementos expuestos. (Delgado, 2007). Por lo que el programa de prevención de riesgo al uso de programas establecidos y ensayados para reducir o eliminar los riesgos potenciales para el personal, los usuarios y el ambiente, que pueden ser causados por la fuga de combustible o un accidente. Es por lo anterior es que el programa de

prevención aplicara durante todo el tiempo de vida útil de la estación de servicio, desde que comience a operar la Estación de Servicio y el cual considera los siguientes puntos:

- Establecer el índice de peligrosidad y riesgo de la actividad propia de la Estación de Servicio.
- Establecer las bases de las acciones colaterales de los mismos.
- Identificación de los peligros y probabilidad de que ocurran daños
- Planeación para el combate y mitigación de los percances.
- Asegurar la seguridad de los trabajadores, personal de respuesta y los usuarios.
- Provisión de los elementos de seguridad y protección personal.

La operación y mantenimiento de una Estación de Servicio tiene incluido un riesgo que es controlable y detectable, bajo los sistemas e índices de seguridad más adecuados, cuidando cada detalle que pudiese provocar algún incidente que afectara a los usuarios y a los trabajadores, o al mismo patrimonio de la empresa. Además existe la posibilidad de los incidentes que puedan ser originados por la propia mano del hombre, en cuyo caso a veces son previsibles, pudiendo ser controlados bajo acciones planeadas y directas. No así los agentes de riesgo causados por la acción de fenómenos naturales, que hasta el día de hoy no son previsibles y ni controlables.

Los siguientes componentes es importante que estén escritos, y constituir así el programa de seguridad:

j) Manuales de Operación

Todo el personal que labore dentro de la estación de servicio tendrá como primera etapa de capacitación, la labor de aprender cada una de las instrucciones administrativas, operacionales, del manual de operación de la estación de servicio, así como las maneras y grados de los temas de seguridad y ambiente.

Los temas que se abordarán en estos manuales incluirán:

- Disposiciones legales y equipos mínimos de prevención de riesgos;
- Recepción de pedido de producto y descarga de producto: revisión de sellos, suspensión de ventas, colocación de barreras, inspección de

área, colocación de extintores, identificación de estanque receptor, medición de estanque receptor, comprobación de combustible en el camión;

- Drenaje de productos a los tanques de descarga y almacenamiento, revisión de camión, comprobación de volumen, re-iniciación de ventas;
- Inspecciones internas y de las autoridades;
- Expendio de combustibles a vehículos, motos,
- Derrames de combustibles, aplicar procedimientos;
- Eliminación de desperdicios;
- Control de incendios, control de accidentes;
- Perdidas de producto;
- Medidas sanitarias relativas del manejo de combustible en caso ingestión, inhalación;
- Presentación de personal y zona de despacho de combustibles;
- Detección de filtraciones;
- Servicios higiénicos;
- Instalaciones eléctricas;
- Las máquinas (bombas expendedoras, elevadores, medidores de presión de aire);
- Protección contra robos y asaltos.

Los encargados de la operación de las estaciones de servicios deben exigir el uso y cumplimiento de los procedimientos. En caso de que el encargado no esté presente durante todas las actividades que se desarrollan en la estación de servicio, se recomienda se designe un segundo encargado que quede al frente de la operación de la estación de servicio, que además cuente con la capacitación adecuada para la toma de decisiones y conocer el funcionamiento de la estación de servicio. Los trabajadores de las estaciones de servicio deben ser debidamente capacitados, como parte de su protección y seguridad. Las áreas de capacitación comprenden, entre otros, los aspectos operativos, de seguridad, emergencias, y manejo de productos químicos y residuos. La aplicación de estas medidas de prevención de riesgo de los trabajadores de la Estación de Servicio, está contemplada para ejecutarse dentro del programa de prevención de riesgos ambientales, desde la entrada en operación de la Estación de Servicio y hasta el término de su vida útil y será aplicable a todo el personal que en ella labore, ya sea de nuevo ingreso o los que pudieran trabajar de temporalmente.

k) Programa de atención a contingencias ambientales

El programa de atención a contingencias deberá contener el programa de seguridad de la empresa, que incluye las medidas que se deben tomar en el caso de presentarse alguna emergencia o contingencia.

El propósito de contar con un Plan de Atención a Contingencias es el de aplicar todas las medidas de prevención y seguridad, así como de seguir los lineamientos de operación de la estación de servicio, salvando cualquier siniestralidad o en el caso de que se presentara una contingencia, contar con los procedimientos y actividades correctas a ejecutar para evitar la propagación o generación de algún otro accidente.

En la Estación de Servicio, se deberá tener el equipo necesario para atender las contingencias ambientales, bajo los siguientes propósitos:

- Responder en forma rápida y eficiente a cualquier emergencia con posibilidad de riesgo a la vida humana, la salud y al ambiente, manejando la contingencia con responsabilidad y métodos específicos.
- Reducir el potencial de derrames accidentales y contaminación ambiental a través de un plan de manipulación de materiales adecuado.
- Proveer al nivel superior y supervisión la información necesaria para responder rápidamente y adecuadamente a eventos que involucren materiales peligrosos.
- Definir claramente las responsabilidades y funciones ante contingencias para manejo de la emergencia.
- Disponer de un adecuado programa de limpieza y recuperación de la zona afectada para prevenir el impacto ambiental.
- Entrenar personal en cada área para actuar rápidamente en casos de emergencia

l) Programa de seguimiento

El programa de seguimiento deberá verificar la revisión periódica de las instalaciones por parte del personal de mantenimiento de la propia empresa, así como por la verificación por parte de PEMEX en cuanto al cumplimiento de la normatividad técnica aplicable a las Estaciones de Servicio, además de la entrega de informes mensuales o bitácoras del funcionamiento de la estación de servicio en sus diferentes áreas por parte del personal operativo

y de mantenimiento, los cuales le serán entregados al Gerente de la estación de servicio.

Así mismo, el programa tiene como objetivo comprobar que los diferentes programas ambientales se están cumpliendo y desarrollando de acuerdo al Plan de Manejo Ambiental sugerido para el Proyecto, dentro de un marco constituido por las políticas ambientales, las buenas prácticas operativas y el sistema de mejora continuas, para lo cual mencionaremos las siguientes:

- Establecer el Programa de Seguimiento o Supervisión en el cual se designe un responsable con capacidad técnica suficiente para detectar aspectos críticos, desde el punto de vista ambiental, facultado para tomar decisiones, definir estrategias y modificar actividades nocivas.
- Apegarse a lo establecido en las Normas Oficiales Mexicanas en materia de protección al ambiente, seguridad e higiene industrial y otras aplicables al proyecto.
- La gestión en la supervisión y control contempla los sistemas de evaluación de desempeño ambiental por personal capacitado supervisión de cumplimiento de condicionantes y términos ambientales.
- Evaluación de desempeño ambiental en el cumplimiento de normas ambientales y parámetros controlados en el marco de límites máximos permisibles.

Para los procesos de evaluación de desempeño ambiental es importante respaldar cualquier hecho con información técnica plenamente evaluada por el correspondiente responsable o institución que la emite; entre los materiales técnicos a prepararse se incluye:

- La información técnica avalada por profesionales registrados
- Informes de gestión ambiental, avalada por el responsable de área y por el responsable de ambiente.

A continuación la propuesta de bitácora de seguimiento de un plan de manejo de la Estación de Servicio.

SEGUIMIENTO DEL PLAN DE MANEJO									
FECHA	ASPECTO A EVALUAR	NORMATIVIDAD QUE APLICA AL PROYECTO	CUMPLE		APROBADO		OBSERVACIONES	RECOMENDACIONES	NOMBRE Y FIRMA DEL RESPONSABLE TECNICO
			SI	NO	SI	NO			

II) Programa de participación ciudadana

Para dar cumplimiento a este punto se deberá realizar en caso necesario la entrega de información a la ciudadanía de los aspectos Técnicos Ambientales por medio de anuncios, lonas, volantes informativos, en los cuales se detallan las características generales del proyecto, los horarios de trabajo, el tiempo de duración de la etapa de construcción y las medidas de seguridad adoptadas por parte de la empresa para el desarrollo del mismo. Estos elementos de apoyo facilitarán el conocimiento de las medidas implementadas por el promovente, en la prevención, mitigación y corrección de los impactos ambientales generados por el proyecto.

- El promovente implementará un dispositivo de acercamiento hacia la comunidad por medio del cual se atenderán las quejas y peticiones formuladas por ella.
- Se dispondrá de una línea directa de atención para la recepción de inquietudes, por parte de la comunidad, para lo cual se sugiere tener formatos adecuados para este registro, así como la implementación del seguimiento a la solución si es necesario.
- En el caso que el proyecto perturbe la cotidianidad de la zona, como la intervención de redes de servicios públicos que genere su suspensión temporal, la restricción de tráfico y cierre de vías, se dará aviso a la población afectada mediante volante informativo, con 10 días de adelanto.
- La empresa responsable de la construcción de la obra deberá establecer una jornada de capacitación para los empleados y subcontratistas vinculados a la obra. En este proceso se capacitará

sobre las características generales del proyecto, tiempo de duración, estado de avance, importancia de realizar la remoción de escombros en los tiempos y lugares definidos previamente, seguir con la mejora de la gestión ambiental y social del proyecto. A estas pláticas informativas deberá asistir todo el personal contratado.

m) Programa de capacitación

La contratación de personal en la etapa de operación y mantenimiento será mediante un programa de convocatorias para seleccionar en su caso los operadores y al personal administrativo que llegara a requerirse en la empresa. Este personal será debidamente capacitado, de acuerdo con las normas y lineamientos establecidos por los manuales de operación, de proyecto y construcción de PEMEX Refinación, con la finalidad de cumplir sus funciones dentro de la estación de servicio. El entrenamiento que se dará al personal que se contrate, tendrá como fundamento la normatividad de PEMEX Refinación, cuidando fundamentalmente los aspectos de Seguridad e Higiene en el Trabajo (STPS), sin dejar los aspectos técnicos que identifican los productos que se distribuirán en la Estación de Servicio. El entrenamiento deberá incluir principalmente los siguientes temas:

Generalidades de las gasolinas y aceites.

- ✓ Propiedades físicas y químicas
- ✓ Datos y aspectos de manejo y seguridad de los combustibles y lubricantes.

Operación de la Estación de Servicio (supervisores y operadores)

- ✓ Equipos y accesorios.
- ✓ Funcionamiento y operaciones que se realizan dentro de la Estación de Servicio.
- ✓ Sistemas eléctricos a prueba de explosión (A.P.E.).
- ✓ Prueba de seguridad en recipientes tipos no portátil.
- ✓ Equipo contra incendio y medidas de seguridad.
- ✓ Práctica y manejo de extintores.
- ✓ Curso de teoría del fuego.
- ✓ Curso de primeros auxilios médicos.
- ✓ Plan de prevención y combate de contingencias específico.
- ✓ Curso de mantenimiento a líneas y auto tanques.

Capacitación del personal en el Plan de Contingencias

El promovente proporcionara capacitación al personal de la estación de servicio procurando los siguientes puntos con la finalidad de instruir a su personal, para poder asistir a los clientes de la Estación de Servicio, en caso de surgir alguna contingencia, para asegurar su integridad y sus bienes.

VII.3 Conclusiones

- ✓ La presente manifestación de impacto ambiental es referente a la operación de una Estación de Servicios, Operación de estación de servicio tipo carretera número 9781 "SERVI CONCHITAS S.A. DE C.V." en una fracción de predio con superficie de 3,600 m² ubicada en el municipio de Alvarado, Veracruz., Carretera Veracruz-Coatzacoalcos tramo Paso del Toro-Alvarado kilómetro 31+38 de Alvarado, Veracruz, C.P. 95261.
- ✓ El proyecto pretende abastecer de Diesel, gasolina magna y Premium a los usuarios que circulan por la vialidad colindante al predio, así como habitantes de la zona.
- ✓ La empresa se hará responsable de cumplir con la normatividad que aplique al caso en los rubros de seguridad y ambiente.
- ✓ La empresa deberá operar la Estación de Servicios de acuerdo a lo indicado en la **NOM-005-ASEA-2016 Diseño, construcción, operación y mantenimiento de estaciones de servicio para almacenamiento y expendio de diésel y gasolinas**
 - Se generaron empleos temporales durante las etapas de preparación y construcción del proyecto.
 - Durante la operación del proyecto se generan aproximadamente 10 empleos directos.
 - Contará con tres tanques de almacenamiento de combustible, con capacidad de 80,000 l para gasolina magna, otro para gasolina Premium con capacidad para 60,000 l y uno más para Diésel de 80,000 l En la operación y mantenimiento de las Instalaciones de la Estación de Servicio, se considera como actividad principal la comercialización y almacenamiento de gasolinas (Magna y Premium), aceites y lubricantes, para el abastecimiento y operación de vehículos automotores.
 - La Estación de Servicio tendrá áreas de riesgo alto, medio y temporal, pero la normatividad de la empresa concesionaria, PEMEX Refinación,

estipula una serie de sistemas de seguridad que advierten sobre cualquier eventualidad.

- El sitio en donde opera el proyecto es una zona costera que cuenta con los servicios de vías de acceso terrestre por la Carretera Federal Veracruz-Coatzacoalcos, energía eléctrica suministrada por C.F.E., servicio de limpia pública, telefonía fija, celular e internet, por lo que el sitio fue seleccionado basándose en esos criterios arrojando como resultado que el área es la idónea para la construcción de la Estación de Servicio.
- Se colocaran contenedores de residuos sólidos urbanos, manejo especial y peligrosos, mismo que serán almacenados temporalmente en el cuarto de sucios.
- El nivel de aceptación del proyecto es alto, dado que es una obra que traerá beneficios a la población de la zona.
- La afectación al medio físico es adversa (-) poco significativa y puntual en razón de tratarse de un terreno impactado por las actividades antropogénicas de una zona urbana y comercial.
- La interacción del proyecto con su entorno amerita una supervisión para que las medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales que se han propuesto se cumplan ejecutándose un programa de seguimiento, supervisión o vigilancia.
- El promovente deberá obtener licencia ambiental única, presentar los informes y cédulas de operación anual así como las bitácoras correspondientes conforme a la normatividad vigente.
- El promovente deberá cumplir con la normatividad vigente en materia de residuos sólidos de manejo especial, tanto a nivel federal como a nivel estatal.

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

VIII.1 Formatos de presentación.

VIII.1.1 Planos definitivos

Se anexan planos del proyecto en operación debidamente autorizados por PEMEX.

VIII.1.2 Fotografías

Se anexa registro fotográfico del sitio.

VIII.1.3 Videos

No aplica en el presente caso.

VIII.1.4 Listas de flora y fauna

Listado de flora identificada en el municipio de Alvarado.

FAMILIA	GENERO	EPÍTETO ESPECÍFICO	NOMBRE COMÚN	CATEGORÍA NOM-059-SEMARNAT-2001
Anacardiaceae	<i>Spondias</i>	<i>radlkoferi</i>		Amenazada
Betulaceae	<i>Carpinus</i>	<i>caroliniana</i>		Amenazada
Combretaceae	<i>Conocarpus</i>	<i>erectus</i>	Mangle botoncillo o prieto	Sujeta a protección especial
Combretaceae	<i>Laguncularia</i>	<i>racemosa</i>	Mangle blanco	Sujeta a protección especial
Magnoliaceae	<i>Taluma</i>	<i>mexicana</i>		Amenazada
Nelumbonaceae	<i>Nelumbo</i>	<i>lutea</i>		Amenazada
Palmae	<i>Roystonea</i>	<i>dunlapiana</i>	Palma Real mexicana	Sujeta a protección especial
Palmae	<i>Roystonea</i>	<i>regia</i>	Palma real cubana	Sujeta a protección especial
Rhizophoraceae	<i>Rhizophora</i>	<i>mangle</i>	Mangle rojo	Sujeta a protección especial. Endémica
Verbenaceae	<i>Avicennia</i>	<i>germinans</i>	Mangle negro	Sujeta a protección especial
Zamiaceae	<i>Zamia</i>	<i>furfuracea</i>		Amenazada. Endémica

Listado de fauna identificada en el municipio de Alvarado.

MAMÍFEROS			
NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
Mapache	<i>Procyon lotor</i>	Conejo	<i>Sylvilagus floridanus</i>
Armadillo	<i>Dasypus novemcinctus</i>	Tuza	<i>Pappogeomys merriami</i>
Tlacuache	<i>Didelphis marsupialis</i>	Murciélago	<i>Artibeus jamaicensis</i>
AVES			
Chorlito Gris	<i>Pluvialis squatarola</i>	Gavilan Pajaroero	<i>Accipiter striatus</i>
Quebrantahuesos	<i>Caracara plancus</i>	Perico	<i>Aratinga nana</i>
Martín Pescador	<i>Ceryle torquata</i>	Calandria	<i>Icterus graduacauda</i>
Carpintero	<i>Dryocopus pileatus</i>	Pelícano Blanco	<i>Pelecanus erythrorhynchos</i>
Golondrina	<i>Hirundo rustica</i>	Garza Blanca	<i>Ardea alba</i>
Primavera	<i>Turdus grayi</i>	Garceta	<i>Egretta thula</i>
Gorrión común	<i>Passer domesticus</i>	Garza Garrapatera	<i>Bubulcus ibis</i>
Gaviota	<i>Larus atricilla</i>	Zopilote común	<i>Coragyps atratus</i>
Chachalaca	<i>Ortalis vetula</i>		
ANFIBIOS Y REPTILES			
Salamandra	<i>Pseudoeurycea melanomolga</i>	Iguana negra	<i>Ctenosaura similis</i>
Ranita arborícola	<i>Ololygon staufferi</i>	Lagarto	<i>Crocodilus moreletti</i>
Sapo común	<i>Bufo marinus</i>	Lagartija besucona	<i>Hemidactylus spp</i>
Iguana verde	<i>Iguana iguana</i>	Tortuga chopontil	<i>Dermatemys mawii</i>
Serpiente de agua	<i>Thamnophis proximus r.</i>	Lagartija verde	<i>Ameiva undulata</i>

VIII. GLOSARIO DE TÉRMINOS.

Ambiente: El conjunto de elementos naturales y artificiales o inducidos por el hombre que hacen posible la existencia y desarrollo de los seres humanos y demás organismos vivos que interactúan en un espacio y tiempo determinados.

Áreas naturales protegidas: Las zonas del territorio nacional y aquéllas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, en donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que requieren ser preservadas y restauradas y están sujetas al régimen previsto en la presente Ley.

Asentamiento humano: El establecimiento de un conglomerado demográfico, con el conjunto de sus sistemas de convivencia, en un área físicamente localizada, considerando dentro de la misma los elementos naturales y las obras materiales que lo integran.

Biota: Conjunto de flora y fauna de una región.

Centros de población: las áreas constituidas por las zonas urbanizadas, las que se reserven a su expansión y las que se consideren no urbanizables por causas de preservación ecológica, prevención de riesgos y mantenimiento de actividades productivas dentro de los límites de dichos centros; así como las que por resolución de la autoridad competente se provean para la fundación de los mismos.

Conurbación: la continuidad física y demográfica que formen o tiendan a formar dos o más centros de población.

Desarrollo Urbano: el proceso de planeación y regulación de la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población.

Ecosistema: La unidad funcional básica de interacción de los organismos vivos entre sí y de éstos con el ambiente, en un espacio y tiempo determinados;

Efecto Ecológico Adverso: Cambios considerados como no deseables porque alteran características estructurales o funcionales importantes de los ecosistemas o sus componentes.

Informe preventivo: Documento mediante el cual se dan a conocer los datos generales de una obra o actividad para efectos de determinar si se encuentra en los supuestos señalados por el artículo 31 de la Ley o requiere ser evaluada a través de una manifestación de impacto ambiental.

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

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

Infraestructura: Conjunto de elementos o servicios que se consideran necesarios para la creación y funcionamiento de una organización cualquiera, es decir, aquella realización humana que sirven de soporte para el desarrollo de otras actividades y su funcionamiento, necesario en la organización estructural de una ciudad. (infraestructura del transporte, infraestructuras energéticas, infraestructura de telecomunicaciones, infraestructuras sanitarias, infraestructuras hidráulicas, entre otros).

Ley: La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

Lodos aceitosos: Desechos sólidos con contenido de hidrocarburos

Manifestación de impacto ambiental (MIA): Documento mediante el cual se da a conocer con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo, atenuarlo o compensarlo en caso de que sea negativo.

Manglar: Vegetación arbórea de las regiones tropicales y subtropicales, con especies de plantas halófitas localizadas principalmente en los humedales costeros. La vegetación es cerrada e intrincada en que al fuste de troncos y ramas se añade una complicada columna de raíces aéreas y respiratorias.

Medio Ambiente: El conjunto de elementos naturales y artificiales o inducidos por el hombre que hacen posible la existencia y desarrollo de los seres humanos y demás organismos vivos que interactúan en un espacio y tiempo determinados.

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 los impactos y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

Ordenamiento ecológico: El instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis

de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos.

Parque industrial: Es la superficie geográficamente delimitada y diseñada especialmente para el asentamiento de la planta industrial en condiciones adecuadas de ubicación, infraestructura, equipamiento y de servicios, con una administración permanente para su operación. Busca el ordenamiento de los asentamientos industriales (pesada, mediana y ligera) y la desconcentración de las zonas urbanas y conurbadas, hacer un uso adecuado del suelo, proporcionar condiciones idóneas para que la industria opere eficientemente y se estimule la creatividad y productividad dentro de un ambiente confortable. Además, forma parte de las estrategias de desarrollo industrial de la región.

Preservación: El conjunto de políticas y medidas para mantener las condiciones que propicien la evolución y continuidad de los ecosistemas y hábitat naturales, así como conservar las poblaciones viables de especies en sus entornos naturales y los componentes de la biodiversidad fuera de sus hábitats naturales.

Prevención: El conjunto de disposiciones y medidas anticipadas para evitar el deterioro del ambiente.

Procedimiento de Evaluación del Impacto Ambiental: El Procedimiento de Evaluación del Impacto Ambiental (PEIA) es el mecanismo previsto por la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente⁷ (LGEEPA) mediante el cual la autoridad ambiental establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o que puedan rebasar los límites y condiciones establecidas en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente, con el objetivo de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre los ecosistemas

Promovente: Persona física, moral u organismo de la Administración Pública Federal, estatal y/o municipal que somete al Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental (PEIA) los Informes Preventivos.

Protección: El conjunto de políticas y medidas para mejorar el ambiente y controlar su deterioro.

Proyecto: Conjunto de obras y/o actividades tendientes a la creación de alguna estructura, infraestructura y/o superestructura determinada.

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.

Residuos peligrosos: Todos aquellos residuos, en cualquier estado físico, que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas, representen un peligro para el equilibrio ecológico o el ambiente.

Resolutivo (Resolución): Es el acto administrativo emitido por la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental al finalizar la revisión de los Informes Preventivos, en el cual se determina la procedencia o no del mismo.

Secretaría: La Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca

IX. BIBLIOGRAFÍA

1. <http://www.veracruz.gob.mx/finanzas/files/2012/01/tf07-er-07-est-reg-planeacion.pdf>
2. Ficha técnica para la evaluación de los sitios prioritarios para la conservación de los ambientes costeros y oceánicos de México, CONANP, 2015
3. [http://alvarado.gob.mx/ordenamiento/4.1.%20Diagn%C3%B3stico Natural%20y%20socioecon%C3%B3mico%20\(1\).pdf](http://alvarado.gob.mx/ordenamiento/4.1.%20Diagn%C3%B3stico%20Natural%20y%20socioecon%C3%B3mico%20(1).pdf)
4. Atlas Municipales, <http://www.veracruz.gob.mx/proteccioncivil/atlas-municipales/#Xalapa>
5. CALLES L., A. (DIRECCIÓN GENERAL DE ASUNTOS ECOLÓGICOS), 1997. Las cuencas hidrológicas en el Estado de Veracruz; Xalapa, Ver.
6. CANTER, W. L., 1998. Manual de Evaluación de Impacto Ambiental; 2ª ed., Madrid, Esp.
7. CENTRO NACIONAL DE DESARROLLO MUNICIPAL-GOBIERNO DEL ESTADO DE VERACRUZ, 2000. Enciclopedia de los Municipios de México-Veracruz.
8. CONESA, F.V., 1997. Guía Metodológica para la Evaluación de Impacto Ambiental; 3ª ed., Madrid, Esp.
9. CONSEJO DEL SISTEMA VERACRUZANO DE AGUA, 2001. Programa Hidráulico Preliminar Estatal.
10. Diario Oficial de la federación, 2002. Norma oficial Mexicana NOM-059-ECOL-2001, 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 (miércoles 6 de marzo de 2002)
11. Enciclopedia de los Municipios y Delegaciones de México, INAFED, Estado de Veracruz
12. EXPERCO ITEE y EXPERCO DE MÉXICO, 1996. Memorias del Curso de Capacitación en Evaluaciones de Impacto Ambiental, Modalidad Avanzada; Campeche, Camp.
13. GARCÍA, E., 1981. Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen; 3ª. ed., México, D.F.

14. GOBIERNO DEL ESTADO DE VERACRUZ, 2000. Áreas Naturales Protegidas de Veracruz. Subsecretaría de Medio Ambiente, Secretaría de Desarrollo Regional; Xalapa, Ver.
15. GOBIERNO DEL ESTADO DE VERACRUZ, 2000. Ley Estatal de Protección Ambiental; Ed. de la "Gaceta Oficial".
16. GOBIERNO DEL ESTADO DE VERACRUZ, 2004. Ley de Prevención y Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial para el Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave.
17. GOBIERNO DEL ESTADO DE VERACRUZ, 2005. Reglamento en Materia de Impacto Ambiental de la Ley N° 62 Estatal de Protección Ambiental; Ed. de la "Gaceta Oficial".
18. Manual de Operación de la franquicia PEMEX
http://www.ref.pemex.com/files/content/02franquicia/sagli002/controlador358e.html?Destino=sagli002_01.jsp
19. Especificaciones Técnicas para Proyectos y Construcción de Autoconsumo, Edición 2006, de PEMEX Refinación,
http://www.ref.pemex.com/files/content/Esp_Tecs_Autoconsumo.pdf
20. Enciclopedia de los Municipios y Delegaciones de México, INAFED, Estado de Veracruz.
21. Atlas Municipales
<http://www.veracruz.gob.mx/proteccioncivil/atlas-municipales/#Papaloapan>
22. GÓMEZ OREA, D., 2003. Evaluación de Impacto Ambiental; 2ª ed., Madrid, Esp.
23. GONZÁLEZ S., A. Y MÁRQUEZ R., J. (DIRECCIÓN GENERAL DE ASUNTOS ECOLÓGICOS). Áreas Naturales Protegidas en Veracruz; Xalapa, Ver.
24. INSTITUTO NACIONAL DE ECOLOGÍA, 1997. Estadísticas e Indicadores de Inversión sobre Residuos Sólidos Municipales en los Principales Centros Urbanos de México.
25. Sistema de Información Municipal, Cuadernillos Municipales, 2013
<http://www.veracruz.gob.mx/finanzas/files/2013/04/Alvarado.pdf>
26. SOTO, E. M., 1986. Localidades y Climas del Estado de Veracruz; INIREB; Xalapa, Ver.
27. SOTO, E.M. y GARCIA, E., 1989. Atlas Climático del Estado de Veracruz; Instituto de Ecología, A.C.; México, 126 pp.

28. VALIENTE, B. A., 1990. Diccionario de Ingeniería Química; Facultad de Química; UNAM; 1ª ed. 1990; Edit. Alhambra Mexicana, S.A. de C.V.
29. Actualización del Programa de Ordenamiento Urbano de la Zona Conurbada Veracruz-Boca del Río-Medellín-Alvarado.
30. www.conabio.gob.mx
31. www.sefiplan.gob.mx
32. www.inegi.gob.mx
33. www.invivienda.gob.mx