



**INFORME  
PREVENTIVO DE  
IMPACTO AMBIENTAL  
POR OPERACIÓN Y  
MANTENIMIENTO DE  
ESTACIÓN DE  
SERVICIO NO. 5355**

Km. 64.5 Carretera Apizaco- Tejocotal, Tomatlán,  
Municipio de Zacatlán, Pue.

NOVIEMBRE 2016

**ÍNDICE MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD  
PARTICULAR**

<b>I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL</b>	<b>5</b>
<b>I.1 Proyecto</b>	<b>5</b>
I.1.1 Nombre del Proyecto	5
I.1.2 Ubicación del proyecto	5
I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto	5
I.1.4 Presentación de la documentación legal	5
<b>I.2 Promovente</b>	<b>6</b>
I.2.1 Nombre o razón social	6
I.2.2 Registro federal de contribuyentes del promovente	6
I.2.3 Nombre y cargo del representante legal	6
I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones	6
<b>I.3 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental</b>	<b>6</b>
I.3.1 Nombre o razón social	6
I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes	6
I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio	7
I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio	7
<b>II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO</b>	<b>8</b>
<b>II.1 Información general del proyecto</b>	<b>8</b>
II.1.1 Naturaleza del proyecto	8
II.1.2 Selección del sitio	11
II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización	11
II.1.4 Inversión requerida	12
II.1.5 Dimensiones del proyecto	12
II.1.6 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias	13
II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos	13
<b>II.2 Características particulares del proyecto</b>	<b>13</b>
II.2.1 Programa general de trabajo	13
II.2.2 Preparación del sitio	14
II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto	14
II.2.4 Etapa de construcción	14
II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento	14

**INFORME PREVENTIVO DE IMPACTO AMBIENTAL POR OPERACIÓN Y  
MANTENIMIENTO DE ESTACIÓN DE SERVICIO No. 5355**

---

II.2.7 Etapa de abandono del sitio	15
II.2.8 Utilización de explosivos	15
II.2.9 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera	15
II.2.10 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos	16
<b>III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DEL SUELO</b>	<b>18</b>
<b>IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.</b>	<b>22</b>
<b>IV.1 Delimitación del área de estudio</b>	<b>22</b>
<b>IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental</b>	<b>22</b>
IV.2.1 Aspectos abióticos	28
a) Clima	28
b) Geología y geomorfología	28
c) Suelos	37
d) Hidrología superficial y subterránea	44
IV.2.2 Aspectos bióticos	46
a) Vegetación terrestre	54
b) Fauna	54
IV.2.3 Paisaje	57
IV.2.4 Medio socioeconómico	69
a) Demografía	69
b) Factores socioculturales	75
IV.2.5 Diagnóstico ambiental	76
<b>V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES</b>	<b>80</b>
<b>V.1 Metodología para evaluar los impactos ambientales</b>	<b>81</b>
V.1.1 Indicadores de impacto	81
V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto	81
V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación	81
V.1.3.1 Criterios	81
V.1.3.2 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada	82

**INFORME PREVENTIVO DE IMPACTO AMBIENTAL POR OPERACIÓN Y  
MANTENIMIENTO DE ESTACIÓN DE SERVICIO No. 5355**

---

<b>VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES</b>	<b>89</b>
VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental	89
VI.2 Impactos residuales	90
<b>VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS</b>	<b>91</b>
VII.1 Pronóstico del escenario	91
VII.2 Programa de vigilancia ambiental	91
VII.3 Conclusiones	91
<b>VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES</b>	<b>92</b>
VIII.1 Relación de anexos	92
VIII.2 Glosario de términos	92
BIBLIOGRAFÍA	97

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

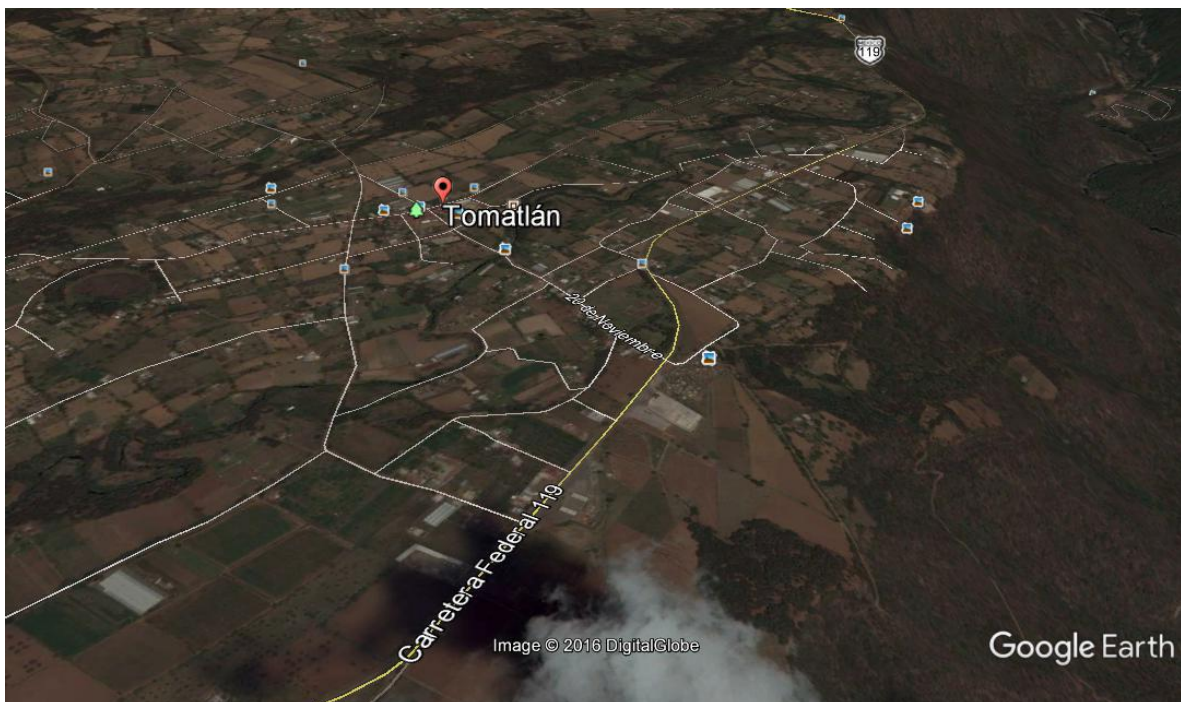
### I.1 Proyecto

#### I.1.1 Nombre del proyecto OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE ESTACION DE SERVICIO

#### I.1.2 Ubicación del proyecto.

Km. 64.5 Carretera Apizaco- Tejocotal, Tomatlán, Municipio de Zacatlán, Pue.

**Ilustración No. 1. Ubicación del proyecto.**



Fuente: Google earth.

Se ubica en las siguientes coordenadas geográficas:

**INFORME PREVENTIVO DE IMPACTO AMBIENTAL POR OPERACIÓN Y  
MANTENIMIENTO DE ESTACIÓN DE SERVICIO No. 5355**

---

**Tabla No. 1. Coordenadas Geográficas.**

PUNTO	UTM	
	E	N
1	2,199,198.31	607,747.68
2	2,199,140.18	607,829.05
3	2,198,977.44	607,712.78
4	2,199,035.58	607,631.40
TOTAL	20,000.00 m <sup>2</sup>	

Se anexa plano topográfico. (Anexo No. 1).

**I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto.**

Este estudio se presenta para la operación de la gasolinera, la cual se estima tiene una vida útil de 30 años o más a partir de la presentación del presente estudio, dependiendo del mantenimiento preventivo y correctivo.

**I.1.4 Presentación de la documentación legal**

El predio es rentado, la empresa denominada "CONMI" S.A DE C.V. arrenda el terreno a la empresa denominada "EL CRUCERO DE ZACATLÁN" S.A. DE C.V., se anexa Acta Notarial de Ratificación de firmas del contrato de arrendamiento de fecha 01 de enero de 2010. (Anexo No. 2).

**I.2 Promovente**

**I.2.1 Nombre o razón social**

"EL CRUCERO DE ZACATLÁN" S.A. DE C.V.

Se anexa copia del Acta Constitutiva de la empresa. (Anexo No. 3).

**I.2.1. Registro Federal de Contribuyentes de la empresa promotora**

CZA910304LM2

Se anexa copia del RFC del promovente. (Anexo No. 3).

**I.2.2. Nombre y cargo del representante legal.**

Lic. Lucero Martínez Millán, Administrador Único.

Se anexa copia del Acta Constitutiva de la empresa e identificación del Administrador Único (Anexo No. 3).

**I.2.3 Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones.**

██████████  
██████████  
██████████  
██████████

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

**INFORME PREVENTIVO DE IMPACTO AMBIENTAL POR OPERACIÓN Y  
MANTENIMIENTO DE ESTACIÓN DE SERVICIO No. 5355**

---

### I.3. Responsable del Estudio

1. Nombre o razón social  
Raxa Milenium

2. Registro Federal de Contribuyentes.

████████████████████

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

3. Nombre del responsable técnico del estudio.  
Arq. Susana Téllez Rojas

4. Profesión y Número de Cédula Profesional.  
Arquitecto  
Cédula Profesional: 2740023

5. Dirección del responsable del estudio:

• Calle y Número

████████████████████

• Colonia o barrio

██

• Código Postal

██████

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

• Municipio o Delegación

██████

• Entidad Federativa

██████

• Teléfono y Fax

██

**Tabla No. 2. Matriz de actividades de los proyectos petroleros terrestres, sobre los componentes ambientales de un sistema ambiental particular.**

OBRAS TIPO	ETAPAS DE DESARROLLO	
	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	ABANDONO
ESTACIÓN DE SERVICIO (GASOLINERA)	Almacenamiento	Retiro y desmantelamiento de los equipos y de las instalaciones. Clausura y limpiado del terreno.
	Distribución	
	Inspección y vigilancia de las instalaciones	

## **II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

### **II.1 Información general del proyecto**

#### **II.1.1 Naturaleza del proyecto**

Con fecha 22 de junio de 2016, se solicitó a la ASEA la modificación de la autorización en materia de impacto ambiental del proyecto denominado Estación de Servicio El Crucero de Zacatlán, con ubicación en el kilómetro 64.5 de la Carretera Federal Apizaco-Tejocotal, Tomatlán, Municipio de Zacatlán, Estado de Puebla, el cual fue autorizado mediante el oficio número SEDUEEP-98/3216 de fecha 19 de agosto de 1998, emitido por la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología del Estado de Puebla.

La ASEA da contestación a dicha solicitud a través del Oficio ASEA/UGSIVC/DGGC/3403/2016 de fecha 18 de agosto de 2016, mediante el cual RESUELVE en su numeral "SEGUNDO.- NO OTROGAR la autorización de la modificación del oficio número SEDUEEP-98/3216 de fecha 19 de agosto de 1998, emitido por la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología del Estado de Puebla, consistente en la actualización de la información relativa a la capacidad de almacenamiento de la Estación de Servicio: un tanque de almacenamiento de 100,000 litros compartido: 50,000 litros para gasolina Magna y 50,000 litros para gasolina Premium en lugar de lo autorizado inicialmente que era un tanque de 80,000 litros de gasolina Magna, siendo ésta una obra adicional a las autorizadas inicialmente por la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología del Estado de Puebla para el Proyecto, ubicado en el kilómetro 64.5 Carretera Federal Apizaco-Tejocotal, Tomatlán, Municipio de Zacatlán, Estado de Puebla.

Por lo anteriormente expuesto, se presenta el Informe Preventivo respecto de las actividades de operación del Proyecto para dar cumplimiento al punto CUARTO de la resolución con oficio ASEA/UGSIVC/DGGC/3403/2016 de fecha 18 de agosto de 2016, y Bitácora: 09/DGA0022/07/16, por lo que se hace la presentación del Estudio de Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular por Operación y Mantenimiento para la Estación de Servicio 5355 (gasolinera) ubicada en el Km. 64.5 Carretera Apizaco-Tejocotal, Tomatlán, Municipio de Zacatlán, Pue. toda vez que, la empresa "EL CRUCERO DE ZACATLÁN" S.A. DE C.V., propietaria de dicha estación de servicio, pretende estar regularizada ante la ASEA.

La estación brinda el servicio de venta de combustibles a usuarios de la localidad y a los viajeros que transitan por la carretera Apizaco – Tejocotal, así como para la maquinaria y equipo propios de las labores del campo que utilizan gasolina o diésel para su funcionamiento, también se verán beneficiados al contar con el servicio más cerca a sus tierras de cultivo.

La estación de servicio es del tipo carretera y cuenta con las siguientes áreas:

**INFORME PREVENTIVO DE IMPACTO AMBIENTAL POR OPERACIÓN Y  
MANTENIMIENTO DE ESTACIÓN DE SERVICIO No. 5355**

---

**Tabla No. 3. Cuadro de Áreas.**

CONCEPTO	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	%
Superficie gasolinera	11,046.75	
Superficie libre	8,963.25	
SUPERFICIE TOTAL DEL PREDIO	20,000	100

Las áreas que componen la gasolinera se distribuyen de la siguiente manera:

**Tabla No. 4. Cuadro de Áreas de la superficie destinada a la gasolinera**

CUADRO DE ÁREAS	m <sup>2</sup>	%
Superficie total de la gasolinera	11,046.75	100
Área de tanques	214.62	1.85
Área de islas	218.12	1.88
Oficina	16.95	0.14
Gerencia	38.17	0.33
Baño oficina	4.95	0.04
Baño mujeres	6.88	0.05
Baño hombres	6.88	0.05
Baño de empleados	4.62	0.04
Bodega de limpios	14.72	0.12
Cuarto eléctrico y máquinas	11.36	0.09
Cuarto de sucios	3.54	0.03
Cuarto planta de emergencia	30.00	0.27
Tienda de conveniencia	170.00	1.47
Baños públicos (tienda)	30.00	0.27
Área verde y jardines	2,268.14	19.55
Circulaciones y estacionamientos	5,346.59	46.30

Se cuenta con un edificio de dos niveles para actividades administrativas, en la planta baja se alojan una oficina, la oficina de facturación, vestidores de empleados, los baños para hombres y mujeres, baño empleados, una bodega de limpios, cuarto de sucios y el cuarto eléctrico. En la planta alta se alojan una oficina, una oficina para encargado y baño de empleados.

Se construyó el cuarto de máquinas y planta de emergencia en una superficie de 30 m<sup>2</sup>.

En el área de almacenamiento se colocó un tanque de almacenamiento de 100,000.00 litros compartido: 50,000 para gasolina Magna y 50,000 litros para gasolina Premium; así como dos tanques más, uno con capacidad de 80,000 litros para gasolina Magna y otro tanque con capacidad de 80,000 litros para combustible Diésel.

Asimismo, se instalaron tres islas con un dispensario con dos mangueras para gasolina Premium y dos mangueras para gasolina Magna; tres islas con un dispensario con un dispensario con dos mangueras para combustible Diésel.

Se construyó de una tienda de conveniencia con sanitarios. Y se considera una superficie total de 2,256.14 m<sup>2</sup> de área verde.

## **INFORME PREVENTIVO DE IMPACTO AMBIENTAL POR OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE ESTACIÓN DE SERVICIO No. 5355**

---

El suministro de agua es a través de toma domiciliaria proporcionada por el Municipio de Zacatlán; se cuenta con sistema de aguas residuales separado, aguas pluviales, de servicio y aceitosas, estas últimas se tratarán en la trampa de grasas y aceites y posteriormente, después de ser tratadas, se envían a un pozo de absorción. Las aguas de servicio se envían a una fosa séptica

Las aguas aceitosas son recolectadas por registros de concreto armado con rejillas colocadas en la zona de despacho y frente a la zona de almacenamiento, y son conducidas a la trampa de grasa y aceites.

Los tanques de almacenamiento cuentan con los siguientes accesorios:

- Purga.
- Recuperación de vapores y venteo.
- Bocatoma de llenado con válvula de llenado.
- Espacio anular.
- Sistema de control de inventarios (medición).
- Tubo de venteo.
- Bomba sumergible.

Los combustibles son transportados de los tanques de almacenamiento a los dispensarios a través de tubería flexible de doble pared de polietileno de 1 1/2 de pulgada de diámetro con terciaria coaxial de 4 pulgadas de diámetro con una pendiente del 1%.

Para el transporte de los combustibles se utiliza una bomba sumergible a prueba de explosión para cada uno de ellos, las cuales se alojan en cada uno de los tanques de almacenamiento, estas bombas cuentan con un sensor y conexión flexible.

Los combustibles llegan a los dispensarios a través de una tubería de suministro del producto, al llegar al dispensario por la parte inferior, abajo del nivel de piso, se conecta con una manguera metálica flexible de 1 1/2" de diámetro y se coloca un sensor detector de fugas, en esta misma parte inferior se coloca la tubería rígida para la recuperación de vapores, así mismo se cuenta con un contenedor de derrames. Al llegar esta manguera al nivel de piso de la isla se coloca una tubería de corte rápido (shut off).

El dispensario está sujeto al piso de la isla con una solera rígida y junto se localizan las válvulas de corte de vapor. Para el despacho de combustible, el dispensario cuenta con cuatro mangueras, dos por cada lado, cada manguera cuenta con una válvula de emergencia, una pistola para despacho del producto y un destorcedor.

En las islas de los dispensarios se proporciona servicio de agua y aire, para lo cual se cuenta con un compresor que se ubica en el cuarto de máquinas, de donde se conduce aire a presión por una tubería de cobre tipo L de 1/2 pulgada de diámetro. Asimismo, se cuenta con una cisterna de agua con capacidad de 10 m<sup>3</sup>, con una bomba anclada a un sardinel metálico para succionar agua de la cisterna y transportarla a las islas de despacho por medio de un tubo de cobre tipo L de 1 pulgada de diámetro.

En cuanto a medidas de seguridad los tanques de almacenamiento, los equipos, dispensarios, cuarto de máquinas y el área de descarga de los autotanques están

## **INFORME PREVENTIVO DE IMPACTO AMBIENTAL POR OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE ESTACIÓN DE SERVICIO No. 5355**

---

conectados eléctricamente a una red de tierras físicas. Asimismo, se colocaron cuatro botones de paro de emergencia.

Se anexan planos. (Anexo No. 4).

### **II.1.2 Selección del sitio.**

#### **a) Ambientales**

Se consideró que el terreno en donde se construyó la estación de servicio no contó con elementos vegetales que pudieran ser perjudicados con la construcción y operación del proyecto, es decir, en el predio sólo encontramos surcos de cultivos y no había árboles ni arbustos. Debido a la construcción, la fauna que en un momento dado hubiera permanecido en el lugar, se ha alejado por la presencia de personas, vehículos y servicios en la zona, por lo que se considera que no habrá afectación a la fauna puesto que ya no existen especies en el predio.

#### **b) Técnicos**

En la zona se cuenta con una vialidad en donde los usuarios tienen el servicio al paso.

#### **c) Económicos**

La ubicación de la estación de servicio permite que la recuperación de la inversión sea a corto plazo ya que, la vialidad es frecuentemente transitada por pobladores y turistas y, no hay otro servicio cerca del lugar. Asimismo, dará trabajo a los pobladores del lugar y los trabajadores del campo que utilizan combustible para su maquinaria y equipo, lo tendrán cerca de su lugar de trabajo ahorrándoles traslado, tiempo y riesgo.

No se han evaluado otros lugares para la operación del proyecto.

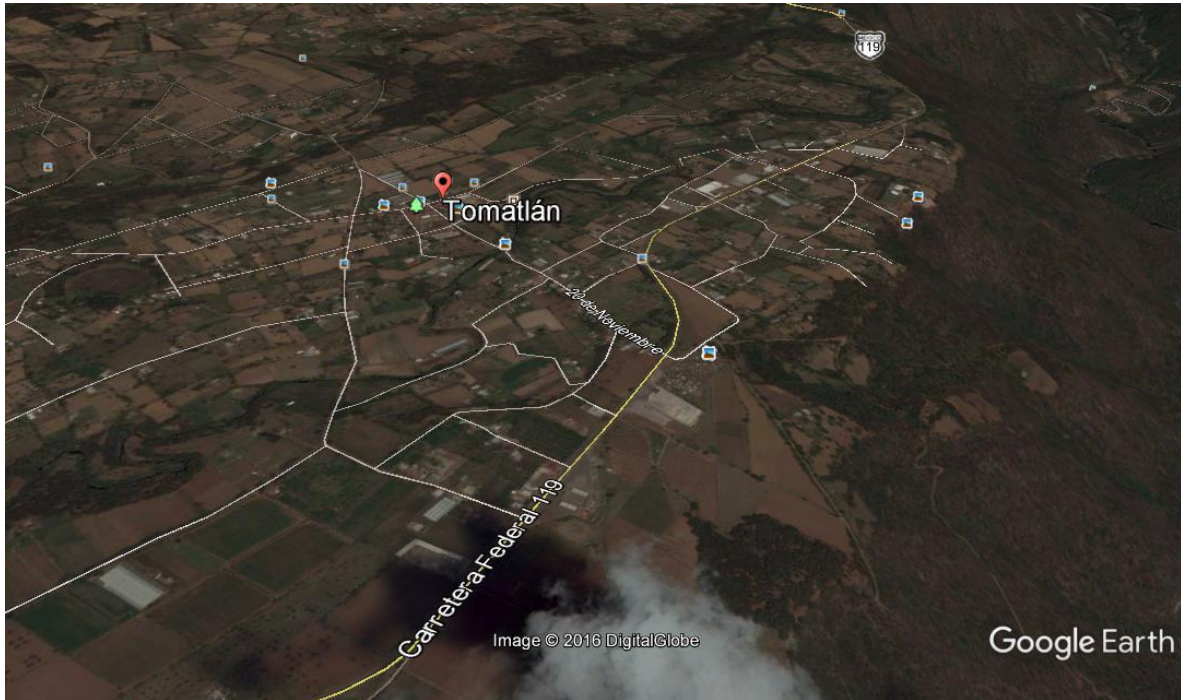
### **II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización.**

La estación se ubica en el Km. 64.5 Carretera Apizaco- Tejocotal, Tomatlán, Municipio de Zacatlán, Pue.

**INFORME PREVENTIVO DE IMPACTO AMBIENTAL POR OPERACIÓN Y  
MANTENIMIENTO DE ESTACIÓN DE SERVICIO No. 5355**

---

**Ilustración No. 2. Ubicación del proyecto.**



Fuente: Google earth.

Se ubica en las siguientes coordenadas geográficas:

**Tabla No. 5. Coordenadas Geográficas.**

PUNTO	UTM	
	E	N
1	2,199,198.31	607,747.68
2	2,199,140.18	607,829.05
3	2,198,977.44	607,712.78
4	2,199,035.58	607,631.40
TOTAL	20,000.00 m <sup>2</sup>	

Se anexa plano topográfico. (Anexo No. 1).

**II.1.4 Inversión requerida.**

La inversión requerida para la operación de este proyecto fue de \$2,914,713.00, de los cuales \$2,300,000.00 serán para la obra, \$500,000.00 para infraestructura y \$100,000.00 para medidas de mitigación.

**II.1.5 Dimensiones del proyecto.**

El predio cuenta con una superficie total de 20,000.00 m<sup>2</sup>, de los cuales 11,046.76.00 m<sup>2</sup> son ocupados para la gasolinera, conteniendo los siguientes elementos:

**INFORME PREVENTIVO DE IMPACTO AMBIENTAL POR OPERACIÓN Y  
MANTENIMIENTO DE ESTACIÓN DE SERVICIO No. 5355**

---

**Tabla No. 6. Cuadro de Áreas de la Gasolinera.**

<b>CUADRO DE ÁREAS</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	<b>%</b>
Superficie total de la gasolinera	11,046.75	100
Área de tanques	214.62	1.85
Área de islas	218.12	1.88
Oficina	16.95	0.14
Gerencia	38.17	0.33
Baño oficina	4.95	0.04
Baño mujeres	6.88	0.05
Baño hombres	6.88	0.05
Baño de empleados	4.62	0.04
Bodega de limpios	14.72	0.12
Cuarto eléctrico y máquinas	11.36	0.09
Cuarto de sucios	3.54	0.03
Cuarto planta de emergencia	30.00	0.27
Tienda de conveniencia	170.00	1.47
Baños públicos (tienda)	30.00	0.27
Área verde y jardines	2,268.14	19.55
Circulaciones y estacionamientos	5,346.59	46.30

II.1.6 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias. Actualmente ya se encuentra en funcionamiento la estación de servicio, en sus alrededores se encuentran campos de cultivo de temporal y de riego.

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

Los servicios públicos existentes son: agua potable, energía eléctrica, sistema de recolección de residuos urbanos y telefonía, los cuales son suficientes para la operación y mantenimiento de la gasolinera.

Debido a que se carece del servicio de drenaje, las aguas residuales se enviarán a un pozo de absorción, previo tratamiento de las aguas aceitosas en una trampa de grasas y aceites y de las aguas de sanitarios y servicios en un fosa séptica.

II.2.1 Programa general de trabajo.

Se anexa Programa de las actividades. (Anexo No. 5).

II.2.2 Preparación del sitio

Este estudio se presenta por la operación y mantenimiento de la estación de servicio (gasolinera) y tienda de conveniencia, por lo que no se desarrolla este apartado de preparación del sitio.

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

Este estudio se presenta por la operación y mantenimiento de la estación de servicio (gasolinera) y tienda de conveniencia, por lo que no se desarrolla este apartado de obras y actividades provisionales del proyecto.

## **INFORME PREVENTIVO DE IMPACTO AMBIENTAL POR OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE ESTACIÓN DE SERVICIO No. 5355**

---

### **II.2.4 Etapa de construcción.**

Este estudio se presenta por la operación y mantenimiento de la estación de servicio (gasolinera) y tienda de conveniencia, por lo que no se desarrolla la etapa de construcción.

### **II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento.**

La operación inicia al llegar el autotanque a la estación de servicio de gasolina a descargar su contenido en los tanques de almacenamiento. Para realizar las maniobras de descarga del combustible, el autotanque deberá estar totalmente estacionado y apagado el motor, con freno de mano y acuñadas las llantas del vehículo para evitar cualquier movimiento en falso, conectando a tierra el chasis de la unidad.

Se coloca el señalamiento con la leyenda “Peligro, descargando combustible” protegiendo un área como mínimo de 6 metros a la redonda, tomando como centro la bocatoma del tanque de almacenamiento donde se descargará el líquido.

Durante la descarga se mantiene la zona libre de vehículos y personal ajeno a las maniobras.

Para la descarga del combustible, el chofer del auto tanque y el encargado de la Estación de Servicio están presentes durante toda la operación y comprobar el vaciado del producto a través de la mirilla de dispositivo de cierre hermético, cuando la manguera cuente con él.

Los dispensarios que son abastecidos del tanque de almacenamiento que recibe el producto, deben estar fuera de operación, durante la descarga, así como los tanques que estén sifoneados a este.

El operador debe colocar la manguera en la bocatoma del tanque y accionar el cierre hermético, cuando se cuente con él, o introducir cuando menos 1 metro del extremo de la manguera dentro del tubo de llenado. A continuación debe conectar el otro extremo a la válvula de descarga del autotanque.

Para el despacho de combustible, el despachador deberá solicitar al usuario de manera atenta, que debe atender las siguientes disposiciones y señalamientos por su seguridad, mientras se encuentra en el área de despacho:

- Ubicarse adecuadamente en la posición de carga correspondiente y no entorpecer el flujo vehicular.
- Apagar el motor antes del despacho del combustible.
- Si llega a la Estación de Servicio un vehículo con fugas de gasolina, con agua en el radiador hirviendo o cualquier otra condición peligrosa, se le desviara hacia un lugar fuera de la Estación donde no presente peligro.
- No despacharse a sí mismo a menos que la Estación opere con el sistema de autoservicio, y de acuerdo a las instrucciones de operación que se indiquen.
- El suministro de combustible debe suspenderse al presentarse el disparo automático de la pistola despachadora.
- No encender el motor del vehículo sino hasta que el despachador lo indique.
- No efectuar ningún tipo de reparaciones en el área de despacho.
- No permanecer más tiempo del necesario en el área de despacho.
- No estacionar el vehículo en el área de despacho.

## **INFORME PREVENTIVO DE IMPACTO AMBIENTAL POR OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE ESTACIÓN DE SERVICIO No. 5355**

---

Cumplir con los señalamientos que a continuación se indican:

### **RESTRICTIVOS:**

- "Límite máximo de velocidad (10 km/hora)"
- "No utilizar teléfonos celulares"
- "No fumar"
- "No encender fuego"
- "Apague su motor"

### **PREVENTIVOS:**

- "Peligro, descargando combustible"
- "Precaución, área fuera de servicio"
- "Verifique que el contador marque ceros"

El despachador tiene la obligación de imponer las medidas de seguridad indicadas en este apartado y tiene la facultad de negar el servicio a los clientes que no las cumplan.

En el mantenimiento se generarán residuos sólidos (lodos), producto de la limpieza a los tanques de almacenamiento de líquidos inflamables, la cual se realizará como mínimo cada dos años, se neutralizarán con cal, para posteriormente trasladarlos por una empresa autorizada por la SEMARNAT. Así como residuos generados en la limpieza de la trampa de grasas y aceites serán extraídos y transportados por una empresa autorizada por la SEMARNAT. Se anexa programa y calendario de mantenimiento. (Anexo No. 6).

### **II.2.7 Etapa de abandono del sitio.**

No se contempla abandono del sitio.

### **II.2.8 Utilización de explosivos.**

No se utilizarán explosivos en ninguna de las etapas del proyecto.

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

El proyecto producirá residuos sólidos no peligrosos y su generación no rebasará la capacidad de los servicios municipales y/o privados para su manejo y disposición, o bien éstos podrán ser reintegrados al ambiente de manera segura sin necesidad de un tratamiento previo.

Los residuos sólidos peligrosos serán depositados temporalmente en tambos de 200 litros debidamente identificados, colocados en el cuarto de sucios para ello y posteriormente recolectados por una empresa autorizada por la SEMARNAT.

Para facilitar el desalojo de los mismos se colocará en el interior de cada tambo bolsas desechables de polietileno de baja densidad.

La descarga de las aguas residuales durante el funcionamiento de la gasolinera son dirigidas a una fosa séptica y posteriormente a un pozo de absorción.

Las emisiones atmosféricas son controladas con recuperadores de vapor.

Durante la operación del proyecto se manejan y almacenan sustancias consideradas peligrosas: las gasolinas magna y Premium así como diésel. A continuación se presenta

**INFORME PREVENTIVO DE IMPACTO AMBIENTAL POR OPERACIÓN Y  
MANTENIMIENTO DE ESTACIÓN DE SERVICIO No. 5355**

una tabla indicando las características físicas y químicas de las sustancias que se manejan así como su almacenamiento:

**Tabla No. 7. Características físicas y químicas de las sustancias que se manejan así como su almacenamiento**

Nombre comercial	Nombre técnico	CAS <sup>1</sup>	Estado físico	Tipo de envase	Etapa o proceso en que se emplea	Cantidad almacenada	Cantidad de reporte	Características CRETIB <sup>2</sup>						IDLH <sup>3</sup>	TLV <sup>4</sup>	Destino o uso final	
								C	R	E	T	I	B				
<b>Gasolina Magna</b>	Hidrocarburo	8006-61-9	Líquido	Tanque de Acero - Polietileno, doble pared, dividido.	Operación, suministro a vehículos automotores	130,000 litros.	100,000 barriles						X		10,000 ppm, 10 min	2,000 ppm, 60 min.	Tanque de vehículos automotores
<b>Gasolina Premium</b>	Hidrocarburo	8006-61-9	Líquido	Tanque de Acero - Polietileno, doble pared, dividido.	Operación, suministro a vehículos automotores	50,000 litros.	100,000 barriles						X		10,000 ppm, 10 min	2,000 ppm, 60 min.	Tanque de vehículos automotores
<b>Diésel</b>	Hidrocarburo	6834-30-5	Líquido	Tanque de Acero - Polietileno, doble pared.	Operación, suministro a vehículos automotores	80,000 litros.	100,000 barriles						X		10,000 ppm, 10 min	2,000 ppm, 60 min.	Tanque de vehículos automotores

1. CAS: Chemical Abstract Service.

2. CRETIB: Corrosivo, Reactivo, Explosivo, Tóxico, Inflamable, Biológico - infeccioso. Marcar la celda cuando corresponda al proyecto. Si se emplean sustancias tóxicas se deberá llenar la tabla E.

3. IDLH Inmediatamente peligroso para la vida o la salud (Immediately Dangerous of Life or Health).

4. TLV Valor límite de umbral (Threshold Limit Value).

Se anexan las hojas de datos de seguridad de las sustancias antes mencionadas. (Anexo No. 7).

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

Antes de descargar las aguas aceitosas al pozo de absorción, se tratarán en una trampa de grasas y aceites y, las aguas negras de servicio se conducirán a una fosa séptica y posteriormente a un pozo de absorción. Los residuos generados en la trampa de grasas y aceites son recolectados y almacenados temporalmente en el cuarto de sucios y retirados por una empresa recolectora de residuos peligrosos autorizada por la SEMARNAT. Se anexa copia del registro de la empresa autorizada que recolecta los residuos peligrosos (Anexo No. 8).

Los residuos sólidos urbanos se destinan al relleno sanitario intermunicipal y los residuos sólidos peligrosos se trasladan por empresas autorizadas por la SEMARNAT y se disponen en sitios autorizados. Se anexa copia del pago por el servicio de limpia del Municipio de Zacatlán. (Anexo No. 9).

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

Las leyes que regulan la operación de la estación de servicio, gasolinera, serán las siguientes:

#### LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE:

Dando cumplimiento al Artículo 23 Fracción VIII que indica: “En la determinación de áreas para actividades altamente riesgosas, se establecerán las zonas intermedias de salvaguarda en las que no se permitirán los usos habitacionales, comerciales u otros que pongan en riesgo a la población;”, la estación de servicio, se ubica sobre la Carretera Federal Puebla – Teziutlán, y en sus colindancias, teniendo como zonas intermedias de salvaguarda, existen campos de cultivo.

Se presenta éste Estudio de Impacto Ambiental, para dar cumplimiento al Artículo 28, el cual dice: “La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría.”

Así como a su fracción II.- “Industria del petróleo, petroquímica, química, siderúrgica, papelera, azucarera, del cemento y eléctrica;”, al ser una actividad derivada de la industria del petróleo.

Se presenta el Estudio de Impacto Ambiental, considerando que el Artículo 31 Fracción I, indica que: “Existan normas oficiales mexicanas u otras disposiciones que regulen las emisiones, las descargas, el aprovechamiento de recursos naturales y, en general, todos los impactos ambientales relevantes que puedan producir las obras o actividades;”, por lo que, considerando, que existen normas oficiales mexicanas que regulan la operación de la estación de servicio en materia ambiental, se presenta el Estudio de Impacto Ambiental.

El ARTÍCULO 109 BIS establece: “La Secretaría, los Estados, el Distrito Federal y los Municipios, deberán integrar un registro de emisiones y transferencia de contaminantes al aire, agua, suelo y subsuelo, materiales y residuos de su competencia, así como de aquellas sustancias que determine la autoridad correspondiente. La información del registro se integrará con los datos y documentos contenidos en las autorizaciones, cédulas, informes, reportes, licencias, permisos y concesiones que en materia ambiental se tramiten ante la Secretaría, o autoridad competente del Gobierno del Distrito Federal, de los Estados, y en su caso, de los Municipios.

## **INFORME PREVENTIVO DE IMPACTO AMBIENTAL POR OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE ESTACIÓN DE SERVICIO No. 5355**

---

Las personas físicas y morales responsables de fuentes contaminantes están obligadas a proporcionar la información, datos y documentos necesarios para la integración del registro. La información del registro se integrará con datos desagregados por sustancia y por fuente, anexando nombre y dirección de los establecimientos sujetos a registro.

La información registrada será pública y tendrá efectos declarativos. La Secretaría permitirá el acceso a dicha información en los términos de esta Ley y demás disposiciones jurídicas aplicables y la difundirá de manera proactiva.”

Por lo que la estación de servicio se dará de alta como empresa generadora de residuos peligrosos, así como solicitará la Licencia Ambiental Única (LAU) y presentará anualmente la Cédula de Operación Anual (COA).

Para dar cumplimiento al ARTÍCULO 113.- “No deberán emitirse contaminantes a la atmósfera que ocasionen o puedan ocasionar desequilibrios ecológicos o daños al ambiente. En todas las emisiones a la atmósfera, deberán ser observadas las previsiones de esta Ley y de las disposiciones reglamentarias que de ella emanen, así como las normas oficiales mexicanas expedidas por la Secretaría”, se instalarán recuperadores de vapores.

El agua residual, como la aceitosa y la negra, se tratan, la primera en una trampa de grasas y aceites y la segunda en una fosa séptica, para posteriormente ser enviadas a una fosa séptica, que cumple con la Norma Oficial Mexicana NOM-006-CNA-1997, fosas sépticas prefabricadas –Especificaciones y Método de Prueba, y así se da cumplimiento al ARTÍCULO 117.- “Para la prevención y control de la contaminación del agua se considerarán los siguientes criterios:

I. La prevención y control de la contaminación del agua, es fundamental para evitar que se reduzca su disponibilidad y para proteger los ecosistemas del país;”

A pesar de que la estación de servicio no es considerada de alto riesgo, por no rebasar la cantidad de reporte establecida en el segundo listado de actividades consideradas altamente riesgosas, se cuenta con un seguro de riesgo ambiental y así dar cumplimiento al ARTÍCULO 147 BIS: “Quienes realicen actividades altamente riesgosas, en los términos del Reglamento correspondiente, deberán contar con un seguro de riesgo ambiental. Para tal fin, la Secretaría con aprobación de las Secretarías de Gobernación, de Energía, de Economía, de Salud, y del Trabajo y Previsión Social integrará un Sistema Nacional de Seguros de Riesgo Ambiental”.

El ARTÍCULO 151 dice: “La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contrate los servicios de manejo y disposición final de los residuos peligrosos con empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas independientemente de la responsabilidad que, en su caso, tenga quien los generó”, por lo que, para dar cumplimiento a este artículo, la estación de servicio cuenta con un almacén temporal de residuos peligrosos y se ha contratado a una empresa recolectora de residuos peligrosos debidamente autorizada por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) para su manejo y disposición final. Los residuos peligrosos se identificaron y se clasificaron para dar cumplimiento a lo dispuesto en la Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005, Que establece las

## **INFORME PREVENTIVO DE IMPACTO AMBIENTAL POR OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE ESTACIÓN DE SERVICIO No. 5355**

---

características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.

### **LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS**

Artículo 42.- Los generadores y demás poseedores de residuos peligrosos, podrán contratar los servicios de manejo de estos residuos con empresas o gestores autorizados para tales efectos por la Secretaría, o bien transferirlos a industrias para su utilización como insumos dentro de sus procesos, cuando previamente haya sido hecho del conocimiento de esta dependencia, mediante un plan de manejo para dichos insumos, basado en la minimización de sus riesgos.

La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contraten los servicios de manejo y disposición final de residuos peligrosos por empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas, independientemente de la responsabilidad que tiene el generador.

Los generadores de residuos peligrosos que transfieran éstos a empresas o gestores que presten los servicios de manejo, deberán cerciorarse ante la Secretaría que cuentan con las autorizaciones respectivas y vigentes, en caso contrario serán responsables de los daños que ocasione su manejo.

Para dar cumplimiento a este artículo, la estación de servicio se dará de alta como empresa generadora de residuos peligrosos, almacena sus residuos peligrosos en un almacén temporal exclusivamente para este tipo de residuos y se ha contratado a una empresa recolectora de residuos peligrosos debidamente autorizada por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) para su manejo y disposición final.

Artículo 47.- Los pequeños generadores de residuos peligrosos, deberán de registrarse ante la Secretaría y contar con una bitácora en la que llevarán el registro del volumen anual de residuos peligrosos que generan y las modalidades de manejo, así como el registro de los casos en los que transfieran residuos peligrosos a industrias para que los utilicen como insumos o materia prima dentro de sus procesos indicando la cantidad o volumen transferidos y el nombre, denominación o razón social y domicilio legal de la empresa que los utilizará.

Para dar cumplimiento a este artículo, la estación de servicio se registrará como empresa generadora de residuos peligrosos ante la Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente (ASEA) y contará con una bitácora en la que llevarán el registro del volumen anual de residuos peligrosos que generan y los manifiestos de entrega recepción de los residuos que se recolectan, transportan y manejan debidamente autorizados por la SEMARNAT y la SCT.

### **LEY DE HIDROCARBUROS**

Artículo 121.- Los interesados en obtener un permiso o una autorización para desarrollar proyectos en materia de Hidrocarburos, así como los Asignatarios y Contratistas, deberán presentar a la Secretaría de Energía una evaluación de impacto social que deberá contener la identificación, caracterización, predicción y valoración de los impactos sociales que podrían derivarse de sus actividades, así como las medidas de mitigación y los planes de gestión social correspondientes, en los términos que señale el Reglamento de esta Ley.

## **INFORME PREVENTIVO DE IMPACTO AMBIENTAL POR OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE ESTACIÓN DE SERVICIO No. 5355**

---

Para dar cumplimiento a éste artículo se presentará el estudio de impacto social ante la Secretaría de Energía para su evaluación.

### **LEY DE LA AGENCIA NACIONAL DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y DE PROTECCIÓN AL MEDIO AMBIENTE DEL SECTOR HIDROCARBUROS**

Artículo 5o.- La Agencia tendrá las siguientes atribuciones:

III. Regular, supervisar y sancionar en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente, en relación con las actividades del Sector, incluyendo las etapas de desmantelamiento y abandono de las instalaciones, así como de control integral de los residuos y las emisiones a la atmósfera;

Para dar cumplimiento a esta fracción del artículo 5º, se realizará el registro como empresa generadora de residuos peligrosos, se presentará el plan integral de manejo de residuos, se solicitará la licencia única ambiental y se presentará anualmente la cédula de operación anual.

Artículo 7o.- Los actos administrativos a que se refiere la fracción XVIII del artículo 5o., serán los siguientes:

I. Autorizaciones en materia de impacto y riesgo ambiental del Sector Hidrocarburos; de carbonoductos; instalaciones de tratamiento, confinamiento o eliminación de residuos peligrosos; aprovechamientos forestales en selvas tropicales, y especies de difícil regeneración; así como obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, litorales o las zonas federales de las áreas antes mencionadas, en términos del artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y del Reglamento de la materia;

La estación de servicio somete a evaluación el presente Estudio de Impacto Ambiental ante la Agencia de Seguridad en Energía y Medio Ambiente (ASEA)

II. Autorización para emitir olores, gases o partículas sólidas o líquidas a la atmósfera por las Instalaciones del Sector Hidrocarburos, en términos del artículo 111 Bis de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y del Reglamento de la materia;

La estación de servicio solicitará la Licencia Única Ambiental.

También, la estación se apega a las normas:

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.

NOM-EM-002-ASEA-2016, Que establece los métodos de prueba y parámetros para la operación, mantenimiento y eficiencia de los sistemas de recuperación de vapores de gasolinas en estaciones de servicio para expendio al público de gasolinas, para el control de emisiones.

NORMA Oficial Mexicana NOM-005-ASEA-2016, Diseño, construcción, operación y mantenimiento de Estaciones de Servicio para almacenamiento y expendio de diésel y gasolinas.

## **IV. Descripción del proyecto y señalamiento de la problemática ambiental detectada**

### **IV.1. Delimitación del área de estudio**

El proyecto se localiza en Km. 64.5 Carretera Apizaco- Tejocotal, Tomatlán, Zacatlán, Pue. es una zona apta, y que no se contrapone con las actividades que se desarrollan en el lugar.

El proyecto se realizará en un predio que tiene una superficie de 20,000.00 m<sup>2</sup>, no generando afectaciones más allá de esa área.

El uso de suelo en el área del proyecto está catalogado como uso comercial y sus colindancias son las siguientes:

El polígono del proyecto colinda al Norte en 100.00 metros con propiedad privada, al Sur en 100.00 metros con propiedad privada, al Este en 200.00 metros con propiedad privada y al Oeste en 200.00 metros con carretera federal Apizaco-Tejocotal.

No se encuentra en una zona que posea cualidades estéticas únicas o excepcionales, se ubica una corriente de agua perene a 1.124 Km. aproximadamente al oriente, en donde se encuentra la cascada Quetzalapa. Asimismo, a aproximadamente 412 metros hacia el poniente de la estación de servicio de gasolina se encuentra el Río Tomatlán.

### **Área de Influencia**

Es importante definir el concepto de área de influencia, ya que este no está establecido en la Legislación ambiental vigente ni en las guías ecológicas emitidas por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, por lo que para su comprensión en este estudio se estableció que el área de influencia se define en correspondencia con los impactos del proyecto y al alcance espacial de los mismos sobre los componentes socio-ambientales.

Para efecto de la delimitación de área se consideraron dos aspectos importantes, el primero nace de las actividades que se desarrollarán en el área del proyecto y la distancia a la cual se manifestarán sus impactos; y el segundo está en función de la cantidad y el estado de conservación de los recursos naturales que se verán afectados por la realización de estas actividades.

Para nuestro proyecto y considerando los dos criterios anteriores tenemos lo siguiente:

### **Atmósfera.**

Dada la emisión de contaminantes atmosféricos que se generaran durante la etapa de operación, se calcula que la distancia a la cual llegaran sus efectos será de por lo menos 50 metros a la redonda que se sumaran a las emisiones de los vehículos que circulan por las vías de comunicación circundantes al proyecto.

## **INFORME PREVENTIVO DE IMPACTO AMBIENTAL POR OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE ESTACIÓN DE SERVICIO No. 5355**

---

### **Residuos sólidos**

Dado que los residuos sólidos peligrosos y no peligrosos, serán identificados y separados en el sitio del proyecto se considera que su área de influencia será puntual, es decir, no llegarán más allá la superficie que abarcara el proyecto.

### **Residuos líquidos**

El área de influencia para este tipo de proyecto será la misma que el sistema ambiental, debido a que como las descargas se realizaran a pozos de absorción y el municipio no cuenta con planta de tratamiento, la contaminación se sumara a la del municipio afectando la microcuenca establecida como el sistema ambiental.

### **Bióticos**

La zona del proyecto se encuentra en área suburbana por lo que no se afectara los elementos bióticos de la región ya que estos se encuentran deteriorados y el proyecto no incrementara su tasa de deterioro.

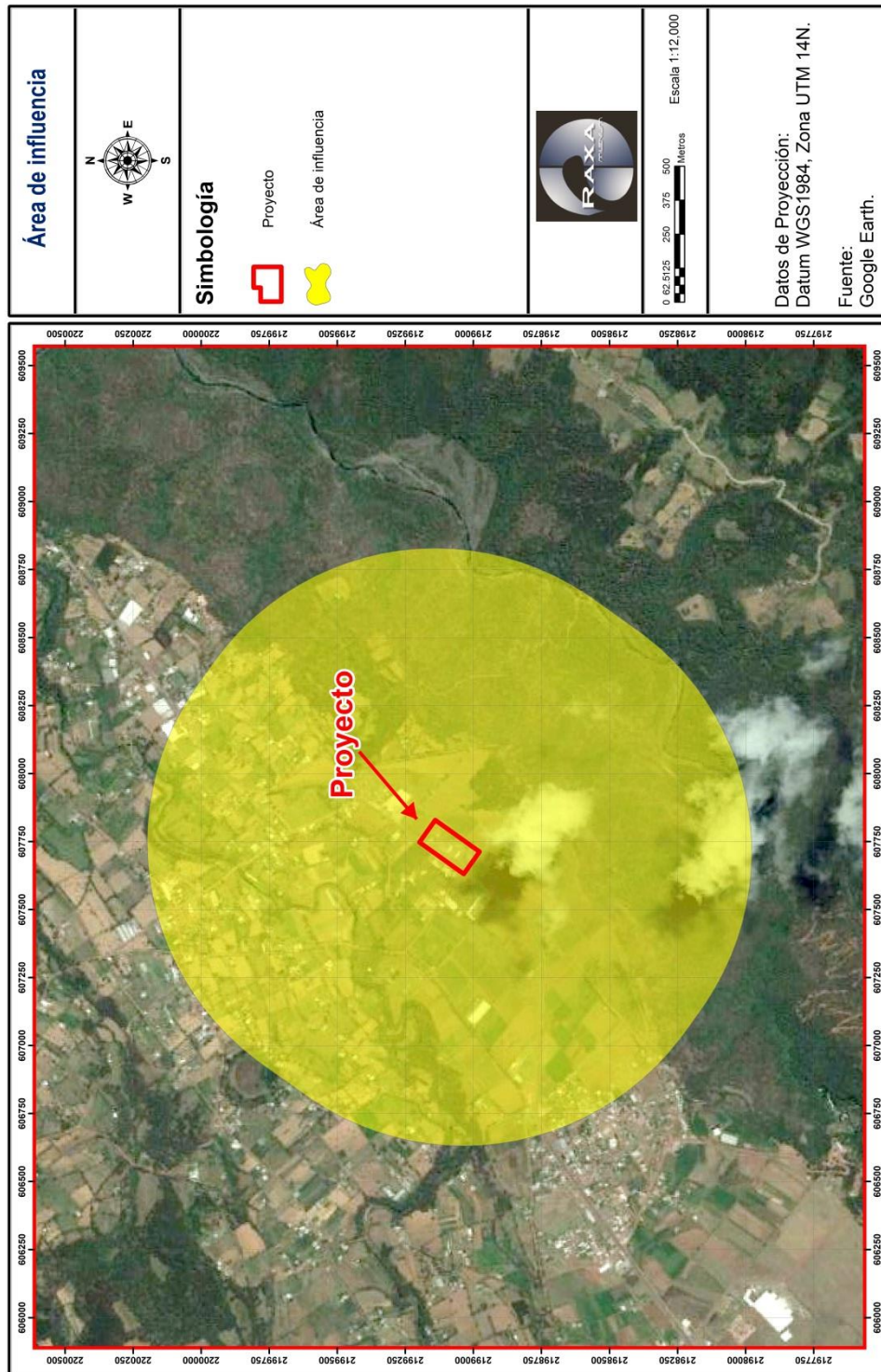
### **Socioeconómicos**

El área de influencia de este factor será en la localidad de Tomatlán, por que existirá una demanda adecuada de mano de obra en la etapa operación y mantenimiento, así como las creación indirecta de otras fuentes de empleo, comercios y servicios que generara una derrama en toda la localidad. Por lo que se considera que el sistema ambiental engloba este rubro.

Atendiendo los criterios ambientales, el área de influencia del proyecto será de 50 metros a la redonda de la estación misma que se muestra en la siguiente carta.

# INFORME PREVENTIVO DE IMPACTO AMBIENTAL POR OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE ESTACIÓN DE SERVICIO No. 5355

## Carta 1. Delimitación del Área de Influencia



## **IV.2. Caracterización y análisis del área del proyecto**

### **IV.2.1. Aspectos abióticos**

#### Climatología

El proyecto se ubica en el clima C(m)(f) y C(w2) y sus características son las siguientes:

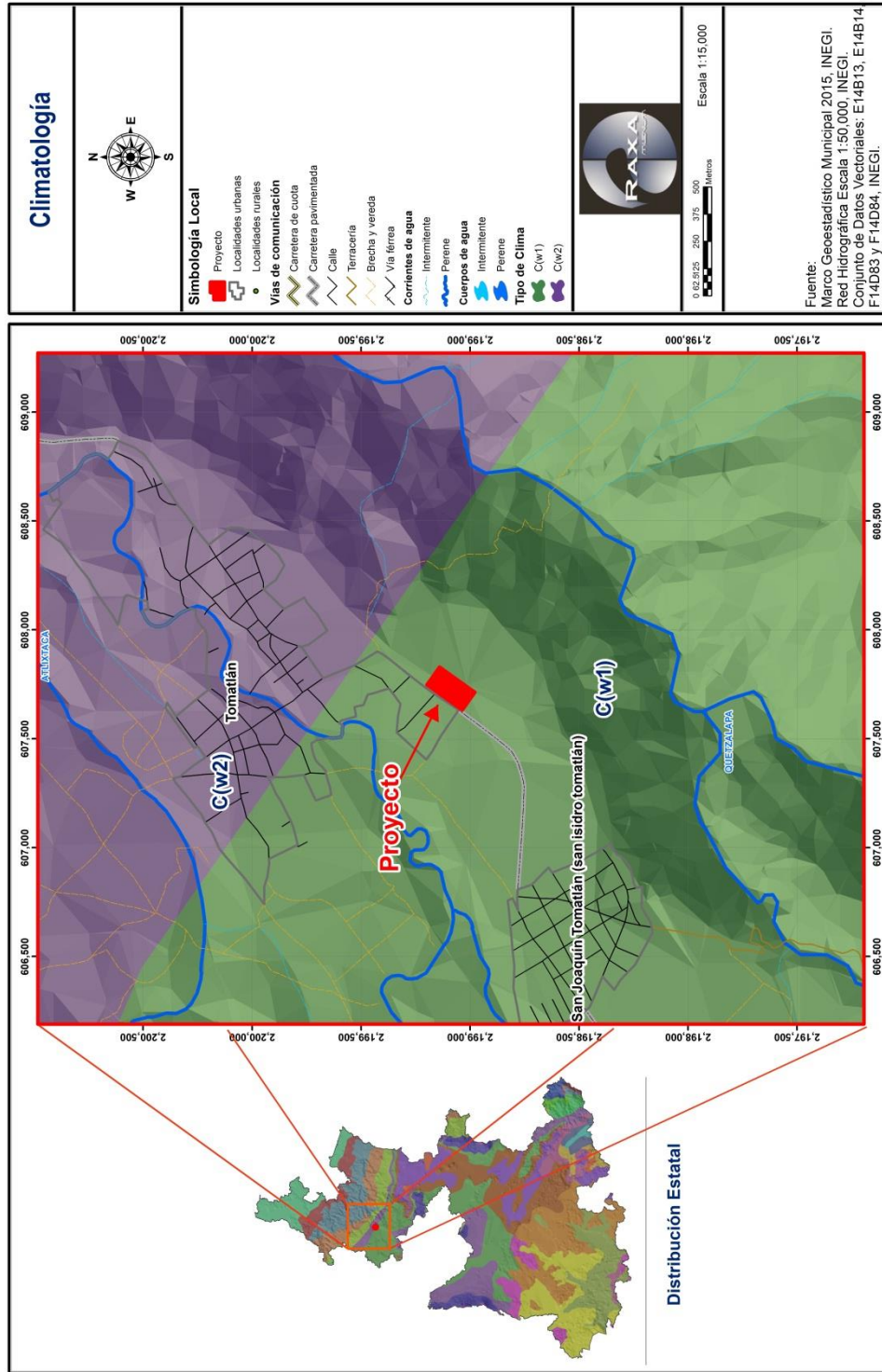
C(w1).- Clima Semicálido subhúmedo del grupo C, temperatura media anual mayor de 18°C, temperatura del mes más frío menor de 18°C, temperatura del mes más caliente mayor de 22°C. Precipitación del mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano con índice P/T entre 43.2 y 55 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% anual.

C(w2).- Clima templado subhúmedo, temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C y temperatura del mes más caliente bajo 22°C. Precipitación del mes más seco menor de 40 mm, lluvias de verano con índice P/T mayor de 55 y porcentaje de lluvia invernal del 5 al 10.2% del total anual.

En la siguiente carta se observa el tipo de clima presente en el área del proyecto.

**INFORME PREVENTIVO DE IMPACTO AMBIENTAL POR OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE ESTACIÓN DE SERVICIO No. 5355**

**Carta 2. Climatología**



**INFORME PREVENTIVO DE IMPACTO AMBIENTAL POR OPERACIÓN Y  
MANTENIMIENTO DE ESTACIÓN DE SERVICIO No. 5355**

**Temperaturas**

Para obtener datos más precisos acerca de la variación en la temperatura precipitación, entre otros factores, se recurrió al Servicio Meteorológico Nacional. Se consultaron los datos medidos a través de estación climatológica más cercana al proyecto que contaba con datos (la cual se encuentra aproximadamente a 6.73 Km). Sus datos se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 21. Datos de la Estación Meteorológica

Datos de la Estación Meteorológica	
<b>Estado:</b>	Puebla
<b>Clave:</b>	21107
<b>Nombre:</b>	Zacatlán
<b>Latitud:</b>	19°57'36" N.
<b>Longitud:</b>	97°57'36" W.
<b>Altura:</b>	2,084 M.S.N.M.

Los siguientes son datos referentes a la temperatura máxima registrada en los últimos años, durante el periodo de 1951 al 2010.

**Temperatura Media**

Los valores mensuales y anuales de temperaturas para la zona del proyecto son los siguientes:

Tabla 22. Temperatura Media

INDICADOR	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	ANUAL
Normal	11.7	12.7	14.7	16.5	17	16.4	15.4	15.5	15.1	14	12.9	12.3	14.5
Años con Datos	42	41	43	42	40	39	41	41	40	40	41	42	

**Temperatura Máxima**

Tabla 23. Temperatura Máxima

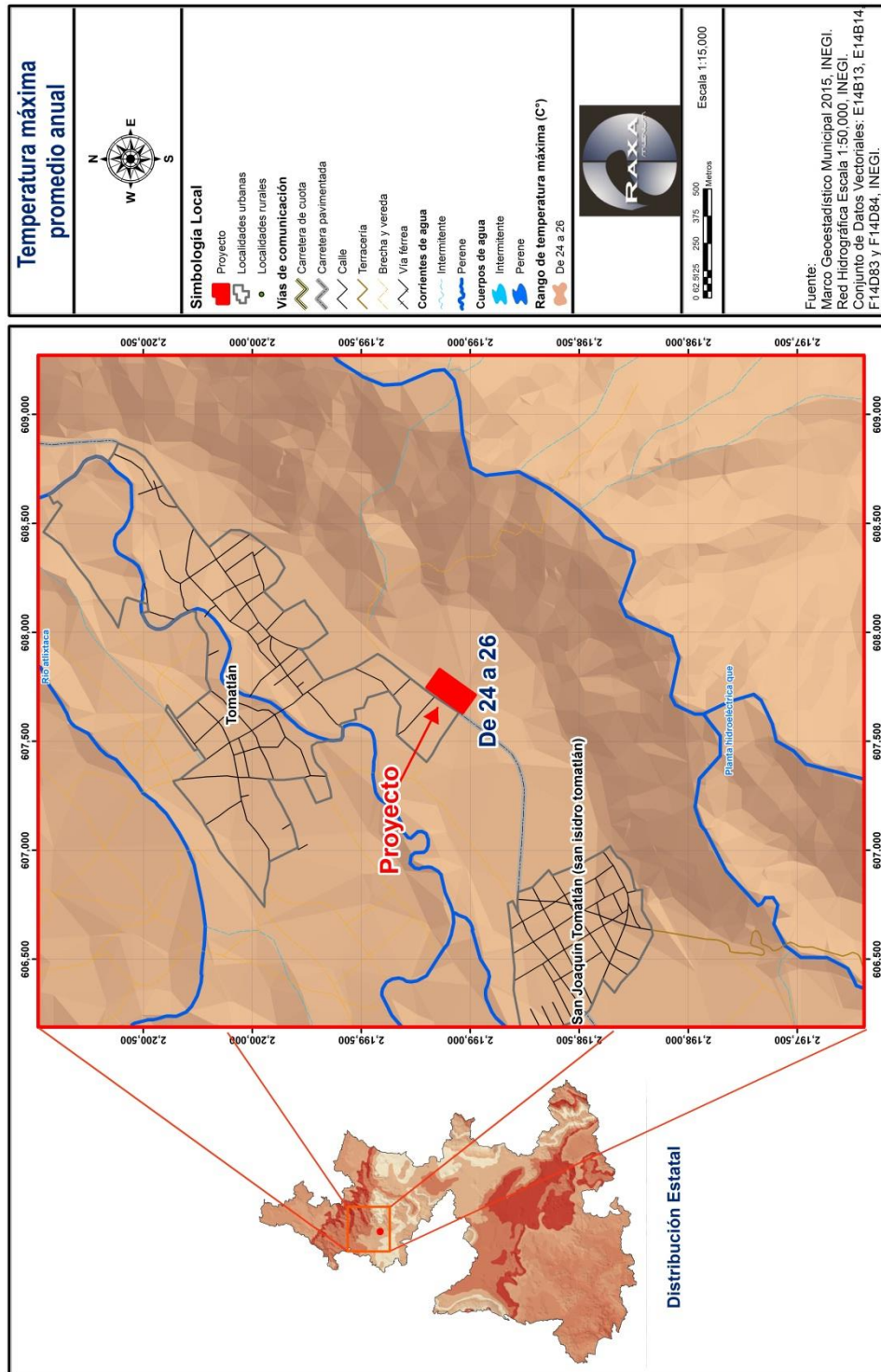
INDICADOR	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	ANUAL
Normal	18.8	19.8	22.3	23.9	24	22.4	20.9	21	20.3	19.7	19.3	19	21
Máxima Mensual	22	24.4	26.1	27.5	27.4	26.4	24.7	23.9	23.4	22.9	23.3	21.8	
Año de Máxima	1994	1959	1975	1964	1960	1957	1994	1964	1965	1966	1957	1958	
Máxima Diaria	29	32	34	36	34	37	29	29	30	29	29	28	
Años con Datos	43	42	43	42	40	40	41	41	41	40	41	42	

De acuerdo a la superposición de planos que se realizó con base en información proporcionada por el INEGI, la temperatura máxima promedio en el área del proyecto se encuentra dentro del rango de temperatura máxima promedio siguiente:

- De 24 a 26 °C

# INFORME PREVENTIVO DE IMPACTO AMBIENTAL POR OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE ESTACIÓN DE SERVICIO No. 5355

## Carta 3. Temperatura máxima promedio anual



**INFORME PREVENTIVO DE IMPACTO AMBIENTAL POR OPERACIÓN Y  
MANTENIMIENTO DE ESTACIÓN DE SERVICIO No. 5355**

---

Temperatura Mínima

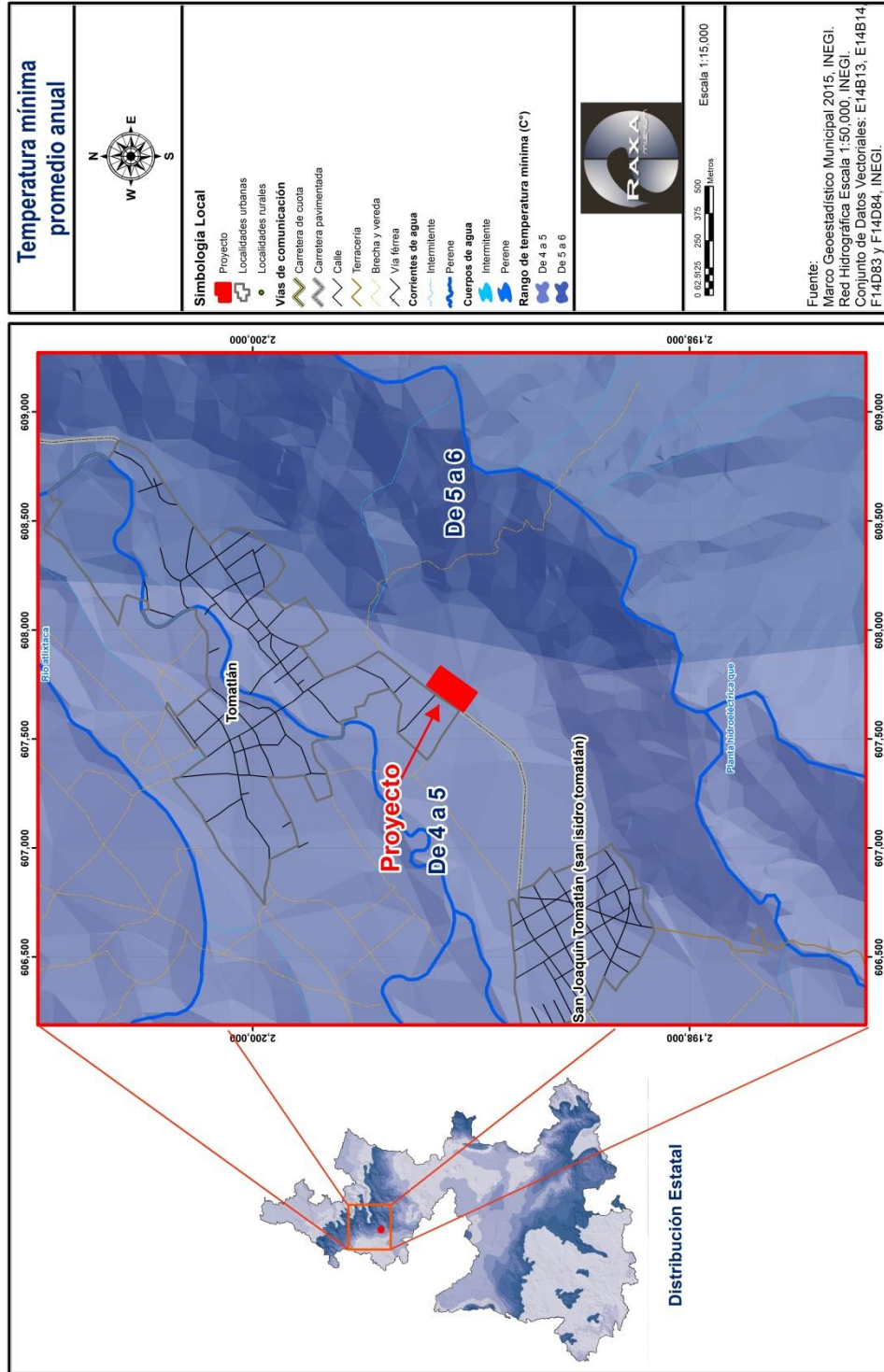
INDICADOR	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	ANUAL
Normal	4.7	5.5	7.2	9.1	10	10.4	9.9	9.9	10	8.4	6.6	5.6	8.1
Mínima Mensual	2.7	2.4	4.6	7	7.8	7.9	7.5	7.8	7.6	3.8	3.7	1.5	
Año de Mínima	2009	1963	2008	2009	2010	1965	1977	2009	1965	2010	2010	2010	
Mínima Diaria	-6	-5	-1	-2	0	3	1	4	-1	-2	-5	-4	
Años con Datos	42	41	43	42	40	39	41	41	40	40	41	42	

De acuerdo a la superposición de planos que se realizó con base en información proporcionada por el INEGI, la temperatura mínima promedio en el área del proyecto se encuentra dentro del rango de temperatura mínima promedio siguiente:

- De 4 a 5 °C
- De 5 a 6 °C

**INFORME PREVENTIVO DE IMPACTO AMBIENTAL POR OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE ESTACIÓN DE SERVICIO No. 5355**

**Carta 4. Temperatura mínima promedio anual**



**INFORME PREVENTIVO DE IMPACTO AMBIENTAL POR OPERACIÓN Y  
MANTENIMIENTO DE ESTACIÓN DE SERVICIO No. 5355**

---

### **Precipitación pluvial**

Los valores promedios mensuales de precipitación pluvial para la zona donde se ubicará el proyecto y con datos obtenidos de la estación climatológica antes citada, son los siguientes:

**Tabla 1. Precipitación**

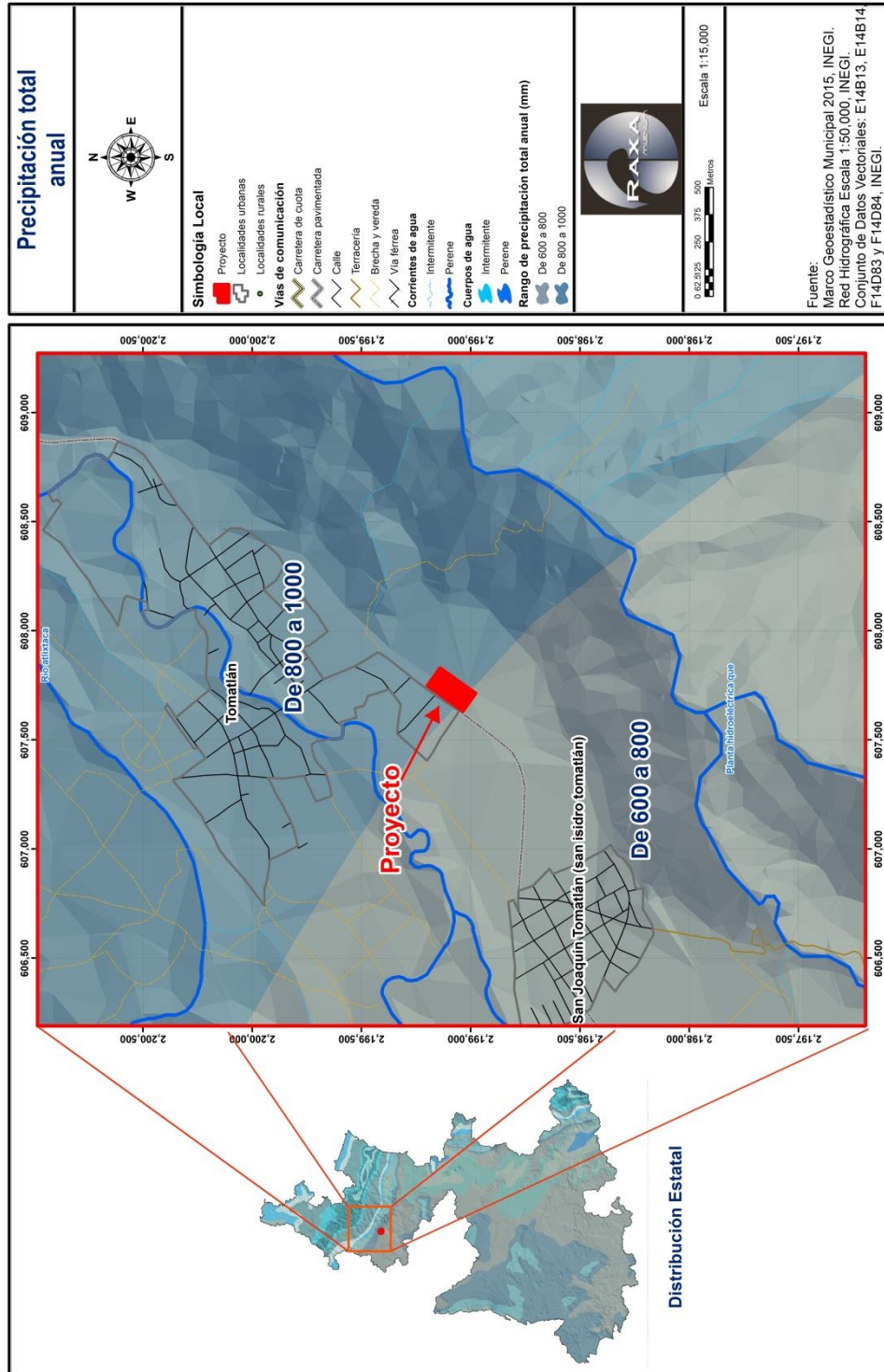
INDICADOR	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	ANUAL
Normal	36.5	28.9	25.8	37.6	56.1	160.5	157	149.9	209.6	123.4	56.4	31.4	1,073.10
Máxima Mensual	91.8	118.8	71.6	94	181.6	322.6	361	375.3	443.1	368	166.5	98.5	
Año de Máxima	1968	1974	1988	1968	1984	1981	2010	1969	1984	1958	1971	1955	
Máxima Diaria	70	34.8	39	33.4	59	85	69.7	123	125	101	60	35.5	
Años con Datos	42	41	43	42	40	39	41	41	40	40	41	42	

De acuerdo a la carta de precipitación total anual, el área del proyecto se encuentra dentro del rango de precipitación total anual siguiente:

- De 600 a 800 mm.
- De 800 a 1000 mm.

# INFORME PREVENTIVO DE IMPACTO AMBIENTAL POR OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE ESTACIÓN DE SERVICIO No. 5355

## Carta 5. Precipitación promedio anual



**INFORME PREVENTIVO DE IMPACTO AMBIENTAL POR OPERACIÓN Y  
MANTENIMIENTO DE ESTACIÓN DE SERVICIO No. 5355**

**Aire**

Para este factor es importante establecer que no se tienen reportes de la calidad del aire de la zona, sin embargo para su análisis, se determinó una calidad de tipo medio debido a su cercanía con vialidades importantes, la dirección y velocidad del viento. Dicha calidad mantiene a los contaminantes de acuerdo al Índice Metropolitano de la calidad del aire por debajo de los 100 IMECAS.

**Intemperismos Severos**

De acuerdo a la estación climatológica 11159 anteriormente mencionada, la cual recopila información de 1951 al 2010, se presentan los siguientes fenómenos. (CONAGUA)

**Tabla 26. Evaporación total normal**

INDICADOR	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	ANUAL
Normal	87.7	92.9	127.7	143.6	147.1	126	113.1	109.9	97.2	93.8	84.6	85.2	1,308.80
Años con Datos	37	35	37	35	34	34	35	35	33	34	34	36	

**Tabla 27. Número de días con lluvia**

INDICADOR	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	ANUAL
Lluvia	7.1	7.3	6.4	7.5	8.3	14.6	17.6	16	18.5	12.6	8.6	7.3	131.8
Años con Datos	42	41	43	42	40	39	41	41	40	40	41	42	

**Tabla 28. Número de días con niebla**

INDICADOR	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	ANUAL
Niebla	4.1	2.6	2.3	1	0.8	1.4	1.9	1.8	3	4.1	3.9	4.2	31.1
Años con Datos	42	41	43	42	40	39	41	41	40	40	41	42	

**Tabla 29. Número de días con granizo**

INDICADOR	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	ANUAL
Granizo	0	0.1	0	0	0.1	0	0	0	0.1	0	0	0	0.3
Años con Datos	42	41	43	42	40	39	41	41	40	40	41	42	

**Tabla 30. Número de días con tormentas eléctricas**

INDICADOR	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	ANUAL
Tormenta Eléctrica	0.1	0.2	0.2	0.4	0.6	1	1.1	0.8	1.1	0.5	0.1	0	6.1
Años con Datos	42	41	43	42	40	39	41	41	40	40	41	42	

En resumen, se presenta una evaporación total anual normal de 1308.80mm., en cuanto a lluvias se observan 131.8 días al año, 31.1 días con niebla, 0.3 días con presencia de granizo y aproximadamente 6.1 días con tormentas eléctricas.

## **INFORME PREVENTIVO DE IMPACTO AMBIENTAL POR OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE ESTACIÓN DE SERVICIO No. 5355**

---

### **Geomorfología**

El municipio de Zacatlán se localiza dentro de la región morfológica de la Sierra Norte, está formado por sierras más o menos individuales y paralelas comprimidas unas contra otras y suelen formar grandes o pequeñas altiplanicies intermontañas que aparecen frecuentemente escalonadas hacia la costa.

El municipio presenta como característica principal, un gran antiplano de 14 kilómetros de largo y 9 de ancho, que se alza a 2,500 metros sobre el nivel del mar, 400 metros sobre el nivel del Valle, cubre el centro del municipio y presenta además de algunas lomas, cinco cerros importantes: Moxhuite, Kiosco, Matlahuacala, Los Cazares y el Tecoxcalman.

Entre los ríos Ajajalpan y Atenco al sureste, se alza una larguísima sierra de más de 15 kilómetros donde destacan los cerros Peña Blanca, Xahuatl, Tampol, Tenampulco, Titicanale, Chignahuimazatl y Tlalpac, que alcanza más de 2,600 metros, Taxis y Proterito. Al norte presenta unas sierras pequeñas y cerros aislados destacando el cerro Pelón y Zempoala.

Por último entre el altiplano y la sierra del sureste se abre una planicie intermontañosa, en ocasiones es bastante ancha, sobre la cual se asienta la ciudad de Zacatlán con una altura de 2,000 metros sobre el nivel del mar.

El municipio presenta una altura que oscila entre 1,360 y 2,600 metros sobre el nivel del mar.

Respecto al sistema de topoformas se encuentran los siguientes:

- Sierra Alta Escarpada
- Sierra Volcánica de Laderas Escarpadas

El área del proyecto pertenece a la Provincia Eje Neovolcánico y a la Subprovincia Lagos y Volcanes de Anáhuac, respecto al sistema de topoformas se localiza en la Sierra Alta de Laderas Escarpadas, cuyas características son descritas a continuación:

### **PROVINCIA EJE NEOVOLCANICO**

Esta provincia ha sido descrita como una faja volcánica en la que se encuentran diversos aparatos y rocas volcánicas asociados a grandes fallas y fracturas, más que como un "eje" continuo de dichos materiales. Esta faja volcánica tiene unos 900 km de longitud, y entre 10 y 300 km de ancho aproximadamente; se extiende burdamente en dirección este-oeste casi de costa a costa del país, a la altura de los paralelos 19° y 20° de latitud norte. Abarca parte de los estados de Colima, Nayarit, Zacatecas, Aguascalientes, Michoacán de Ocampo, Guanajuato, Querétaro de Arteaga, México, Hidalgo, Tlaxcala (todo el estado), Puebla y Veracruz-Llave. Colinda al norte con las provincias: Llanura Costera del Pacífico, Sierra Madre Occidental, Mesa del Centro, Sierra Madre Oriental y Llanura Costera del Golfo Norte; al sur con la Sierra Madre del Sur y la Llanura Costera del Golfo Sur; al oeste con el Océano Pacífico; y al este con el Golfo de México. Esta región se caracteriza por una serie de sierras, lomeríos y cuencas formadas por la acumulación de lavas, brechas y cenizas volcánicas, a lo largo de innumerables y sucesivos episodios volcánicos, iniciados desde el Terciario Superior y continuados hasta el presente. Este volcanismo ha sido

## **INFORME PREVENTIVO DE IMPACTO AMBIENTAL POR OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE ESTACIÓN DE SERVICIO No. 5355**

---

asociado a la subducción de la placa de Cocos en la placa de Norteamérica. Dicho fenómeno debió iniciarse durante el período Plioceno.

La provincia está constituida por grandes sierras volcánicas, coladas lávicas, conos cineríticos dispersos o en enjambre, amplios escudovolcanes de basalto, depósitos de arenas y cenizas, etc. La actividad volcánica ha dado origen a un gran número de cuencas endorreicas con el consecuente desarrollo de lagos y planicies rodeadas de sierras, lo que le da al paisaje una apariencia muy característica. Algunos lagos importantes son: Chapala, Pátzcuaro, Texcoco y Totolcingo. Planicies como las de Zumpango, Chalco, el Valle de México y diversos llanos del Bajío Guanajuatense, fueron formadas por lechos de lagos antiguos. Algunos de los principales aparatos volcánicos que se localizan en esta provincia son: San Juan, Sangangüey, Volcán de Tequila, Ceboruco, Volcán de Colima, Popocatepetl, Iztaccíhuatl, Matlalcueye (Malinche), Atlítzin (cerro La Negra), Cofre de Perote y Citlaltépetl (Pico de Orizaba).

Dentro de Puebla se encuentran áreas que forman parte de tres subprovincias del Eje Neovolcánico: Lagos y Volcanes de Anáhuac, Chiconquiaco y Llanos y Sierras de Querétaro e Hidalgo; éstas en conjunto abarcan 38.26% del territorio estatal.

### Subprovincia Lagos y Volcanes de Anáhuac

Es la más extensa de las catorce que integran al Eje Neovolcánico; en ella quedan comprendidas las ciudades de Puebla, Toluca, Pachuca, Tlaxcala, Cuernavaca y México. La subprovincia se extiende de poniente a oriente, desde unos 35 km al occidente de Toluca, México, hasta Quimixtlán, Puebla. Consta de sierras volcánicas o grandes aparatos individuales que alternan con amplias llanuras formadas, en su mayoría, por vasos lacustres. De oeste a este se encuentran en sucesión las cuencas de Toluca, México, Puebla y Oriental.

En el estado de Puebla esta subprovincia es la que abarca mayor superficie, ya que 35.93% de su territorio pertenece a ella. Limita al norte con las subprovincias Carso Huasteco, de la Sierra Madre Oriental, y Chiconquiaco, del Eje Neovolcánico; al este se prolonga hacia el estado de Veracruz-Llave; y al sur colinda con las subprovincias Sierras Orientales, Sur de Puebla, Sierras y Valles Guerrerenses y Llanuras Morelenses; todas éstas son integrantes de la provincia Sierra Madre del Sur. Ocupa casi toda la parte central de la entidad, desde la Sierra Nevada hasta el Pico de Orizaba; también el área de Izúcar de Matamoros y dos franjas que van desde Hueyapan y Ahuazotepec hasta la localidad de Oriental. Comprende 66 municipios completos, algunos de los cuales son: San Pedro Cholula, Tlahuapan, Ahuazotepec, Lafragua, Chignahuapan, Atzitzintla y San Nicolás los Ranchos; asimismo, cubre parte de otros 35, entre ellos, Huauchinango, Zacatlán, Teziutlán, Cañada Morelos, Tecali de Herrera, Atlixco, Cohuecán y San Diego la Mesa Tochimiltzingo.

En esta zona se localizan las tres mayores elevaciones del país: Citlaltépetl o Pico de Orizaba, que es compartido con el estado de Veracruz-Llave y cuya altitud es de 5 610 m; Popocatepetl, el cual tiene 5 500 msnm y pertenece a los estados de Puebla, México y Morelos; e Iztaccíhuatl, con una altitud de 5 220 m e integrante de los estados de Puebla y México; en las cumbres de estas elevaciones existen tres de los pocos pequeños glaciares de la región intertropical del mundo, además, entre las dos últimas, las cuales conforma a

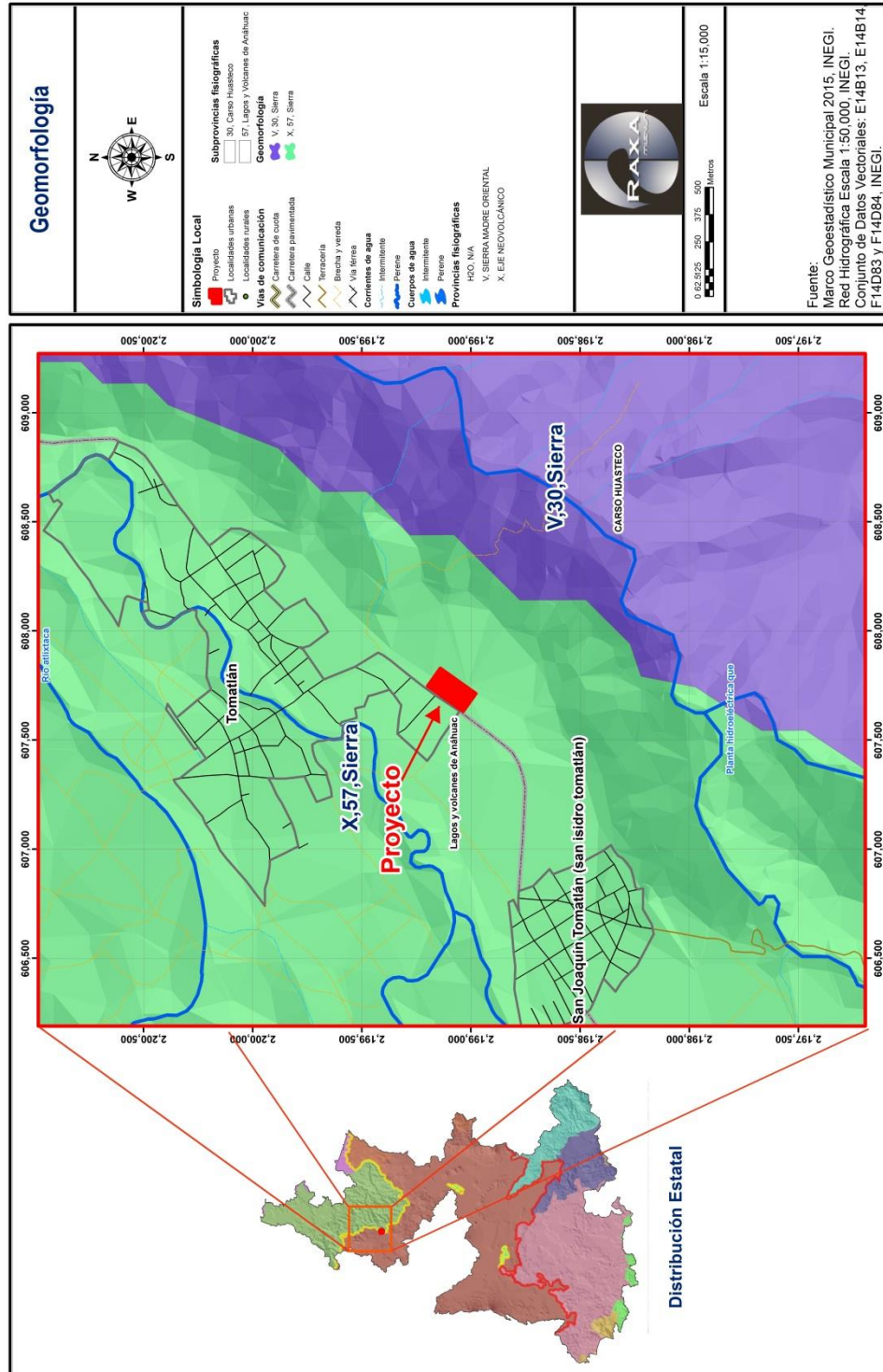
**INFORME PREVENTIVO DE IMPACTO AMBIENTAL POR OPERACIÓN Y  
MANTENIMIENTO DE ESTACIÓN DE SERVICIO No. 5355**

---

la Sierra Nevada, se localiza el Paso de Cortés, puerto orográfico relevante por su importancia histórica y su accesibilidad. También se encuentran: el Atlítzin o cerro La Negra, con 4 580 m; y el volcán Matlalcueye (La Malinche), con 4 420 msnm; todos estos aparatos volcánicos mencionados forman parte del sistema de topofomas denominado sierra volcánica con estratovolcanes o estratovolcanes aislados. Asimismo, quedan incluidas las cuencas de Puebla y Atlixco-Izúcar, que están interrumpidas y separadas por lomeríos suaves; y la de Oriental, que es compartida con el estado de Veracruz-Llave.

# INFORME PREVENTIVO DE IMPACTO AMBIENTAL POR OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE ESTACIÓN DE SERVICIO No. 5355

## Carta 6. Geomorfología



Km. 64.5 Carretera Apizaco- Tejocotal, Tomatlán, Municipio de Zacatlán, Pue.

### ***Sismicidad***

La República Mexicana se encuentra dividida en cuatro zonas sísmicas creadas con fines de diseño antisísmico. Para realizar esta división, se utilizaron los catálogos de sismos de la República Mexicana creados desde inicios de siglo pasado, con base en grandes sismos que aparecen en los registros históricos y los registros de aceleración del suelo de algunos de los grandes temblores ocurridos en el mismo siglo.

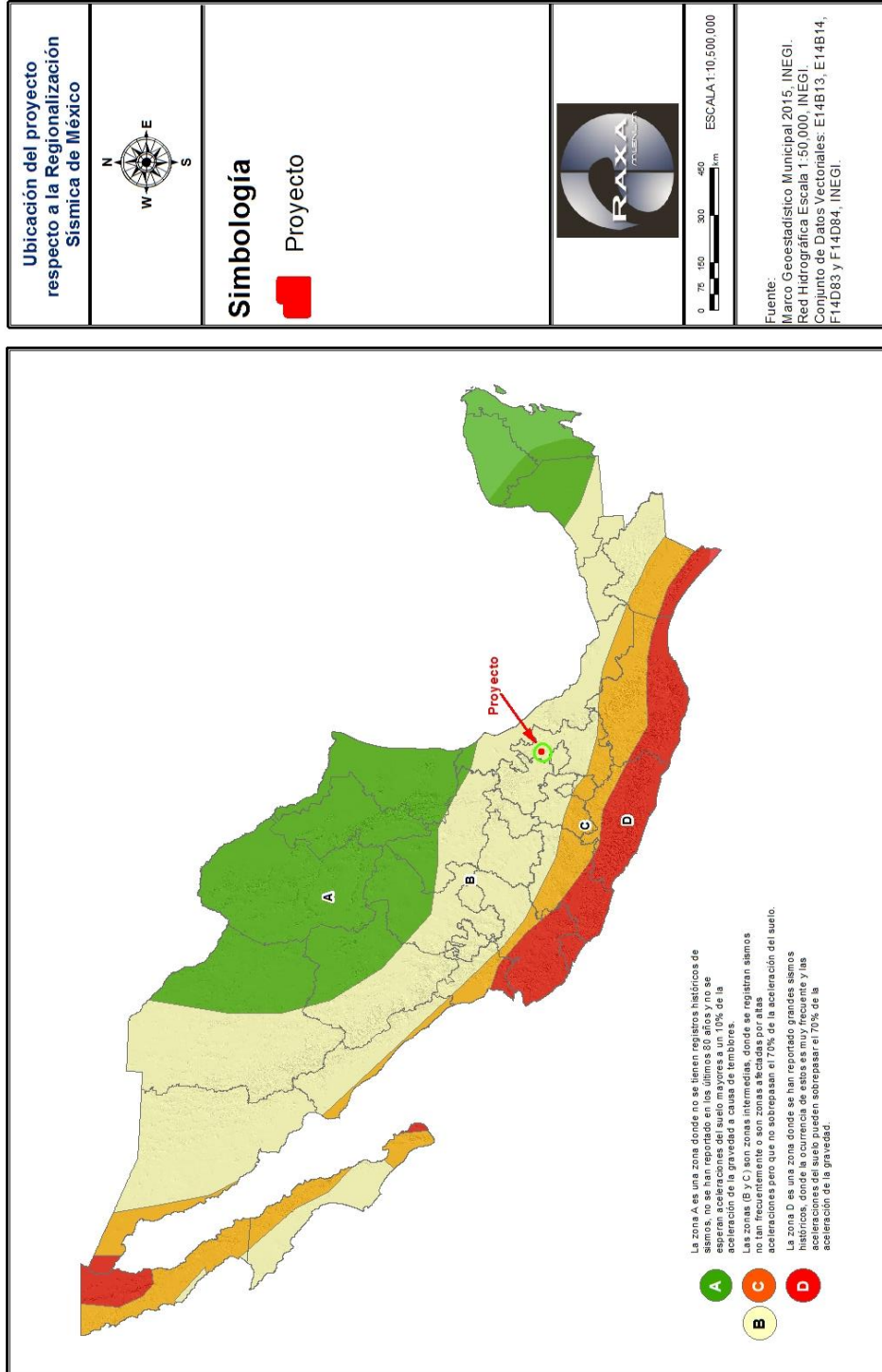
Estas zonas reflejan la frecuencia de los sismos en las diversas regiones y la máxima aceleración del suelo a esperar durante un siglo. La zona A es una zona donde no se tienen registros históricos de sismos, no se han reportado sismos en los últimos 80 años y no se esperan aceleraciones del suelo mayores a un 10% de la aceleración de la gravedad a causa de temblores.

La zona D es una zona donde se han reportado grandes sismos históricos, donde la ocurrencia de sismos es muy frecuente y las aceleraciones del suelo pueden sobrepasar el 70% de la aceleración de la gravedad. Las otras dos zonas (B y C) son zonas intermedias, donde se registran sismos no tan frecuentemente o son zonas afectadas por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo.

En la siguiente carta se aprecia la ubicación del proyecto en la zona B de sismicidad. (Servicio Sismológico Nacional).

**INFORME PREVENTIVO DE IMPACTO AMBIENTAL POR OPERACIÓN Y  
MANTENIMIENTO DE ESTACIÓN DE SERVICIO No. 5355**

**Carta 7. Sismicidad**



## INFORME PREVENTIVO DE IMPACTO AMBIENTAL POR OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE ESTACIÓN DE SERVICIO No. 5355

---

### **Geología**

El aspecto del paisaje natural actual de Puebla, es entonces, el resultado de la acción de diversos factores ambientales que han operado desde el pasado reciente sobre los bloques geológicos establecidos con anterioridad. Estos factores incluyen, principalmente, la acción tanto destructiva como constructiva de los agentes del intemperismo y la erosión, que denudan y modifican las topoformas y dan pie a la formación de depósitos aluviales y suelos.

El Sistema Ambiental presenta tres unidades cronoestratigráficas y son las siguientes:

**Ts (igea).**- Unidad de rocas ígneas extrusivas ácidas del Período Terciario Superior.

La unidad **Ts(igea)**, tiene afloramientos en la parte norte y oeste de la entidad, e incluye a un conjunto de rocas volcánicas, principalmente piroclásticas, de diversas características: Comprende tobas dacíticas, riódacíticas e ignimbríticas. La secuencia se presenta en pseudocapas casi horizontales, y con ocasionales intercalaciones de obsidiana, pumicita, basalto y derrames riolíticos. Hacia el área de Chignahuapan, la unidad incluye extensos afloramientos de riolita esferulítica, de estructura fluidal, cubiertas por andesita. En terrenos de Izúcar de Matamoros, está integrada por toba ácida en pseudoestratos de 2 m de espesor, aproximadamente, y por algunas intercalaciones de toba intermedia con lapilli pumicítico. Se encuentra sobre basalto del Terciario Superior y sobre caliza del Cretácico Inferior y Superior.

**Ts (igeb).**- Unidad de rocas ígneas extrusivas básicas del Período Terciario Superior.

En la zona del Eje Neovolcánico perteneciente a la entidad, son comunes los basaltos, brechas y depósitos piroclásticos de composición básica del Terciario Superior, cartografiados como Ts(igeb). Al norte del estado, afloran en varias zonas, basaltos masivos, columnares, con abundantes vesículas y amígdalas de calcita. Su fracturamiento es escaso a moderado y llegan a presentar intemperismo esferoidal. Conforman mesas y cuellos volcánicos; cubren discordantemente a las rocas marinas arcilloarenosas del Terciario Inferior. Al sur de la entidad, existen también afloramientos de basalto del Terciario Superior. Se presentan de color gris oscuro, vesiculares, en derrames de superficies acordonadas y en bloques. Sobre estos basaltos, se encuentra una intercalación de brecha volcánica y coladas basálticas de color verdoso y ocre, que es correlacionable con el miembro intermedio de la formación Huajuapán. Estas rocas sobreyacen discordantemente a rocas sedimentarias del Terciario Inferior, Mesozoico y Paleozoico, así como a las rocas metamórficas del Complejo Acatlán.

**Ts (igei).**- Unidad de rocas ígneas extrusivas intermedias del Período Terciario Superior.

La unidad **Ts(igei)**, constituye la base del paquete de rocas volcánicas de la región de la Faja Volcánica Mexicana o Eje Neovolcánico. Esta unidad pertenece al Terciario Superior y aflora ampliamente en toda la parte centro y centro norte del estado. Conforman la mayor parte de las grandes estructuras volcánicas, como el Pico de Orizaba, La Malinche, El Popocatepetl e Iztaccíhuatl. Incluye a varias unidades de composición andesítica de diversa textura, como brechas volcánicas, tobas y derrames, que sobreyacen discordantemente a rocas sedimentarias del Mesozoico. A su vez, se encuentran cubiertas por tobas ácidas, y ceniza volcánica del Terciario Superior y Cuaternario. En la parte sur y suroeste del estado,

**INFORME PREVENTIVO DE IMPACTO AMBIENTAL POR OPERACIÓN Y  
MANTENIMIENTO DE ESTACIÓN DE SERVICIO No. 5355**

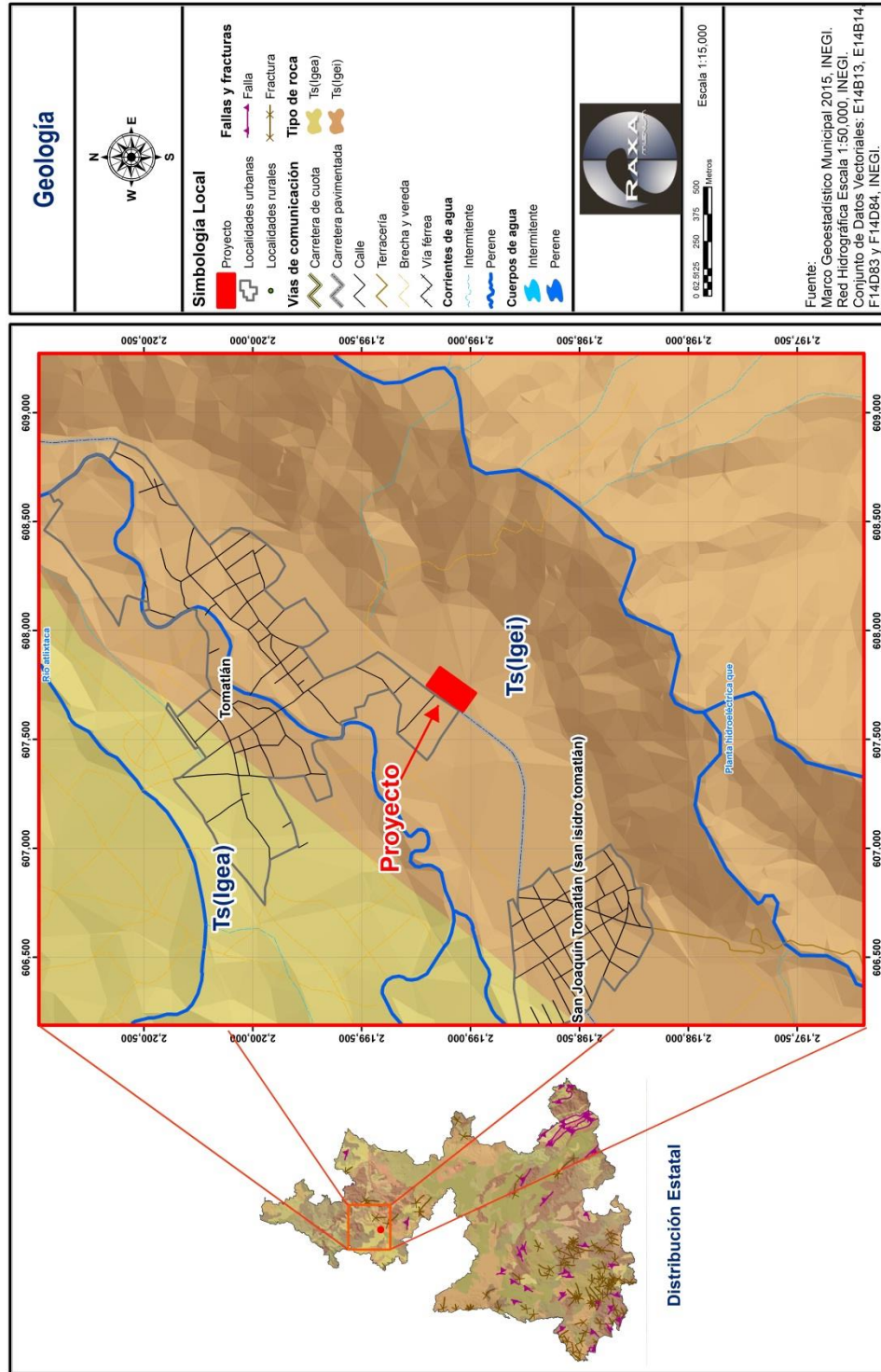
---

la unidad está representada por derrames tipo "AA" de andesita porfídica amigdaloides, que presentan intemperismo, esferoidal; y por cuerpos de toba vitrocríalina de composición andesítica, con pseudoestratificación. Descansa sobre sedimentos continentales del Terciario Inferior y sobre rocas metamórficas, del Paleozoico y está cubierta por basaltos y brechas volcánicas básicas.

El área del proyecto se encuentra dentro de la unidad de roca ígnea extrusiva básica del Período Terciario Superior (**Ts(lgei)**), dicha unidad cronoestratigráfica ya fue descrita anteriormente.

# INFORME PREVENTIVO DE IMPACTO AMBIENTAL POR OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE ESTACIÓN DE SERVICIO No. 5355

## Carta 8. Geología



## **INFORME PREVENTIVO DE IMPACTO AMBIENTAL POR OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE ESTACIÓN DE SERVICIO No. 5355**

---

### **Hidrología del sitio**

El Sistema Ambiental y el área del proyecto se localiza en la Región Hidrológica RH27, Tuxpan – Nautla y está dentro de la siguiente cuenca y subcuenca:

- Cuenca del Río Tecolutla, Subcuenca del Río Tecuantepec – Apulco

Las características de la Región Hidrológica y la cuenca se describen a continuación y posteriormente se pueden observar las cartas del Sistema Ambiental:

### **Región Hidrológica RH27 Tuxpan – Nautla**

La región hidrológica RH27 se extiende en la Planicie Costera del Golfo Norte, y parte de la vertiente este de la Sierra Madre Oriental; ocupa casi toda la parte norte del estado de Puebla (24.56% de la superficie de la entidad). Dentro del estado, el límite sur de la región está constituido por el parteaguas que forman las estribaciones más meridionales de la sierra Norte y que se extiende al noroeste de los poblados de Libres y Cuyoaco, así como al sur de Zaragoza y Teziutlán, sobre la vertiente norte de la caldera de los Humeros. Desde esta zona, la región se extiende hasta los estados de Veracruz-Llave e Hidalgo. En la entidad está representada por las cuencas (A), Río Nautla; (B), Río Tecolutla; (C), Río Cazonos y (D), Río Tuxpan.

Esta zona es la más lluviosa del estado; se registran precipitaciones de lluvia entre 1 500 a 3 000 mm al año; en el área de Cuetzalan se tienen medias anuales de más de 4 000 mm, pero se han llegado a registrar hasta seis m. La temperatura media anual, oscila desde 14°C en las partes más altas de la sierra, hasta 24°C en los dominios de la planicie costera.

El coeficiente de escurrimiento alcanza en general, valores altos, dadas las abruptas pendientes y la creciente deforestación; fluctúa del 10 a más del 30% para la mayor parte de la región. Estas condiciones propician un escurrimiento anual en esta área de aproximadamente 6 697 Mm<sup>3</sup>, que es casi 60% del escurrimiento virgen de toda la entidad. De este volumen, 4 333 Mm<sup>3</sup> anuales fluyen al estado de Veracruz-Llave, aunque se reciben aportaciones de Tlaxcala e Hidalgo, por 423 Mm<sup>3</sup>.

### **Cuenca del Río Tecolutla**

La cuenca del río Tecolutla abarca la mayor parte de la Sierra Norte de Puebla, se extiende desde el límite sur de la región hidrológica hasta la altura de las localidades de Zihuateutla, Xicotepec de Juárez y Huauchinango y ocupa una superficie en el estado del 17.46% de la superficie estatal aproximadamente. Las corrientes derivadas de esta zona confluyen para formar el caudaloso río Tecolutla en Veracruz. Estas corrientes y sus áreas de captación pluvial constituyen las subcuencas: Río Tecolutla, Río Necaxa, Río Laxaxalpan, Río Tecuantepec, Río Apulco y Río Joloapan.

El rango de escurrimiento es variable, aunque en general se estima del 10 al 20% dada las fuertes pendientes que predominan en la zona, aún cuando exista una cubierta de vegetación espesa. En las zonas deforestadas, que desafortunadamente van en aumento, dicho rango llega a ser de más del 30%. Esta situación acarrea efectos negativos inmediatos, como son: la erosión del suelo, un más rápido ensolvamiento de los bordos y

## **INFORME PREVENTIVO DE IMPACTO AMBIENTAL POR OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE ESTACIÓN DE SERVICIO No. 5355**

---

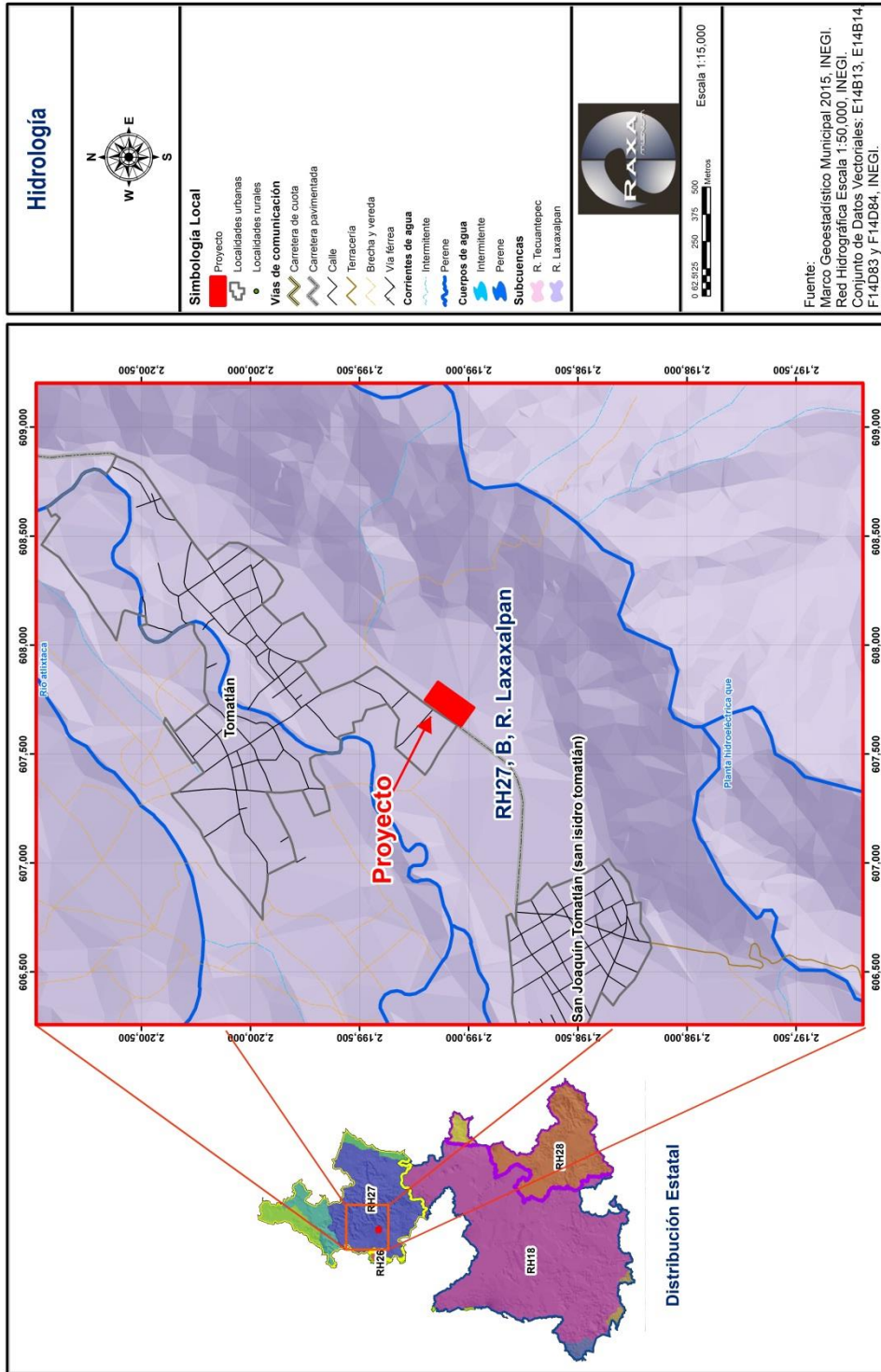
presas, así como el recrudecimiento de los efectos de las inundaciones durante los intensos períodos de lluvias, especialmente los relacionados con la presencia de huracanes.

Esta zona alberga un buen número de embalses de importancia dentro del estado, dada la presencia de abundantes corrientes permanentes. Entre los de mayor capacidad, figuran los siguientes: Los Reyes (Omiltepec), La Laguna (Tejocotal), Necaxa, Nexapa, Tenango y La Soledad; todas ellas con una capacidad de almacenamiento superior a los 15 Mm<sup>3</sup>. El uso al que se destinan estos embalses es la generación de energía eléctrica.

Se ubica una corriente de agua perene a 1.124 Km. aproximadamente al oriente, en donde se encuentra la cascada Quetzalapa. Asimismo, a aproximadamente 412 metros hacia el poniente de la estación de servicio de gasolina se encuentra el Río Tomatlán.

**INFORME PREVENTIVO DE IMPACTO AMBIENTAL POR OPERACIÓN Y  
MANTENIMIENTO DE ESTACIÓN DE SERVICIO No. 5355**

**Carta 9. Hidrología**



### ***Permeabilidad***

La permeabilidad se define como la capacidad que tienen los diversos materiales geológicos (rocas y suelos) de permitir el paso de fluidos a través de ellos, que aunque puede llegar a ser petróleo, en el presente estudio se enfoca el análisis al agua. Para determinar la capacidad de los materiales geológicos para permitir el paso de fluidos, se agruparon a las rocas o suelos en tres categorías o rangos de permeabilidad, según la capacidad de estos materiales para transmitir y almacenar el agua subterránea.

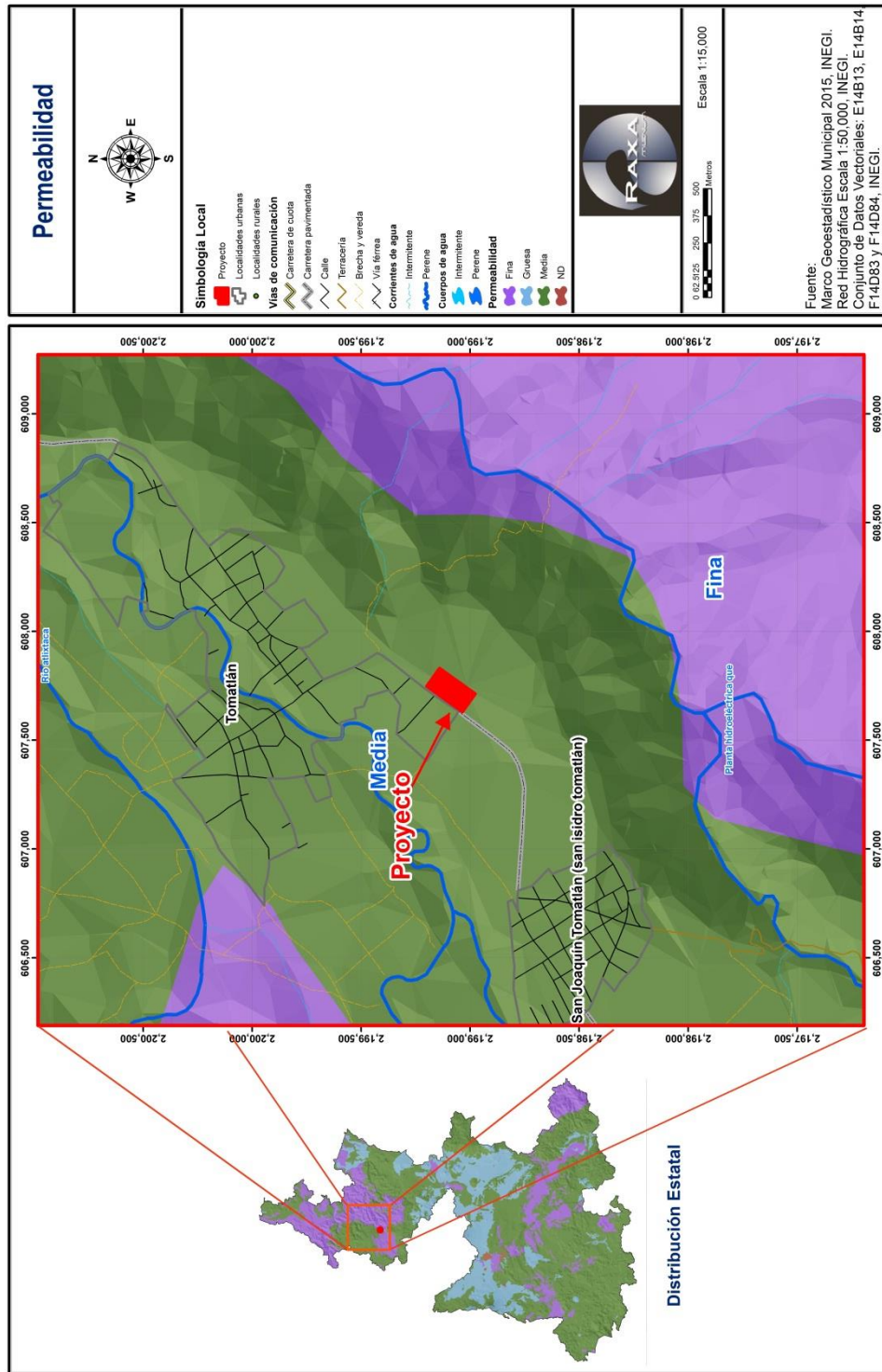
Se hace también una distinción entre materiales consolidados (roca coherente) y no consolidados (materiales sueltos). La clasificación se basa en las características físicas de los materiales, como son: porosidad, grado y carácter del fracturamiento, grado de alteración, tamaño de las partículas, cementación, compacidad, y grado de disolución, entre otros. Los rangos manejados son: BAJA, MEDIA y ALTA, tanto para materiales consolidados como no consolidados.

La superficie del proyecto se ubica dentro de una zona donde la Unidad Geohidrológica de Permeabilidad Media, asimismo una parte del Sistema Ambiental se encuentra en una zona donde la Unidad Geohidrológica de Permeabilidad Media.

En la siguiente carta se muestra gráficamente la distribución de la permeabilidad en el Sistema Ambiental.

# INFORME PREVENTIVO DE IMPACTO AMBIENTAL POR OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE ESTACIÓN DE SERVICIO No. 5355

## Carta 10. Permeabilidad



### ***Degradación del Suelo***

La degradación del suelo se define como los procesos, a veces inducidos por las actividades humanas, que disminuyen su productividad biológica, así como su capacidad actual y/o futura para sostener la vida.

Según el estudio más reciente y con mayor resolución sobre la degradación de los suelos del país, en el año 2002, el 44.9% de superficie nacional mostraba algún signo de degradación, siendo la degradación química y la erosión hídrica los procesos más importantes.

Con respecto al nivel de degradación, el ligero y moderado alcanzan el 42.8% de la superficie del país y el 2.1% restante se divide entre los niveles fuerte y extremo. Las principales causas asociadas con la degradación son las actividades agrícolas y pecuarias y la deforestación. (SEMARNAT, 2009)

El suelo en el área del proyecto presenta la siguiente degradación:

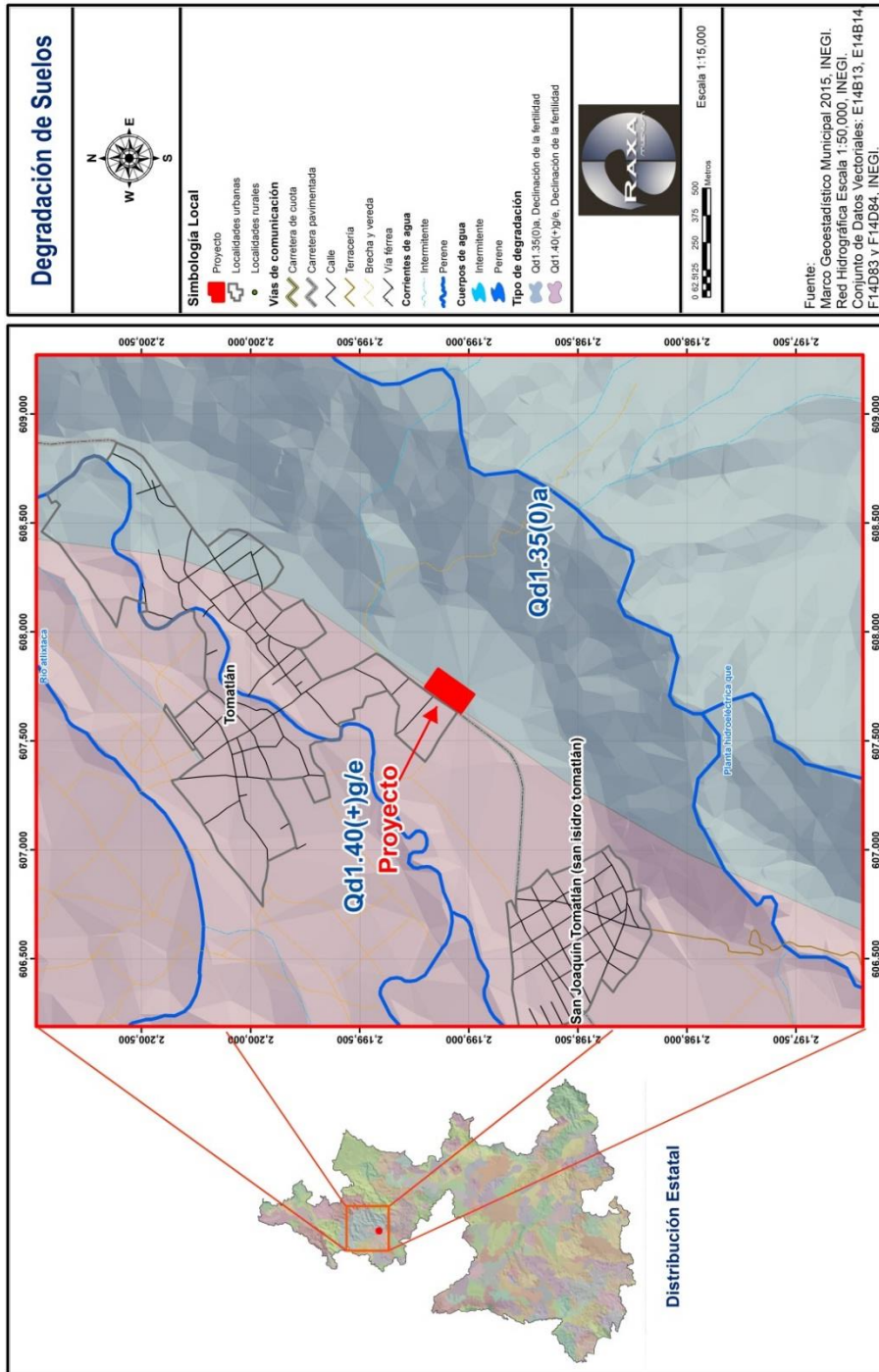
- Qd1.35(0)a, Declinación de la fertilidad.
- Qd 1.40(+g/e, Declinación de la fertilidad.

En la zona del proyecto presenta una degradación con las siguientes características:

- Qd 1.35(0)a, Declinación de la fertilidad: Decrecimiento neto de nutrientes y materia orgánica disponibles en el suelo, que provocan una disminución en la Productividad, balance negativo de nutrientes y materia orgánica entre las salidas, representadas por los productos de las cosechas, de las quemadas, las lixiviaciones, etc., y las entradas entendidas como la fertilización o el estercolamiento, la conservación de los residuos de cosecha y los depósitos de sedimentos fértiles.

# INFORME PREVENTIVO DE IMPACTO AMBIENTAL POR OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE ESTACIÓN DE SERVICIO No. 5355

## Carta 22. Degradación de suelos



## **IV.2.2. Aspectos bióticos**

### **Vegetación terrestre**

De acuerdo al mapa "Uso de Suelo y Vegetación 1976 escala 1:250,000, cobertura preparada para el análisis de cambio de uso del suelo" elaborado por el Instituto Nacional de Ecología de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) y el Instituto de Geografía de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), el tipo de uso de suelo y vegetación del Sistema Ambiental corresponde a:

- Agricultura de temporal
- Bosque de pino

El área del proyecto se encuentra en el siguiente uso de suelo y vegetación, describiéndose las características del mismo:

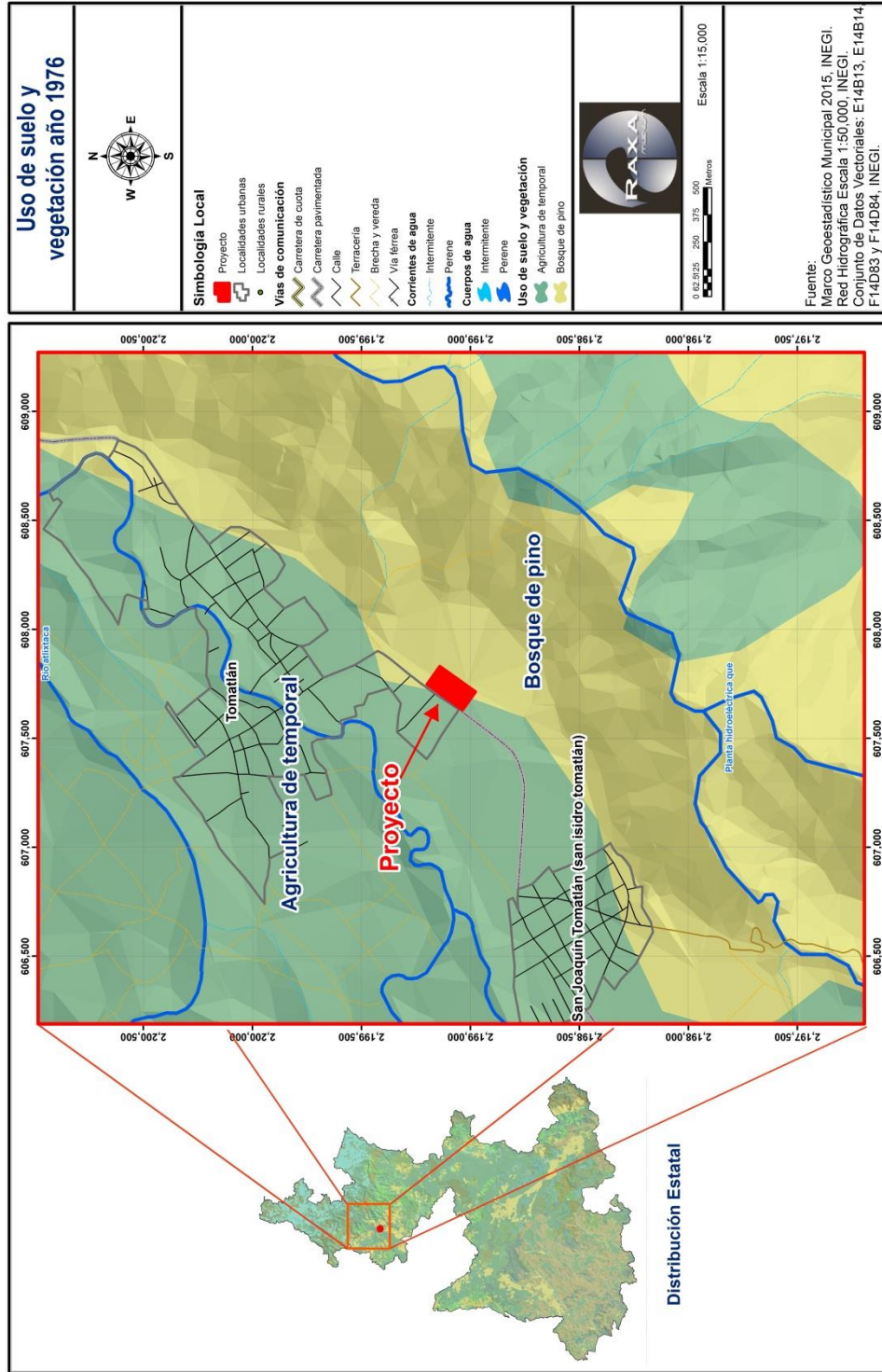
**Bosque de Pino.**- Es una comunidad constituida por árboles del género Pinus, de amplia distribución; Rzedowski menciona que en México existen 35 especies del género Pinus que representan el 37% de las especies reportadas para todo el mundo, mientras que Challenger considera que México es el centro primario mundial de este género.

Estos bosques, que con frecuencia se encuentran asociados con encinares y otras especies, son los de mayor importancia económica en la industria forestal del país por lo que prácticamente todos soportan actividades forestales como producción de madera, resinación, obtención de pulpa para celulosa, postería y recolección de frutos y semillas.

La fisonomía de estos bosques es característica y las diferentes especies de pino que los definen presentan alturas que van de los 15 a los 30 m en promedio. Rzedowski menciona que si bien la mayoría de las especies mexicanas de pinos tiene afinidades con climas templados a fríos y húmedos, algunas prosperan en lugares francamente calientes tanto en lugares húmedos como semiáridos.

**INFORME PREVENTIVO DE IMPACTO AMBIENTAL POR OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE ESTACIÓN DE SERVICIO No. 5355**

**Carta 11. Uso de suelo y vegetación 1976**



## INFORME PREVENTIVO DE IMPACTO AMBIENTAL POR OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE ESTACIÓN DE SERVICIO No. 5355

---

De acuerdo al mapa "Uso de Suelo y Vegetación 2000 escala 1:250,000, cobertura preparada para el análisis de cambio de uso del suelo" elaborado por el Instituto Nacional de Ecología de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) y el Instituto de Geografía de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), el tipo de uso de suelo y vegetación del Sistema Ambiental corresponde a:

- Agricultura de temporal
- Asentamiento humano
- Bosque de pino

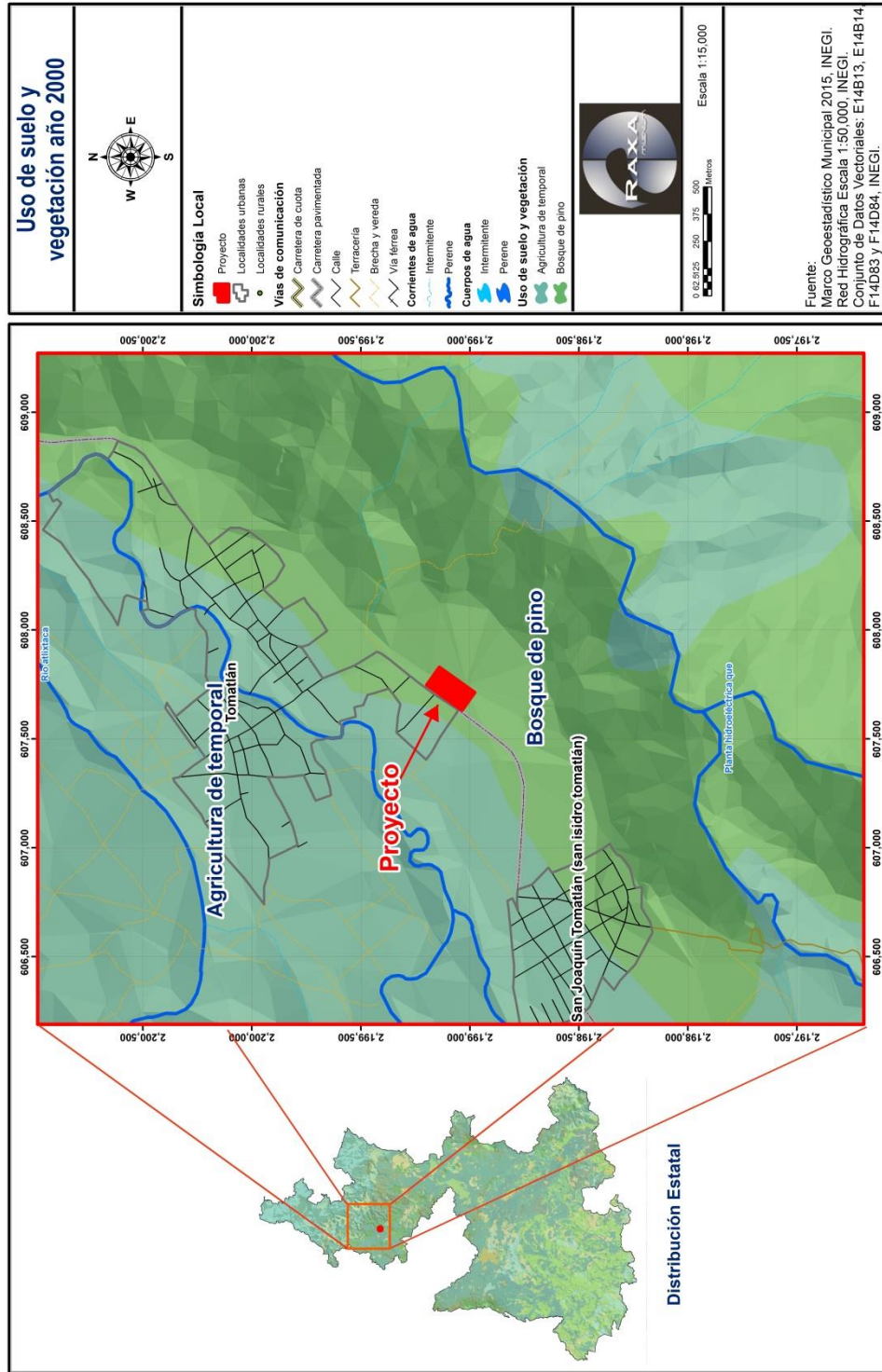
El área del proyecto se encuentra en el siguiente uso de suelo y vegetación, describiéndose las características del mismo:

**Bosque de Pino.**- Es una comunidad constituida por árboles del género Pinus, de amplia distribución; Rzedowski menciona que en México existen 35 especies del género Pinus que representan el 37% de las especies reportadas para todo el mundo, mientras que Challenger considera que México es el centro primario mundial de este género.

Estos bosques, que con frecuencia se encuentran asociados con encinares y otras especies, son los de mayor importancia económica en la industria forestal del país por lo que prácticamente todos soportan actividades forestales como producción de madera, resinación, obtención de pulpa para celulosa, postiería y recolección de frutos y semillas. La fisonomía de estos bosques es característica y las diferentes especies de pino que los definen presentan alturas que van de los 15 a los 30 m en promedio. Rzedowski menciona que si bien la mayoría de las especies mexicanas de pinos tiene afinidades con climas templados a fríos y húmedos, algunas prosperan en lugres francamente calientes tanto en lugares húmedos como semiáridos.

**INFORME PREVENTIVO DE IMPACTO AMBIENTAL POR OPERACIÓN Y  
MANTENIMIENTO DE ESTACIÓN DE SERVICIO No. 5355**

**Carta 12. Uso de suelo y vegetación 2000**



## **INFORME PREVENTIVO DE IMPACTO AMBIENTAL POR OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE ESTACIÓN DE SERVICIO No. 5355**

---

### **Fauna**

En la zona donde se ubicará el proyecto no se observó ninguna especie de fauna en las visitas de campo realizadas. No existen especies animales de interés conforme a lo establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2005, puesto que es una zona ya afectada y la fauna ha sido desplazada.

### **IV.2.3. Paisaje**

En los estudios de evaluación del impacto ambiental (EIA) hay que abordar cada factor ambiental o característica del entorno del proyecto de la forma más completa y precisa posible. Por tanto, se han de analizar minuciosamente los parámetros que definen a los factores ambientales más representativos, y cuantificar, siempre que sea posible, el cambio que implicaría en los mismos la realización del proyecto.

El paisaje es uno de los factores ambientales a considerar tal y como recoge la normativa europea en su definición de Medio Ambiente (Directiva 11/97 CE). Además es un factor que ha adquirido en los últimos años una gran importancia debido al fuerte grado de intervención humana sobre el territorio en los países industrializados, llegando a considerarse como parte del patrimonio natural de un país (Gómez Orea, 1985).

En poco tiempo se ha considerado la concepción clásica del paisaje, pasando de ser considerado como simple trasfondo estético de las actividades humanas a ser un recurso y patrimonio cultural del hombre.

Esta nueva concepción del paisaje como recurso natural exige una tendencia cada vez mayor a objetivarlo, valorándolo tanto estéticamente como ambientalmente, y ello implica conservarlo en unos lugares y reproducirlo en otros, con la finalidad de mantener un equilibrio con el hombre.

### **Definiciones del paisaje**

Definir el paisaje es una tarea compleja, ya que es difícil aunar los distintos puntos de vista desde los que se ha abordado este tema (pintores, poetas, geógrafos, ecólogos, paisajistas, arquitectos, etcétera). Por ello, tendríamos de hablar como mínimo de tres enfoques del concepto del paisaje:

### **Paisaje estético**

Hace referencia a la armoniosa combinación de las formas y colores del territorio: incluso podría referirse a la representación artística de él.

### **Paisaje como término ecológico o geográfico**

Estudio de los sistemas naturales que lo configuran. Según Dunn (1974) el paisaje sería "complejo de interrelaciones derivadas de la interacción de las rocas, agua, aire, plantas y animales".

### **Paisaje cultural**

Según Laurie (1970) es el "escenario de la actividad humana". El hombre es el agente modelador del paisaje que lo rodea.

## **INFORME PREVENTIVO DE IMPACTO AMBIENTAL POR OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE ESTACIÓN DE SERVICIO No. 5355**

---

Integrando todos estos enfoques, podríamos citar la definición que dio González Bernáldez en 1978. Según él, un sistema natural está formado por un fenosistema o paisaje (componentes perceptibles) y por un criptosistema (componentes no perceptible, difíciles de observar).

A pesar de todas estas acepciones, la ambigüedad de la palabra paisaje no debe confundir y por ello lo más adecuado sería diferenciar su significado puramente artístico de armonía y belleza, de su significado científico, compaginado criterios subjetivos con criterios objetivos a la hora de su valoración.

### **Elementos y componentes del paisaje**

Partiendo de los dos enfoques prioritarios del paisaje, artístico y científico, a la hora de describir y estudiar el paisaje es necesario considerar unos elementos visuales básicos que lo definen estéticamente y unos componentes intrínsecos que determinaran sobre todo la calidad de una unidad paisajista y la fragilidad de ese paisaje a determinadas actuaciones.

Los elementos visuales básicos del paisaje son la forma, la línea, el color y la textura.

**Forma:** Hace referencia al volumen o a la superficie de un objeto u objetos que por la propia configuración o emplazamiento aparecen unificados. Se acentúa con el relieve, y viene caracterizado fundamentalmente por la vegetación, la geomorfología y las láminas de agua.

**Línea:** Trazado real o imaginario que marca diferencias entre elementos visuales (línea del horizonte, límite entre tipos de vegetación, cursos de agua, carreteras, etcétera).

**Textura:** Hace referencia a las irregularidades de una superficie continua, por diferentes formas y colores principalmente. Viene caracterizada por el grano (tamaño relativo de las irregularidades), densidad (grado de dispersión), regularidad (ordenación y distribución espacial de las irregularidades), y contraste, (diversidad de colorido y luminosidad).

**Color:** Los componentes intrínsecos del paisaje son los factores del medio físico y biológico en que pueden degradarse un territorio, perceptibles a la vista (Escribano, 1987). Más concretamente, son los aspectos del territorio diferenciables a simple vista y que lo configuran (Aguiló et al., 1993). Estos componentes paisajísticos se suelen agrupar en las siguientes categorías (González Alonso et al., 1995).

Relieve y forma del terreno, su disposición y naturaleza (llanuras colinas, valles etcétera).

Formas de agua superficial (mares, ríos, lagunas etcétera).

Vegetación (distintas formas de tipos vegetales, distribución densidad, etcétera).

Estructuras o elementos artificiales introducidos (cultivos, carreteras, tendidos eléctricos, núcleos urbanos, etcétera).

### **Entorno adyacente**

Cada uno de estos componentes o factores pueden ser diferenciados por el observador por sus características básicas visuales (forma, color, etcétera). A continuación pasaremos a definir brevemente cada uno de ellos y a justificar su contribución en la calidad intrínseca del paisaje.

## **INFORME PREVENTIVO DE IMPACTO AMBIENTAL POR OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE ESTACIÓN DE SERVICIO No. 5355**

---

### **Relieve y geomorfología**

El relieve constituye la base sobre la que se asientan los demás componentes del paisaje, por lo que ejerce una fuerte influencia sobre la percepción del paisaje, induciendo además cambios notables en la composición y amplitud de las vistas (Aguiló et al, 1993).

Tres parámetros se consideran básicos para definir el relieve y la geomorfología de una unidad paisajista y para valorar su calidad.

Complejidad topográfica: a mayor complejidad y variedad topográfica mayor calidad del paisaje, ya que se le imprime más riqueza de formas y mayor posibilidad de obtener vistas distintas en función de la posición del observador.

Pendiente: de igual forma, y junto con la complejidad topográfica, se considera que una pendiente pronunciada confiere mayor valor al paisaje que una zona llana o con pendientes muy suaves, que resulta más homogénea.

Formaciones geológicas relevantes: la presencia de una de estas formaciones (acantilados, agujas, grandes formaciones rocosas, etcétera), cualquiera que sea su tipo y extensión, confiere al paisaje un cierto rasgo de singularidad.

### **Vegetación**

La vegetación desempeña un papel fundamental en la caracterización del paisaje visible, ya que constituye la cubierta del suelo, determina en gran medida la estructura espacial, e introduce diversidad y contraste en el paisaje (González Alonso et al, 1995). Para valorar de forma global su calidad se analizan los parámetros siguientes:

Grado de cubierta: se atribuye más calidad vegetal y por lo tanto paisajista a los mayores porcentajes de superficie cubiertos por la vegetación. La valoración de este parámetro puede realizarse de forma global para el conjunto de la vegetación o atribuyendo un valor global medio según los distintos estratos o especies presentes en la zona en cuestión.

Densidad de la vegetación: una mayor densidad de vegetación contribuye de modo positivo a la calidad. En este caso, al referirse la densidad al número de individuos presentes de una especie se realizara la valoración en función de las especies más importantes, obteniendo finalmente un valor global conjunto para todas ellas.

Distribución horizontal de la vegetación: se considera que la vegetación cerrada ofrece mayor calidad visual al paisaje que a la vegetación dispersa, en la que hay gran cantidad de terreno sin vegetación entre los individuos.

Altura del estrato superior: siguiendo la estratificación vertical en función de la altura según Cain y Castro (1959), se considera mayor calidad del paisaje a mayores alturas de estrato. Diversidad cromática entre especies: cuanta mayor riqueza cromática exista en una formación, mayor será la calidad visual.

Contraste cromático entre especies: El contraste cromático está producido por la presencia de colores complementarios o de características opuestas.

**INFORME PREVENTIVO DE IMPACTO AMBIENTAL POR OPERACIÓN Y  
MANTENIMIENTO DE ESTACIÓN DE SERVICIO No. 5355**

---

**Afectación paisajística**

Para la valoración de la afectación paisajística es necesario el análisis cualitativo y cuantitativo de los elementos del paisaje para determinar de esta forma la calidad intrínseca visual del paisaje dichos criterios se muestran en la tabla 32 y es necesario una vez determinados los valores a dichos criterios, aplicar la fórmula N° 1 relativizando la valoración de los elementos y de la singularidad, al valor máximo de calidad del paisaje (84 unidades, correspondientes a 21 criterios o parámetros considerados en la valoración, por 4 unidades o valor máximo de calidad cada uno de ellos.

Los elementos o componentes básicos del paisaje (relieve, vegetación, agua, elementos antrópicos, etcétera) se han puntuado a una escala de 0 a 4 unidades de calidad según criterios propuestos por diversos expertos, así como la singularidad de los elementos que ha sido puntuada de la misma forma.

**Fórmula N° 1 Calidad Intrínseca visual del paisaje**

$$CL = \frac{Ve + Vs}{Valoracion\ maxima\ de\ calidad} \times 100$$

(Formula N°1) (0 < CI < 100).

Dónde:

CI= Calidad intrínseca visual del paisaje

Ve = Elementos o componentes básicos del paisaje.

Vs = Singularidad de los elementos del paisaje.

Factor de visibilidad

El cambio que se produce en la calidad intrínseca del paisaje por la realización de un proyecto o de una actividad se verá agravado por el grado de visibilidad de la actuación. Este factor de visibilidad vendrá determinada por las condiciones visibles de las obras como los puntos de observación, la distancia de la observación, la frecuencia de la observación y la cuenca visual para ello es necesario aplicar la siguiente formula:

**Fórmula N° 2 Factor de visibilidad**

$$Fv = A + B + C + D$$

Donde:

Fv = Factor de visibilidad

A= Puntos o zonas de observación

B= Distancia del punto de observación, al área de actuación

C=Frecuencia de observación

D= Cuenca visual de la actuación

**INFORME PREVENTIVO DE IMPACTO AMBIENTAL POR OPERACIÓN Y  
MANTENIMIENTO DE ESTACIÓN DE SERVICIO No. 5355**

De forma general los cuatro parámetros tomarán mayores valores cuando permitan una mayor y mejor observación del punto.

Finalmente es necesario calcular el índice de afectación paisajística para determinar así la categoría del impacto visual generado que va desde mínimo, ligero, medio y notable para ello se aplica la siguiente fórmula

**Fórmula N° 3 Índice de afectación paisajística**

$$IP = CI \times Fv$$

Donde

IP= Índice de afectación paisajística

CI= Calidad visual intrínseca del paisaje

Fv= Factor de visibilidad

**Tabla 2. Criterios de categorización del paisaje**

<b>Tabla 3. Criterios de categorización del paisaje</b>	<b>Tabla 4. Criterios de categorización del paisaje</b>
<b>Tabla 5. Criterios de categorización del paisaje</b>	<b>Tabla 6. Criterios de categorización del paisaje</b>
<b>Tabla 7. Criterios de categorización del paisaje</b>	<b>Tabla 8. Criterios de categorización del paisaje</b>
<b>Tabla 9. Criterios de categorización del paisaje</b>	<b>Tabla 10. Criterios de categorización del paisaje</b>
<b>Tabla 11. Criterios de categorización del paisaje</b>	<b>Tabla 12. Criterios de categorización del paisaje</b>

A continuación se muestran los criterios de valoración de la calidad intrínseca del paisaje así como la singularidad de los mismos.

**Tabla 32. Criterios de valoración de la calidad intrínseca del paisaje**

<b>A. Complejidad Topográfica</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>Valor</b>
<b>Muy Alta</b>					!	1
<b>Alta</b>				!		
<b>Media</b>			!			
<b>Baja</b>		!				
<b>Muy Baja</b>	!					
<b>B. Pendiente</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>Valor</b>
<b>Muy escarpada: &gt;50 %</b>					!	1
<b>Fuerte: 30 - 50 %</b>				!		
<b>Moderada: 20 - 30 %</b>			!			
<b>Suave: 10 - 20 %</b>		!				

**INFORME PREVENTIVO DE IMPACTO AMBIENTAL POR OPERACIÓN Y  
MANTENIMIENTO DE ESTACIÓN DE SERVICIO No. 5355**

Llana o muy suave: < 10 %	!					
<b>C. Formaciones Geológicas</b>	0	1	2	3	4	Valor
Presencia de formaciones geológicas relevantes					!	0
Ausencia de formaciones geológicas relevantes	!					
<b>D. Grado de Cubierta de la vegetación</b>	0	1	2	3	4	Valor
75 - 100%					!	0
50 - 75%				!		
25 - 50 %			!			
5 - 25 %		!				
< 5 %	!					
<b>E. Densidad de la vegetación</b>	0	1	2	3	4	Valor
Especie muy abundante					!	0
Especie abundante				!		
Especie frecuente			!			
Especie escasa		!				
Especie muy escasa	!					
<b>F. Distribución horizontal de la vegetación</b>	0	1	2	3	4	Valor
Vegetación cerrada					!	0
Vegetación abierta			!			
Vegetación dispersa		!				
Ausencia de vegetación	!					
<b>G. Altura del estrato superior de la vegetación</b>	0	1	2	3	4	Valor
Estrato de árboles altos: > 15 m					!	0
Estrato de árboles intermedios: 8 - 15 m				!		
Árboles bajos y/o matorral alto: 3 - 8 m			!			
Matorrales bajos y/o estrato herbáceo alto: < 3 m		!				
Ausencia casi total de vegetación	!					
<b>H. Densidad Cromática de la Vegetación</b>	0	1	2	3	4	Valor
Muy alta					!	0
Alta				!		
Media			!			
Baja		!				
Muy baja	!					
<b>I. Contraste Cromático de la Vegetación</b>	0	1	2	3	4	Valor
Muy acusado: ricas combinaciones, variedad de colores fuertes					!	0
Acusado: variaciones de color acusadas				!		

**INFORME PREVENTIVO DE IMPACTO AMBIENTAL POR OPERACIÓN Y  
MANTENIMIENTO DE ESTACIÓN DE SERVICIO No. 5355**

Medio: alguna variación, pero no dominante			!			
Bajo: Tonos apagados, poca variedad de colores		!				
Muy bajo: no hay variaciones ni contraste de color	!					
<b>J. Estacionalidad de la Vegetación</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>Valor</b>
Formación vegetal mixta, con fuertes contrastes cromáticos estacionales					!	0
Formación vegetal mixta, con contrastes cromáticos estacionales no muy acusados				!		
Formación uniforme, con fuerte variación estacional (caducifolias, herbáceas anuales)			!			
Vegetación monocromática uniforme, con contraste estacional nulo o muy bajo		!				
Ausencia casi total de vegetación	!					
<b>K. Superficie de Agua Vista</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>Valor</b>
Presencia de agua en láminas superficiales (lagos, pantanos, etc.)					!	0
Presencia de agua en formas lineales (arroyos, ríos, etc.)				!		
Presencia puntual de agua (fuentes, manantiales, etc.)			!			
No presencia de agua	!					
<b>L. Estacionalidad del caudal</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>Valor</b>
Caudal permanente					!	0
Caudal estacional, presente más de 6 meses al año				!		
Caudal estacional, presente menos de 6 meses al año			!			
<b>M. Apariencia subjetiva del agua</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>Valor</b>
Aguas de apariencia limpia y clara					!	0
Aguas algo turbias, poco transparentes, pero no sucias				!		
Aguas muy turbias, sucias de apariencia poco agradable		!				
<b>N. Existencia de puntos singulares</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>Valor</b>
Presencia de varios puntos singulares o muy perceptibles					!	1
Presencia de pocos puntos singulares o poco perceptibles				!		
Ausencia de puntos singulares		!				
<b>O. Actividades agrícolas y ganaderas</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>Valor</b>
Vegetación natural o formas de explotación racional ancestrales					!	2
Explotaciones extensivas tradicionales o naturalizadas				!		
Superficie parcialmente dedicada a actividades de poca intensidad			!			
Cultivos recientemente abandonados o condicionados por anterior actividad intensiva		!				
Superficie totalmente ocupada por explotaciones intensivas	!					
<b>P. Densidad Viaria</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>Valor</b>
No hay vías de comunicación interiores ni próximas					!	0

**INFORME PREVENTIVO DE IMPACTO AMBIENTAL POR OPERACIÓN Y  
MANTENIMIENTO DE ESTACIÓN DE SERVICIO No. 5355**

Vías de tráfico bajo en las cercanías de la unidad				!		
Vías de tráfico intenso en las cercanías de la unidad			!			
Vías de tráfico bajo atravesando la unidad		!				
Vías de tráfico intenso atravesando la unidad	!					
<b>Q. Construcción / Infraestructura</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>Valor</b>
Ausencia de construcciones e infraestructuras					!	0
Construcciones tradicionales, integradas en el paisaje o con valor artístico				!		
Construcciones no tradicionales, de carácter puntual o lineal (líneas eléctricas, repetidores)		!				
Construcciones no tradicionales extensivas (núcleos urbanos, industriales)	!					
<b>R. Explotaciones industriales y mineras</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>Valor</b>
Ausencia de explotaciones en la unidad y sus cercanías					!	4
Presencia cercana de explotaciones, pero sin incidencias en la unidad			!			
Presencia en la unidad o sus cercanías, con fuerte incidencia ambiental en la unidad	!					
<b>S. Rasgos Históricos Culturales</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>Valor</b>
Presencia de valores tradicionales únicos, frecuentados o en uso					!	0
Presencia de algún valor poco relevante, no tradicional o en desuso			!			
Ausencia de cualquier valor	!					
<b>T. Escenario Adyacente</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>Valor</b>
Realzan notablemente los valores paisajísticos del espacio					!	2
Son inferiores a las del territorio, pero no lo realzan de forma notable				!		
Similares a las del espacio estudiado			!			
Superiores a las del espacio estudiado, pero sin desvirtuarlo		!				
Notablemente superiores a las del espacio estudiado	!					
<b>U. Rasgos paisajísticos singulares</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>Valor</b>
Presencia de uno o varios elementos paisajísticos únicos o excepcionales					!	0
Presencia de uno o varios elementos paisajísticos poco frecuentes				!		
Rasgos paisajísticos característicos, aunque similares a otros en la región			!			
Elementos paisajísticos bastante comunes en la región		!				
Ausencia de elementos singulares relevantes	!					
<b>TOTAL</b>						<b>11</b>
<b>Valor máximo</b>						<b>84</b>

A continuación se muestran los criterios de valoración para la obtención del factor de visibilidad de actuación.

**INFORME PREVENTIVO DE IMPACTO AMBIENTAL POR OPERACIÓN Y  
MANTENIMIENTO DE ESTACIÓN DE SERVICIO No. 5355**

1. Puntos Observados	0.2	0.3	0.4	0.5	1	Valor
Área no visible desde zonas transitadas					!	0.5
Área visible desde puntos o zonas transitadas				!		
2. Distancia de observación	0.2	0.3	0.4	0.5	1	Valor
Lejana (>800 m)		!				0.5
Media (200-800 m)			!			
Próxima (0-200 m)				!		
3. Frecuencia de Observación	0.2	0.3	0.4	0.5	1	Valor
Zonas observación escasamente transitadas	!					0.5
Zonas observación poco frecuentadas, de forma esporádica		!				
Zonas de observación frecuentadas periódicamente			!			
Zonas muy frecuentadas de forma continua				!		
4. Cuenca Visual	0.2	0.3	0.4	0.5	1	Valor
0 a 25%	!					0.3
26 a 50%		!				
51 a 75%			!			
76 a 100%				!		
<b>Factor de visibilidad</b>						<b>1.8</b>
<b>Valor máximo</b>						<b>2.5</b>

De acuerdo al análisis de los elementos del paisaje como relieve, vegetación, agua, elementos antrópicos y el entorno; así como su singularidad fue posible determinar la calidad intrínseca visual del paisaje además de establecer los valores a los criterios del factor de visibilidad y finalmente calcular la afectación paisajística generada por el presente proyecto obteniendo un valor de 19.8 que se encuentra en el intervalo de 1 a 33 que corresponde a una afectación paisajística mínima (MI).

#### **IV.2.4. Medio socioeconómico**

##### **Índice de Demográfico**

En el año 2010 el municipio de Zacatlán reporto de acuerdo al Censo de población 2010 del INEGI, con 76,296 habitantes, siendo 33,286 hombres y 36,133 mujeres, con una densidad de población de 155.96 habitantes por kilómetro cuadrado y una tasa de crecimiento anual de 1.32%.

Cuenta con un índice de marginación de -0.241 por lo que es considerado como medio, por lo que se ubica en el lugar 171 con respecto a los demás municipios del estado.

Tiene una tasa de natalidad de 30.5 por ciento; una tasa de mortalidad de 5.8 por ciento y una tasa de mortalidad infantil de 29.4 por ciento.

## INFORME PREVENTIVO DE IMPACTO AMBIENTAL POR OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE ESTACIÓN DE SERVICIO No. 5355

### Educación

De acuerdo con las cifras de 2010 en el municipio, la tasa de analfabetización por grupo de edad corresponde 12.35% a personas de 15 años y más. Por lo que de cada 100 personas entre 15 años y más, 75 saben leer y escribir.

La asistencia a las escuela por grupos de edad se distribuye de la siguiente manera: De 3-5 años un total de 3,128, de 6 – 14 años un total de 14,287, de 15– 17 años un total de 3,853 y de 18-24 años un total de 3,007 estudiantes.

En 2010, el municipio contaba con 86 escuelas preescolares, 27 primarias y 47 secundarias. Además, el municipio contaba con 26 bachilleratos y 6 escuelas de profesión técnico. El municipio no contaba con ninguna primaria indígena.

### Salud

La población derechohabiente es de 44,802 personas de la población total siendo 20,259 hombres y 24,543 mujeres.

La atención a la salud se proporciona a través de las siguientes instituciones:

Población total	Condición de derechohabientica										
	total	Derechohabiente							No derechohabiente	No especificado	
		IMSS	ISSSTEP	ISSSTE Estatal	Pemex, Defensa o Marina	Seguro popular o por una nueva generación	Institución privada	Otra institución			
Hombres	36,133	20,259	2,635	1,485	1,698	14,072	69	101	285	15,620	254
Mujeres	40,163	24,543	2,786	1,929	2,028	17,527	76	82	193	15,357	263
Total	76,296	44,802	5,421	3,414	3,726	31,619	145	183	478	30,977	517

### Infraestructura social

El total de viviendas particulares habitadas es de 18,394 siendo el promedio de ocupantes por vivienda 4.2 personas, siendo 16,976 casas, 518 edificios.

### Servicios Públicos

Localidad	Agua	Drenaje	Alum. Pub.	Limpia	Seg. Pub.	Pavimentación	Mercados
Zacatlán	85 %	80 %	75 %	80 %	80 %	60 %	100 %



**INFORME PREVENTIVO DE IMPACTO AMBIENTAL POR OPERACIÓN Y  
MANTENIMIENTO DE ESTACIÓN DE SERVICIO No. 5355**

Factor Ambiental	Unidad o componente a analizar	Análisis de la situación actual del componente
		Y por lo tanto, se localizan también dos subprovincias fisiográficas: <b>Lagos y Volcanes de Anáhuac .</b> <b>Carso Huasteco.</b> Respecto al sistema de toposformas se encuentran los siguientes: <b>Sierra Alta Escarpada.</b> <b>Sierra Volcánica de Laderas Escarpadas.</b>
<b>Edafología</b>	Suelos	Las unidades de suelo existentes en el área del proyecto son las siguientes: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Th</b>, Andosol húmico.</li> <li>• <b>Lo</b>, Luvisol órtico.</li> </ul> <p>El tipo de suelo existente en el área del proyecto es <b>Lo, luvisol.</b></p> <p>Los Luvisoles son suelos que tienen mayor contenido de arcilla en el subsuelo que en el suelo superficial como resultado de procesos pedogenéticos (especialmente migración de arcilla) que lleva a un horizonte subsuperficial árgico. Los Luvisoles tienen arcillas de alta actividad en todo el horizonte árgico y alta saturación con bases a ciertas profundidades</p>
<b>Hidrología</b>	Superficial	El área del proyecto se localiza en la <b>Región Hidrológica RH27 Tuxpan – Nautla</b> y está dentro de la Cuenca del Río Tecolutla, Subcuenca del Río Tecuantepec – Apulco. La región hidrológica RH27 se extiende en la Planicie Costera del Golfo Norte, y parte de la vertiente este de la Sierra Madre Oriental; ocupa casi toda la parte norte del estado de Puebla (24.56% de la superficie de la entidad). Dentro del estado, el límite sur de la región está constituido por el parteaguas que forman las estribaciones más meridionales de la sierra Norte y que se extiende al noroeste de los poblados de Libres y Cuyoaco, así como al sur de Zaragoza y Teziutlán, sobre la vertiente norte de la caldera de los Humeros. Desde esta zona, la región se extiende hasta los estados de Veracruz-Llave e Hidalgo. En la entidad está representada por las cuencas (A), Río Nautla; (B), Río Tecolutla; (C), Río Cazonas y (D), Río Tuxpan.
	Subterránea	La permeabilidad del sitio donde se desarrollará el proyecto se localiza en una zona donde la Unidad Geohidrológica de Permeabilidad <b>Media.</b>
<b>Vegetación</b>	Vegetación Terrestre	El Uso de Suelo y Vegetación en el área en donde se ubica el proyecto está clasificada como: <b>Bosque de Pino.</b>
<b>Fauna</b>	Fauna Terrestre	En la zona donde se ubicará el proyecto no se observó <b>ninguna</b> especie de fauna en las visitas de campo realizadas.

Factor Ambiental	Unidad o componente a analizar	Análisis de la situación actual del componente
<b>Sector Socioeconómico</b>	Sector Productivo	Las principales fuentes de ingreso en el municipio de Zacatlán son derivadas de la actividad primaria
	Infraestructura	En el año 2010 el municipio de Zacatlán reporto de acuerdo al Censo de población 2010 del INEGI, con 72,296 habitantes, siendo 33,286 hombres y

**INFORME PREVENTIVO DE IMPACTO AMBIENTAL POR OPERACIÓN Y  
MANTENIMIENTO DE ESTACIÓN DE SERVICIO No. 5355**

Factor Ambiental	Unidad o componente a analizar	Análisis de la situación actual del componente
		<p>36,133 mujeres, con una densidad de población de 155.96 habitantes por kilómetro cuadrado y una tasa de crecimiento anual de 1.32%.</p> <p>Cuenta con un índice de marginación de -0.241 por lo que es considerado como medio, por lo que se ubica en el lugar 171 con respecto a los demás municipios del estado.</p> <p>Tiene una tasa de natalidad de 30.5 por ciento; una tasa de mortalidad de 5.8 por ciento y una tasa de mortalidad infantil de 29.4 por ciento.</p> <p>El total de viviendas particulares habitadas es de 18,394 siendo el promedio de ocupantes por vivienda 4.2 personas, siendo 16,976 casas, 518 edificios</p> <p>El municipio cuenta con 11 unidades médicas las cuales atienden a una población usuaria de 44,802 habitantes, del total de unidades médicas 8 corresponden a la asistencia social que es impartida por el I.M.S.S.-SOLIDARIDAD, S.S., D.I.F. HU-BUAP, 3 unidades médicas pertenecen a la seguridad social la cual es impartida por las siguientes instituciones I.M.S.S., I.S.S.S.T.E. e I.S.S.T.E.P.</p>

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

*Tabla No. 32. Matriz de los impactos ambientales generados por los proyectos petroleros terrestres sobre los componentes ambientales en un sistema ambiental particular.*

SUELO	AGUA	AIRE	FLORA Y FAUNA
<b>(3)</b> CONTAMINACIÓN POR DERRAME ACCIDENTAL DE HIDROCARBUROS.	<b>(3)</b> TRATAMIENTO DE AGUAS ACEITOSAS ANTES DE DESCARGAR AL POZO DE ABSORCIÓN.	<b>(3)</b> CAMBIOS EN LA CALIDAD DEL AIRE POR LA EMISIÓN FUGITIVA DE HIDROCARBUROS.	<b>(3)</b> I BARRERAS PARA EL LIBRE PASO DE LA FAUNA SILVESTRE.
	<b>(3)</b> GENERACIÓN DE AGUAS RESIDUALES PROVENIENTES DE USO HUMANO (AGUAS NEGRAS) Y DE SERVICIO.		<b>(3)</b> SE CUENTA CON UN ÁREA VERDE PARA COMPENSAR LA FLORA PERDIDA EN LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN.

**Nota:** Los números arábigos entre paréntesis corresponden a las etapas de desarrollo del proyecto: preparación del sitio (1), construcción (2) y operación y mantenimiento (3).

## V.1 Metodología para evaluar los impactos ambientales

### V.1.1 Indicadores de impacto.

Una definición genéricamente utilizada del concepto “indicador” establece que éste es “un elemento del medio ambiente afectado, o potencialmente afectado, por un agente de cambio”. Por lo que para el desarrollo de ésta evaluación se han considerado a los indicadores como índices únicamente cualitativos, que permitan evaluar la dimensión de las alteraciones que podrán producirse como consecuencia de la operación y mantenimiento de la Estación de Servicio (Gasolinería) y tienda de conveniencia. Los índices cuantitativos no se han considerado por no contar con bancos de datos, que nos proporcionen la calidad ambiental y poder hacer una comparativa cuantitativa.

### V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto.

A continuación se enlistan los indicadores más representativos de acuerdo al tipo de actividades que se desarrollaran y al medio físico y socioeconómico.

Calidad del aire: se ha considerado éste indicativo, para evaluarse en las etapas de operación y mantenimiento.

Ruido: al igual que el indicador anterior, éste indicativo deberá evaluarse principalmente en las etapas de operación y mantenimiento.

Hidrología superficial y/o subterránea: no se alterará ningún cuerpo de agua, ya que, no existe ninguno cercano al predio. En cuanto a la hidrología subterránea se afectará en forma local, ya que las aguas tratadas se descargarán a un pozo de absorción y se afectará la filtración natural del agua en el subsuelo.

Suelo: se considera éste indicativo por la posibilidad de algún derrame accidental de hidrocarburos.

Vegetación terrestre: se crea un área verde, se debe considerar su mantenimiento.

Paisaje: el paisaje es un indicativo que se verá poco afectado.

Sector secundario: durante la operación y mantenimiento se requerirá de mano de obra del lugar, mejorando el nivel de vida de la población. Durante la operación, los requerimientos de personal son pocos pero permanentes.

### V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación.

#### V.1.3.1 Criterios

Los criterios de valoración del impacto que se aplicaron para este Estudio de Impacto Ambiental se enlistan a continuación:

- Dimensión
- Signo
- Persistencia

## INFORME PREVENTIVO DE IMPACTO AMBIENTAL POR OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE ESTACIÓN DE SERVICIO No. 5355

---

- Sinergia
- Reversibilidad
- Viabilidad de adoptar medidas de mitigación

V.1.3.2 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada. La metodología utilizada para la identificación y evaluación de los impactos ambientales que el proyecto podría causar y su grado de afectación al ambiente, estuvo constituida por las siguientes etapas:

1. La identificación de los factores (componentes ambientales) susceptibles de ser afectados, tales como físicos, biológicos, sociales, económicos, culturales, etc.
2. La determinación de los impactos susceptibles de ocurrir en cada uno de los factores identificados.
3. La evaluación de cada uno de los impactos identificados.
4. La determinación de las acciones y medidas para la prevención y mitigación de estos impactos.

Como resultado de la ejecución de estas fases se obtuvo lo siguiente:

### ***Tabla No. 33. Factores identificados.***

Factor atmósfera  
Factor suelo y subsuelo  
Factor paisaje  
Factor flora y fauna  
Factor recursos naturales y energía  
Factor social  
Factor económico

### ***Impactos ambientales identificados.***

Emisión de gases y humos a la atmósfera  
Emisión de ruido  
Generación de residuos sólidos no peligrosos (residuos de obra)  
Generación de residuos peligrosos  
Derrames accidentales de materiales peligrosos  
Cambia panorama abierto al público  
Introducción de nuevos elementos al entorno inmediato  
Efectos sobre condiciones locales y regionales  
Accidentes y conflictos viales  
Movimiento adicional de vehículos  
Alteración de actuales pautas de circulación y movimiento de gente.  
Riesgos a la salud (enfermedades y/o accidentes) de los trabajadores  
Generación de empleos

**INFORME PREVENTIVO DE IMPACTO AMBIENTAL POR OPERACIÓN Y  
MANTENIMIENTO DE ESTACIÓN DE SERVICIO No. 5355**

**Tabla No. 34. Impactos ambientales generados.**

		Operación y mantenimiento	
		SI	NO
<i>Aire/Climatología:</i>	<i>¿Por el proyecto se producirá?</i>		
◆ Emisiones de contaminantes aéreos.		X	
◆ Cambios en la calidad del aire.		X	
◆ Olores desagradables.		X	
◆ Alteración de movimientos del aire, humedad o temperatura.			X
<i>Ruido:</i>	<i>¿El proyecto producirá?</i>		
◆ Aumento de los niveles sonoros previos.			X
◆ Mayor exposición de la gente a ruidos elevados.			X
◆ Riesgos de trabajo asociados a niveles sonoros elevados.			X
<i>Agua:</i>	<i>¿El proyecto producirá?</i>		
◆ Vertidos a un sistema público de agua.			X
◆ Vertidos en aguas superficiales, alteraciones en la calidad del agua (no sólo temperatura y turbidez).			X
◆ Alteraciones en la calidad del agua subterránea.		X	
◆ Cambios en las corrientes o alteraciones en el curso de agua de cuerpos de agua superficiales.			X
◆ Alteraciones de la dirección o volumen del flujo de aguas subterráneas.			X
◆ Represas, control o modificación de algún cuerpo de agua.			X
◆ Contaminación de las reservas públicas.			X
◆ Riesgo de exposición de las personas o sus bienes a peligrosos asociados al agua, tales como inundaciones.			X
<i>Formas del terreno:</i>	<i>¿El proyecto producirá?</i>		
◆ Suelos inestables, asentamientos o hundimientos.			X
◆ Un impacto sobre terrenos agrarios.			X
◆ Cambios en las formas del terreno, orillas, cauces o riberas.			X
◆ Destrucción, ocupación o modificación de rasgos físicos singulares.			X
◆ Movimiento de tierra o suelo.			X
<i>Residuos sólidos:</i>	<i>¿El proyecto producirá?</i>		
◆ Residuos sólidos de obra en volumen significativo.			X

**INFORME PREVENTIVO DE IMPACTO AMBIENTAL POR OPERACIÓN Y  
MANTENIMIENTO DE ESTACIÓN DE SERVICIO No. 5355**

◆ Residuos sólidos municipales (basura) en volumen significativo.		X
<i>Residuos peligrosos:</i>	<i>¿El proyecto producirá?</i>	
◆ Residuos peligrosos.	X	
<i>Vegetación:</i>	<i>¿El proyecto producirá?</i>	
◆ Despalme y retiro de vegetación existente.		X
◆ Cambios en diversidad o productividad de especies.		X
◆ Reducción o afectación a hábitat de especies nativas.		X
◆ Reducción o afectación en el número de individuos de especies catalogadas como en peligro de extinción, raras, endémicas, etc.		X
◆ Conservación y/o aumento en las áreas verdes o jardinadas.	X	
◆ Introducción de especies exóticas.		X
◆ Reducción o daño en la extensión de algún cultivo agrícola.		X
<i>Fauna:</i>	<i>¿El proyecto producirá?</i>	
◆ Cambios en diversidad de especies.		X
◆ Reducción o afectación a hábitats de especies nativas.		X
◆ Reducción del número de individuos de especies catalogadas como en peligro de extinción, raras, endémicas, etc.		X
◆ Introducción de nuevas especies.		X
◆ Una barrera a las migraciones o movimientos de los animales terrestres y/o acuáticos.		X
◆ Un aumento en el índice de caza o comercio de especies.		X
<i>Recursos naturales:</i>	<i>¿El proyecto?</i>	
◆ Aumentará la intensidad del uso de algún recurso natural.		X
◆ Destruirá o agotará algún recurso no reutilizable.		X
◆ Se situará en un área designada como una reserva territorial, área natural protegida, etc.		X
<i>Usos del suelo:</i>	<i>¿El proyecto?</i>	
◆ Alterará los usos permitidos o condicionados para el área por los programas de desarrollo urbano.		X
◆ Podría el suelo ser susceptible a derrames accidentales de material peligroso.	X	
<i>Paisaje (estética):</i>	<i>¿El proyecto?</i>	
◆ Cambiará una vista escénica o un panorama abierto al público.	X	
◆ Introducirá nuevos elementos (materiales, colores y formas) en el paisaje inmediato.	X	
<i>Planificación, coordinación y crecimiento:</i>	<i>¿El proyecto?</i>	
◆ Estimulará el desarrollo adicional de actividades a nivel local.	X	

**INFORME PREVENTIVO DE IMPACTO AMBIENTAL POR OPERACIÓN Y  
MANTENIMIENTO DE ESTACIÓN DE SERVICIO No. 5355**

◆ Estimulará el desarrollo adicional de actividades a nivel regional.		X
◆ Se encuentra dentro de los programas de desarrollo urbano.		X
<i>Población:</i>	<i>¿El proyecto?</i>	
◆ Modificará la ubicación y distribución de la población humana en el área.		X
◆ Propiciará migración en el área.		X
<i>Reacción social:</i>	<i>¿El proyecto producirá?</i>	
◆ Conflictos en potencia entre la población.		X
<i>Salud:</i>	<i>¿El proyecto?</i>	
◆ Creará algún riesgo real o potencial para la población.	X	
◆ Expondrá a los trabajadores a algún riesgo de trabajo.	X	
<i>Riesgos ambientales:</i>	<i>¿El proyecto?</i>	
◆ Provocará un aumento real o probable de los riesgos ambientales.	X	
◆ Podría ser susceptible a riesgos ambientales, debido a su ubicación.		X
<i>Historia, arqueología y cultura:</i>	<i>¿El proyecto?</i>	
◆ Se realizará dentro de un área con características históricas, arqueológicas o culturales representativas.		X
◆ Alterará sitios, construcciones, objetos o edificios de interés histórico, arqueológico, arquitectónico o cultural.		X
<i>Economía:</i>	<i>¿El proyecto?</i>	
◆ Tendrá algún efecto sobre las condiciones económicas locales.	X	
◆ Tendrá algún efecto sobre las condiciones económicas regionales.		X
◆ Provocará la creación de empleos.	X	
◆ Afectará el gasto público en servicios e infraestructura.		X
<i>Transporte y flujos de tráfico:</i>	<i>¿El proyecto?</i>	
◆ Generará un movimiento adicional de vehículos.	X	
◆ Producirá algún efecto sobre las instalaciones actuales de estacionamiento.		X
◆ Generará un impacto en los sistemas actuales de transporte.	X	
◆ Producirá alteración en las actuales pautas de circulación y movimiento de gente y/o bienes.	X	
◆ Modificará el índice de riesgos de tráfico (accidentes).	X	
◆ Modificará el índice de conflictos viales y la circulación actual en las vías de comunicación de la zona.	X	
<i>Energía:</i>	<i>¿El proyecto?</i>	

**INFORME PREVENTIVO DE IMPACTO AMBIENTAL POR OPERACIÓN Y  
MANTENIMIENTO DE ESTACIÓN DE SERVICIO No. 5355**

◆ Utilizará cantidades considerables de combustibles (gasolina, diésel, etc.).		<b>X</b>
◆ Utilizará cantidades considerables de energía eléctrica.		<b>X</b>
◆ Aumentará la demanda de fuentes de combustibles.		<b>X</b>
◆ Aumentará la demanda de fuentes de energía eléctrica.		<b>X</b>
<i>Infraestructura urbana:</i>	<i>¿El proyecto producirá?</i>	
◆ Demanda de alcantarillado, saneamiento y/o fosas sépticas.	<b>X</b>	
◆ Demanda de red de aguas blancas o pluviales.	<b>X</b>	
◆ Demanda de red de agua potable.	<b>X</b>	
◆ Demanda de energía, gas natural, etc.		<b>X</b>
◆ Demanda de sistemas de comunicación.		<b>X</b>
◆ Demanda de calles, vialidades, medios de transporte, etc.		<b>X</b>

**Tabla No. 35. Evaluación de los impactos ambientales.**

<b>SIGNO</b>		<b>INTENSIDAD (I) (Grado de Destrucción)</b>	
- Impacto benéfico	+	- Baja	1
- Impacto perjudicial	-	- Media	2
- Indefinido	x	- Alta	4
		- Muy alta	8
		- Total	12
<b>EXTENSIÓN (EX) (Área de influencia)</b>		<b>MOMENTO (MO) (Plazo de manifestación)</b>	
- Puntual	1	- Largo plazo	1
- Parcial	2	- Medio plazo	2
- Extenso	4	- Inmediato o Corto plazo	4
- Total	8	- Crítico	(+4)
- Crítica	(+4)		
<b>PERSISTENCIA (PE) (Permanencia del efecto)</b>		<b>REVERSIBILIDAD (RV)</b>	
- Fugaz	1	- Corto plazo	1
- Temporal	2	- Medio plazo	2
- Permanente	4	- Irreversible	4
<b>RECUPERABILIDAD (MC) (Reconstrucción por medios humanos)</b>		<b>SINERGÍA (SI) (Regularidad de la manifestación)</b>	
- Recuperable de manera inmediata	1	- Sin sinergismo (simple)	1
- Recuperable a mediano plazo	2	- Sinérgico	2
- Mitigable	4	- Muy sinérgico	4
- Irrecuperable	8		
<b>ACUMULACIÓN (AC)</b>		<b>EFFECTO (EF)</b>	

**INFORME PREVENTIVO DE IMPACTO AMBIENTAL POR OPERACIÓN Y  
MANTENIMIENTO DE ESTACIÓN DE SERVICIO No. 5355**

<b>(Incremento progresivo)</b>		<b>(Relación causa-efecto)</b>	
- Simple	1	- Indirecto (secundario)	1
- Acumulativo	4	- Directo	4
<b>PERIODICIDAD (PR) (Regularidad de la manifestación)</b>		<b>IMPORTANCIA (I)</b>	
- Irregular o aperiódico	1	$I = \pm [ 3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC ]$	
- Discontinuo	2		
- Periódico	3		
- Continuo	4		

**Matriz de importancia.**

Utilizada para obtener una representación de las diferentes magnitudes obtenidas por cada uno de los impactos para cada uno de los factores.

**Tabla No. 36. MATRIZ DE IMPORTANCIA PARA LA ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.**

Impactos Identificados	Atributos											Importancia
	Signo	Intensidad (3 x)	Extensión (2 x)	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Recuperabilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad	
<i>Factor atmósfera</i>												
Emisión de gases y humos a la atmósfera.	-	3	2	4	2	1	1	1	1	1	1	-17
<i>Factor suelo</i>												
Probabilidad de derrames accidentales de material peligroso.	-	4	2	4	2	1	1	1	1	1	1	-18
Generación de residuos peligrosos.	-	2	2	4	2	1	4	1	1	1	1	-19
<i>Factor salud</i>												
Riesgos a la salud (enfermedades y/o accidentes) de los trabajadores.	-	8	2	4	1	1	2	1	1	4	1	-25
<i>Factor economía.</i>												
Tendrá efecto sobre las condiciones económicas locales y regionales.	+	3	2	2	4	2	2	1	1	1	1	+19
Generación de empleos	+	3	2	4	4	2	2	1	1	1	4	+24
<i>Factor transporte y flujo de tráfico.</i>												
Alteración de actuales pautas de circulación y movimiento de gente.	-	4	2	4	4	1	1	1	1	1	1	-20
Riesgos de accidentes de tráfico.	-	4	2	4	1	1	1	1	1	1	1	-17

## INFORME PREVENTIVO DE IMPACTO AMBIENTAL POR OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE ESTACIÓN DE SERVICIO No. 5355

---

	Impacto irrelevante o compatible ( $I < 25$ ).
	Impacto moderado ( $I = 25$ a $50$ ).
	Impacto severo ( $I = 50$ a $75$ ).
	Impacto crítico ( $I > 75$ ).

-	Impacto negativo.
+	Impacto positivo.
x	Impacto indefinido.

Para la etapa de operación y mantenimiento se identificaron 8 impactos ambientales, de los cuales 6 resultaron ser negativos y 2 positivos. Se tiene 1 impacto negativo moderado, ya que algunas de las actividades llevadas a cabo en la Estación de Servicio son riesgosas. El resto de los impactos son irrelevantes o compatibles, ya que tanto en la etapa de operación y mantenimiento la mayoría de los impactos son mitigables.

## 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.

*Tabla No. 37. Matriz integral de las medidas de prevención y de mitigación de los impactos ambientales generados por los proyectos petroleros terrestres, sobre los componentes ambientales de un sistema ambiental particular.*

SISTEMA AMBIENTAL  
COMPONENTES AMBIENTALES  
MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN

SUELO	AGUA	AIRE	FLORA Y FAUNA
<p>APLICAR LOS PROGRAMAS DE CELAJE EN TODAS LAS OBRAS TIPO PARA EVITAR FUGAS, DERRAMES EN LA OPERACIÓN QUE PUDIERAN DAÑAR LOS SUELOS.</p> <p>LOS RESIDUOS PELIGROSOS QUE SE GENERAN EN LAS ETAPAS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO SON PRODUCTO DE LOS SERVICIOS DE CUIDADO DE LA MAQUINARIA Y EQUIPO, ES DECIR: ACEITES, GRASA, ESTOPAS Y TRAJOS, ETC., DURANTE LA ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO SON RESPONSABILIDAD DE LA ESTACIÓN DE SERVICIO DARLES UN MANEJO ADECUADO DE ACUERDO A LA NOM-052-SEMARNAT-2005.</p>	<p>SE PROHIBE VERTER AGUAS RESIDUALES, U OTROS RESIDUOS LÍQUIDOS, TANTO EN EL SUELO COMO EN CUERPOS DE AGUA CONTINUOS O INTERMITENTES.</p>		<p>LLEVAR A CABO EL PROGRAMA DE MANTENIMIENTO DE ÁREAS VERDES.</p>

Medidas de seguridad.

En cuanto al personal que labore en la estación de servicio, la empresa deberá de proveer los sistemas, programas de operación y mantenimiento, cursos de capacitación y equipos personales necesarios para que desempeñen su labor conforme a las Normas Oficiales Mexicanas de Seguridad e Higiene de la Secretaría del Trabajo y Prevención Social. Tal previsión se encontrará dentro de las condicionantes del contrato de obra signado. Igualmente una vez en operaciones la Estación de Servicio Gasolinera, los responsables de esta elaborarán procedimientos para el manejo de los productos de acuerdo a la normatividad vigente.

Dichas Normas son las siguientes:

- NOM-001-STPS-2008. Edificio, locales, instalaciones y áreas en los centros de trabajo - Condiciones de seguridad e higiene.
- NOM-002-STPS-2010. Condiciones de seguridad - Prevención, protección y combate de incendios en los centros de trabajo.
- NOM-004-STPS-1999. Sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo.
- NOM-005-STPS-1998. Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas.
- NOM-006-STPS-2014. Relativa a las condiciones de seguridad e higiene para la estiba y desestiba de los materiales en los centros de trabajo.
- NOM-011-STPS-2001. Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo en donde se genere ruido.
- NOM-017-STPS-2008. Relativa al equipo de protección personal para los trabajadores en los centros de trabajo.
- NOM-018-STPS-2015. Sistema para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo.
- NOM-022-STPS-2015. Electricidad estática en los centros de trabajo - Condiciones de seguridad e higiene.
- NOM-024-STPS-2001. Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo en donde se generen vibraciones.

Adicionalmente se seguirán los procedimientos establecidos por la empresa Pemex para el manejo seguro de las actividades de carga y descarga de combustibles, así como los de inspección y mantenimiento preventivo y correctivo de las instalaciones, además de los procesos de abastecimiento a los vehículos automotrices.

VI.2 Impactos residuales.

El impacto residual más importante, es la eliminación de la capa vegetal, la cual ya no se recuperará, ni se compensará.

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

### **VII.1 Pronóstico del escenario.**

En cuanto a las descargas de aguas residuales se cuenta con una trampa de grasa y aceites, en la cual se tratarán las aguas aceitosas generadas en la zona de despacho y circulación, hasta que se llegue a tres cuartas partes de ésta para que sean recolectados los lodos por una empresa externa, con permiso para ésta operación, la cual las dispondrá en un lugar autorizado por la SEMARNAT.

Con ésta acción se garantiza que las aguas residuales cumplan con la norma oficial mexicana NOM-001-SEMARNAT-2996, evitando la contaminación de aguas superficiales y subterráneas.

Se considera que la contaminación a la atmósfera será generada durante la carga de combustible generando emisiones fugitivas de hidrocarburos, por lo que, como medida de mitigación se colocaron recuperadores de vapores.

### **VII.2 Programa de vigilancia ambiental.**

Una forma de garantizar la conservación del ambiente en el área de influencia de la Gasolinera, es llevando a cabo un programa de vigilancia ambiental, por medio del cual se controlarán las descargas de aguas residuales, el manejo de los residuos, tanto peligrosos como no peligrosos, ya que éstos son los elementos que un momento dado pudieran causar desequilibrios ecológicos.

Se lleva una bitácora del manejo de los residuos peligrosos y de manejo especial, en donde se registrará la fecha de salida, la cantidad por retirar y el nombre de la empresa autorizada que los retirará.

En cuanto a la recolección de residuos sólidos urbanos, se paga el servicio al H. Ayuntamiento de Zacatlán para su recolección, transporte y disposición final adecuados.

### **VII.3 Conclusiones.**

Tomando en consideración que el uso actual del predio en donde se instaló la estación de servicio, estaba siendo desaprovechado, puesto que era un predio agrícola de poca productividad, por lo que económicamente, es más rentable, tanto para el dueño del terreno, como para la región, en cuanto a la generación de impuestos, ya que en cuanto a la generación de empleos, durante la etapa de operación únicamente se requerirá poco personal, pero son empleos permanentes

Durante la etapa de operación, se tendrá control para evitar daños al ambiente como se explicó en el programa de vigilancia ambiental.

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

### VIII.1 Relación de anexos:

1. Plano topográfico
2. Contrato de arrendamiento,
3. Acta constitutiva de la empresa, RFC de la empresa promovente e Identificación del representante legal.
4. Planos.
5. Programa de actividades.
6. Hojas de datos de seguridad.
7. Mapas temáticos.
8. RFC e identificación del responsable del Estudio
9. Uso del Suelo
10. Permisos
11. Anexo fotográfico

### VIII.2 Glosario de términos:

**Actividad peligrosa:** Conjunto de tareas derivadas de los procesos de trabajo que generan condiciones inseguras y sobreexposición a los agentes químicos capaces de provocar daños a la salud de los trabajadores o al centro de trabajo.

**Acuífero (Acuífero):** Una zona subterránea de roca permeable saturada con agua bajo presión. Para aplicaciones de almacenamiento de gas un acuífero necesitará estar formado por una capa permeable de roca en la parte inferior y una capa impermeable en la parte superior, con una cavidad para almacenamiento de gas.

**Acuífero:** Cualquier formación geológica por la que circulan o se almacenan aguas subterráneas que puedan ser extraídas para su explotación, uso o aprovechamiento.

**Aguas aceitosas:** Agua con contenido de grasas y aceites.

**Alcantarillado sanitario:** Red de conductos, generalmente tuberías, a través de las cuales se deben evacuar en forma eficiente y segura las aguas residuales domésticas y de establecimientos comerciales, conduciéndose a una planta de tratamiento y finalmente, a un sitio de vertido.

**Clorohidrocarburos pesados:** Cadenas de hidrocarburos en los que un número variado de hidrógenos ha sido sustituido por átomos de cloro. Los clorohidrocarburos pesados son aquellas cadenas que contienen desde cuatro hasta seis átomos de cloro, siendo éstos últimos conocidos como hexaclorados.

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

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

**Compuestos orgánicos totales no metálicos (COTNM):** Compuestos orgánicos que resultan de la combustión incompleta de los hidrocarburos y que no incluyen al metano.  
**Compuestos orgánicos volátiles (COV):** Compuestos orgánicos que se evaporan a temperatura ambiente, incluyendo varios hidrocarburos, compuestos oxigenados y compuestos con contenido de azufre. Por convención, el metano se considera por separado.

Los COV contribuyen a la formación de ozono troposférico mediante una reacción fotoquímica con los óxidos de nitrógeno.

**Compuestos orgánicos volátiles totales (COVT):** Representan la suma de los COV y los COTNM, mencionados anteriormente.

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

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

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

**Decibel "A":** Decibel sopesado con la malla de ponderación «A»; su símbolo es dB (A).

**Decibel:** Décima parte de un bel; su símbolo es dB.

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

**Desequilibrio ecológico:** La alteración de las relaciones de interdependencia entre los elementos naturales que conforman el ambiente, que afecta negativamente la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos.

**Distribución (Distribution):** Después que el gas ha sido procesado, es transportado a través de gasoductos hasta centros de distribución local, para ser medido y entregado a los clientes.

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

**Emergencia ecológica:** Situación derivada de actividades humanas o fenómenos naturales que al afectar severamente a sus elementos, pone en peligro a uno o varios ecosistemas.

**Emisión:** La descarga directa o indirecta a la atmósfera de energía, o de sustancias o materiales en cualesquiera de sus estados físicos.

**Emisiones fugitivas:** Emisiones que escapan supuestamente de un sistema.

**Especie:** La unidad básica de clasificación taxonómica, formada por un conjunto de individuos que presentan características morfológicas, etológicas y fisiológicas similares, que son capaces de reproducirse entre sí y generar descendencia fértil, compartiendo requerimientos de hábitat semejantes.

**Especie y subespecie amenazada:** La especie que podría llegar a encontrarse en peligro de extinción si siguen operando factores que ocasionen el deterioro o modificación del hábitat o que disminuyan sus poblaciones. En el entendido de que especie amenazada es equivalente a especie vulnerable.

**Especie y subespecie en peligro de extinción:** Es una especie o subespecie cuyas áreas de distribución o tamaño poblacional han sido disminuidas drásticamente, poniendo en riesgo su viabilidad biológica en todo su rango de distribución por múltiples factores, tales como la destrucción o modificación drástica de su hábitat, restricción severa de su distribución, sobreexplotación, enfermedades, y depredación, entre otros.

**Especie y subespecie endémica:** Es aquella especie o subespecie, cuya área de distribución natural se encuentra circunscrita únicamente a la República Mexicana y aguas de jurisdicción federal.

**Especie y subespecie rara:** Aquella especie cuya población es biológicamente viable, pero muy escasa de manera natural, pudiendo estar restringida a un área de distribución reducida, o hábitats muy específicos.

**Especie y subespecie sujeta a protección especial:** Aquella sujeta a limitaciones o vedas en su aprovechamiento por tener poblaciones reducidas o una distribución geográfica restringida, o para propiciar su recuperación y conservación o la recuperación y conservación de especies asociadas.

**Fuentes fijas:** Todo tipo de industria, máquinas con motores de combustión, terminales y bases de autobuses y ferrocarriles, aeropuertos, clubes cinegéticos y polígonos de tiro; ferias, tianguis, circos y otras semejantes.

**Fuentes móviles:** Aviones, helicópteros, ferrocarriles, tranvías, tractocamiones, autobuses integrales, camiones, automóviles, motocicletas, embarcaciones, equipo y maquinaria con motores de combustión y similares.

**Hidrocarburo (Hydrocarbon):** Cualquier compuesto o mezcla de compuestos, sólido, líquido o gas que contiene carbono e hidrógeno (por ejemplo: carbón, aceite crudo y gas natural).

**Hidrocarburos aromáticos:** Hidrocarburos con estructura cíclica que generalmente presentan un olor característico y poseen buenas propiedades como solventes.

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

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

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

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

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

**Importancia:** Indica qué tan significativo es el efecto del impacto en el ambiente. Para ello se considera lo siguiente:

a) La condición en que se encuentran el o los elementos o componentes ambientales que se verán afectados.

b) La relevancia de la o las funciones afectadas en el sistema ambiental.

c) La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos de deterioro.

d) La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y la de regeneración o autorregulación del sistema.

e) El grado de concordancia con los usos del suelo y/o de los recursos naturales actuales y proyectados.

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

**Kilocaloría (Kilocalorie):** Mil calorías. Unidad de calor que se usa en la industria química de proceso.

**Kilowatt-hora (kWh):** Unidad de medida en la industria eléctrica. Un kilowatt-hora es equivalente a 0.0949 metros cúbicos de gas.

**Lodos aceitosos:** Desechos sólidos con contenido de hidrocarburos.

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

**Maquinaria y equipo:** Es el conjunto de mecanismos y elementos combinados destinados a recibir una forma de energía, para transformarla a una función determinada.

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

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

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

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

**Óxidos de azufre (SOx):** Compuestos generados por los procesos de combustión de energéticos que contengan azufre en su composición. Contribuyen al fenómeno de la lluvia ácida.

**Óxidos de nitrógeno (NOx):** Término genérico para los gases de óxido de nitrógeno. Compuestos generados durante los procesos de combustión.

**Ozono:** Forma alotrópica del oxígeno muy reactiva, presente de manera natural en la atmósfera en diversas cantidades. Entre los 15 y 40 Km. de altura sobre el nivel del mar constituye una capa protectora (ozonósfera) contra las radiaciones ultravioleta que provienen del sol.

**Partículas M10 y PM2.5:** Son componentes de la contaminación atmosférica producidas, entre otros, por la utilización de combustibles en vehículos o de industrias. Se clasifican según su diámetro en micras (por ejemplo, PM10 = diámetro de 10 micras). Aquellas de menor diámetro suelen ser más riesgosas para la salud humana, ya que pueden penetrar más profundamente en el sistema respiratorio.

**Partículas sólidas o líquidas:** Fragmentos de materiales que se emiten a la atmósfera en fase sólida o líquida;

**Partículas suspendidas totales (PST):** Término utilizado para designar la materia particulada en el aire.

**Polietileno (Polyethylene):** Polímero formado por la unión de moléculas de etileno; uno de los plásticos más importantes.

**Polipropileno (Polypropylene):** Polímero formado uniendo moléculas de propileno. Ver también: olefinas.

**Propileno (Propylene - propene):** Olefina consistente de una cadena corta de tres átomos de carbono y seis de hidrógeno; producto químico básico muy importante para las industrias química y de plásticos.

**Región ecológica:** La unidad del territorio nacional que comparte características ecológicas comunes.

**Registro acústico (Acoustic log):** Un registro del tiempo que toma una onda acústica (sonido) para viajar cierta distancia a través de formaciones geológicas. También es llamado registro sónico.

**Relleno sanitario:** Sitio para el confinamiento controlado de residuos sólidos municipales.

INFORME PREVENTIVO DE IMPACTO AMBIENTAL POR OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE  
ESTACIÓN DE SERVICIO 5355

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

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

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

**Sustancias tóxicas:** Son aquéllas en estado sólido, líquido o gaseoso pueden causar trastornos estructurales o funcionales que provocan daños a la salud o la muerte si son absorbidas, aun en cantidades relativamente pequeñas por el trabajador.

**Tanque:** Estructura cerrada o abierta, que se utiliza en los diferentes procesos de los Sistemas de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento, destinada a contener agua a la presión atmosférica.

**Trampa (Trap):** Estructura geológica en la cual se acumulan hidrocarburos para formar un campo de aceite o gas. Ver también: Trampa estructural.

**Transmisión (Transmission):** El transporte de grandes cantidades de gas a altas presiones, frecuentemente a través de sistemas nacionales o regionales de transmisión. Para los últimos, el gas se transfiere a centros locales de distribución a los consumidores a presiones más bajas.

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

**Uso agrícola:** La utilización de agua nacional destinada a la actividad de siembra, cultivo y cosecha de productos agrícolas, y su preparación para la primera enajenación, siempre que los productos no hayan sido objeto de transformación industrial.

**Uso agroindustrial:** La utilización de agua nacional para la actividad de transformación industrial de los productos agrícolas y pecuarios.

**Uso doméstico:** Utilización del agua nacional destinada al uso particular de las personas y del hogar, riego de sus jardines y de sus árboles de ornato, incluyendo el abrevadero de sus animales domésticos que no constituya una actividad lucrativa.

**Uso industrial:** La utilización de agua nacional en fábricas o empresas que realicen la extracción, conservación o transformación de materias primas o minerales, el acabado de productos o la elaboración de satisfactores, así como la que se utiliza en parques industriales, en calderas, en dispositivos para enfriamiento, lavado, baños y otros servicios dentro de la empresa, las salmueras que se utilizan para la extracción de cualquier tipo de sustancias y el agua aún en estado de vapor, que sea usada para la generación de energía eléctrica o para cualquier otro uso o aprovechamiento de transformación.

**Uso pecuario:** La utilización de agua nacional para la actividad consistente en la cría y engorda de ganado, aves de corral y animales, y su preparación para la primera enajenación, siempre que no comprendan la transformación industrial.

**Uso público urbano:** La utilización de agua nacional para centros de población o asentamientos humanos, a través de la red municipal.

**Usos múltiples:** La utilización de agua nacional aprovechada en más de uno de los usos definidos en párrafos anteriores, salvo el uso para conservación ecológica, el cual está implícito en todos los aprovechamientos.

## BIBLIOGRAFÍA

ESCRIBANO, M. M., M. DE FRUTOS, E. IGLESIAS, C. MATAIX y I. TORRECILLA, 1987. El paisaje. Unidades temáticas ambientales de la DGMA. MOPU. Madrid.

GARCÍA DE MIRANDA, E., 1981. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köpen para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana, 3a. Edición, Enriqueta García, México.

RZEDOWSKI, J., 1978. Vegetación de México. Ed. Limusa. México.

SANZ SA, J.M., 1987. El ruido. Unidades Temáticas Ambientales de la DGMA. MOPU. Madrid.

Cartografía y estadísticas de INEGI.

Calzada Mendoza, J. M. (2007). Centro de Geociencias de la UNAM. Recuperado el 18 de Mayo de 2012, de Mapas geoquímicos de metales pesados de metales pesados de suelos del estado de Tlaxcala, México.:

[http://www.geociencias.unam.mx/geociencias/posgrado/tesis/maestria/calzada\\_mj.pdf](http://www.geociencias.unam.mx/geociencias/posgrado/tesis/maestria/calzada_mj.pdf)

Canter, L. W. (1998). Manual de Evaluación de Impacto Ambiental: Técnicas para la Elaboración de Estudios de Impacto. Madrid: McGraw-Hill.

Centro de Investigación en Geografía y Geomática Ing."Jorge L. Tamayo" (Centro Geo) SEP-CONACyT. (Septiembre- de 1999). Atlas Cibernético de Chapala. Recuperado el 16 de Mayo de 2012, de Feozem (H):

[http://www.centrogeo.org.mx/internet2/chapala/lagoyentorno/paisa\\_ecolo/feozem.htm](http://www.centrogeo.org.mx/internet2/chapala/lagoyentorno/paisa_ecolo/feozem.htm)

Conesa Fernández, V. V. (1997). Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental (3° ed.). Madrid: Ediciones Mundi-Prensa.

CONEVAL. (2010). Consejo Nacional de la Evaluación de la Política de Desarrollo Social. Recuperado el 15 de Junio de 2012,

[http://www.coneval.gob.mx/cmsconeval/rw/pages/medicion/multidimensional/informacion\\_municipios.es.do](http://www.coneval.gob.mx/cmsconeval/rw/pages/medicion/multidimensional/informacion_municipios.es.do)

CP-IDEA. (30 de Abril de 2001). Comité Permanente para la Infraestructura de Datos Geoespaciales de las Américas. Recuperado el 25 de Junio de 2012, de Diccionario de Datos

INFORME PREVENTIVO DE IMPACTO AMBIENTAL POR OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE  
ESTACIÓN DE SERVICIO 5355

Edafológicos (alfanuméricos):

[http://www.cp-idea.org/documentos/normasEspecificaciones/edaf\\_alf.pdf](http://www.cp-idea.org/documentos/normasEspecificaciones/edaf_alf.pdf)

Dirección General de Estadística e Información Ambiental. (2005). Informe de la Situación del Medio Ambiente en México. Recuperado el 16 de Mayo de 2012, de Capítulo 3. Suelos [http://app1.semarnat.gob.mx/dgeia/informe\\_04/03\\_suelos/index\\_suelos.html](http://app1.semarnat.gob.mx/dgeia/informe_04/03_suelos/index_suelos.html)

El Geomensor. (s.f.). Recuperado el 26 de Marzo de 2012, de Introducción a ArcMap: <http://www.elgeomensor.cl/downloads/manuales%20y%20tutoriales/>

Facultad de Ingenierías de la Universidad Nacional de Cuyo-Mendoza Argentina. (2012). Scribid. Recuperado el 2 de Julio de 2012, de Industrias y Servivios: Industria Textil: <http://es.scribd.com/doc/53978254/6/PROCESO-DE-TEJIDO-DE-TELAS-DE-ALGODON>

Gardiner, L. (17 de Junio de 2003). Ventanas al universo. Recuperado el 16 de Mayo de 2012, de Rocas Íngeas Extrusivas:

[http://www.windows2universe.org/earth/geology/ig\\_extrusive.html&lang=sp](http://www.windows2universe.org/earth/geology/ig_extrusive.html&lang=sp)

GEO Información. (s.f.). GEO Información. Recuperado el 28 de Mayo de 2012, de ArcMap: <http://www.geoinfo.cl/pdf/ArcView8.pdf>

Gómez, D. O. (1999). Evaluación del Impacto Ambiental. Madrid: Ediciones Mundi-Prensa.

INEGI. (2011). INEGI: Puebla. Recuperado el 16 de Mayo de 2012, de Mapa de Climas: <http://mapserver.inegi.gob.mx/geografia/espanol/estados/pue/clim.cfm?c=444&e=21>

INEGI. (2011). Información Geográfica. Recuperado el 7 de Junio de 2012, de Provincias Fisiográficas:

<http://mapserver.inegi.org.mx/geografia/espanol/estados/definiciones/provincia.cfm?c=444&e=08>

INEGI. (2011). Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Recuperado el 16 de Mayo de 2012, de Principales suelos en México:

<http://mapserver.inegi.gob.mx/geografia/espanol/datosgeogra/fisigeo/principa.cfm>

Instituto Nacional de Ecología. (15 de Noviembre de 2007). Recuperado el 5 de Marzo de

INFORME PREVENTIVO DE IMPACTO AMBIENTAL POR OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE  
ESTACIÓN DE SERVICIO 5355

2012, de <http://www2.ine.gob.mx/publicaciones/libros/402/cuencabalsas.html>

Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal. (2009). Enciclopedia de los Municipios de México. Recuperado el 26 de Junio de 2012, de Puebla: San Salvador El Verde: <http://www.e-local.gob.mx/work/templates/enciclo/puebla/Mpios/21143a.htm>

NFPA 49. (1991). Hazard Chemical Data. E.U.

SEDESOL. (2010). Catálogo de Localidades: Puebla. Recuperado el 26 de Junio de 2012, de San Salvador el Verde: <http://cat.microrregiones.gob.mx/catloc/LocdeMun.aspx?tipo=clave&campo=loc&ent=21&mun=143>

SEMARNAT. (2009). Recuperado el 30 de Abril de 2012, de Degradación de suelos en México: [http://app1.semarnat.gob.mx/dgeia/resumen\\_2009/03\\_suelos/cap3\\_2.html](http://app1.semarnat.gob.mx/dgeia/resumen_2009/03_suelos/cap3_2.html)