Manifestación de Impacto Ambiental
Estación de Carburación de Gas L.P.
San Tadeo, Panotla, Tlaxcala

REGIO GAS CENTRAL

Ubicación:
Avenida Nacional 13, Segunda Sección
San Tadeo Huiloapan, municipio de Panotla, Tlaxcala

FEBRERO 2016

ÍNDICE

Resumen 1

Capítulo I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental

I.1 Proyecto. 9.

I.1.1 Nombre del proyecto. 11

I.1. 2 Ubicación del proyecto. 11.

I.1.4 Tiempo de vida útil del proyecto. 15.

I.1.5 Presentación de la documentación legal. 15.

I.2 Promovente.

I.2.1 Nombre o razón social. 15.

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente 15.

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal. 15.

I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oir notificaciones. 16.

I.3 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental

I.3.1 Nombre o Razón Social. 16.

I.3.2. Registro federal de contribuyentes. 16.

I.3.3 Nombre del responsable de la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental. 16.

I.3.4 Dirección del responsable de la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental. 16.

Capítulo II. Descripción Del Proyecto.

II.1. Información general del proyecto. 18.

II.1.1 Naturaleza del proyecto. 18.

II.1.2 Selección del sitio. 21.

II.1.3 Ubicación física del Proyecto. 22

II.1.4 Inversión requerida. 25.

II.1.5 Dimensiones del Proyecto 25

II.1.6 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias. 25.
II.1.6 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos. 26.

II.2 Características particulares del proyecto.
II.2.1 Descripción de la obra o actividad y sus características 26.
II.2.2 Cronograma general de trabajo. 37.
II.2.3 Preparación del sitio. 37.
II.2.4 Descripción de las obras y actividades provisionales del proyecto. 38.
II.2.5 Etapa de construcción. 38.
II.2.6 Etapa de operación y mantenimiento. 38.
II.2.7 Otros insumos. 39.
II.2.7.1 Sustancias no peligrosas. 39.
II.2.7.2 Sustancias peligrosas. 39.
II.2.8 Descripción de las obras asociadas al proyecto. 40.
II.2.9 Etapa de abandono del sitio. 41.
II.2.10 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera. 42.
II.2.11. Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos. 42.

Capítulo III. Vinculación Con Los Ordenamientos Jurídicos Aplicables En Materia Ambiental Y, En Su Caso, Con La Regulación De Uso De Suelo

III.1. Fundamentación Jurídica. 44.
III.2 Planes y programas de desarrollo urbano estatal, municipal, o en su caso, del centro de población. 49.
III.3 Decretos y Programas de Manejo de Áreas Naturales Protegidas. 59.
III.4 Leyes, Reglamentos y Normas Oficiales Mexicanas. 60.

Capítulo IV. Descripción del Sistema Ambiental y Señalamiento de La Problemática Ambiental Detectada en el Área de Influencia del Proyecto.

IV.1 Delimitación del área de estudio. 64.

IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental.

IV.2.1 Aspectos abióticos 66.

A) Clima. .

B) Geología y Geomorfología. .

C) Edafología. .

D) Hidrología superficial y subterránea.

IV.2.2 Aspectos bióticos. 96

a) Vegetación terrestre.

b) Fauna.

IV.2.3 Paisaje. 101.

IV.2.4 Medio socioeconómico. 105.

IV.2.5 Diagnóstico ambiental. 114.

Capítulo V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales que ocasionaría la ejecución del proyecto en sus distintas etapas

V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales. 118

V.2 Impactos ambientales identificados. 135

Capítulo VI. Medidas de prevención y mitigación para los impactos ambientales

VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental. 138

VI.2 Impactos Residuales. 141

Capítulo VII. Pronósticos Ambientales y en su caso evaluación de Alternativas

VII.1. Pronóstico del escenario. 143

VII.2. Programa de vigilancia ambiental. 144

VII.3. Conclusiones. 149

Capítulo VIII. Identificación de los Instrumentos Metodológicos y Elementos Técnicos que Sustentan la Información Señalada en las Fracciones Anteriores.

VIII.1 Formatos de presentación. 152.

VIII.2 Planos definitivos. 152.

VIII.3 Fotografías. 152.

VIII.4 Documentos Legales. 152.

VIII.5. Bibliografía 153.

Anexos

- ANEXO 6 PLANOS (7)
- ANEXO 1 CONTRATO DE ARRENDAMIENTO
- ANEXO 2 ACTA CONST. 1 DE 2
- ANEXO 2 ACTA CONST. 2 DE 2
- ANEXO 3. RFC EMPRESA
- ANEXO 4 PODER GENERAL
- ANEXO 5 MEMORIA TÉCNICA
- ANEXO 7 UBICACIÓN DOBLE CARTA
- ANEXO 8 PERMISO USO DE SUELO
- ANEXO 9 VISTO BUENO DE COMUNIDAD SAN TADEO
- ANEXO 10 LICENCIA DE CONSTRUCCION
- ANEXO 11 LICENCIA DE FUNCIONAMIENTO
- ANEXO 12 FACTIBILIDAD PROTECCION CIVIL ESTATAL
- ANEXO 13. CEDULA RESPONSABLE ESTUDIO
- ANEXO 14 PROGRAMA DE INVERSIÓN
- ANEXO 15 PROYECTO FINANCIERO SAN TADEO

CAPÍTULO I

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

I.1 Proyecto.

La empresa Regio Gas Central, S. A. de C. V., contempla la construcción y operación de una Estación de Carburación de Gas L.P. a ubicarse en Avenida Nacional s/n Segunda Sección, San Tadeo Huiloapan, Municipio de Panotla, Tlaxcala, en una superficie de 750 m^2.

El diseño se hizo apegándose a los lineamientos de la Ley Reglamentaria del Artículo 27 El diseño se hizo apegándose a los lineamientos de la Ley Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional, Ley de Hidrocarburos y la Norma Oficial Mexicana **NOM-003-SEDG-2004** "Estaciones de gas L. P. para carburación- Diseño y construcción", editada y aprobada por la Secretaría de Energía a través del comité Consultivo Nacional de Normalización en materia de Gas L.P. en su sesión ordinaria del 19 de Noviembre del 2004, publicada en el "Diario Oficial" de la Federación el día 28 de Abril de 2005 y demás acuerdos y resoluciones relativos al uso de Gas Licuado de Petróleo como carburante en vehículos con motor de combustión interna, para lo cual se apegará a las siguiente normatividad:

a) NOM-001-SEDE-2012	Instalaciones Eléctricas (utilización).
b) NOM-001-SESH-2014	Plantas de distribución de Gas L.P. Diseño, construcción y condiciones seguras en su operación.
c) NOM-009-SESH-2011	Recipientes para contener Gas L.P. tipo no transportable. especificaciones y métodos de prueba.

d) NOM-013-SEDG-2002	Evaluación de espesores mediante medición ultrasónica usando el método de pulso -eco, para la verificación de recipientes tipo no portátil para contener Gas L.P. en uso.
e) NOM-026-STPS-2008	Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías

La Secretaría de Energía, con fundamento en lo dispuesto por los artículos 26 y 33 fracciones I y IX de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 4o., 9o. y 14 fracción IV de la Ley Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en el Ramo del Petróleo; 1 fracción II, 36 y 72 del Reglamento de la Ley Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en el Ramo del Petróleo; 38 fracciones II, V y IX, 40 fracciones I y XIII, 41, 43 a 47, 50, 52, 68 primer párrafo, 73, 74, 84 a 87, 91, 92, 94 fracción II y 97 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; 28, 32 a 34 y 80 del Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; 1o., 2o., 3o., 57, 58, 67 fracciones I y VIII, 69,73. Capitulo XVII y XX del Reglamento de Gas Licuado de Petróleo; 1o., 2o., 3o. fracción III inciso c), 12, 13 fracción XVI y 23 fracciones II, VI, XI, XVII, XVIII y XIX del Reglamento Interior de la Secretaría de Energía. Expide la **Norma Oficial Mexicana NOM-003-SEDG-2004** "Estaciones de gas L. P. para carburación. Diseño y construcción", editada y aprobada por la Secretaría de Energía a través del comité Consultivo Nacional de Normalización en Materia de Gas Licuado del Petróleo en su sesión ordinaria del 19 de Noviembre del 2004, publicada en el "Diario Oficial" de la Federación el día 28 de Abril de 2005 y demás acuerdos

y resoluciones relativos al uso de Gas Licuado de Petróleo como carburante en vehículos con motor de combustión interna. Con lo cual se utiliza para la elaboración de esta memoria técnico descriptiva.

La Estación tendrá un recipiente para almacenamiento de Gas L.P. tipo intemperie horizontal con una capacidad de almacenamiento de 3,400 litros al 100% de agua.

I.1.1 Nombre del proyecto.

Estación de Carburación de Gas L.P., San Tadeo, Tlax.

I.1.2 Estudio de riesgo y su modalidad.

En anexo se presenta el Estudio de Riesgo Ambiental (ERA), de acuerdo a la legislación aplicable

I.1.2 Ubicación del proyecto.

- **Ubicación:** Avenida Nacional s/n Segunda Sección.
- **Localidad:** San Tadeo Huiloapan. C.P. 90140.
- **Municipio:** Panotla
- **Entidad Federativa:** Tlaxcala.

Coordenadas geográficas del Predio UTM 14Q

576702.00 m E 2142304.00 m N

576730.97 m E 2142309.10 m N

576735.81 m E 2142285.67 m N

576707.06 m E 2142279.47 m N

Geográficas en grados minutos y segundos

19°22'24.17"N 98°16'10.60"O

19°22'24.33"N 98°16'9.60"O

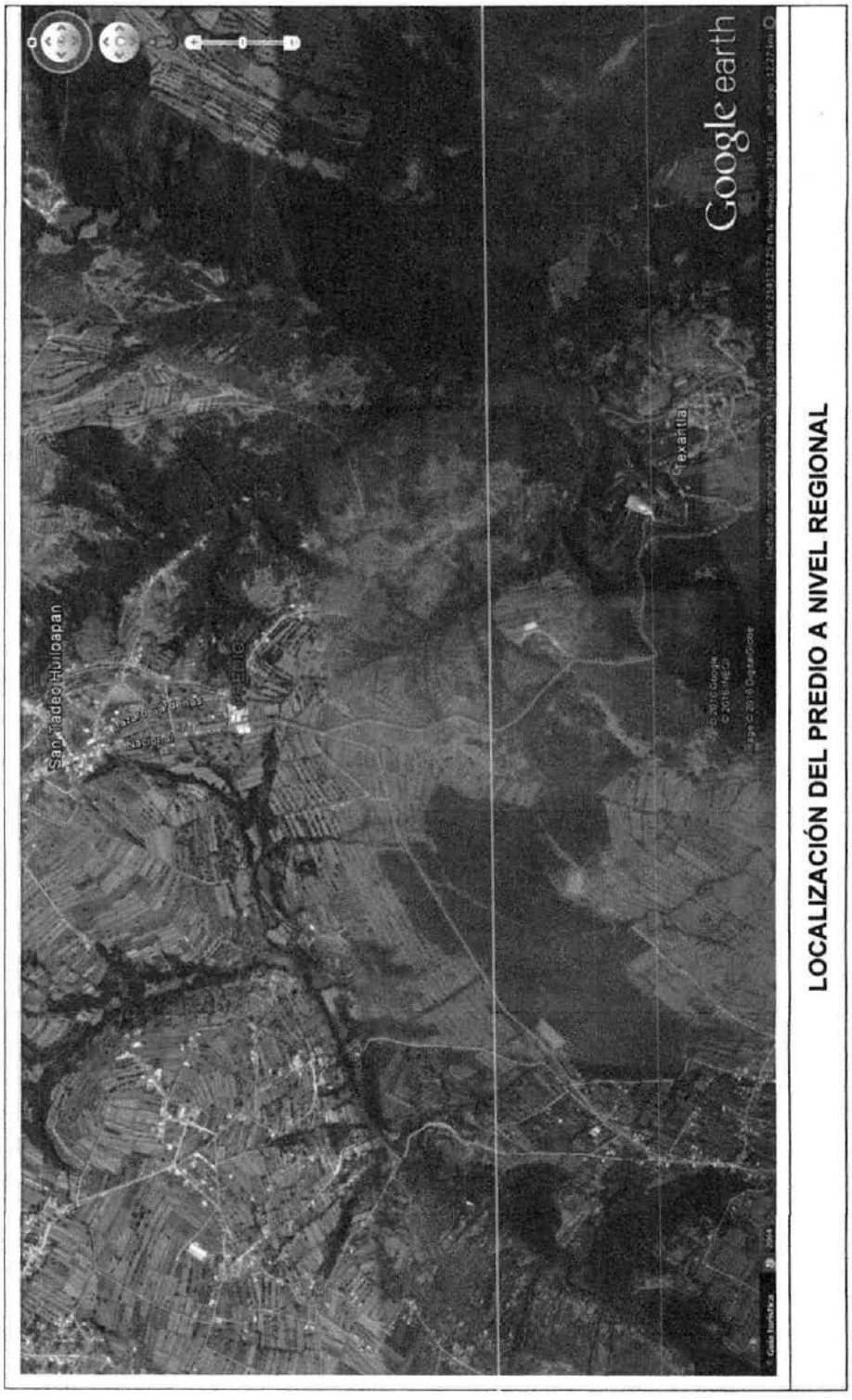
19°22'23.56"N 98°16'9.44"O

19°22'23.35"N 98°16'10.43"O

Colindancias:

- Al **Norte** en un tramo de 25.00 m colinda con terreno sin actividad propiedad del Sr. Oscar Jiménez Laguna.
- Al **Sur** en un tramo de 25.00 metros colinda con terreno agrícola propiedad del Sr. José Inés Castillo Sánchez.
- Al **Este** en un tramo de 30.00 metros colinda con terreno sin actividad propiedad del Sr. Oscar Jiménez Laguna
- Al **Oeste**, en un tramo de 30.00 metros colinda con calle Nacional

Las actividades en las colindancias están libres de riesgos para la seguridad de la Estación.



LOCALIZACIÓN DEL PREDIO A NIVEL REGIONAL

LOCALIZACIÓN DEL PREDIO A NIVEL LOCAL

I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto

Mientras la Estación vaya sometiéndose a procesos de mantenimiento periódicos, su vida útil se considera indefinida, ya que la permanencia del proyecto dependerá de muchos factores, los cuales escapan al universo de análisis de este proyecto. Sin embargo podría mencionarse un periodo de 20 años solo por referencia.

I.1.4 Presentación de la documentación legal.

El predio es propiedad de la Señora Anabel Martínez Muñoz arrendado a Regio Gas Central S.A. de C.V. mediante contrato celebrado el 20 de agosto de 2015.

ANEXO 1. CONTRATO DE ARRENDAMIENTO

I.2 Promovente.

I.2.1 Nombre o razón social.

- Regio Gas Central, S.A. de C.V.

ANEXO 2. ACTA CONSTITUTIVA.

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del Promovente

- RGC111007JV1

ANEXO 3. CEDULA FISCAL.

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal.

- Lucía Hernández Tronco.

ANEXO 4. PODER LEGAL

I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones.

[redacted]

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

I.3 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental.

I.3.1 Nombre o Razón Social.

Biól. Alejandro González Sánchez

I.3.2 Registro federal de contribuyentes.

- [redacted]

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

I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio.

Biól. Alejandro González Sánchez.

I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio.

[redacted]

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

CAPÍTULO II

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1. Información general del proyecto.

II.1.1 Naturaleza del proyecto.

El Gas L.P., es un derivado del petróleo, compuesto principalmente por Propano, Butano, Propileno y otros compuestos, que bajo presiones moderadas y a temperatura ordinaria, puede ser transportado y almacenado en forma líquida, pero cuando se libera a presión atmosférica y a temperatura relativamente baja se evapora y puede ser utilizado como gas.

El Gas Licuado de Petróleo (Gas L.P.), es un combustible que tiene un gran impacto social. Se trata de uno de los energéticos más utilizados en México, de modo que es identificado como en la nación con el mayor consumo anual con 74 kg per cápita. En 2010, más del 75% de los hogares mexicanos utilizaron Gas L.P., como fuente básica de energía; así 9.02 millones de hogares con 90 millones de Mexicanos, se abastecieron del energético vía recipientes transportables (cilindros) y 8.33 millones, vía tanques estacionarios. (Dirección General de Gas L.P. México, 2010).

La Comisión Reguladora de Energía (CRE), órgano administrativo desconcentrado de la Secretaría de Energía (SENER), estima que la demanda calculada de electricidad aumentará en un 10 % anual durante la próxima década. En este sentido, PEMEX, ha considerado pertinente respaldar la infraestructura y la capacidad de concentrar mayores esfuerzos e inversiones en promover las actividades de exploración, producción y distribución de gas. La demanda de Gas L.P. como combustible implica no solo la necesidad de su disponibilidad cerca de los lugares donde la población se establece y procura sus actividades, sino que se requiere cumplir con una

planeación estratégica y el cumplimiento de regulaciones legales que imponen requisitos básicos para operar las Estaciones de Carburación y otros sitios de abasto.

Utilizado en Combustión interna, el Gas L.P. permite obtener excelentes resultados relacionados con potencia, elasticidad y buen funcionamiento del motor. Previene el prematuro desgaste del motor, prolonga la duración de las bujías, de las válvulas y de los pistones y mantiene las mismas propiedades del aceite del motor por más tiempo.

Para los vehículos a gasolina y a diesel es ampliamente reconocido que los dos principales elementos contaminantes son los óxidos de carbono, los óxidos de nitrógeno y las partículas finas (microscópicas, que contienen una mezcla de elementos químicos solo para motores diesel), que todavía representan un gran problema que resolver.

El Gas L.P tiene emisiones de óxidos de carbono y nitrógeno mucho más bajas que los motores gasolina, y en caso de óxidos de nitrógeno y partículas finas, contamina alrededor el 90% menos que cualquier vehículo diesel.

El diseño de la Estación de carburación se hizo apegándose a los lineamientos de la Ley Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en el ramo del Petróleo, en el Reglamento de gas Licuado de Petróleo de fecha 05 de Diciembre del 2007, así como en la Norma Oficial Mexicana NOM – 003 – SEDG -- 2004 "Estaciones de Gas L.P. para carburación – Diseño y Construcción", editada por la Secretaría

de Energía, y aprobada por el Comité Nacional de Normalización en materia de Gas L.P. en su sesión ordinaria del 19 de Noviembre del 2004, publicada en el Diario Oficial de la Federación el día 28 de abril de 2005 y demás acuerdos y resoluciones relativos al uso del Gas Licuado de Petróleo como carburante en vehículos con motor de combustión interna.

La Secretaría de Energía, con fundamento en lo dispuesto por los artículos 26 y 33 fracciones I y IX de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 4o., 9o. y 14 fracción IV de la Ley Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en el Ramo del Petróleo; 1 fracción II, 36 y 72 del Reglamento de la Ley Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en el Ramo del Petróleo; 38 fracciones II, V y IX, 40 fracciones I y XIII, 41, 43 a 47, 50, 52, 68 primer párrafo, 73, 74, 84 a 87, 91, 92, 94 fracción II y 97 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; 28, 32 a 34 y 80 del Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; 1o., 2o., 3o., 57, 58, 67 fracciones I y VIII, 69,73, 1o., 2o., 3o. fracción III inciso c), 12, 13 fracción XVI y 23 fracciones II, VI, XI, XVII, XVIII y XIX del Reglamento Interior de la Secretaría de Energía. Expide la **Norma Oficial Mexicana NOM-003-SEDG-2004** "Estaciones de gas L. P. para carburación. Diseño y construcción", editada y aprobada por la Secretaría de Energía a través del comité Consultivo Nacional de Normalización en Materia de Gas Licuado del Petróleo en su sesión ordinaria del 19 de Noviembre del 2004, publicada en el "Diario Oficial" de la Federación el día 28 de Abril de 2005 y demás acuerdos y resoluciones relativos al uso de Gas Licuado de Petróleo como carburante en vehículos con motor de combustión interna

La Estación tendrá un recipiente para almacenamiento de Gas L.P. tipo intemperie horizontal con una capacidad de almacenamiento de 3,400 litros al 100% de agua.

El objetivo principal es la comercialización de Gas L.P. como combustible para vehículos de combustión interna.

La justificación del proyecto se centra en que la zona donde se plantea la Estación, corresponde a un sitio con alto movimiento vehicular (principalmente transporte de carga).

De acuerdo a las bases de diseño, la Empresa Regio Gas Central, S.A. de C.V., cuenta con los planos y proyecto de las instalaciones de la Estación de carburación de Gas L.P, elaborados por la Unidad Verificadora en Materia de Gas L.P., con Registro ante la Secretaría de Energía No. UVSELP-126-C.

ANEXO 5. MEMORIA TÉCNICA CONSTRUCTIVA

ANEXO 6. PLANOS DE PROYECTO

II.1.2 Selección del sitio

El sitio fue seleccionado básicamente por los siguientes atributos:

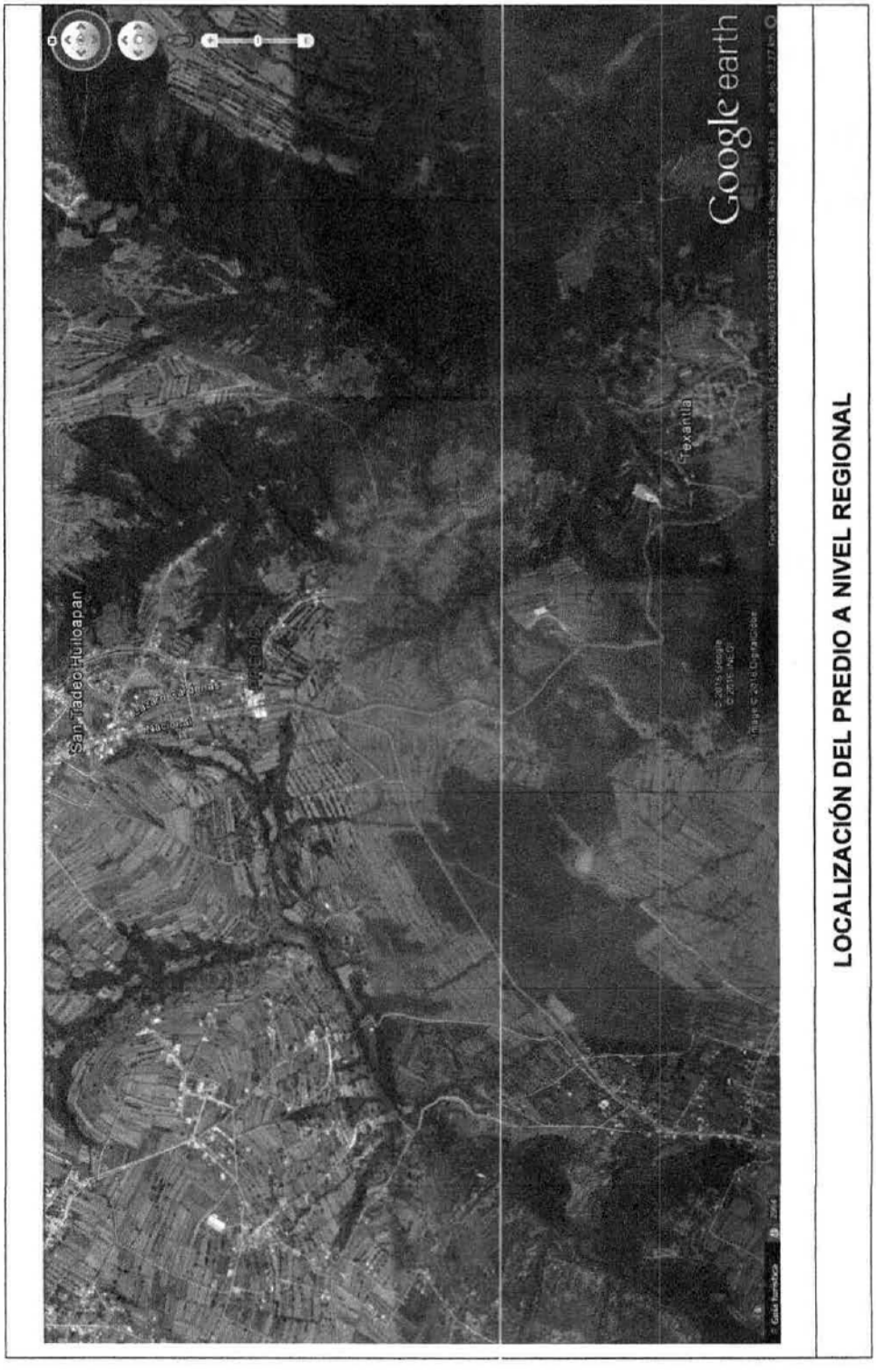
- Dimensiones acordes a las exigencias establecidas en la normatividad.
- Ubicación en una vialidad primaria.
- Facilidades para arrendar el predio.
- Bajo costo de arrendamiento
- Sitio sin elementos naturales de consideración.
- Actividades en las cercanías no incompatibles con la Estación.

II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización

- **Ubicación:** Avenida Nacional s/n Segunda Sección.
- **Localidad:** San Tadeo Huiloapan. C.P. 90140.
- **Municipio:** Panotla
- **Entidad Federativa:** Tlaxcala.

Coordenadas geográficas del Predio UTM 14Q
576702.00 m E 2142304.00 m N
576730.97 m E 2142309.10 m N
576735.81 m E 2142285.67 m N
576707.06 m E 2142279.47 m N

Geográficas en grados minutos y segundos
19°22'24.17"N 98°16'10.60"O
19°22'24.33"N 98°16'9.60"O
19°22'23.56"N 98°16'9.44"O
19°22'23.35"N 98°16'10.43"O



LOCALIZACIÓN DEL PREDIO A NIVEL REGIONAL

LOCALIZACIÓN DEL PREDIO A NIVEL LOCAL

ANEXO 7. PLANO DE UBICACIÓN A DOBLE CARTA

II.1.4 Inversión requerida.

Para el desarrollo total del Proyecto de la Estación de Carburación se considera una inversión de $ 816,146.04 pesos.

II.1.5 Dimensiones del proyecto.

El proyecto se desarrollará en una superficie total de 750 m^2.

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

El predio se encuentra en el acceso principal a la cabecera municipal por el lado sur, es una zona que se caracterizada por las grandes extensiones de cultivo.

El predio desde hace varios no ha tenido uso productivo, sino que ha estado como terreno baldío.

De ninguna manera representará algún riesgo las actividades que se llevan a cabo en las colindancias de la Estación.

En un radio de 30.00 m. contados a partir de la tangente del recipiente de almacenamiento de la estación, no se encontrarán centros hospitalarios o cualquier espacio abierto o construcción

dentro de un inmueble, utilizados para la reunión de 100 o más personas simultáneamente con propósitos educacionales, religiosos o deportivos, así como establecimientos con 30 o más plazas donde se consuman alimentos o bebidas.

No existen construcciones destinadas a la vivienda, constituida por al menos tres niveles, y estos a su vez por al menos dos departamentos habitacionales cada uno.

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

Para la construcción y operación de la Estación de carburación se requieren los servicios básicos y debido a que el predio se encuentra sobre una vialidad por donde "ingresan" los servicios a la localidad de San Tadeo, estos servicios ya existen en la zona del proyecto.

II.2 Características particulares del proyecto.

II.2.1 Descripción de la obra o actividad y sus características

El diseño de la Estación de carburación se hizo apegándose a los lineamientos de la Ley Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en el ramo del Petróleo, en el Reglamento de gas Licuado de Petróleo de fecha 05 de Diciembre del 2007, así como en la Norma Oficial Mexicana NOM – 003 – SEDG – 2004 "Estaciones de Gas L.P. para carburación – Diseño y Construcción", editada por la Secretaría de Energía, y aprobada por el Comité Nacional de Normalización en materia de Gas L.P. en su sesión ordinaria del 19 de Noviembre del 2004, publicada en el Diario Oficial de la Federación el día 28 de

abril de 2005 y demás acuerdos y resoluciones relativos al uso del Gas Licuado de Petróleo como carburante en vehículos con motor de combustión interna.

La Estación cumplirá con las distancias mínimas establecidas en la normatividad, tendrá un recipiente para almacenamiento de Gas L.P. tipo intemperie horizontal con una capacidad de almacenamiento de 3,400 litros al 100% agua, soportados por patas diseñadas por el fabricante, ancladas a la losa de concreto reforzado.

La protección contra tránsito vehicular es con postes de concreto armado de 0.20 x 0.20 m y altura de 0.70 m. sobre el nivel de piso terminado e hincado a una profundidad de 0.90 m teniendo una longitud total de 1.60 m y espaciados no más de 1.00 m entre caras interiores, colocados perimetralmente en la zona de almacenamiento en los linderos Norte y Este, además de muro de block de 0.15 x 0.20 x 0.40 m. de 3.35 m. de altura, colocado en el perímetro Oeste y Sur de la zona de almacenamiento, los cuales protegerán al recipiente de almacenamiento, bomba, tuberías y la parte inferior de la estructura del recipiente. Habrá protecciones hechas por tubos de acero al carbón cédula 40 con costura en "u" de 101.6 mm (4") de diámetro, de 1.00 m. de alto por 1.00 m. de ancho e hincados a una profundidad de 0.90 m, en el lugar donde se ubicará el despachador (medidor volumétrico), colocadas en los lados que enfrentan el sentido de la circulación.

La bomba de almacenamiento se encontrará instalada dentro de la zona de protección del tanque de almacenamiento. La bomba junto con su motor, estará cimentada a una base metálica, la que a su vez

se encontrará fija por medio de tornillos anclados a la plancha de concreto.

El motor eléctrico acoplado a la bomba es el apropiado de 3 HP para operar en atmósferas de vapores combustibles y cuenta con interruptor automático de sobrecarga, además se encuentra conectado al sistema general de "tierras".

Se contará con una isleta de suministro con un gabinete, el cual contiene un medidor TUTHILL de 25 mm. (1") de entrada y salida, conectado a un sistema de control electrónico digital de lectura e impresión para llenar una unidad, este medidor volumétrico controla el abastecimiento de Gas L.P., a tanques montados permanentemente en vehículos que usen este producto como carburante.

DATOS DE LOS TANQUES DE LA ESTACIÓN DE CARBURACIÓN

CARACTERÍSTICAS DEL RECIPIENTE	
TANQUE I	
Construido:	***TATSA***
Según Norma:	***NOM-009-SESH-2011***
Capacidad L. agua:	***3,400 L.***
Año de fabricación:	***En Fabricación***
Diámetro interior:	***105.3cm.***
Longitud total:	***497.5 cm.***
Presión de trabajo:	***En fabricación***
Factor de seguridad:	***En fabricación***
Forma de las cabezas:	***En fabricación***
Espesor lámina cabezas:	***En fabricación***
Espesor lámina cuerpo:	***En fabricación***
No. De Serie:	***En fabricación***

ACCESORIOS EN EL TANQUE DE 5,000 L DE LA ESTACIÓN DE CARBURACIÓN

- Dos válvulas de seguridad marca REGO mod. 3131G de 19mm (3/4").
- Un indicador de volumen magnético marca ROCHESTER de 32mm (1 ¼").
- Una válvula de llenado de doble Check marca REGO mod. 7579C de 32mm (1 ¼").
- Una válvula de doble check para retorno de gas vapor marca REGO mod. 7573D de 19 mm (3/4").
- Una válvula de no retroceso para retorno de gas liquido marca REGO mod. A3146 de 19mm (3/4").
- Una válvula de exceso de flujo para gas liquido marca REGO mod. A3282C 32mm (1¼").
- Una válvula de servicio marca REGO mod. 9101DT11.1.
- **Válvulas de relevo de presión.**
- Las válvulas de relevo de presión serán asignadas por el fabricante.
- **Tubos de desfogue.**
- El recipiente de almacenamiento no serán de una capacidad mayor de 5,000 L, por lo tanto no tendrá línea de desfogue.

Bombas

El trasiego de Gas L.P. en operación de suministro se realizará por medio de una bomba, cuyas características serán las siguientes:

BOMBA	
Número	***1***
Operación básica	***Llenado a tanques de carburación***
Marca	***Corken***
Modelo	***1114100101***
Motor eléctrico	***1 H.P.***
R.P.M.	***3450***
Capacidad nominal	***38 L.P.M.*** (10.05 G.P.M.)
Presión diferencial de trabajo (máx.)	***5 kg/cm2***
Tubería de succión	***32 mm. (1 1/4" Ø)***
Tubería de descarga	***25 mm. (1" Ø)***

La bomba estará instalada dentro de la zona de protección de tanques de almacenamiento.

La bomba junto con su motor, estará fijada a una base metálica.

El motor eléctrico acoplado a la bomba será de 1 H.P. para operar en atmósferas de vapores combustibles y contara con interruptor automático de sobrecarga, además se encontrará conectado al sistema general de "tierra".

MEDIDOR DE VOLUMEN

Se contará con una isleta de suministro con un despachador metálico, contendrá un medidor Marca Itron Greenwood de 38 mm. (1 ½ ") de entrada y salida, conectado a un sistema de control electrónico de lectura e impresión para llenar una unidad, este medidor volumétrico controlará el abastecimiento de Gas L.P. a tanques montados

permanentemente en vehículos que usen este producto como carburante.

El medidor de flujo para suministro de Gas L.P contará con las siguientes características

Marca:	Itrón Greenwood
Diámetro de entrada y salida:	38 mm.
Capacidad:	Max. 68 L.P.M. (18 G.P.M.)
Min. 11 L.P.M. (3 G.P.M.)	
Presión de trabajo:	
Registro Modelo:	Digital Krauss

1) Para protección contra la intemperie de la zona de carburación contará con una cubierta, permitiendo la libre circulación de aire.

2) Antes y después del medidor se contará con válvulas de cierre manual y después de la válvula diferencial se contará con una válvula de relevo de presión hidrostática de 13 mm. (1/2") de diámetro.

3) El medidor contará con la aprobación de la Dirección General de Normas, Dirección de Certificación de la Calidad, validándose dicha aprobación periódicamente.

Estas válvulas por ser elementos independientes están seguidas por una válvula de cierre de acción manual después de ellas, según su diámetro.

Las válvulas de relevo de presión son asignadas por el fabricante. El recipiente de almacenamiento no tiene línea de desfogue.

Para facilitar la lectura de los instrumentos de medición de indicación local del recipiente de almacenamiento, se cuenta con una escalera, integrada al tanque de almacenamiento, fabricada por estructura metálica.

Maquinaria

La maquinaria para el llenado de tanques montados permanentemente en vehículos de combustión interna que usan el Gas L.P. para su propulsión, consiste en una bomba de tipo rotatorio de desplazamiento positivo. Las características son las siguientes:

El medidor de flujo para suministro de Gas L.P cuenta con las siguientes características:

Marca:	NEPTUNE
Tipo:	4D
Diámetro de entrada y salida:	25 mm.
Capacidad:	Max. 38 L.P.M. (10.05 G.P.M.)
	Min. 12 L.P.M. (4 G.P.M.)
Presión de trabajo:	-----
Registro Modelo:	Digital (Krauss)

Para protección contra la intemperie de la isleta cuenta con un cobertizo basado en una estructura metálica, permitiendo la libre circulación de aire.

Antes del medidor se cuenta con una válvula de cierre manual y después de la válvula diferencial se cuenta con una válvula de relevo de presión hidrostática de 13 mm. (1/2") de diámetro.

El medidor a instalar cuenta con la aprobación de la Dirección General de Normas, Dirección de Certificación de la Calidad, validándose dicha aprobación periódicamente.

Todas las tuberías instaladas para conducir Gas L.P. son de acero cédula 80, sin costura y con conexiones roscables para 13,729 MPa (140 Kg.f /cm^2).

Los diámetros de las tuberías instaladas son:

Lineas			
Trayectoria	**Liquida**	**Retorno líquido**	**Vapor**
De tanques a bomba	51 mm – 38 mm	25 mm	
De bomba a medidor	25 mm – 38 mm		
De medidor a toma de suministro			19 mm

El filtro se encuentra instalado en la tubería de succión de la bomba y es adecuado para una presión mínima de trabajo de 1.7 MPa (17.33 kgf/cm^2).

Se cuenta con un manómetro de 0 a 2.059 Mpa. marca Metron de 6.4 mm. (1/4") de diámetro.

La tubería de descarga cuenta con indicador de flujo de 51 mm (2").

A la descarga de la bomba se cuenta con un control automático de 19 mm. (3/4") de diámetro para retorno de gas líquido excedente a el tanque de almacenamiento, este control consiste en una válvula automática, la cual actúa por presión diferencial y esta calibrada para una presión de apertura de 5 Kg. /cm2 (71 lb. /in2).

En las tuberías conductoras de gas líquido y en los tramos en que exista atrapamiento de este entre dos o más válvulas de cierre manual, están instaladas válvulas de seguridad para alivio de presiones hidrostática, calibradas para una presión de apertura de 28.13 Kg./cm2 y capacidad de descarga de 22 m3/ minuto y son de 13 mm. (1/2") de diámetro.

Las válvulas de corte o seccionamiento, son de acero y resistentes al Gas L.P. Las colocadas en las tuberías que conducen Gas L.P. líquido son adecuadas para una presión de trabajo de 2,4 Mpa (24,47 Kgf/cm²), sus extremos son roscados.

El conector flexible es de acero y resistente al Gas L.P. está colocado en la tubería que conduce Gas L.P. líquido y es adecuado para una presión de trabajo de 2.4 Mpa (24.47 kgf/cm2), su longitud no e mayor de 1.0 m y sus extremos son bridados.

Todas las mangueras que se usan para conducir Gas L. P. son especiales para este uso, construidas con hule neopreno y doble malla textil, resistentes al calor y a la acción del Gas L. P. están diseñadas para una presión de trabajo de 24.61 Kg. /cm2 y una presión de ruptura de 140 Kg. /cm2. Se cuenta con manguera en la toma para carburación.

Las trayectorias de las tuberías, dentro de la zona de almacenamiento son visibles, sobre el nivel de piso terminado y están apoyadas sobre soportes espaciados que evitan su flexión y su desplazamiento lateral, con un claro mínimo de 0.10 m. en cualquier dirección, excepto a otra tubería donde están separas entre paños cuando menos de 0.05 m.

Todas las tuberías independientemente del fluido que conduzcan cumplen con separaciones entre sus paños de 0.05 m. como mínimo

INFORMACIÓN MÁS A DETALLE SE ENCUENTRA EN LA MEMORIA TÉCNICA QUE SE ANEXA.

UTILIZACIÓN DE RECURSOS NATURALES

En la construcción y operación normal de la Estación de Carburación, no se requiere el uso de recursos naturales de la zona ya que solo se trasiega el Gas de un recipiente a otro. En este sentido, el único recurso que se utilizaría sería el suelo como espacio donde se llevará a cabo la instalación y actividad.

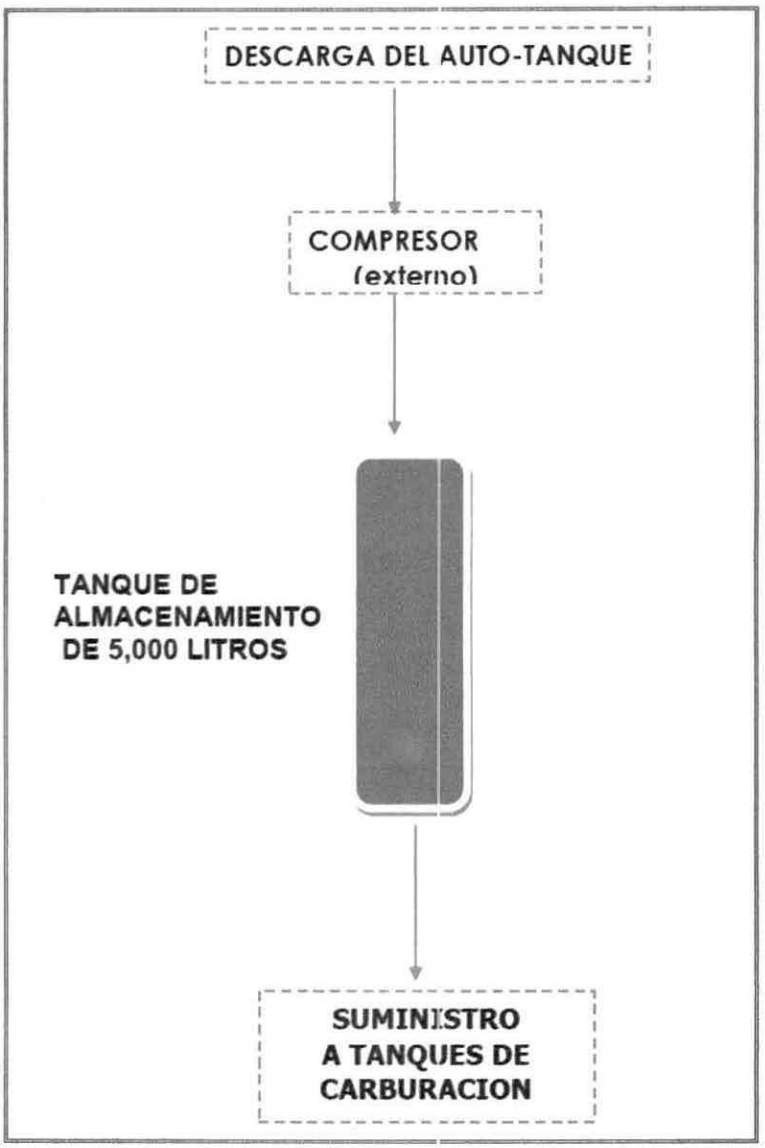
GASTO DE ENERGÍA

El gasto de energía es muy pequeño ya que solo se emplea para hacer funcionar los motores de las bombas. Y el consumo de energía en la oficina es mínimo, ya que sólo se emplea para el funcionamiento de algunos aparatos eléctricos como computadora, radio, cafetera pequeña, entre otros.

EL CONSUMO DE AGUA.

El consumo de agua solo se reduce a la empleada en la oficina y baño ya que el proceso realizado dentro de la Estación no requiere de esta, solo en casos de simulacros de incendio y en caso de que se presente este se empleará para enfriar los tanques presurizados mientras se sofoca el incendio.

DIAGRAMA DE FLUJO DE LA ESTACIÓN DE CARBURACIÓN



II.2.2. CRONOGRAMA GENERAL DE LA OBRA.

.

Actividades	Semanas							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Preparación del predio								
Obras de delimitación y de servicios (oficina, baño, etc.								
Construcción de soportes								
Colocación de Tanques								
Instalaciones mecánicas								
Instalaciones eléctricas								
Detalles								
Pruebas								
Operación de la Estación								→
Ejecución del Plan de Manejo Ambiental								→

II.2.3 PREPARACIÓN DEL SITIO

Las actividades que se llevarán en esta etapa consistirán únicamente en retirar la cubierta vegetal (pastos y hierbas), así como la nivelación del sitio, para así dejar el terreno con una pendiente aproximada del 2% para que de manera natural las aguas que no se infiltren se desalojen por escurrimiento superficial hacia la vialidad adyacente.

II.2.4 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS Y ACTIVIDADES PROVISIONALES DEL PROYECTO.

No se contempla ninguna obra o actividad provisional.

II.2.5 ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

La estación de carburación requerirá de la instalación de un tanque de 3,400 litros agua, y los equipos accesorios requeridos para su operación (bomba, dispensario, etc)

Todas las áreas destinadas para la circulación interior de los vehículos contarán con terminación asfaltada o en su defecto cubiertas con grava, con las pendientes apropiadas para desalojar las aguas pluviales, el piso dentro de la zona de los tanques de almacenamiento tendrán como acabado adoquín y contará con un declive del 2% apropiado para el desalojo de las aguas de lluvia.

Como área de apoyo se construirá un pequeño cuarto para oficina y un baño.

II.2.6 ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

La operación básicamente se centra en dos actividades estrechamente relacionas y que van en función de la demanda del combustible, la primera consiste en el llenado periódico del tanque de almacenamiento y la segunda en despachar el combustible a los vehículos que lo requieran. De ahí que su calendarización en el

tiempo forzosamente irá en función de la demanda-venta del combustible.

Por otra parte el mantenimiento que se efectuará será en la pintura general de infraestructura y equipo, así como la sustitución de piezas que por el desgaste natural sea necesario remplazar. De igual forma periódicamente se verificará el estado que guarden las instalaciones mecánicas y eléctricas, de acuerdo a la normatividad existente para ello.

II.2.7 OTROS INSUMOS
II.2.7.1 SUSTANCIAS NO PELIGROSAS

Las únicas sustancias que se manejan en la Estación de Carburación es el propio Gas L.P. y Agua para los servicios sanitarios; el agua es la única sustancia no peligrosa que se maneja en la Estación,

II.2.7.2 SUSTANCIAS PELIGROSAS

Durante el proceso de operación la única sustancia peligrosa que se maneja en la Estación., es el propio Gas L.P., y la cantidad mensual se determina por la demanda del energético por los usuarios; El Gas L.P. presenta las siguientes características:

Nombre Comercial:
Gas L.P.

Nombre Técnico:
Gas Licuado de Petróleo, (L.P.) que es una mezcla de Propano y Butano.

Estado Físico:

Gaseoso a Temperatura ambiente y Líquido en el contenedor por estar licuado a alta presión.

Cantidad de uso mensual:
La cantidad de uso mensual del energético será determinada por la demanda de los usuarios.

Cantidad de reporte:
La cantidad de reporte para el Gas L.P. es considerada en los listados de Actividades altamente Riesgosas a partir de 50,000 kilogramos.

Características CRETIB:
El Gas L.P. es considerado explosivo y asfixiante.

Características IDHL
No aplica

Características TLV
1800 mg/m3

Destino o uso final:
El destino que se le da a esta sustancia es el de combustible por su alto poder calorífico, que sirve para generar energía para uso doméstico, industrial o para vehículos automotores que lo empleen como combustible.

II.2.8 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS ASOCIADAS AL PROYECTO

No se considera ninguna obra asociada, toda vez que el proyecto de la Estación considera tanto la instalación de los tanques, área de despacho, oficina con sanitario y la fosa séptica prefabricada, más allá de estas obras no se considera ninguna otra accesoria.

En la construcción y operación de la Estación, no se considera el uso de explosivos y los trabajos serán de manera manual y con uso de maquinaría cuando sean necesario.

II.2.9 ETAPA DE ABANDONO DE SITIO

La etapa de abandono del sitio no aplica ya que esta Estación planea tener un tiempo indefinido de vida, para esto se tiene que hacer una labor de mantenimiento de prevención para evitar que el tiempo de vida se reduzca.

No obstante lo anterior cuando se decida dejar la actividad, la estación será desmantelada, retirando de la misma todo los equipos que hayan sido instalados (tanque, tuberías, bombas, medidores, etc.) y respecto de la pequeña construcción destinada como oficina, de acuerdo a los intereses de la propietaria del sitio, esta se demolerá o se dejará para un uso posterior. Los residuos que ello genere serán manejados de acuerdo a la normatividad que les aplique y ante las autoridades competentes.

II.2.10 GENERACIÓN, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y EMISIONES A LA ATMOSFERA

LA GENERACIÓN DE RESIDUOS

Los residuos que se generan en la Estación solo son del tipo domestico esto es de las envolturas de los alimentos papel de oficina, papel de baño y basura de ese tipo.

GENERACIÓN DE EMISIONES A LA ATMOSFERA.

Las emisiones a la atmósfera son en cantidades que se consideran despreciables ya que solo son el producto de leves fugas que se producen al momento en que se desacoplan las válvulas y demás elementos que se emplean durante el trasiego del gas L.P., además que las instalación contará con los sistemas más innovadores que reducen al mínimo este tipo de fugas.

AGUAS RESIDUALES

En el proceso por no emplearse agua durante éste no se generan aguas residuales, únicamente las proveniente de los baños que son dirigidas hacia una fosa séptica prefabricada para posteriormente descargar a un pozo de absorción.

II.2.11 INFRAESTRUCTURA PARA EL MANEJO Y LA DISPOSICIÓN ADECUADA DE LOS RESIDUOS.

La infraestructura con que contará la Estación para el manejo de sus residuos, para el caso de sólidos, serán recipientes debidamente rotulados.

Las aguas residuales generadas en el servicio sanitario serán sometidas a tratamiento mediante su vertido a una fosa séptica prefabricada y posteriormente serán enviadas a un pozo de absorción para su infiltración al subsuelo.

CAPÍTULO III

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

III.1. Fundamentación Jurídica.

Para llevar a cabo la realización del presente proyecto, se requiere del conocimiento de las disposiciones legales: leyes, reglamentos y normas que lo rigen, esto para tener un panorama más amplio de cada una de las condiciones a las que se sujeta el proyecto.

Por lo anterior, es importante atender lo que consideran los tres niveles de gobierno, y enmarcar cada una de las disposiciones que involucran al proyecto para llevarlo a cabo, sobre todo en lo que respecta al medio ambiente. En este contexto se determinarán la competencia de cada nivel de gobierno con respecto al proyecto y cumplir con cada uno de los requerimientos legales y normativos.

ORDEN FEDERAL

En este orden, corresponde hacer mención a la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, siendo los numerales 25, 26, 27 párrafo 1º y 3º, 73 fracción XXIX c y 115 fracción II y V, en los que se encarga al Estado ser el rector del desarrollo integral del país, debiendo procurar que éste sea equitativo, además debiendo promover la participación de la sociedad en el desarrollo, mediante consultas en las que se recogerán las demandas para convertirlas en acciones de gobierno.

En siguiente término, es la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, la que en los artículos 32 y 32 BIS, enumera claramente los asuntos que son competencia de la Secretaría de Desarrollo Social y la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, siendo competencia de la Secretaría de Desarrollo Social, promover el

mencionado desarrollo en coordinación con los Gobiernos Estatales, y a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, corresponde principalmente vigilar que el desarrollo se realice sin afectar los ecosistemas y el medio ambiente; haciendo mención de que si bien es cierto no se habla específicamente de desarrollo urbano, sino de la construcción y operación de una estación de Carburación de Gas L.P.

En materia ambiental, es la Ley General del Equilibrio Ecológico y protección al ambiente, la que a nivel Federal marca la pauta a seguir y señala entre otras cosas en los numerales 8 fracciones I,II,III, 23, establece, la competencia del municipio para procurar la restauración y protección del equilibrio ecológico, la relación de equivalencia que debe haber entre la ejecución de obras que por su magnitud impactan al entorno ecológico que lo rodea, debiendo procurar que éste último no se vea afectado, así como la regulación ambiental de los asentamientos humanos, considerando los criterios establecidos en sus fracciones de la I a la IX. Así mismo en su artículo 28, establece que la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) a través de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos (ASEA), será la encargada de la evaluación del impacto ambiental, de las obras y actividades relacionadas con el sector hidrocarburos.

CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS

Art. 7°
Párrafo 3°
Usos, Reservas y Destinos

"La Nación tendrá en todo tiempo el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público, así como el de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los

recursos naturales susceptibles de apropiación, con objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza pública, cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana. En consecuencia, se dictarán las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques, a efecto de ejecutar obras públicas y de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población; para preservar y restaurar el equilibrio ecológico."

Art.115
Fracción II
Personalidad de los Municipios
Los municipios estarán invertidos de personalidad jurídica y manejarán su patrimonio conforme a la ley.

Fracción V
Los municipios, en los términos de las leyes federales y estatales relativas, estarán facultados para formular, aprobar y administrar la zonificación y planes de desarrollo urbano municipal; participar en la creación y administración de sus reservas territoriales; intervenir en la regularización de la tenencia de la tierra urbana; otorgar licencias y permisos para construcciones, y participar en la creación y administración de zonas de reserva ecológica.

Ley General de Asentamientos Humanos

Art. 1°
Fracción I
Establecer la concurrencia de la federación, de las entidades federativas y de los municipios, para la ordenación y regulación de los asentamientos humanos en el territorio nacional;

Fracción II
Fijar las normas básicas para planear y regular el ordenamiento territorial de los asentamientos humanos y la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población;

Fracción III
Definir los principios para determinar las provisiones, reservas, usos y destinos de áreas y predios que regulen la propiedad en los centros de población.

Art. 3°
El ordenamiento territorial de los asentamientos humanos y el desarrollo urbano de los centros de población, tenderá a mejorar el nivel y calidad de vida de la población urbana y rural, mediante:

Fracción XI
La estructuración interna de los centros de población y la dotación suficiente y oportuna de infraestructura, **equipamiento** y servicios urbanos.

Fracción XIII
La conservación y mejoramiento del ambiente en los asentamientos humanos.

Art.51
Fracción IV
La federación, las entidades federativas y los municipios fomentarán la coordinación y la concertación de acciones e inversiones entre los sectores público, social y privado para la canalización de inversiones en reservas territoriales, infraestructura, equipamiento y servicios urbanos.

Art. 58°
Párrafo Único.
Las dependencias y entidades de la administración pública federal sujetarán la ejecución de sus programas de inversión y de obra a las políticas de ordenamiento territorial de los asentamientos humanos y a los planes o programas de desarrollo urbano.

Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente

Capitulo I
Art. 1°

La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto propiciar el desarrollo sustentable...

Art. 2º
Fracción I
Se considera de utilidad pública, el ordenamiento ecológico del territorio nacional en los casos previstos por ésta y las demás leyes aplicables.

Capitulo II
Art. 5º
Fracción X
La Evaluación del Impacto Ambiental de las obras o actividades a que se refiere el artículo 28 de esta ley y, en su caso, la expedición de las autorizaciones correspondientes.

Capitulo III
Art. 15º
Fracción IV
Quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar el ambiente, esta obligado a prevenir, minimizar o reparar los daños que cause, así como a asumir los costos que dicha afectación implique...

Sección V
Art.28º
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 ambiente. Para ello, en los casos 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.

II.- Industria del petróleo, petroquímica, química, siderúrgica, papelera, azucarera, del cemento y eléctrica;

Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental

Artículo 5o.- Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:

D) ACTIVIDADES DEL SECTOR HIDROCARBUROS:

VIII. Construcción y operación de instalaciones para transporte, almacenamiento, distribución y expendio al público de gas licuado de petróleo;

III.2 Planes y programas de desarrollo urbano estatal, municipal, o en su caso, del centro de población.

Con base a la concentración de infraestructura, las zonas naturales, las principales localidades del Estado, los polos de desarrollo existentes, las vías de comunicación, el crecimiento urbano al 2010 y a la tendencia de crecimiento al 2030, todo bajo el marco político administrativo del estado de Tlaxcala, el Programa establece que el municipio de Panotla donde se inserta el proyecto se encuentra en la región **Centro-Sur (Apizaco-Tlaxcala-Zacatelco).**

De igual forma establece que para el municipio de Panotla se debe aplicar una política de Aprovechamiento donde se apliquen los usos productivos actuales o potenciales. En particular se declara sujeto a política de:

Aprovechamiento urbano:

- Las zonas urbanas y de reserva establecidas en los planes directores de desarrollo urbano.
- Las zonas urbanas existentes y sus áreas de crecimiento.

Por lo anterior el Proyecto se vincula directamente con este Programa toda vez que la instalación y operación de la Estación fomenta la consolidación del crecimiento de la mancha urbana de Panotla, a la vez que contribuye a reforzar la actividad comercial de la zona conurbada a la que pertenece esa región.

Plan Director Urbano.

El municipio de Panotla, no cuenta con un Plan de esta índole, sin embargo, el Proyecto cuanta con los siguientes dictámenes y permisos municipales.

- ✓ Permiso Municipal de Uso de Suelo Comercial **(ANEXO 8)**
- ✓ Visto bueno de la localidad de Huiloapan, para la instalación y operación de la Estación. **(ANEXO 9)**
- ✓ Licencia Municipal de Construcción **(ANEXO 10)**
- ✓ Licencia Municipal de Funcionamiento **(ANEXO 11)**
- ✓ Factibilidad en materia de Protección Civil Estatal **(ANEXO 12)**

III.3 Planes y programas ecológicos del territorio, Nacional, Estatal y Municipal.

El estado de Tlaxcala cuenta con Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), publicado el 7 de septiembre de 2012. En su decreto se establece que es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional para vincular las acciones y programas de la Administración Pública Federal y las entidades paraestatales en el marco del Sistema Nacional de Planeación Democrática.

Este Programa con base en el artículo 34 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento, las Dependencias y Entidades de la Administración Pública Federal deberán observar el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio en sus programas

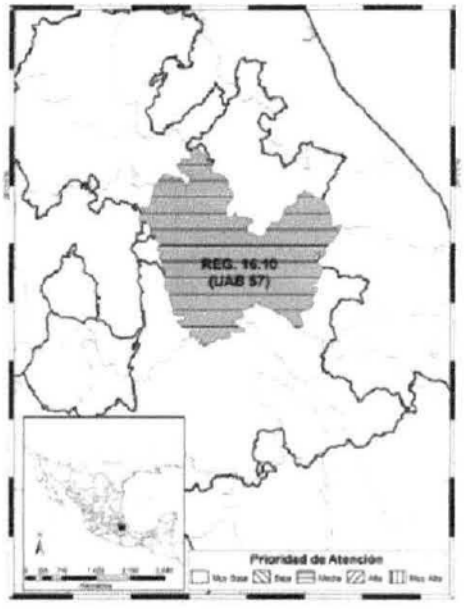
operativos anuales, en sus proyectos de presupuestos de egresos y en sus programas de obra pública.

En este Programa casi la totalidad del Estado de Tlaxcala (incluida la zona del Proyecto) se ubica en la Región Ecológica 16.10, Unidad Biofísica 57.

57. DEPRESIÓN ORIENTAL (de Tlaxcala y Puebla). Posee muy baja superficie de áreas naturales protegidas. El uso es agrícola forestal con muy alta degradación de la vegetación y alta de los suelos, sin procesos de desertificación inducida, y muy alta modificación antropogénica. Presenta disponibilidad de agua en acuíferos subterráneos. Los indicadores sociales reflejan serios problemas, con un índice de marginación alto. Los indicadores económicos muestran problemas en el indicador de porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas. Con predominio de agricultura de transición. Relaciones intersectoriales: Sinergia baja. Estado del medio ambiente: Inestable.

SEMARNAT

Instituto Nacional de Ecología



REGIÓN ECOLÓGICA: 16.10

Unidad Ambiental Biofísica que la compone:
57. Depresión Oriental (de Tlaxcala y Puebla)

Localización:
Sureste de Hidalgo. Centro, norte, sur y este de Tlaxcala, Centro occidente de Veracruz. Centro norte de Puebla

Superficie en Km^2:	Población Total:	Población Indígena:
12,108.51 Km^2	4,232,937 hab	Sierra Norte de Puebla y Totonacapan

Estado Actual del Medio Ambiente 2008:	**Inestable. Conflicto Sectorial Bajo.** No presenta superficie de ANP's. Alta degradación de los Suelos. Muy alta degradación de la Vegetación. Sin degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es muy alta. Longitud de Carreteras (km): Muy Alta. Porcentaje de Zonas Urbanas: Media. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km2): Alta. El uso de suelo es Agrícola y Forestal. Déficit de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 66.6. Alta marginación social. Bajo índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Medio hacinamiento en la vivienda. Medio indicador de consolidación de la vivienda. Medio indicador de capitalización industrial. Medio porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Bajo porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola sin información. Media importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.
Escenario al 2033:	Inestable a crítico
Política Ambiental:	Restauración, Preservación y Aprovechamiento Sustentable
Prioridad de Atención:	Media

UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Estrategias sectoriales
57	Desarrollo Social - Forestal	Agricultura	Ganadería - Minería	CFE- Industria - Preservación de Flora y Fauna	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 16, 17, 19, 20, 28, 29, 31, 32, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44

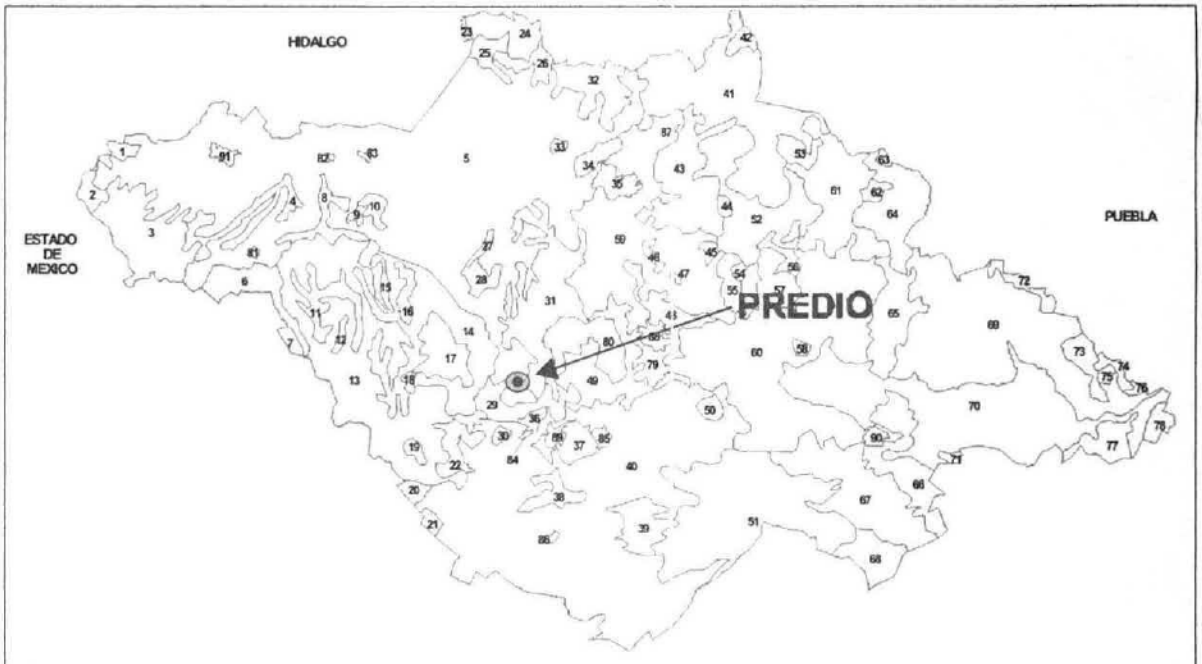
Estrategias. UAB 57

Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio

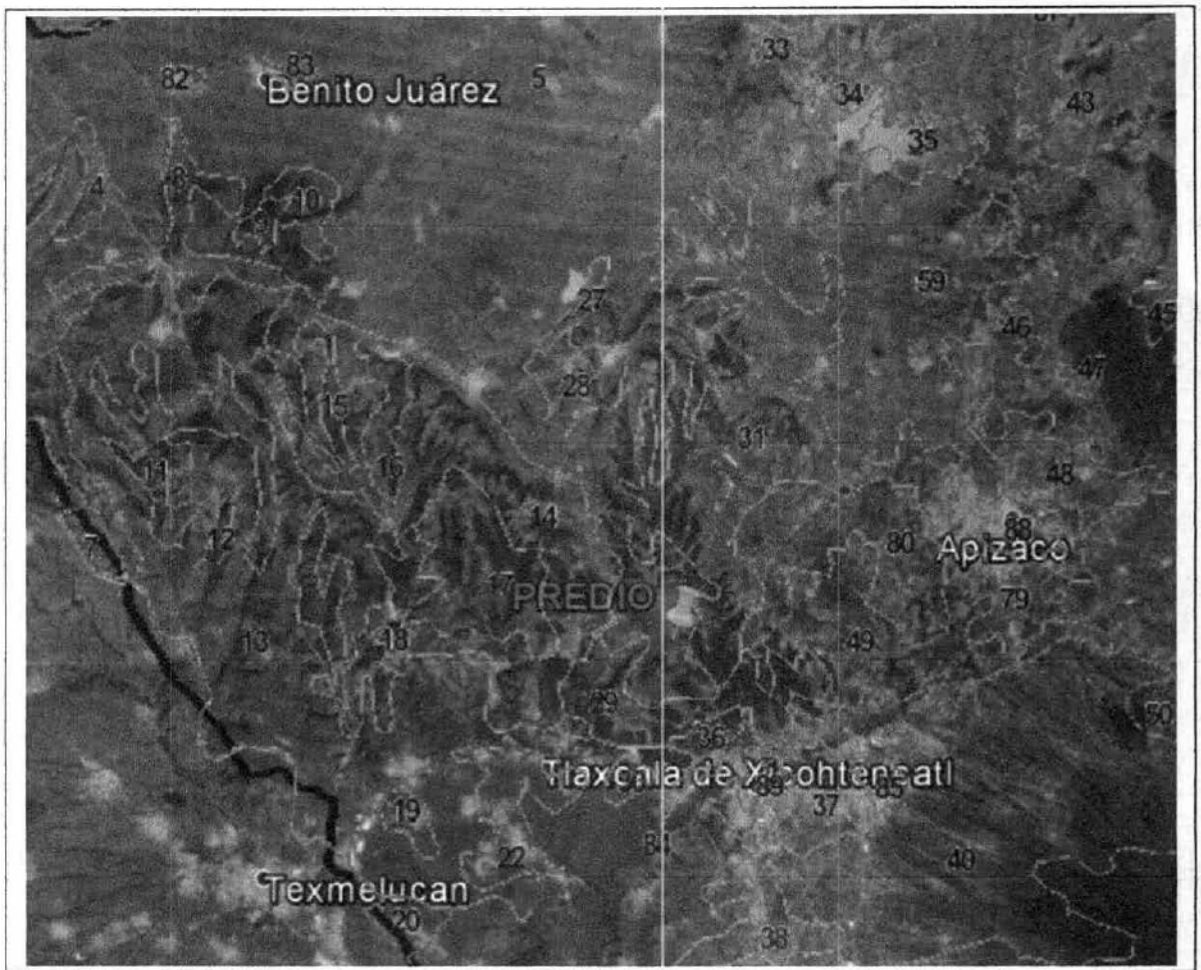
A) Preservación	1. Conservación *in situ* de los ecosistemas y su biodiversidad 2. Recuperación de especies en riesgo 3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad
B) Aprovechamiento sustentable	4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales 5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios 6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas 7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales 8. Valoración de los servicios ambientales

C) Protección de los recursos naturales	12. Protección de los ecosistemas 13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes
D) Restauración	14. Restauración de los ecosistemas forestales y suelos agrícolas
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables 15 Bis: Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable 16. Promover la reconversión de industrias básicas (textil-vestido, cuero-calzado, juguetes, entre otros), a fin de que se posicionen en los mercados doméstico e internacional 17. Impulsar el escalamiento de la producción hacia manufacturas de alto valor agregado (automotriz, electrónica, autopartes, entre otras) 19. Fortalecer la confiabilidad y seguridad energética para el suministro de electricidad en el territorio, mediante la diversificación de tecnologías y fuentes primarias de generación e impulsar especialmente, a través de mecanismos específicos, el uso de fuentes de energía que no aumenten la emisión de gases de efecto invernadero 20. Mitigar el incremento en las emisiones de Gases Efecto Invernadero y reducir los efectos del Cambio Climático, fomentando el aprovechamiento de fuentes renovables de energía y biocombustibles técnica, económica, ambiental y socialmente viables
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana	
C) Agua y Saneamiento	28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico 29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional
D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional	31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas 32. Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional
E) Desarrollo Social	36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza 37. Integrar a mujeres indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas 38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza 39. Incentivar el uso de los servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza 40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación
Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional	
A) Marco Jurídico	42. Asegurara la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural
B) Planeación del Ordenamiento Territorial	43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos 44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil

El área donde se inserta el Proyecto se encuentra dentro de la UGA 5 del Programa de Ordenamiento General del Estado de Tlaxcala (POGET), donde se establece una Política de Aprovechamiento.



UGAS del Programa de Ordenamiento General del Estado de Tlaxcala



UGAS del POGET para la Zona de Estudio

UGA	POLÍTICA	USOS			CRITERIOS
		PREDOMINANTE	COMPATIBLE	CONDICIONADO	
5	Aprovechamiento (3)	Agrícola	Agrícola de riego	Pecuario, Industria, Minería, Infraestructura, Acuícola,	Gn1, Gn2, Gn4, Gn5, Gn6, Gn9, Gn10, Gn11, Gn12, Gn13, Gn14, Gn15, Gn16, Ag1, Ag2, Ag3, Ag4, Ag5, Ag6, Ag7, Ag8, Ag9, Ag10, Ag11, Ag12, Ag13, Ag14, Ag15, Ag16, Ag17, Ag18, Ag19, Ag20, Ag21, Ag22, Ag23, P1, P2, P3, P4,

					P5, P6, P7, P8, P9, P10, P11, P12, P13 P14, Mi2, Mi3, Mi4, Mi5, Mi6, Mi7, Ac1, Ac2, Ac3,, I1, I2, I3, I4, I5, I6, I7, I8, I9, I10, I12,

Criterio	Aplica
Gn1, Reforestar todas las UGA's bajo los criterios de cerca viva, los márgenes de ríos y arroyos, presas	No
Gn2, Los residuos sólidos domésticos deberán ser depositados en sitios que la autoridad competente dictamine	Si
Gn4, Se fomentará el establecimiento de centros de acopio de basura, de reciclaje de materiales y construcción de rellenos sanitarios, como marcan las normas, evitando los tiraderos a cielo abierto	No
Gn5, Deberá prohibirse hacer uso de los cañones como receptores de residuos sólidos (tiraderos a cielo abierto)	No
Gn6, Se deberán construir trampas de sedimentos sobre las corrientes intermitentes que alimenten a los mismos	No
Gn9, Se deberán mantener inalterados los cauces y escurrimientos naturales	No
Gn10, No deberán ubicarse tiraderos para la disposición de residuos sólidos en las barrancas, próximos a escurrimientos fluviales, ríos y arroyos.	No
Gn11, Se deberán conservar o restaurar la vegetación en los bordes de ríos, arroyos y cañadas respetando una franja de 50 metros a ambos lados del cauce.	No
Gn12, Se deberá reforestar las cuencas, subcuencas y micro cuencas.	No
Gn13, Se deberán construir plantas de tratamiento de aguas residuales.	No
Gn14, Se deberá reinyectar agua pluvial al subsuelo.	No
Gn15, Se evitará la alteración de áreas de recarga de acuíferos	No
Gn16, Se deberá racionalizar el uso del recurso agua (mantener el equilibrio entre oferta y gasto)	Si
Ag1, Se deberá llevar a cabo un estrecho control sobre las aplicaciones de productos agroquímicos en tierras productivas.	No
Ag2, Las prácticas agrícolas, tales como surcado, terraceo, etc., deberán realizarse siguiendo las curvas de nivel.	No
Ag3, Se deberá realizar una adecuada rotación e intercalación de cultivos.	No
Ag4, Se promoverá la siembra de árboles frutales y maderables en unidades de producción agrícola	No
Ag5, Las unidades de producción agrícola estarán sujetas a un programa de manejo de tierras.	No
Ag6, Se deberá incorporar a los procesos de fertilización del suelo material orgánico (gallinaza, estiércol y composta) y abonos verdes (leguminosas).	No
Ag7, Se promoverá el uso de pesticidas de mínima persistencia en el ambiente.	No
Ag8, En las áreas con pendiente entre 5 y 10 grados se deberán establecer cultivos en fajas siguiendo las curvas de nivel	No

Ag9, Se prohíbe el aumento de la superficie agrícola en áreas con suelos poco profundos, pendientes de más de 15 grados y de alta susceptibilidad a la erosión.	No
Ag10, Las quemas para apertura o reutilización de tierras deberán realizarse según las disposiciones vigentes de SEMARNAP y otros organismos.	No
Ag11, Se deberán establecer medidas para el control de la erosión	No
Ag12, Se deberán instrumentar técnicas de conservación del suelo y del agua	No
Ag13, Se deberán practicar actividades fitosanitarias.	No
Ag14, Se deberán controlar biológicamente las plagas.	No
Ag15, Se prohíbe el crecimiento de la frontera agrícola sobre las áreas de vegetación natural con aptitud forestal	No
Ag16, En áreas habilitadas para la agricultura de temporal se cambiarán los patrones actuales de manejo (de gramíneas por leguminosas)	No
Ag17, Se deberá realizar un estudio técnico-económico que garantice la comercialización de los cultivos y evite el agotamiento del suelo	No
Ag18, Se prohíbe el uso de cebos envenenados para controlar plagas de roedores en áreas agrícolas y pecuarias	No
Ag19, No se deberá permitir la expansión de la actividad agrícola en sierras, cañones así como en zonas con suelos no aptos.	No
Ag20, Se evitará la contaminación del acuífero, así como su sobreexplotación	
Ag21, Los sedimentos extraídos de los canales de riego deberán incorporarse a las tierras de cultivo.	No
Ag22, Se deberá aprovechar racionalmente el agua mediante técnicas de riego de bajo consumo y adecuado transporte de ésta	No
Ag23, Se prohíbe tirar residuos, depositar envases y lavar equipos utilizados en la aplicación de plaguicidas en canales de riego u otros cuerpos de agua	No
P1 Se permitirá la ganadería intensiva en zonas con pendientes menores de 10 grados.	No
P2 Se regulará el pastoreo de ganado bovino, ovino y caprino en zonas forestales	No
P3 Las áreas con vegetación arbustiva y/o arbóreas con pendientes superiores a 15 grados sólo podrán utilizarse para el pastoreo en épocas de lluvias.	No
P4 Se permite la ganadería extensiva siempre y cuando los hatos no rebasen los coeficientes de agostadero asignados para la región	No
P5 Se permite la ganadería controlada en zonas con pendientes de 15-25 grados.	No
P6 No se permite el pastoreo en pendientes mayores de 25 grados.	No
P7 Se deberá evitar la quema de la vegetación que se lleve a cabo para promover el crecimiento de renuevo para el consumo del ganado	No
P8 Se deberán establecer cercas vivas para delimitar las áreas de pastoreo.	No
P9 Se deberá mantener una franja mínima de vegetación natural sobre el perímetro de los predios silvo-pastoriles.	No
P10 Se deberá posibilitar la introducción de pastos mejorados acorde con las condiciones del área.	No
P11 La ganadería extensiva de caprino deberá regularse, entre otros aspectos su asistencia técnica supervisada por la SAGARPA	No

P12 El desarrollo de la ganadería deberá limitarse en áreas sin problemas de erosión.	No
P13 Los suelos con aptitud para pastizales que pretendan ser utilizados deberán estar sujetos al índice de agostadero	No
P14 No deberá fomentarse la actividad caprina en sierras y cañones con aptitud forestal así como con susceptibilidad alta y muy alta a la erosión hídrica	No
Mi2, Se deberá restaurar el área afectada por las actividades y explotación minera	No
Mi3, Se deberá programar la explotación en concordancia con la recuperación de las áreas.	No
Mi4, Se deberá realizar un programa de control post-operacional para minas a cielo abierto y subterráneas	No
Mi5, Se deberá realizar las acciones necesarias de control y prevención de la contaminación que establezcan las disposiciones aplicables y las normas específicas que para el sector minero.	No
Mi6, Se deberán realizar sondeos para detectar acuíferos que estén cerca del frente de la mina, para evitar la contaminación del manto freático	No
Mi7, Se deberán realizar las inversiones y actividades necesarias para atender la restauración y rehabilitación de su entorno	No
Ac1, Se permitirá el aprovechamiento pesquero en los cuerpos de agua controlando los niveles de extracción	No
Ac2, Se repoblarán los cuerpos de aguas con especies de fauna nativa: bagre, charal, carpa, rana toro, etc.	No
Ac3, No se permitirá la introducción de organismos acuáticos alóctonos ni el desarrollo de la acuicultura con especies exóticas en los cuerpos de agua.	No
I1, Los bordes y caminos rurales deberán ser protegidos con árboles y arbustos nativos.	No
I2, Los taludes en caminos deberán estabilizarse y revegetarse con especies nativas.	No
I3, La construcción de nuevos caminos en áreas naturales protegidas se realizará en función de los decretos y Programas de Manejo correspondientes	No
I4, Los servicios de energía eléctrica, teléfonos, etc., serán instalados siguiendo las disposiciones y condicionantes del EIA.	No
I5, Las características de las construcciones en los nuevos desarrollos urbanos y turísticos estarán sujetas a la Manifestación de Impacto Ambiental.	No
I6, Se permitirán industrias relacionadas al procesamiento de productos agropecuarios.	No
I7, Las industrias deberán estar rodeadas por barreras de vegetación.	No
I8, No se permitirá el derribo de árboles y arbustos ubicados en las orillas de los caminos rurales.	No
I9, La ubicación y operación de sitios destinados a rellenos sanitarios deberá observar las disposiciones de la norma NOM-082-ECOL-1996 y norma NOM-084-ECOL-1994.	No
I10, En cada presa debe de existir un programa de reforestación	No
I12, El mantenimiento y revisión de las estructuras que conforman las presas, bordo, obras de desvío, etc., deberán de realizarse mínimo cada año	No

Como es de observarse el Proyecto se vincula plenamente al Programa, toda vez que el Predio y su área de influencia presentan una política de uso de suelo de Aprovechamiento, donde usos de infraestructura e industria son permitidos.

III.4 Sistema Nacional y Estatal de áreas protegidas

- A 8.47 km al sureste se localiza el Parque Ecológico Público Diego Muñoz Camargo, Zona Sujeta a Reserva Ecológica de competencia Estatal decretada el 10 de mayo de 1998.

A nivel federal existen 2 decretos de Áreas Naturales Protegidas para el Estado de Tlaxcala:

- Parque Nacional La Malinche o Matlalcuéyatl decretado el 06 de octubre de 1938; y
- Parque Nacional Xicoténcatl que corresponde a la Ciudad de Tlaxcala y con fecha de decreto del 17 de noviembre de 1937

El predio donde se proyecta la Estación queda fuera de cualquiera de estos tres espacios protegidos.

De igual forma el área del proyecto NO se encuentra inmerso en otros polígonos de carácter ambiental como:

- Región Hidrológica Prioritaria
- Región Terrestre Prioritaria

- Sitio Prioritario Terrestre para la Conservación de la Biodiversidad
- Sitio RAMSAR

III.5 Leyes, Reglamentos y Normas Oficiales Mexicanas.

La realización del presente estudio está vinculado con las siguientes leyes y normas ambientales:

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente
Con base al Art. 147, quienes realicen actividades altamente riesgosas, en los términos del Reglamento correspondiente, deben formular y presentar a la Secretaría un estudio de riesgo ambiental, por tanto debido a que en la estación de Carburación proyectada, no se considera almacenar un volumen de gas L.P. mayor a la cantidad de reporte señalada en el Segundo Listado de Actividades Altamente Riesgosas, el Estudio de Riesgo Ambiental es sometido a evaluación ante el gobierno local.

Reglamento de la Ley de Gas Licuado de Petróleo
Este reglamento tiene por objeto regular las ventas de primera mano así como el transporte, almacenamiento y distribución de gas licuado de petróleo, actividades que podrán ser llevados a cabo, previo permiso, por los sectores social y privado, los que podrían construir, operar y ser propietarios de ductos, instalaciones y equipo, en los términos de las disposiciones contenidas en este ordenamiento, así como las disposiciones técnicas y de regulación que se expidan.

Las ventas de primera mano, el transporte, el almacenamiento y la distribución de gas licuado de petróleo, son actividades de exclusiva jurisdicción federal, de conformidad con el artículo 9° de la Ley Reglamentaria del artículo 27 constitucional en el ramo del petróleo. Únicamente el gobierno federal dictará las disposiciones técnicas, de seguridad y de regulación que las rijan.

Normas oficiales y técnicas aplicables al proyecto.

NOM-001-SEDE-2005. Relativa a las instalaciones eléctricas.
Para dar cumplimiento al reglamento de la ley de gas licuado de petróleo,

NOM-012/1-SEDG-2003. Recipientes a presión para contener gas L.P., tipo no portátil. Requisitos generales para el diseño y fabricación.

NOM-012/2-SEDG-2003. Recipientes a presión para contener gas L.P., tipo no portátil, destinados a ser colocados a la intemperie en plantas de almacenamiento, estaciones de gas L.P. para carburación e instalaciones de aprovechamiento. Fabricación.

NOM-007-SESH-2010. Vehículos para el transporte y distribución de gas L.P. Condiciones de seguridad, operación y mantenimiento.

NOM-009-SESH2011. Recipientes para contener gas L.P., tipo no transportable. Especificaciones y método de prueba.

NOM-002-STPS-2010. Relativas a las condiciones de seguridad para la prevención y protección contra incendio en los centros de trabajo.

NOM-005-STPS-1998. Relativas a las condiciones de seguridad en los centros de trabajo para el almacenamiento, transporte y manejo de sustancias químicas peligrosas.

NOM-010-SCT2-2009. Disposiciones de compatibilidad y segregación para el almacenamiento y transporte de sustancias, materiales y residuos peligrosos.

NOM-018-STPS-2000. Sistema para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo.

NOM-022-STPS-2008. Relativo al uso de electricidad estática en los centros de trabajo - condiciones de seguridad e higiene.

NOM-026-STPS-1998. Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías.

NOM-002-SEMARNAT-1996. Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales provenientes de la industria, actividades agroindustriales, de servicios y el tratamiento de aguas residuales a los sistemas de drenaje y alcantarillado urbano o municipal.

NOM-052-SEMARNAT-2005. Que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.

NOM-059-SEMARNAT-2010. Que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial y que establece especificaciones para su protección.

NOM-080-SEMARNAT-1994. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido provenientes de los escapes de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 13 de enero de 1995.

CAPÍTULO IV

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

Inventario ambiental.

IV.1 Delimitación del área de estudio.

La superficie total del predio corresponde a 750 m^2; para fines del presente estudio y considerando que el paisaje es dominado por cultivos agrícolas, se considera un Área de influencia de aproximadamente 225 has delimitadas al norte por las localidades de San Tadeo Huiloapan y Huiloapan y en el resto de los rumbos, por la diferencia de altitud, al tratase de pies de monte y cañadas y con ello la ausencia de terrenos agrícolas.

Delimitación del Área de Influencia del Proyecto

Para la descripción del área se utilizarán los términos de:

- Área del Predio 750 m^2 (en rojo); y
- Área de influencia para referirnos a una superficie de 225 has alrededor del área del predio (en verde).

UBICACIÓN DEL SITIO Y DE SU ÁREA DE INFLUENCIA

IV.2.1 Aspectos abióticos

A) Clima.

En el área de estudio prevalece un clima C(w2) Templado subhúmedo con una temperatura media anual entre 12°C y 18°C; con una temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C y temperatura del mes más caliente menor a 22°C.

La precipitación en el mes más seco es menor a 40 mm; lluvias en verano con índice P/T mayor a 55 y porcentaje de lluvia invernal del 5 al 10.2% del total anual.

Las normales climatológicas que se presentan más adelante, corresponden a la estación 29166, la más cercana al predio, la cual se ubica a 685 m al noroeste, en la propia localidad de San Simón, Municipio de Xaltocan del Estado de Tlaxcala, mientras que los principales parámetros climáticos de acuerdo al Atlas Climático del Estado de Tlaxcala para el Municipio de Panotla, son los siguientes:

Temperatura:

- Temperatura máxima 26 °C
- Temperatura media anual 14 °C
- Temperatura mínima 1°C

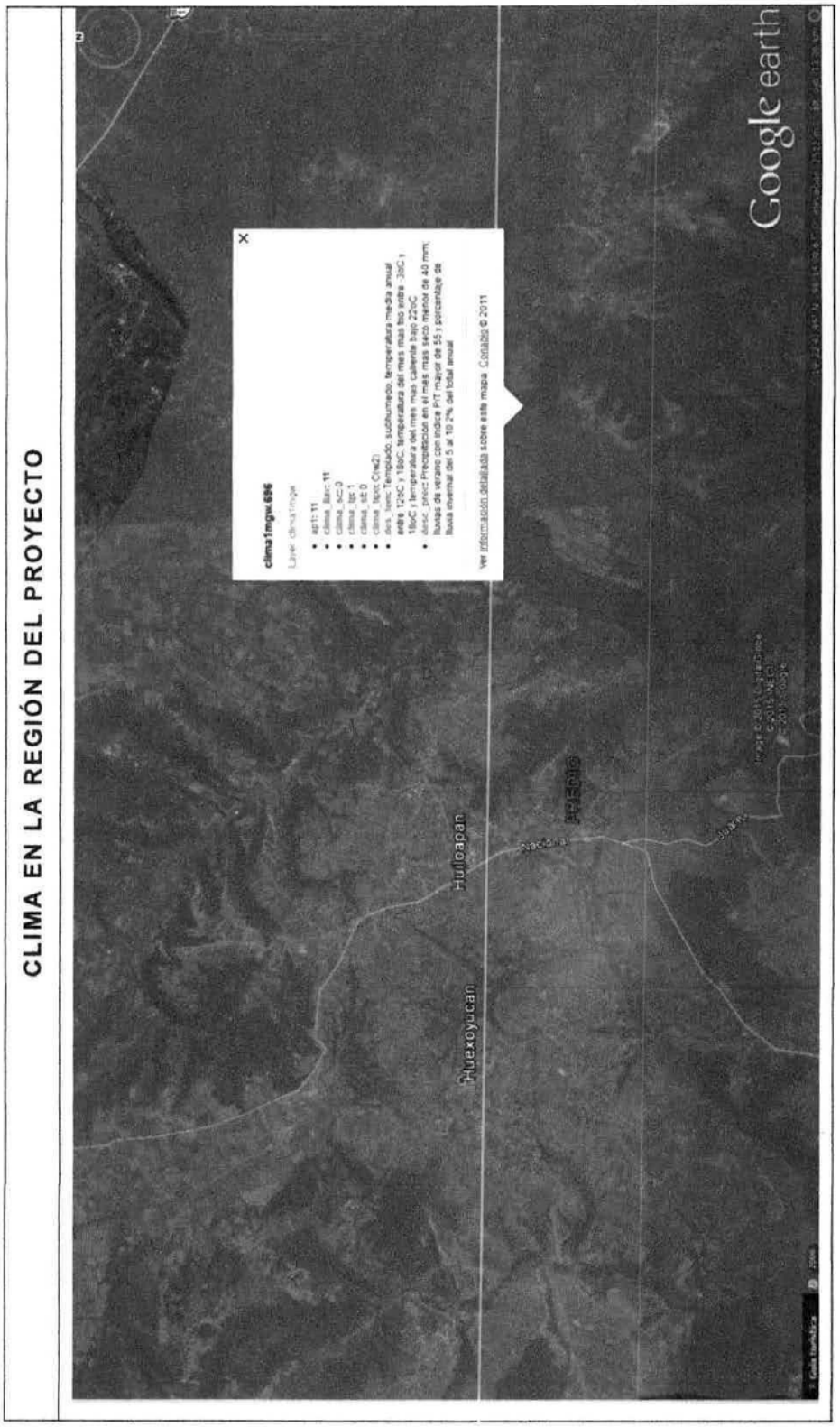
Precipitación pluvial:

- Precipitación del mes más seco 5 mm
- Precipitación del mes más lluvioso 200 a 210 mm
- Precipitación anual: 900 a 950 mm

Factores meteorológicos extremos:

- Días con neblina 17.3
- Días con granizo 3.9
- Días con tormentas eléctricas: 19.1

CLIMA EN LA REGIÓN DEL PROYECTO



SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL

NORMALES CLIMATOLÓGICAS

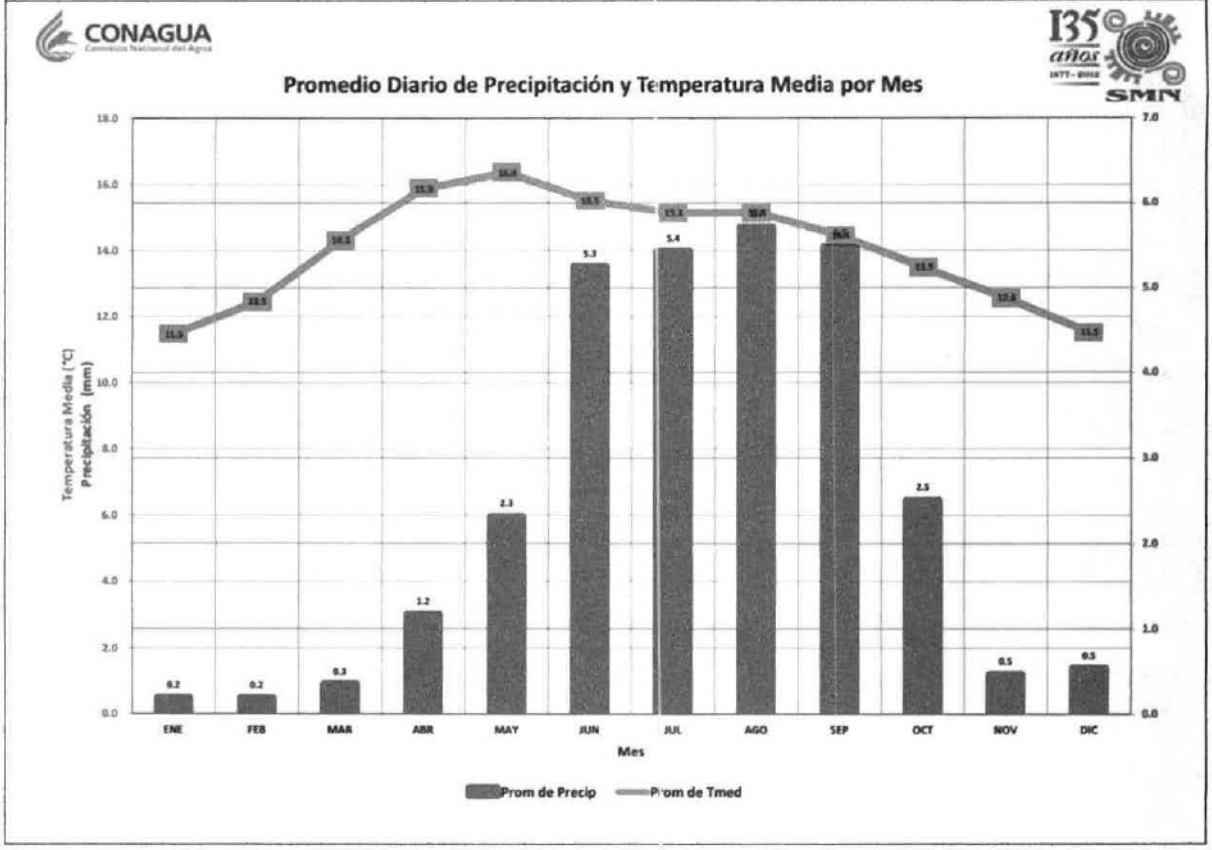
ESTADO DE: TLAXCALA PERIODO: 1951-2010

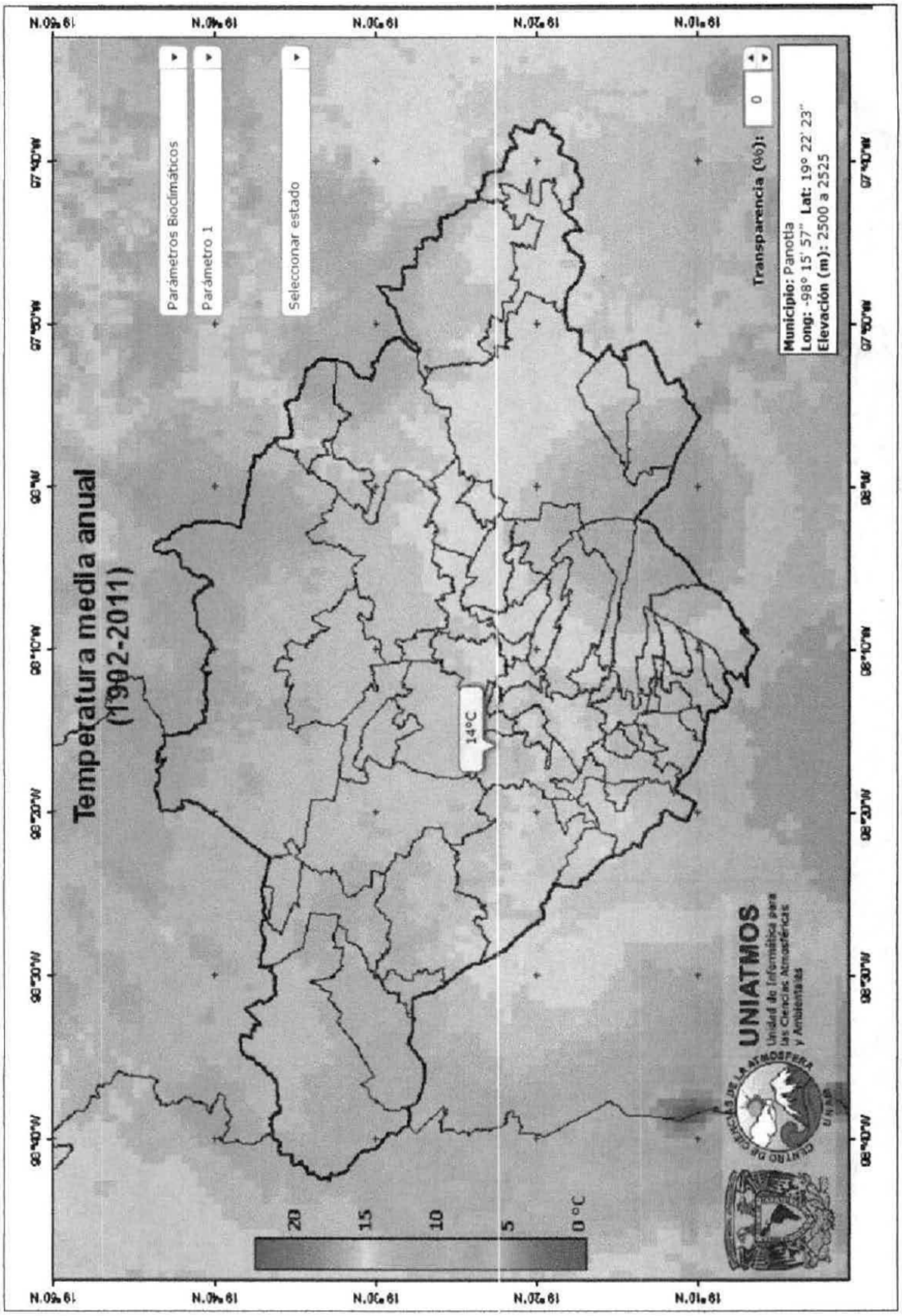
ESTACIÓN: 00029166 SAN SIMÓN (DGE) LATITUD: 19.3967 N. LONGITUD: -98.2242 W. ALTURA: 2,555.0 MSNM.

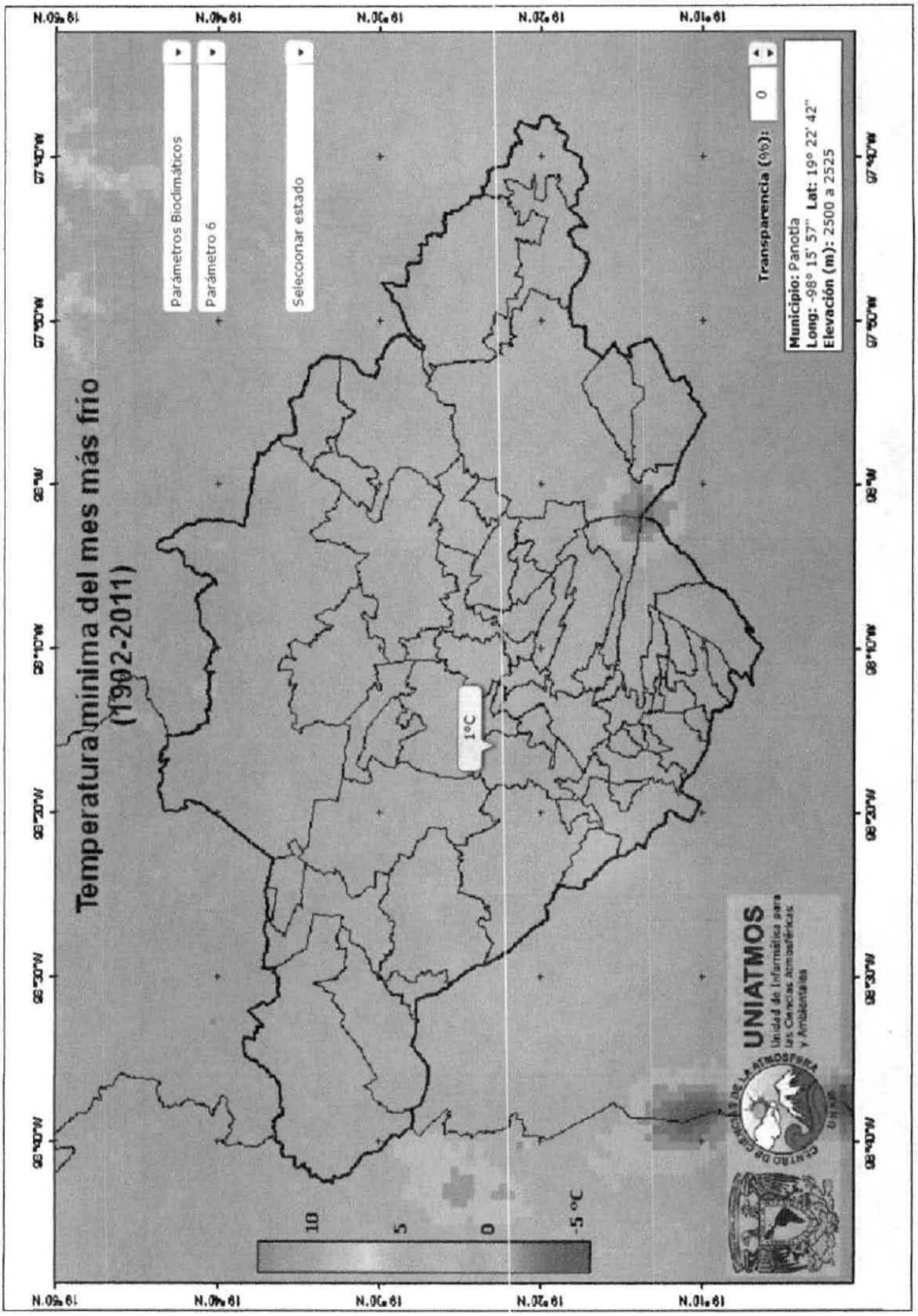
ELEMENTOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
TEMPERATURA MÁXIMA													
NORMAL	22.1	23.5	25.9	27.3	27.5	25.4	24.5	24.7	23.9	24.3	23.5	22.3	24.6
MÁXIMA MENSUAL	24.2	26.2	29.8	30.0	31.8	29.2	26.2	26.7	26.2	26.2	25.3	24.1	
AÑO DE MÁXIMA	2005	2000	1991	1991	1998	1998	2000	1986	1987	1987	2003	1998	
MÁXIMA DIARIA	28.4	31.0	35.0	34.0	39.2	34.0	30.0	31.0	31.0	36.5	29.2	30.0	
FECHA MÁXIMA DIARIA	29/1987	16/2006	27/1995	25/1988	09/1986	07/1989	12/1962	19/2001	22/2007	02/1990	01/2006	12/1987	
AÑOS CON DATOS	49	48	48	48	47	46	47	49	47	49	48	48	
TEMPERATURA MEDIA													
NORMAL	12.5	13.6	15.8	17.7	18.6	18.2	17.3	17.5	17.3	16.5	14.5	13.0	16.0
AÑOS CON DATOS	49	46	47	46	47	45	45	49	47	48	48	48	
TEMPERATURA MÍNIMA													
NORMAL	2.9	3.7	5.8	8.0	9.8	11.1	10.2	10.3	10.6	8.7	5.4	3.6	7.5
MÍNIMA MENSUAL	0.2	0.9	2.9	5.4	8.3	7.8	8.6	8.1	8.0	6.2	2.7	1.4	
AÑO DE MÍNIMA	1986	1983	1986	1971	1969	1994	1977	1982	1975	1979	1970	1975	
MÍNIMA DIARIA	-5.0	-4.0	-1.9	0.0	2.5	3.0	4.0	2.4	-0.5	-0.3	-4.5	-7.4	
FECHA MÍNIMA DIARIA	14/1986	20/1972	06/1987	12/1971	06/1970	02/1994	30/2005	22/2005	30/1979	26/1999	29/1966	09/1990	
AÑOS CON DATOS	49	46	47	46	47	47	45	49	47	48	48	48	

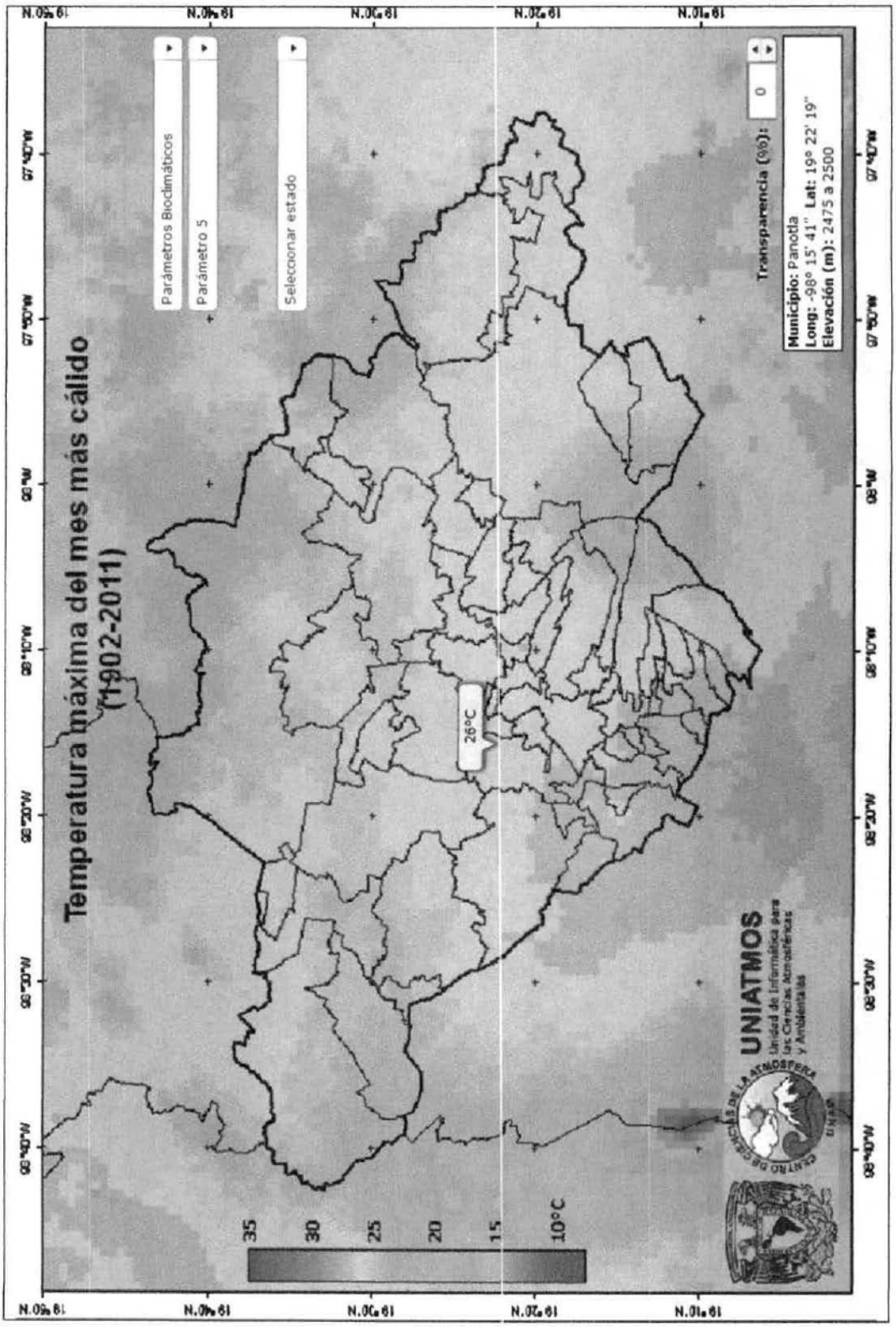
PRECIPITACIÓN													
NORMAL	8.7	7.4	10.4	31.1	74.8	158.1	156.4	162.2	140.0	68.0	11.1	6.3	834.5
MÁXIMA MENSUAL	74.1	101.2	36.6	114.1	201.7	329.4	297.7	315.2	354.7	167.2	53.1	67.2	
AÑO DE MÁXIMA	1992	2010	1988	1986	1992	2000	1970	1969	1998	1999	1992	1995	
MÁXIMA DIARIA	46.5	47.7	33.1	40.3	51.0	77.2	57.8	74.0	89.8	65.5	26.0	40.8	
FECHA MÁXIMA DIARIA	10/1967	04/2010	04/1988	24/1986	22/1970	17/2009	15/1976	10/1982	04/1999	04/1999	27/1987	06/1968	
AÑOS CON DATOS	49	49	48	48	48	49	48	49	47	49	48	48	
EVAPORACIÓN TOTAL													
NORMAL	113.8	134.1	182.8	181.0	173.1	144.8	138.6	134.4	119.7	128.3	112.7	10 3.8	1,667.1
AÑOS CON DATOS	47	47	46	47	47	46	44	47	45	47	46	46	
NUMERO DE DÍAS CON LLUVIA	1.4	1.5	2.5	6.6	12.2	17.4	19.0	19.0	16.8	9.0	2.5	1.2	109.1
AÑOS CON DATOS	49	49	48	48	48	49	48	49	47	49	48	48	
NIEBLA	0.2	0.4	0.3	0.8	1.1	2.8	3.0	3.1	2.8	1.9	0.5	0.4	17.3
AÑOS CON DATOS	49	49	48	48	47	48	46	48	46	48	47	47	
GRANIZO	0.0	0.1	0.0	0.3	0.7	0.9	0.6	0.5	0.3	0.4	0.1	0.0	3.9
AÑOS CON DATOS	49	49	48	48	47	48	46	48	46	48	47	47	
TORMENTA E.	0.2	0.1	0.4	1.4	2.5	3.5	2.9	2.9	2.9	1.8	0.4	0.1	19.1
AÑOS CON DATOS	49	49	48	48	47	48	46	48	46	48	47	47	

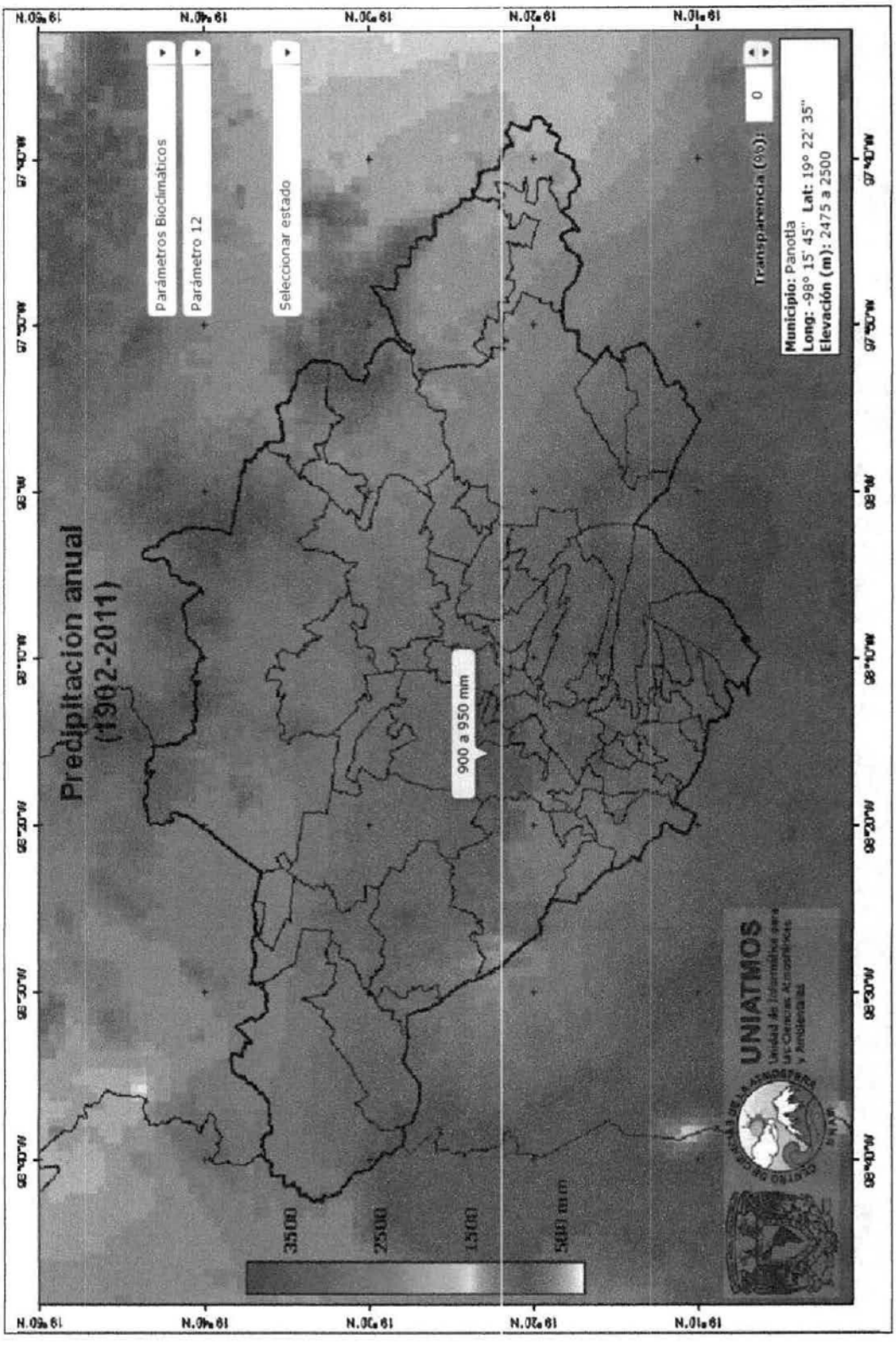
DIAGRAMA OMBROTÉRMICO DEL MUNICIPIO DE XALTOCAN

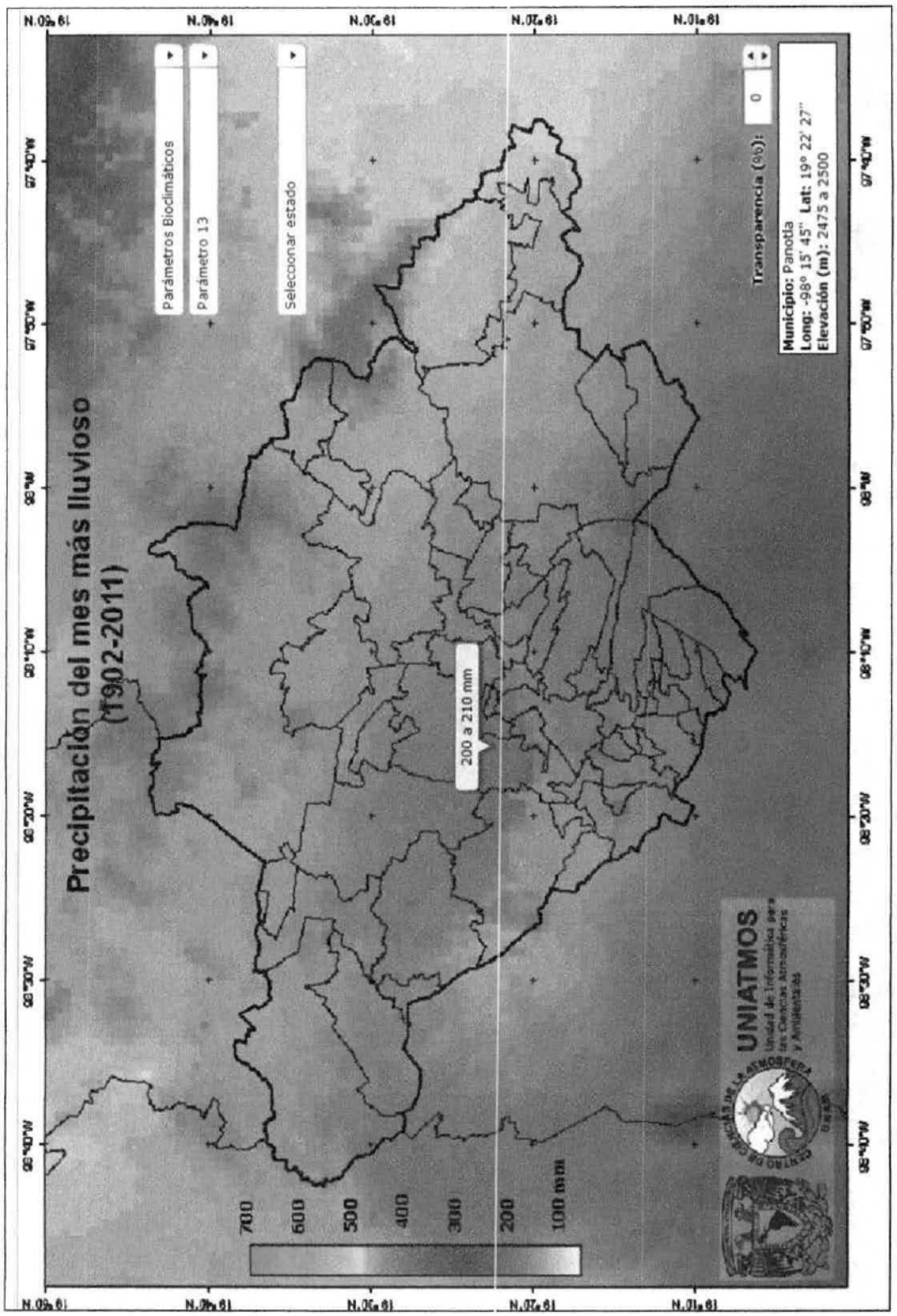


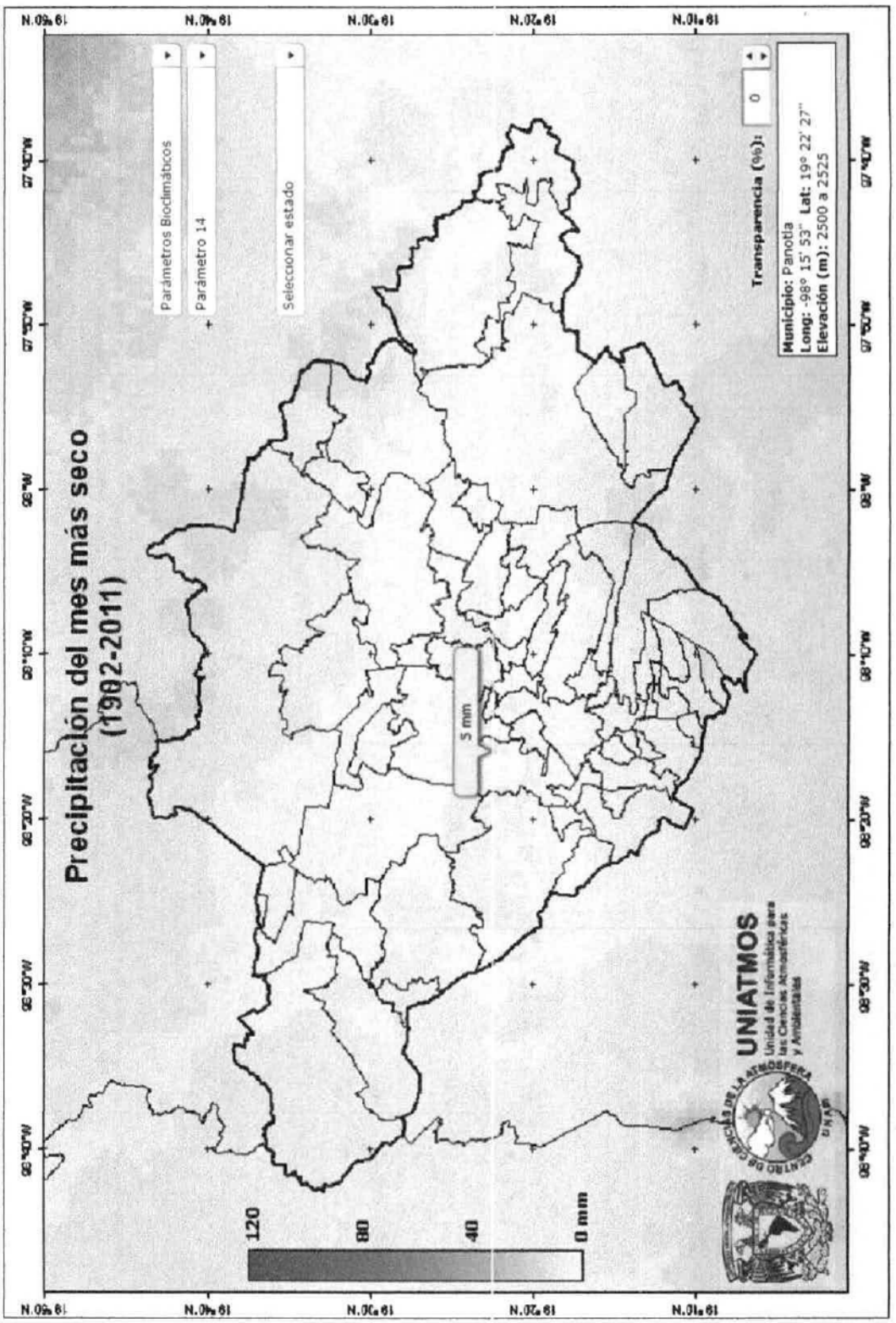

Temperatura media anual
(1902-2011)
Parámetros Biodimáticos
Parámetro 1
Seleccionar estado
Transparencia (%):
0
Municipio: Panotla
Long: -98° 15' 57'' Lat: 19° 22' 23''
Elevación (m): 2500 a 2525
14°C
20
15
10
5
0 °C
UNIATMOS
Unidad de Informática para las Ciencias Atmosféricas y Ambientales


Temperatura mínima del mes más frío
(1902-2011)
Parámetros Bioclimáticos
Parámetro 6
Seleccionar estado
Transparencia (%):
0
Municipio: Panotla
Long: -98° 15' 57" Lat: 19° 22' 42"
Elevación (m): 2500 a 2525
1°C
10
5
0
-5 °C
UNIATMOS
Unidad de Informática para las Ciencias Atmosféricas y Ambientales
CENTRO DE CIENCIAS DE LA ATMÓSFERA
UNAM


Temperatura máxima del mes más cálido
(1902-2011)
Parámetros Bioclimáticos
Parámetro 5
Seleccionar estado
Transparencia (%):
0
Municipio: Panotla
Long: -98° 15' 41" Lat: 19° 22' 19"
Elevación (m): 2475 a 2500
26°C
35
30
25
20
15
10°C
UNIATMOS
Unidad de Informática para las Ciencias Atmosféricas y Ambientales
CENTRO DE CIENCIAS DE LA ATMÓSFERA
UNAM


Parámetros Bioclimáticos
Parámetro 12
Seleccionar estado
Transparencia (%):
0
Municipio: Panotla
Long: -98° 15' 45" Lat: 19° 22' 35"
Elevación (m): 2475 a 2500
Precipitación anual
(1902-2011)
900 a 950 mm
3500
2500
1500
500 mm
UNIATMOS


Precipitación del mes más lluvioso
(1902-2011)
Parámetros Bioclimáticos
Parámetro 13
Seleccionar estado
Transparencia (%):
0
Municipio: Panotla
Long: -98° 15' 45" Lat: 19° 22' 27"
Elevación (m): 2475 a 2500
200 a 210 mm
700
600
500
400
300
200
100 mm
UNIATMOS


Precipitación del mes más seco
(1902-2011)
Parámetros Bioclimáticos
Parámetro 14
Seleccionar estado
Transparencia (%):
0
Municipio: Panotla
Long: -98° 15' 53" Lat: 19° 22' 27"
Elevación (m): 2500 a 2525
5 mm
120
80
40
0 mm
UNIATMOS
Unidad de Informática para las Ciencias Atmosféricas y Ambientales
CENTRO DE CIENCIAS DE LA ATMÓSFERA UNAM

B) Geología y Geomorfología.

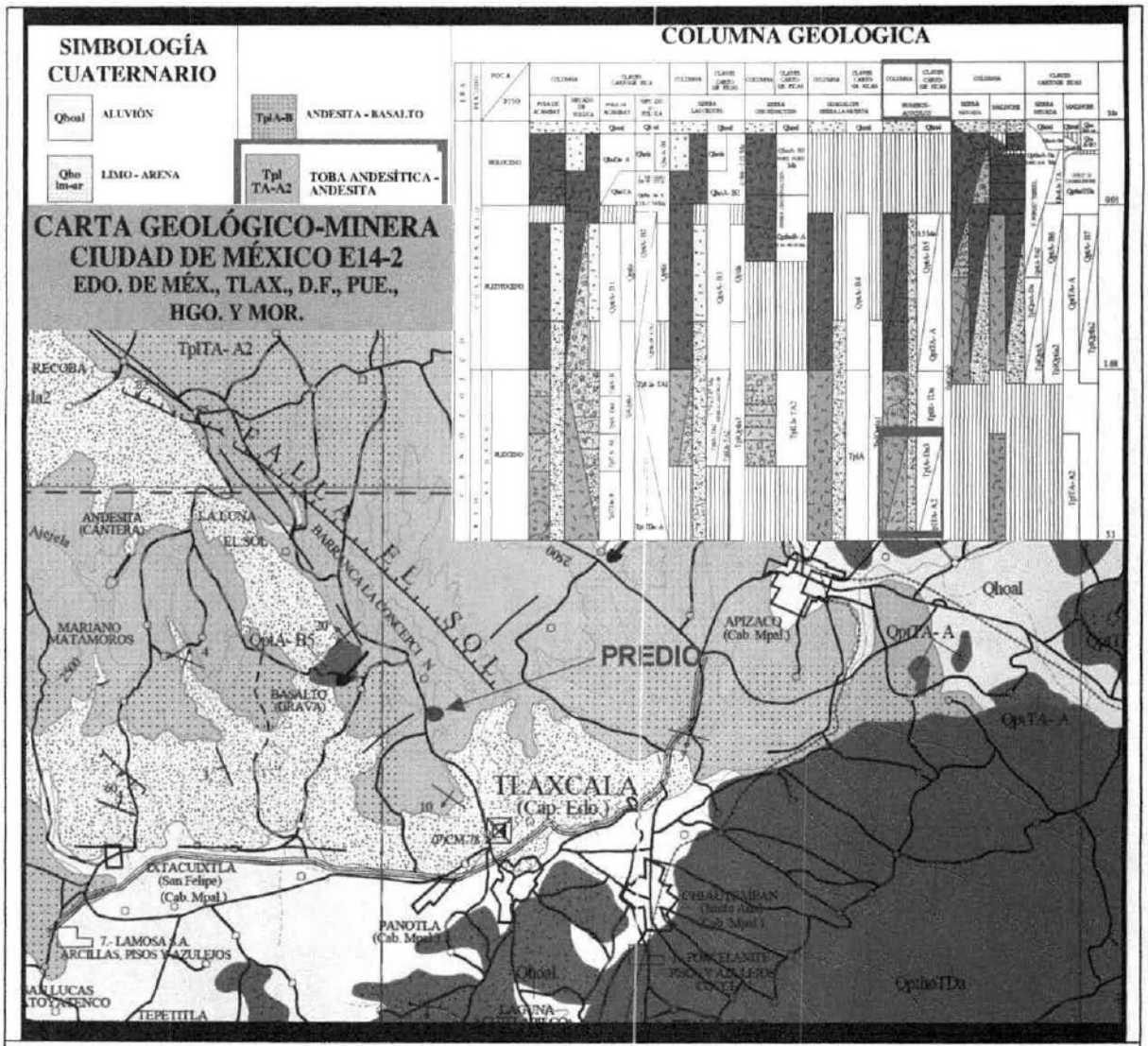
✓ Geología

La formación geológica del área de estudio corresponde a TplTA–A2 (Toba Andesítica – Andesita) del Campo Volcánico Humeros – Acoculco. La base de esta campo lo constituye la Formación Andesita El Peñón (TplA–Da3 y TplTA–A2), es una secuencia de derrames y tobas de composición andesítica – dacítica; le sobreyace una secuencia riolítica (TplR-TDA) este volcanismo esta asociado a la Caldera Acoculco y es descrita como Riolita Chignahuapan, esta unidad se encuentra cubierta por andesitas – basaltos (QptAB5, AptTA-A) del Pleistoceno, donde se engloba una serie de rocas producto de emisiones de lava y conos cineríticos. Se distribuye en la porción nororiental de la carta abarcando los poblados de Cd. Sahagún, Tizayuca, Apizaco y los alrededores de Chignahuapan.

✓ Geomorfología

La totalidad del municipio donde se asienta el proyecto se encuentra en la Provincia Fisiográfica Lagos y Volcanes de Anahuac

La zona está ubicada sobre rocas ígneas extrusivas del Neógeno y suelo aluvial del Cuaternario, en Sierra volcánica con estrato volcanes o estrato volcanes aislados y lomerío de tobas; sobre áreas donde originalmente había suelos denominados Cambisol y Luvisol.



Geología en la zona del Proyecto

Relieve.

El relieve del municipio posee formas como Meseta basáltica con cañadas (65%), Llanura aluvial con lomerío (20%) y Llanura aluvial con lomerío de piso rocoso o cementado (15%)

El área donde se plantea el Proyecto se ubica en una zona de topografía prácticamente plana en donde se observan algunos lomeríos de baja altura, la pendiente predominante es de 0 a 10° a una altitud de 2525 msnm.

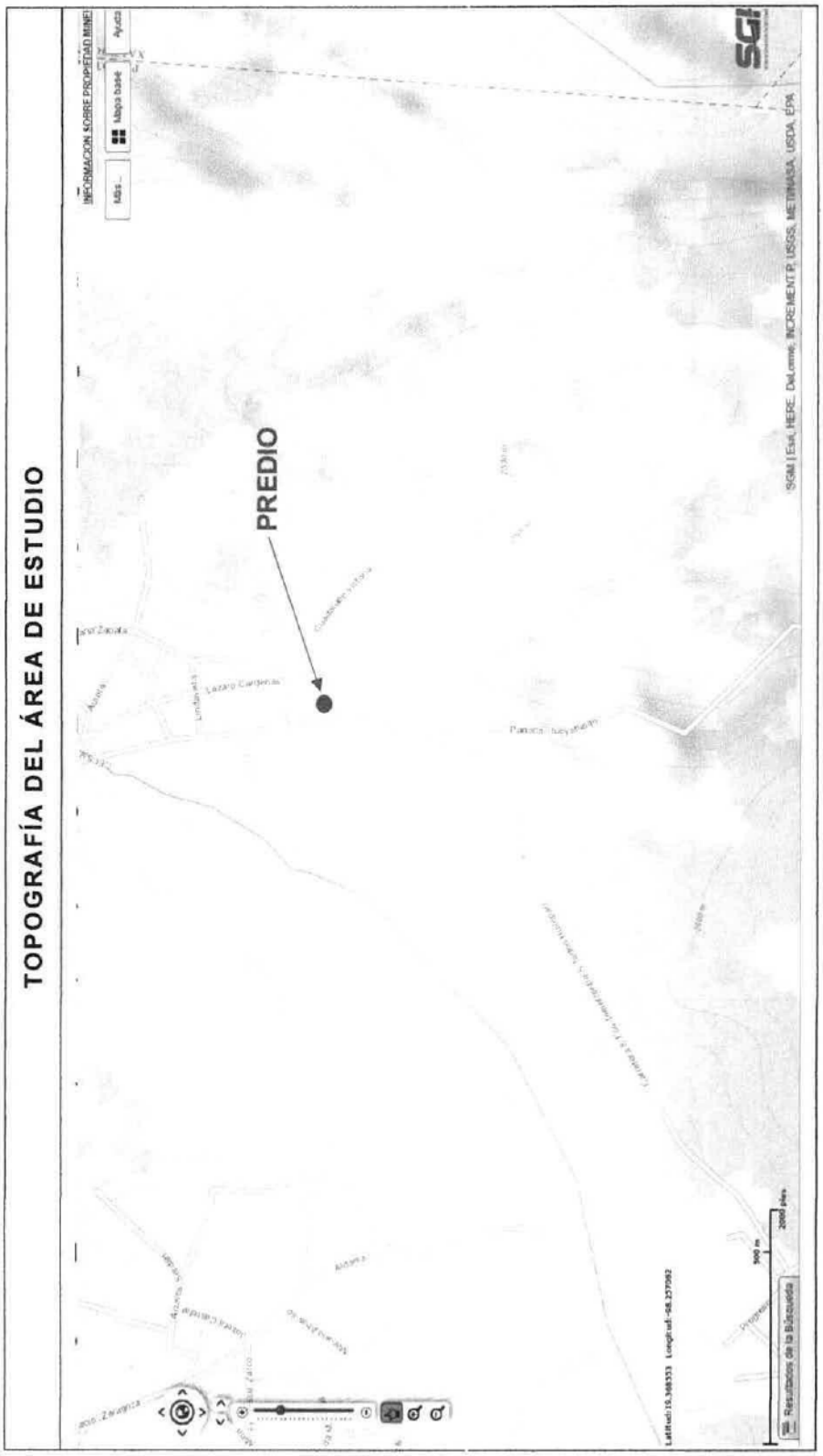
Vulnerabilidad del área de estudio.

Sismos

El área donde se localiza el Proyecto está catalogada como una región sísmica de baja intensidad donde los Sismos son de menor frecuencia, aceleración del terreno menor al 70% de gravedad

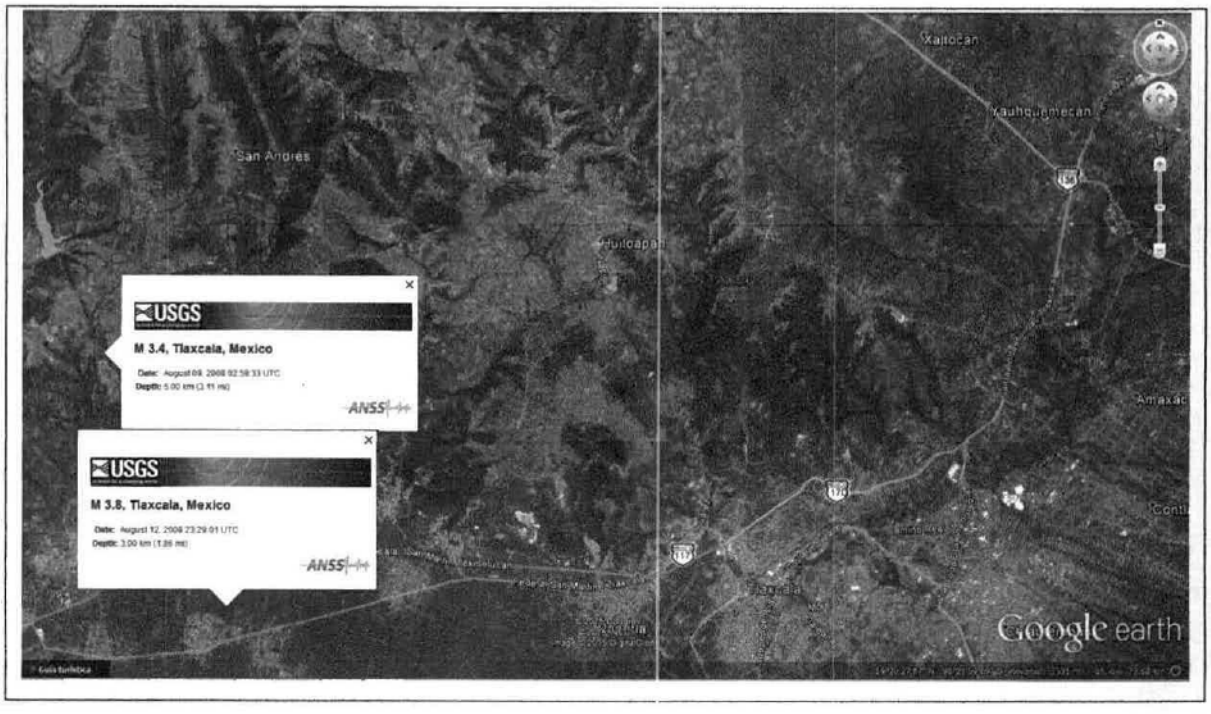
La intensidad de un sismo está asociada a un lugar determinado y se asigna en función de los efectos causados en el hombre, en sus construcciones y en general, en el terreno en dicho sitio. Esta medida resulta un tanto subjetiva, debido a que la forma de medirse depende de la sensibilidad de cada persona y de la apreciación que se tenga de los efectos. Sin embargo, la asignación cuidadosa de la intensidad sísmica resulta de gran utilidad para estudiar los sismos históricos o aquellos que impactan en zonas donde se carece de instrumentos de registro.

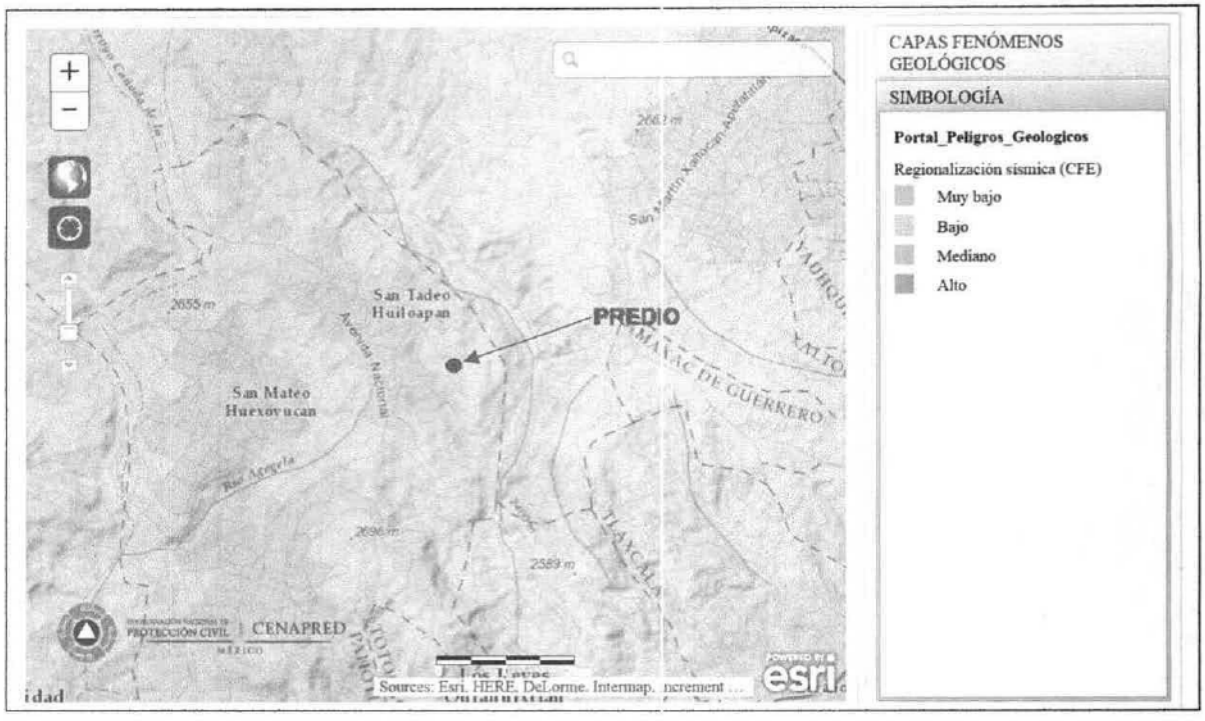
TOPOGRAFÍA DEL ÁREA DE ESTUDIO



En escala de Mercalli, la zona del proyecto está considerada como de escala VIII, donde al existir un sismo existe un Daño leve en estructuras, diseñadas especialmente para resistir sismos; considerable, en edificios comunes bien construidos, llegando hasta colapso parcial; grande en estructuras de construcción pobre. Los muros de relleno se separan de la estructura. Caída de chimeneas, objetos apilados, postes, monumentos y paredes, Muebles pesados volcados. Eyección de arena y barro en pequeñas cantidades. Cambios en pozos de agua. Cierta dificultad para conducir automóviles.

Los sismos más cercanos a la zona del proyecto se han registrado a más de 10 km de distancia hacia el oeste y suroeste con magnitudes de 3.4 y 3.8, ambos ocurridos en agosto de 2008.





C) Edafología.

En el municipio de Panotla se localizan cuatro tipos de suelo: Leptosol (42%), Cambisol (32%), Durisol (11%) y Phaeozem (1%), siendo el Cambisol el que se localiza en el predio.

Cambisol (B). Suelos jóvenes y poco desarrollados que se caracterizan por presentar en el subsuelo una capa que parece más suelo que roca, ya que en ella se forman terrones, además pueden presentar acumulación de algunos materiales como arcilla, carbonato de calcio, fierro, manganeso, etc., pero sin que esta acumulación sea muy abundante. Por lo general, el horizonte superficial es de color claro, o pobre en materia orgánica. Pueden tener cualquier tipo de vegetación, dependiendo del clima en que se encuentren.

Generalmente se les utiliza en agricultura de temporal o de riego con cultivos de caña de azúcar, arroz, granos, oleaginosas, cítricos y hortalizas, con rendimientos de pobres a moderados. También se les utiliza en actividades pecuarias. Tienen de moderada a alta susceptibilidad a la erosión.

Se presentan los siguientes tipos:

Cambisol vértico (Bv). Se caracterizan por tener una capa en el subsuelo de textura arcillosa, que se agrieta cuando esta seca.

Cambisol cálcico (Bk). Se caracterizan por ser calcáreos en todas sus capas, o por tener acumulación de carbonato de calcio en alguna profundidad (horizonte cálcico),

Cambisol húmico (Bh). Presentan una capa superficial de color obscuro o negro, rica en materia orgánica, pero muy ácida y muy pobre en nutrientes (horizonte úmbrico).

Cambisol férrico (Bf). Cambisol que muestra en el subsuelo manchas rojas o amarillas muy notables y/o nódulos de diámetro de 2 cm o mayor, separados de la matriz del suelo, cuyo exterior esta débilmente cementado o endurecido con hierro. Tienen muy baja capacidad para retener nutrientes.

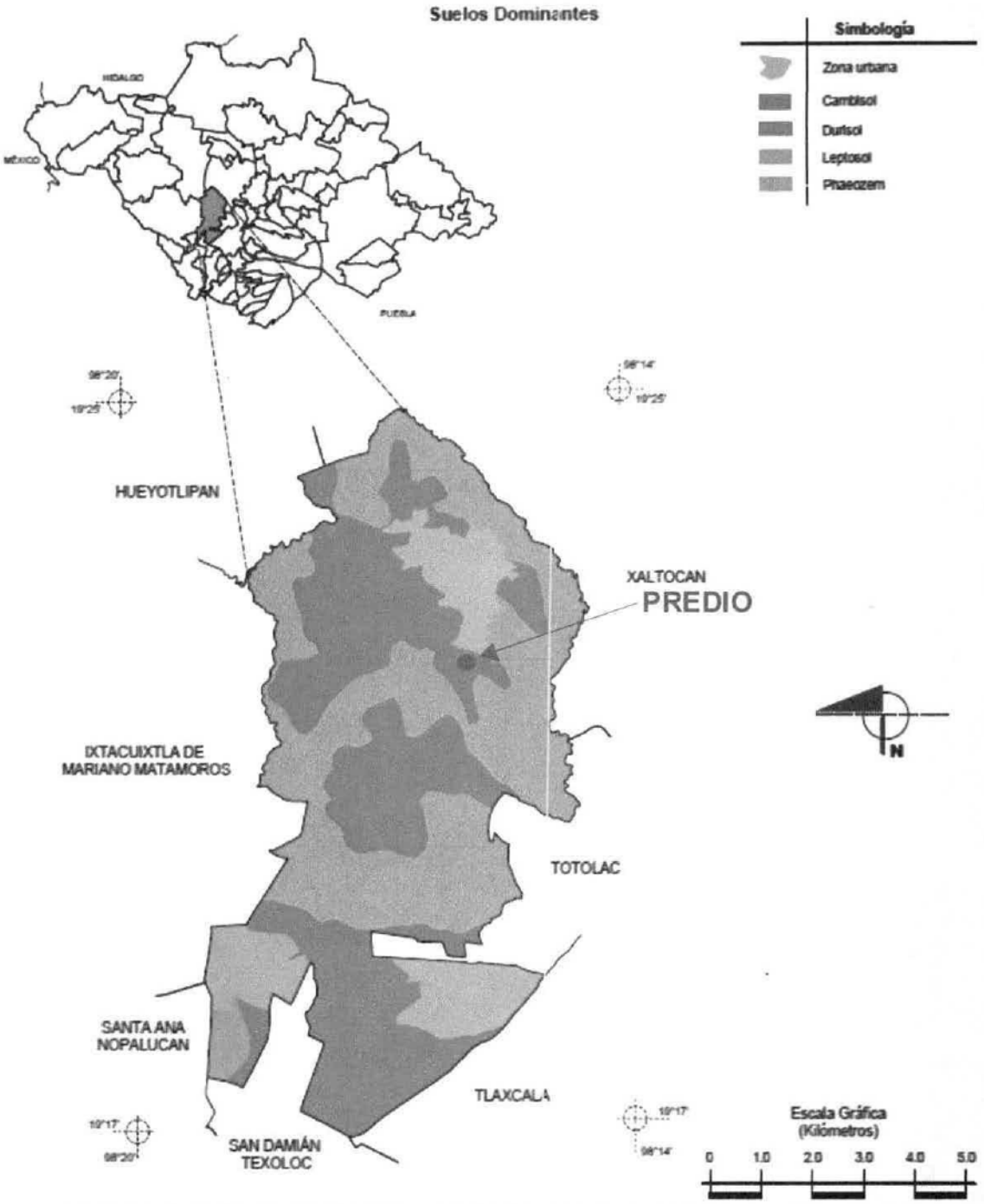
Cambisol crómico (Bc). Se caracterizan por ser de color rojizo o pardo obscuro, y por tener una alta capacidad para retener nutrientes.

Cambisol gleyico (Bg). Cambisol que presenta alguna capa a más de 50 cm de profundidad, que se satura periódicamente con agua, ya

que se encuentran en depresiones o llanuras en la que esta se acumula.

Cambisol eútrico (Be). Presenta solo lo indicado para la Unidad de Cambisol, sin ninguna de las características señaladas para las subunidades.

Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos
Panotla, Tlaxcala



Fuente: INEGI. *Marco Geoestadístico Municipal 2005, versión 3.1.*
INEGI. Conjunto de Datos Vectorial Edafológico, Escala 1:250 000, Serie II (Continuo Nacional).

d) Hidrología superficial y subterránea.

Hidrología superficial;
• Delimitación de la subcuenca y microcuenca (s);

El predio se localiza en la Región Hidrológica del río Balsas, Cuenca del río Atoyac, Subcuenca del río Zihuapan

El territorio del Estado de Tlaxcala forma parte de tres regiones hidrológicas: Balsas, Pánuco y Tuxpan-Nautla. La región hidrológica del Balsas se encuentra en prácticamente las seis regiones del estado, siendo su cobertura menor en la región Poniente (Calpulalpan) y Norte (Tlaxco). Dentro de esta región hidrológica se encuentra comprendida la cuenca del Río Atoyac (donde se inserta el Proyecto), la cual coincide con la misma cobertura de la región hidrológica, ambas cubren el 74.46% de la superficie estatal);

Distribución de regiones y cuencas hidrológicas de Tlaxcala (%)

Región Hidrológica	Cuenca	%
Balsas	R. Atoyac	74.46
Pánuco	R. Moctezuma	19.86
Tuxpan – Nautla	R. Tecolutla	5.68

Fuente. INEGI. Carta de Regiones Hidrológicas, 1:250,000

La cuenca del río Alto Atoyac se encuentra ubicada en la Región Hidrológica 18, está conformada por 69 municipios, 22 de ellos en el estado de Puebla y 47 en el estado de Tlaxcala. Los Ríos Zahuapan, Atoyac y Alseseca, forman parte de la cuenca del alto Atoyac; comprenden la parte central de los estados de Puebla y Tlaxcala y confluyen en la Presa Manuel Ávila Camacho, también conocida como Valsequillo.

Distribución de las subcuencas de Tlaxcala (%)

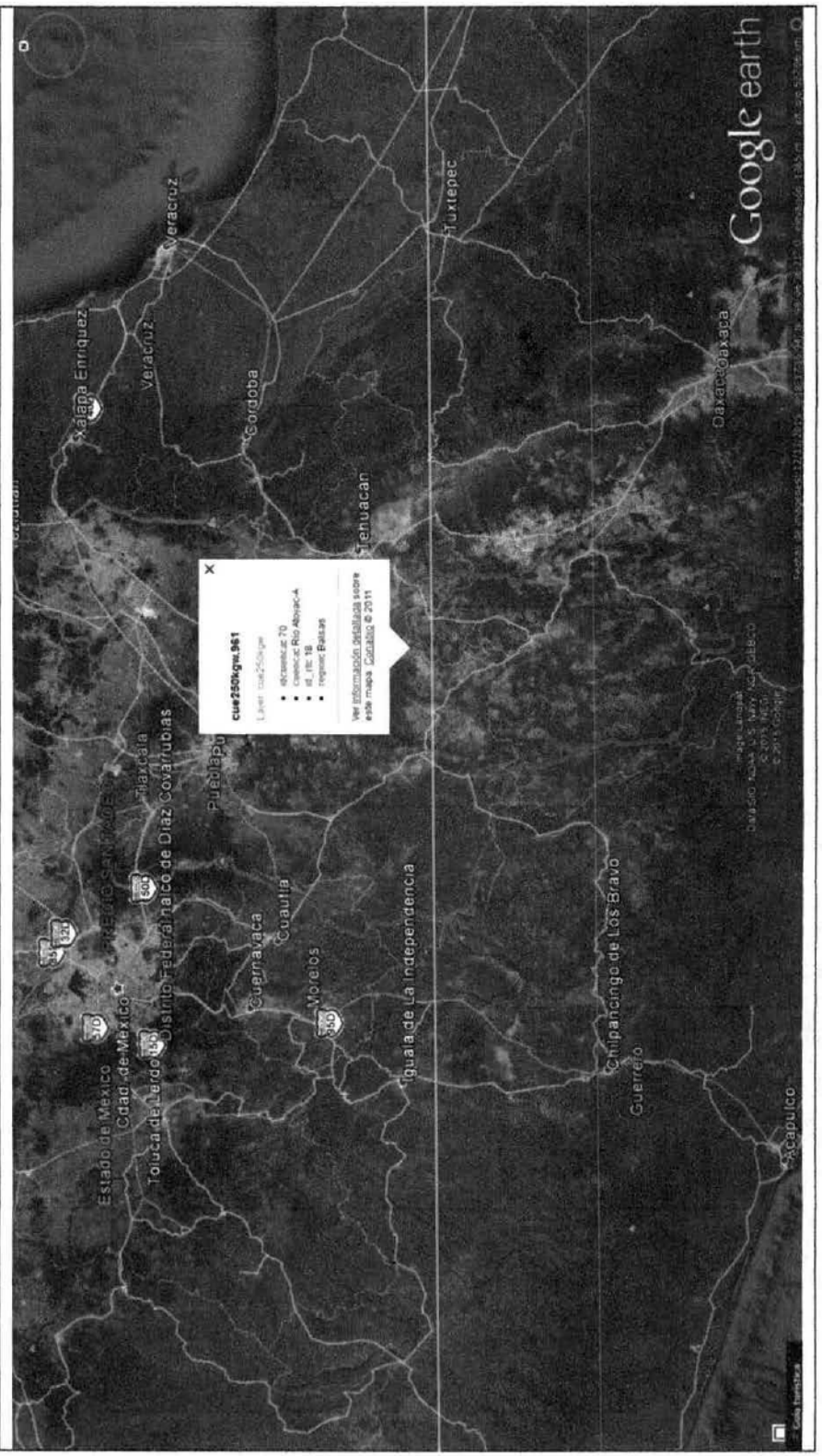
Cuenca	Subcuenca	%
R. ATOYAC	R. Zahuapan	39.00
	L. Totolzingo	23.48
	R. Atoyac - San Martín Texmelucan	11.69
	R. Atoyac - Balcón del Diablo	0.29
R. MOCTEZUMA	L. Tochac y Tecocomulco	19.83
	L. Texcoco y Zumpango	0.03
R. TECOLUTLA	R. Apulco	4.90
	R. Laxaxalpan	0.79

Fuente. INEGI. Carta de Regiones Hidrológicas, 1:250,000

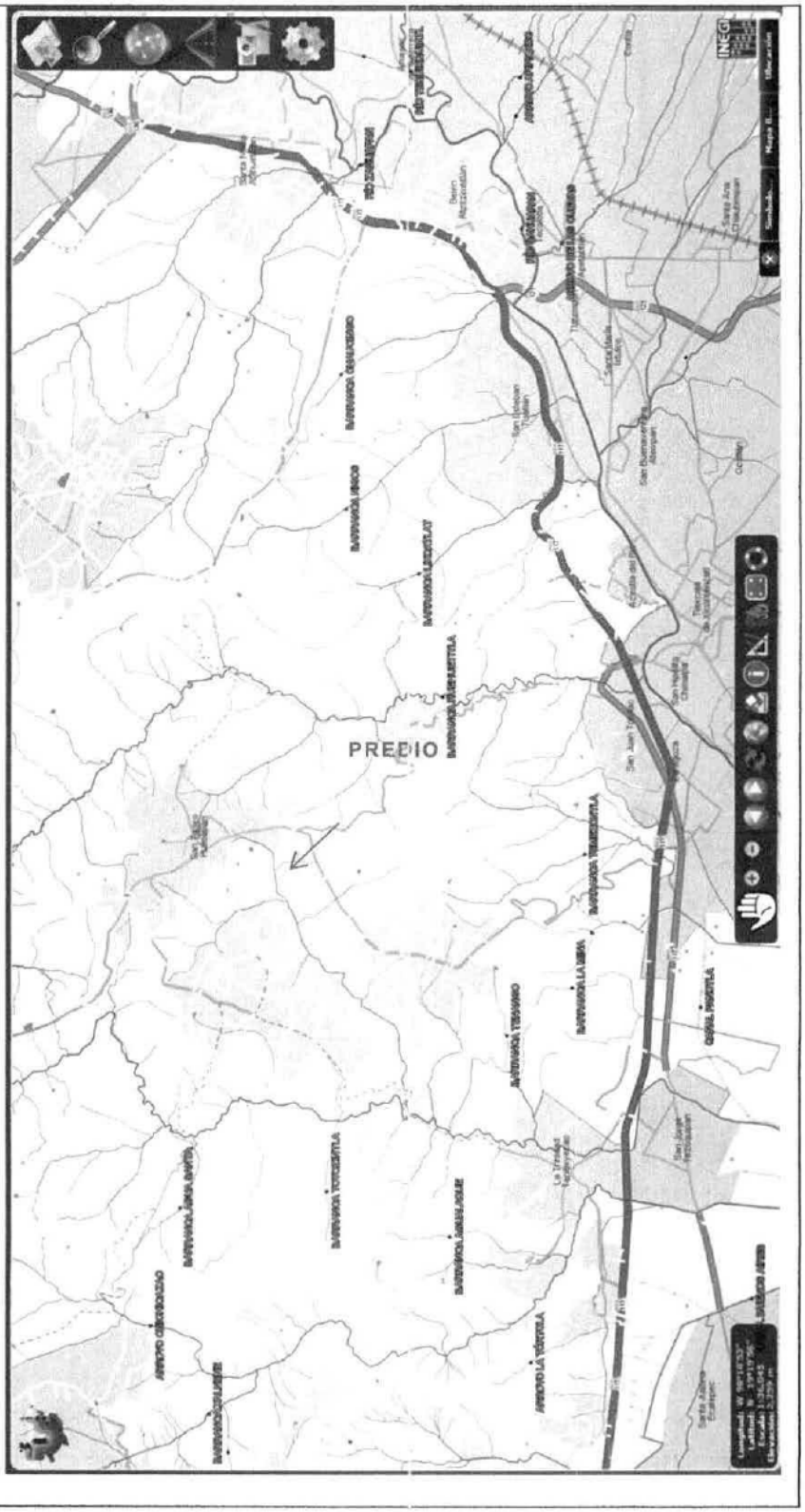
El río Zahuapan cruza, de forma directa, por 25 de los 60 municipios de Tlaxcala y, de forma indirecta, 20 municipios realizan descargas a través de sus drenajes, 19 aguas residuales sin tratamiento previo y sin ningún tipo de control. Esto significa que el río Atoyac durante su trayectoria, transporta aguas residuales sin tratamiento previo con sustancias para el tratamiento de textiles, cloroformo, cloruro de metileno (detergentes), metales pesados, sólidos suspendidos y coliformes (excremento), así como sustancias tóxicas, provocando altos grados de contaminación ambiental y degradación ecológica, tanto en los ríos como en la presa Valsequillo reduciendo en diez metros su altura y en 35 por ciento su capacidad de almacenamiento.

CUENCA HIDROGRÁFICA RÍO BALSAS

CUENCA HIDROLÓGICA RÍO ATOYAC



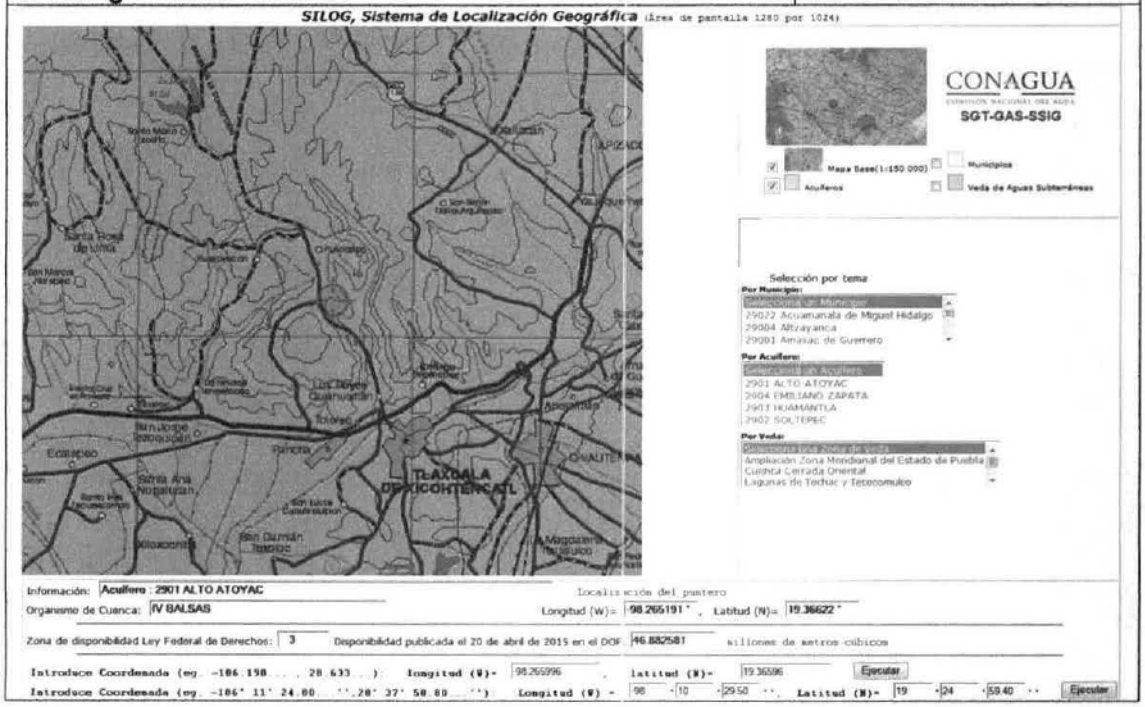
HIDROLOGÍA SUPERFICIAL DE LA ZONA



Hidrología subterránea:

Se deberá señalar: Nombre y/o número del acuífero donde se localiza el sitio, tipo de acuífero, profundidad y dirección del flujo, usos principales, calidad del agua.

Clave:	2901
Nombre del Acuífero:	Alto Atoyac
Descarga Natural Comprometida:	41.0 Mm^3/año.
Volumen Concesionado de Agua Subterránea:	124.69 Mm^3/año
Disponibilidad Media Anual de Agua Subterránea:	46.88 Mm^3 Anual
Recarga Media Anual:	212.0 Mm^3/año



CLAVE	ACUÍFERO	R	DNCOM	VCAS	VEXTET	DAS	DÉFICIT
		CIFRAS EN MILLONES DE METROS CÚBICOS ANUALES					
2901	ALTO ATOYAC	212.4	41.0	124.694276	153.4	46.705724	0.000000

R: recarga media anual; DNCOM: descarga natural comprometida; VCAS: volumen concesionado de agua subterránea; VEXTET: volumen de extracción de agua subterránea consignado en estudios técnicos; DAS: disponibilidad media anual de agua subterránea. Las definiciones de estos términos son las contenidas en los numerales "3" y "4" de la Norma Oficial Mexicana NOM-011-CONAGUA-2000

El acuífero Alto Atoyac, clave 2901, se localiza en la porción central del Estado de Tlaxcala, abarca una superficie de 2,032 kilómetros cuadrados y cubre totalmente

a los municipios Apizaco, Xaltocan, Yauhquemecan, Ixtacuixtla de Mariano Matamoros, Panotla, Tzompantepec, Santa Cruz Tlaxcala, Amaxac de Guerrero, Apetatitlán de Antonio Carvajal, Tlaxcala, Amaxac de Guerrero, Cuaxomulco, Totolac, San José Teacalco, Contla de Juan Cuamatzi, Chiautempan, San Damian Texoloc, Tepetitla de Lardizábal, Santa Ana Nopalucan, La Magdalena Tlaltelulco, San Francisco Tetlanohcan, Nativitas, Santa Isabel Xiloxoxtla, Tetlatlahuca, Tepeyanco, Santa Apolonia Teacalco, San Jerónimo Zacualpan, Teolocholco, San Juan Huactzinco, Zacatelco, Acuamanala de Miguel Hidalgo, San Lorenzo Axocomanitla, Santa Cruz Quilehtla, San Pablo del Monte, Santa Catarina Ayometla, Papalotla de Xicohténcatl, Mazatecochco de José María Morelos, Xicohtzinco, Tenancingo; y parcialmente a los municipios Tlaxco, Sanctorum de Lázaro Cárdenas, Atlangatepec, Hueyotlipan, Tetla de la Solidaridad, Lázaro Cárdenas, Terrenate, Muñoz de Domingo Arenas, San Lucas Tecopilco, Españita, Huamantla, Xaloztoc, Tocatlán, todos ellos en el Estado de Tlaxcala. Administrativamente, el acuífero pertenece a la Región Hidrológico-Administrativa Balsas.

Los límites del acuífero Alto Atoyac, clave 2901, están definidos por los vértices de la poligonal simplificada, cuyas coordenadas se presentan a continuación y que corresponden a las incluidas en el "ACUERDO por el que se da a conocer la ubicación geográfica de 371 acuíferos del territorio nacional, se actualiza la disponibilidad media anual de agua subterránea de 282 acuíferos, y se modifica, para su mejor precisión, la descripción geográfica de 202 acuíferos", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 28 de agosto del 2009.

La geología en el acuífero Alto Atoyac, clave 2901, ha sido moldeada por una actividad volcánica que ha generado afloramientos de rocas volcánicas como las andesitas, las riolitas, los basaltos, las tobas y las brechas volcánicas, así como por la erosión y depósito de sedimentos, producto de la desintegración de dichas

rocas, en ambientes lacustres, fluviales y fluvio-glaciares. Las unidades estratigráficas más antiguas son las rocas sedimentarias conformadas por intercalaciones de areniscas, limolitas y calizas del Cretácico.

ACUÍFERO 2901 ALTO ATOYAC

VÉRTICE	LONGITUD OESTE			LATITUD NORTE			OBSERVACIONES
	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS	
1	98	12	18.8	19	40	26.4	DEL 1 AL 2 POR EL LÍMITE ESTATAL
2	98	9	11.3	19	40	29.0	
3	98	7	52.2	19	39	27.1	
4	98	3	13.3	19	39	49.6	
5	98	2	50.0	19	38	8.4	
6	98	1	43.7	19	37	58.4	
7	98	2	53.0	19	34	19.9	
8	98	0	49.2	19	30	11.5	
9	97	59	45.9	19	27	4.5	
10	97	58	32.6	19	25	47.2	
11	97	59	43.4	19	23	53.0	
12	98	1	21.5	19	22	15.5	
13	98	1	49.7	19	13	45.8	DEL 13 AL 14 POR EL LÍMITE ESTATAL
14	98	31	4.9	19	26	45.7	
15	98	29	21.5	19	29	37.0	
16	98	27	59.2	19	28	17.1	
17	98	26	42.4	19	29	3.3	
18	98	24	49.6	19	31	1.7	
19	98	19	46.7	19	28	2.2	
20	98	17	28.1	19	28	42.2	
21	98	17	8.7	19	31	2.2	
22	98	15	39.6	19	33	59.1	
23	98	13	59.7	19	34	29.5	
24	98	14	25.1	19	35	45.1	
25	98	12	22.7	19	38	2.8	
1	98	12	18.8	19	40	26.4	

A principios del Neógeno se inicia la Orogenia Laramide caracterizada por esfuerzos compresivos, ocasionando que las rocas se plegaran y emergieran, posteriormente se erosionaran dando lugar al depósito de conglomerados. Durante el Neógeno se produjeron emisiones de lava de composición andesítica, tobas intermedias del Mioceno, así como riolitas y tobas ácidas del Plioceno que cubren las rocas más antiguas.

El vulcanismo ocasionó condiciones endorréicas en la cuenca, permitiendo el depósito de materiales producto de la denudación en un medio lacustre. Posteriormente durante el Plioceno-Pleistoceno se presentó el doble fallamiento

de Tlaxcala y Tetlatlauca, lo que provocó el fracturamiento que dio lugar a nuevas emisiones de lava y cenizas de composición basáltica que formaron conos más recientes, así como tobas arenosas. En el Plioceno Superior y el Cuaternario las emisiones volcánicas disminuyeron y se depositaron tobas y sedimentos fluvioglaciares, fluviales, aluviales y lacustres.

El acuífero Alto Atoyac, clave 2901 es de tipo libre, constituido en su porción superior principalmente por depósitos granulares aluviales y fluviales, conformados por gravas, arenas, limos y arcillas, cuyo espesor puede alcanzar cientos de metros. La porción inferior del acuífero está conformada por un medio fracturado constituido por una secuencia de rocas volcánicas, principalmente basaltos, tobas y andesitas, que presentan permeabilidad secundaria por fracturamiento.

Las fronteras que representan barreras al flujo subterráneo, así como el basamento hidrogeológico del acuífero, están representadas por las mismas rocas volcánicas al desaparecer el fracturamiento a profundidad.

La recarga del acuífero está integrada por la infiltración del agua de lluvia, la entrada por flujo subterráneo, la recarga inducida procedente del retorno por riego agrícola y de las fugas en la red de distribución de las zonas urbanas. Las salidas del acuífero ocurren a través de la extracción por bombeo, manantiales, flujo base hacia el río, evapotranspiración y salida por flujo subterráneo.

El comportamiento del flujo subterráneo lo controla el trazo del Río Zahuapan y su continuación como Río Atoyac, ya que las cañadas interceptan parte del flujo subterráneo generando el flujo base, los manantiales y escurrimientos naturales en las proximidades del cauce del río, a partir de un sistema de flujo local proveniente del Volcán La Malinche y de la Sierra de Tlaxco. Adicionalmente existe un sistema de flujo regional proveniente del norte del acuífero,

particularmente de la Sierra de Apan y de Tlaxco, así como de la Sierra Nevada al este. En la porción sur del acuífero convergen los flujos subterráneos del oeste, norte y este del valle; originando niveles someros y salidas por evapotranspiración.

IV.2.2 Aspectos bióticos.

a) Vegetación terrestre.

Los tipos de vegetación existentes en el Estado, están estrechamente relacionados con el clima, suelo y relieve. Tlaxcala presenta paisajes florísticos de bosque de pino principalmente en los municipios de Tlaxco y Calpulalpan, en esta última se localiza una importante zona de variantes arbóreas y arbustivas, además de la zona ecológica Nanacamilpa.

Al sur del estado entorno al volcán Malinche, se encuentra una gran densidad de bosque de pino. Una especie característica del territorio tlaxcalteca es el sabino-*Juniperos deppeana* , que ocupa grandes extensiones en la llanura central de la entidad entre Tlaxco-Apizaco-El Rosario.

El bosque de encino se encuentra en cinco de las seis regiones del estado de Tlaxcala, con mayor densidad en las regiones Calpulalpan y Tlaxcala, sin embargo el cubrimiento es disperso y en diferentes tamaños, al norte de la región Tlaxco y en el centro de las regiones de Apizaco y en la zona baja del volcán en la región Zacatelco.

El bosque de oyamel se distribuye sobre la zona ecológica Nanacamilpa en la región Calpulalpan, también en las regiones Tlaxco, Huamantla y en la cercanía de la cima de la Malinche y finalmente el Bosque de táscate está localizado en la regiones de Tlaxcala, Tlaxco, Calpulalpan, Apizaco, Zacatelco y Huamantla, en

esta última su presencia es escasa. Es evidente, que en el estado de Tlaxcala, aun se tienen grandes extensiones de bosques con vegetación primaria, aunque también grandes zonas de estos bosques ya transitan hacia vegetación secundaria, esto es por que tanto la vegetación actual como el uso de suelo han tenido fuertes transformaciones.

Ahora bien, la vegetación silvestre de la parte alta del Municipio de Panotla, esta representada por una comunidad de pino blanco (*Pinus pseudostrobus*), encinos (*Quercus spp*) y cedro blanco (*Cupressus benthamii*).

En las partes medias de los cerros de este municipio existe abundante vegetación secundaria de tipo matorral, cuyas especies más comunes son: sabino (*Juniperus deppeana*), palo dulce (*Eysenhardia polystachya*), nopal (*Opuntia spinulifera*), mala mujer (*Wigandia urens*), tepozán (*Buddleia cordata*) y tlaxistle (*Amelanchier denticulata*).

En la parte llana de este territorio, las especies más notorias son: magueyes (*Agave spp*), pirul (*Schinus molle*), tronadora (*Tecoma stans*), (*Cassia tomentosa*), tepozán (*Buddleia cordata*), chacalotes (*Argemone spp*), colorín (*Erythrina spp*), higuerilla (*Ricinus communis*), zapote blanco (*Casimiroa edulis*), nopal de castilla (*Opuntia ficus-indica*), tabaquillo (*Nicotiana glauca*), jacaranda (*Jacaranda mimosifolia*), principalmente.

En la rivera del río Zahuapan, el tipo de vegetación es de galería, constituida principalmente por ailes (*Alnus acuminata*), ahuehuetes (*Taxodium mucrunatum*), sauces (*Salix bonplandiana*) y fresnos (*Fraxinus uhdei*).

El predio de interés desde hace algunos años ha estado sin uso productivo y en las inmediaciones se observan cultivos de maíz así como cercos vivos de cipreses

y pinos y algunos arbustos de tecoma y arvenses como cachalote y pastos propios de terrenos baldíos.

Uso de suelo

El uso de suelo muestra el tipo de actividad económica que se desarrolla en la entidad, su importancia para los habitantes y demás sectores económicos que se interrelacionan se pueden deducir a través de la identificación de la misma; se puede observar que hay varios tipos de uso: agrícola, bosques cultivados y localidades urbanas. En función del tipo de agricultura (temporal o riego), o de su temporalidad (anual, permanente o semipermanente). El uso del suelo en el predio de interés es sub urbano sin uso productivo.

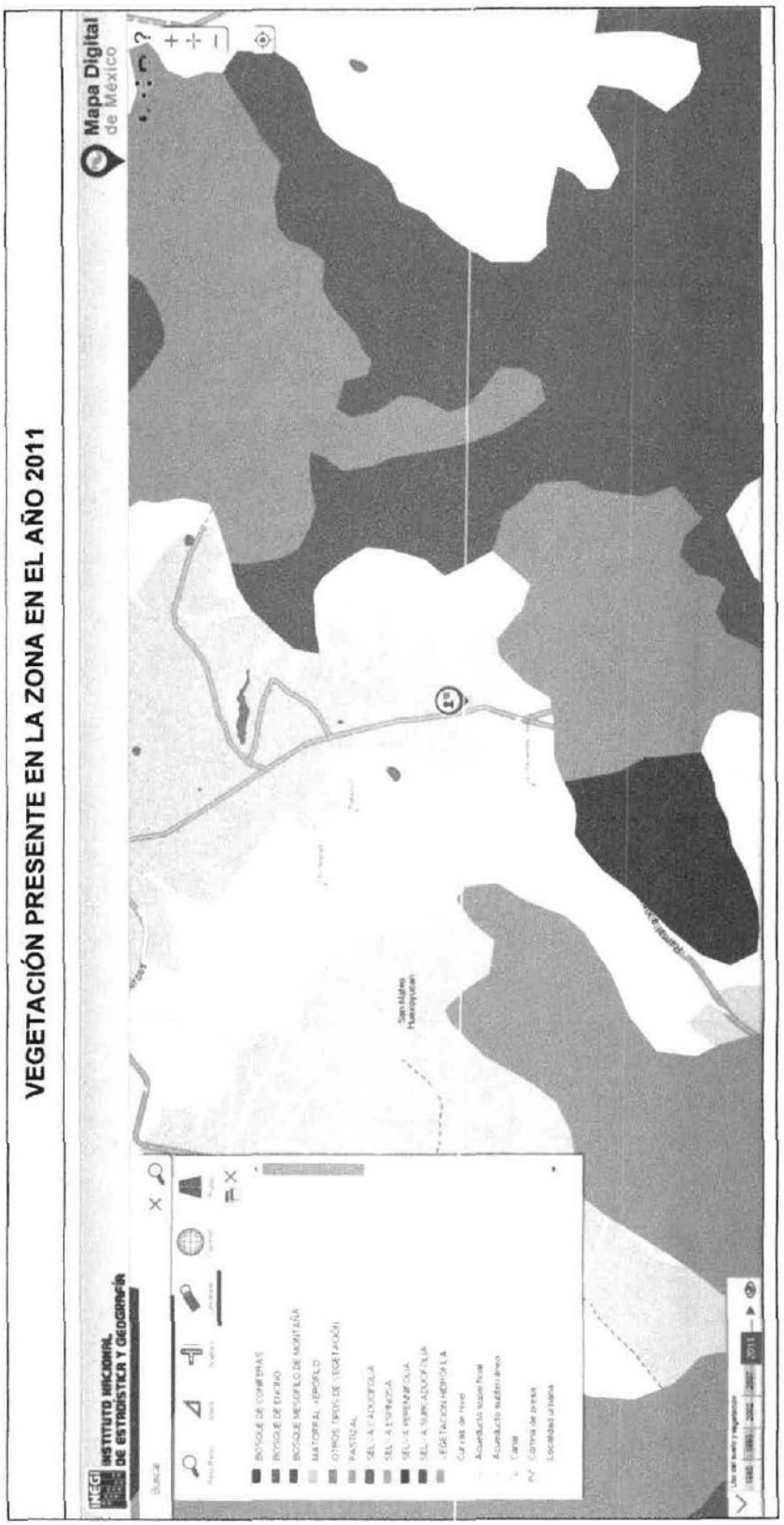
Distribución del uso de suelo en Tlaxcala (%)

Clave	Tipo de uso	%
TA	Agricultura de temporal anual	40.53
TAP	Agricultura de temporal anual permanente	16.38
ZU	Zona urbana	14.27
RAS	Agricultura de riego anual semipermanente	3.17
RA	Agricultura de riego anual	1.17
H2O	Cuerpo de agua	0.36
RS	Agricultura de riego semipermanente	0.18
TP	Agricultura de temporal permanente	0.03
TAS	Agricultura de temporal anual semipermanente	0.02
BC	Bosque cultivado	0.02
AH	Asentamientos humanos	0.00
RP	Agricultura de riego permanente	0.00

Fuente. INEGI. Carta de uso de suelo y vegetación. Serie IV. Escala 1:250,000

Uso del suelo y vegetación para el municipio de Potla	
Uso del suelo Vegetación	Agricultura (43%)
	Zona Urbana (14%)
	Pastizal (26%)
	Bosque (17%)

VEGETACIÓN PRESENTE EN LA ZONA EN EL AÑO 2011



3.2.2. Fauna

A nivel estatal, la fauna es reducida, siendo los ejemplares más reportados ardilla, armadillo, cacomixtle, conejo, coyote, liebre, murciélago, onza, rata casera y de campo, ratón, tejón, tlacuache, tuza, zorra, zorrillo, lechuza, lagartija, víbora de cascabel, cenzontle, zopilote, mapache y gato montés. Podemos dividir fauna de montaña entre las que se encuentra la codorniz, liebre de cola negra, águila, halcón, ardilla y coyote; de los valles y planicies encontramos la paloma de alas blancas, conejo, cacomixtle, tejón y zorrillo; la mayor abundancia de fauna se encuentra en el Parque Nacional La Malinche y en la región norte de Tlaxco.

No obstante el crecimiento y expansión acelerada de la mancha urbana, en el territorio del Municipio, todavía es común encontrar algún tipo de fauna silvestre como por ejemplo: conejo (Silvilagus floridanus), ardilla (Spermophilus mexicanus), tlacuache (Didelphis marsupialis), así como algunas variedades de pájaros y reptiles típicos tales como el xintete y lagartija.

En las áreas cercanas al predio que aún cuanta con vegetación arbórea, se puede encontrar: conejo (Silvilagus floridanus), ardilla gris (Sciurus aureogaster), ratón (Peromyscus gratus), y tuza (Thormomys umbrinus), especies que han sido capaces de adaptarse a la presencia y hábitos humanos.

IV.2.3 Paisaje.

El Predio es un sitio prácticamente plano flanqueado por predios baldíos, un cultivo de maíz y la calle "Avenida Nacional", otros predios aledaños son lotes en proceso de urbanización sin actividad productiva ni vegetación arbórea desde hace varios años.

El término Paisaje, es un término ambiguo, utilizado por muchos profesionales de distintos campos del arte y las ciencias: pintores, poetas, geógrafos, geólogos, paisajistas, arquitectos, planificadores, etc. El paisaje, aunque idéntico, en el fondo, es diferente en la forma de interpretarlo, ya que puede tener tres enfoques distintos:

- El paisaje como término ecológico o geográfico, que se refiere al estudio de los sistemas naturales que lo configuran, es decir, la interrelación entre agua, aire, tierra, plantas y animales.
- El paisaje puramente estético, que hace alusión a la armoniosa combinación de las formas y colores del territorio, e incluso a la representación artística de él.
- El paisaje como estado cultural, es decir, "El escenario de la actividad humana"

No obstante a ello, en todo paisaje se identifican tres componentes fundamentales

1. El espacio visual formado por una porción de terreno: Composición de formas naturales y artificiales.
2. La percepción de ese territorio: Visibilidad, zona de visión física entre el observador y el paisaje.
3. El observador. Éste capta la información en el sitio y la interpreta de muy diversas maneras

Bajo estos considerandos, tenemos que de acuerdo a Muñoz-Pedreros et al (1993) y Fines KD (1968), las características del paisaje de nuestra Área de Proyecto sería la siguiente:

Unidad de Paisaje: Predio sin uso productivo actualmente utilizado para depositar materiales pétreos (grava).

Forma: Plana

Textura: Sin cubierta de vegetación arbórea, solo con pastos y arvenses características de terrenos baldíos.

Estructura: Simple con elementos no naturales.

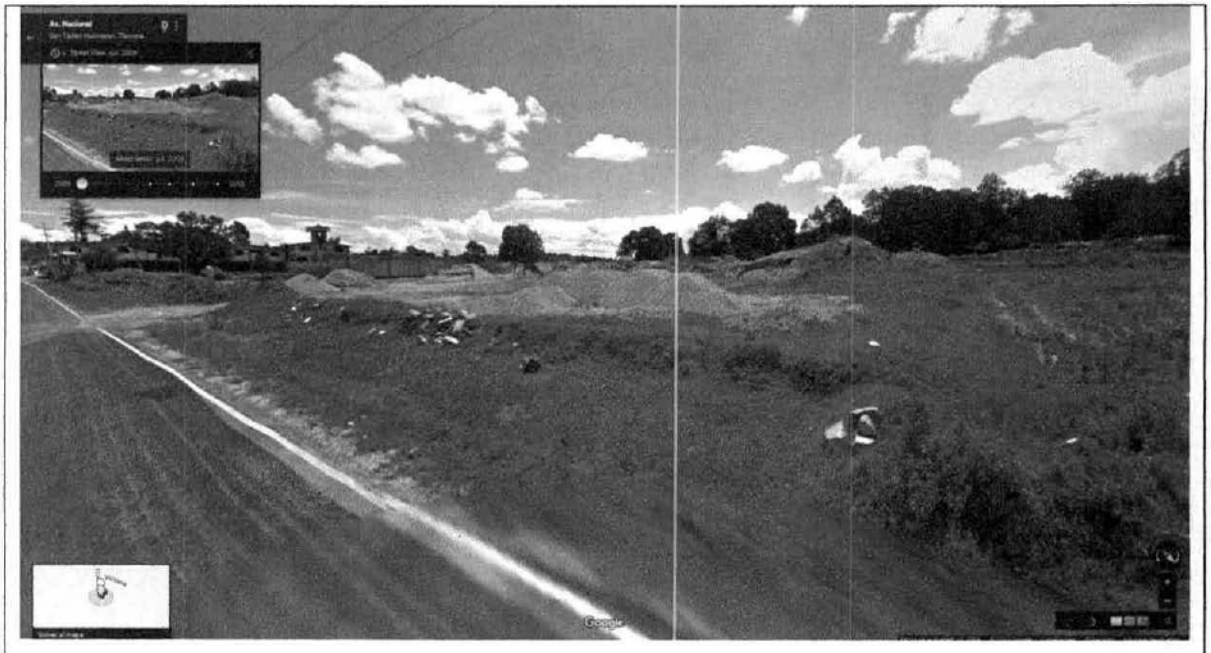
Visibilidad: Alta, debido a que se ubica adyacente a una carretera de constante tránsito vehicular.

Calidad Paisajística: Muy Baja, toda vez que se trata de un predio baldío sin atributos paisajísticos

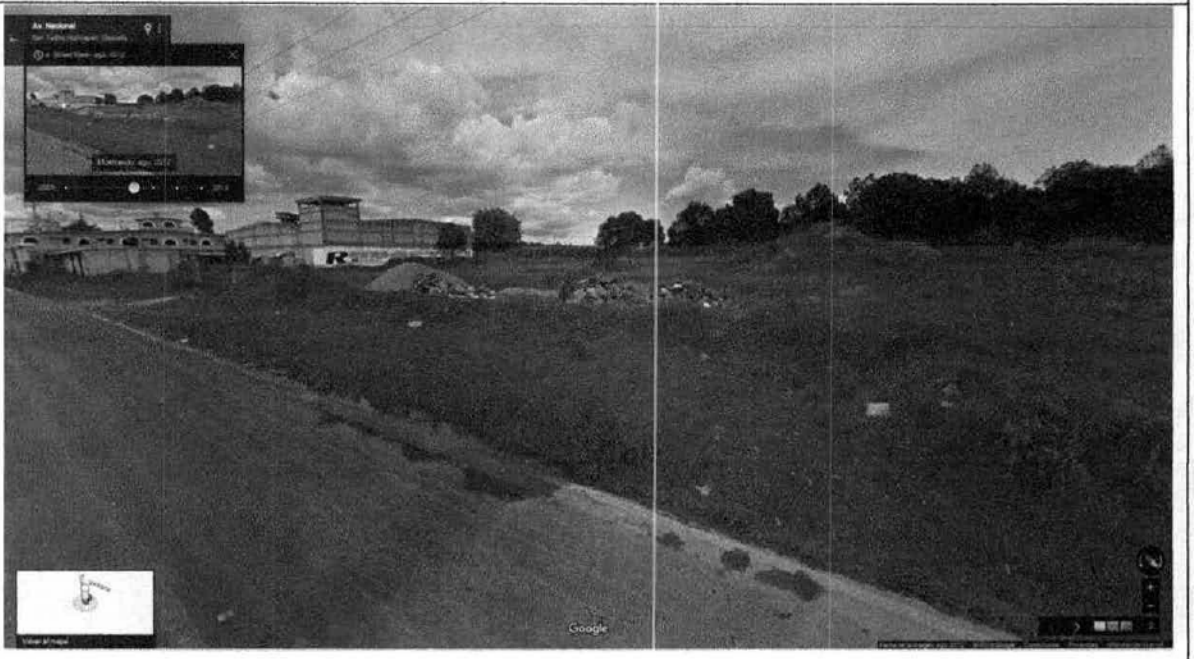
Fragilidad: Baja, la simplicidad de los elementos que lo conforman y de su estructura, lo hacen ser un sitio resistente prácticamente a cualquier alteración.

Valoración: De acuerdo a las cualidades antes descritas, basándose en la clasificación propuesta por los autores anteriormente citados tenemos que el área de predio de interés se podría catalogar con un Adjetivo de **Desagradable** y una Categoría de **Sin Interés**.

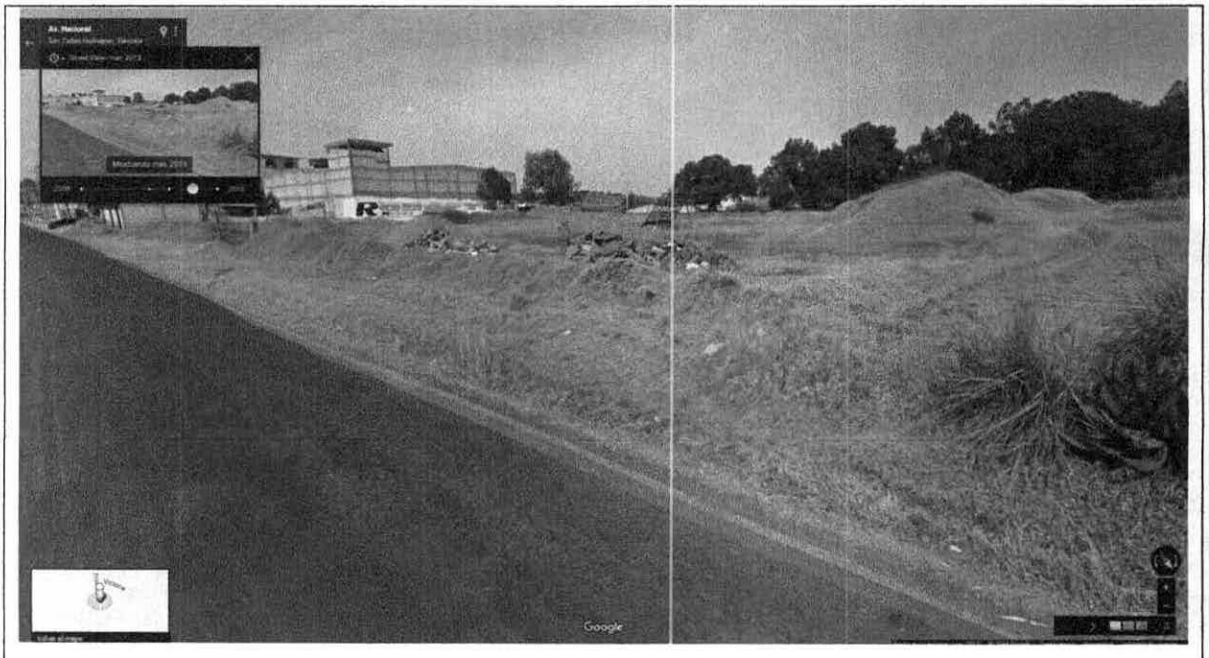
Tomando como base el archivo histórico de imágenes de Google Maps, se presenta el estado del predio desde el año 2009



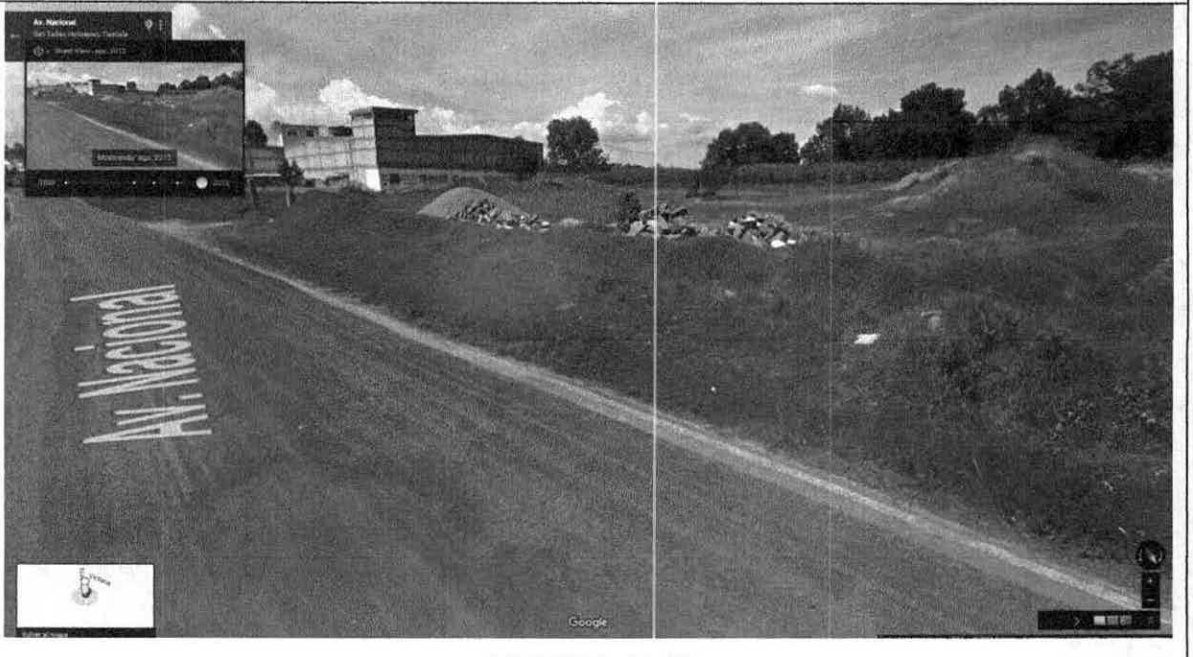
JULIO 2009



AGOSTO 2012



MARZO 2013



AGOSTO 2013

IV.2.4 Medio Socioeconómico.

Información Demográfica

Los núcleos de población que conforman al Municipio de Panotla, con base a datos del INEGI del Censo de Población y Vivienda 2010, así como del grado de marginación de acuerdo al CONEVAL, se integra de la siguiente forma:

COMUNIDAD	POBLACIÓN TOTAL	GRADO DE MARGINACIÓN
TOTAL MUNICIPAL	**25,128**	
Panotla (Cabecera)	7,356	Muy bajo
Jesús Acatitla	943	Bajo
San Ambrosio Texantla	867	Alto
San Francisco Temetzontla	2,260	Medio
San Jorge Tezoquipan	4,438	Bajo
San Mateo Huexoyucan	1,670	Alto
Santa Catalina Apatlahco	120	Alto
Santa Cruz Techachalco	2,095	Bajo
San Tadeo Huiloapan	2,877	Alto
Fraccionamiento La Virgen	1,518	Muy bajo
Fraccionamiento Santa Elena	237	Muy bajo
Unidad Habitacional II	569	Muy bajo
Barrio del Moral	9	Bajo
El Nopal	30	Bajo
Nixtlalpa	17	Alto
La Cienaga	61	Medio
Chichiapas	13	Alto
La Hacienda Vieja	9	Muy Alto
Camino a San Miguel	19	Alto
Tlatenco	2	Bajo
La Plana (Los Volcanes)	18	Muy Bajo

La mayor parte de la población del Municipio de Panotla se concentra en las localidades de;

- Cabecera municipal (San Tadeo).
- San Jorge Tezoquipan
- San Tadeo Huiloapan.
- San Francisco Temetzontla.

Es importante señalar que el 9.58% de la población (2,143 personas) viven en fraccionamientos habitacionales.

La densidad de población que presenta el Municipio de Panotla es de 401.98 habitantes por kilómetro cuadrado ocupando el lugar 14° como municipio más poblado en el Estado. Su densidad de población es alta en comparación a la estatal, que asciende a 267.65 habitantes por kilómetro cuadrado.

Información Social

La infraestructura de salud está conformada por una Unidad Básica de Rehabilitación, 6 Centros de Salud en las comunidades de San Jorge Tezoquipan, Santa Cruz Techachalco, Cabecera Municipal, San Francisco Temetzontla, San Mateo Huexoyucan y San Tadeo Huiloapan, y dos Casas de Salud, en Jesús Acatitla y Santa Catalina Apatlahco de consulta externa de primer nivel del OPD Salud de Tlaxcala, la cual se integra de 35 personas, entre médicos, paramédicos y enfermeras de instituciones de asistencia social y de la Secretaría de Salud del Estado

Así mismo en el Municipio de Panotla, la población sin derechohabiencia asciende a 9,787 personas. Mientras que los derechohabientes sumaron 15,237 personas, que son atendidos por instituciones de seguridad y asistencia social, como se indica en el cuadro.

INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA

Con base a datos de la Secretaría de Educación Pública del Estado de Tlaxcala del 2014, la infraestructura educativa en el municipio de Panotla, se integra con 50 escuelas en todos los niveles educativos desde los CENDIS hasta el nivel Superior. De este total, 42 eran escuelas Públicas y 8 colegios particulares. En cuanto a los planteles educativos públicos, 30 de ellos pertenecen a escuelas de nivel Preescolar y Primaria y el resto a los niveles de CENDIS, Educación Especial, Secundaria,Medio Superior y Superior.

En el nivel CENDIS y Preescolar, hay un total de 18 escuelas, uno es CENDI Federal Transferido y otro es del DIF Estatal, en el nivel Preescolar 5 corresponden al CONAFE Federal, 4 al Estatal, 4 al Federal Transferido y 3 son particulares. En educación especial hay una escuela que corresponden a la modalidad de CAM Federal Transferido.

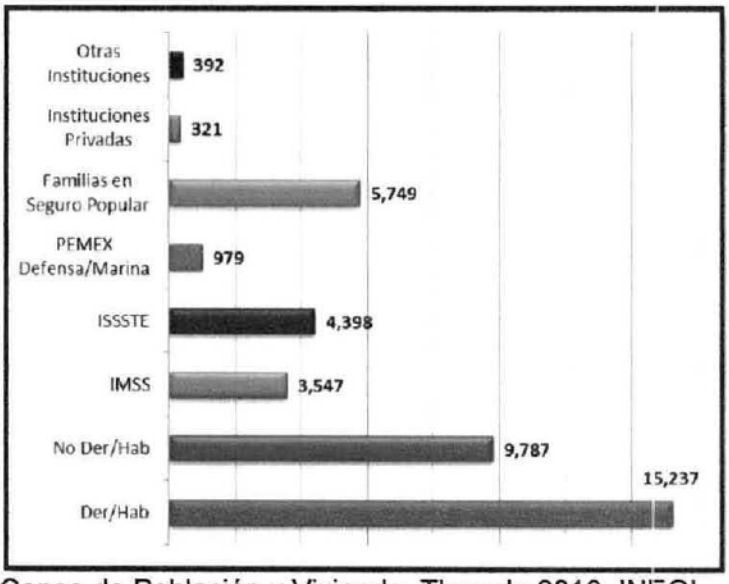
En el nivel Básico hay 14 escuelas Primarias, una pertenece al sostenimiento CONAFE Federal, 2 Estatales, 8 al Federal Transferido y 3 Particulares.

En el nivel Secundaria concentra 8 centros educativos, correspondiendo 2 a la modalidad de General Federal Transferido, 1 Técnica Industrial Federal Transferido, 1 Técnica Agropecuaria Federal Transferido, 2 Tele Secundarias Federal Transferido, 1 Técnica Industrial Estatal y 1 Particular.

En el nivel Medio Superior, el municipio cuenta con seis planteles, 2 Colegios de Bachilleres del tipo Estatal, 2 Bachilleratos Tecnológicos

Industrial y de Servicios Federal, un Bachillerato a Distancia Estatal y un Particular.

POBLACIÓN CON Y SIN DERECHOHABIENCIA 2009



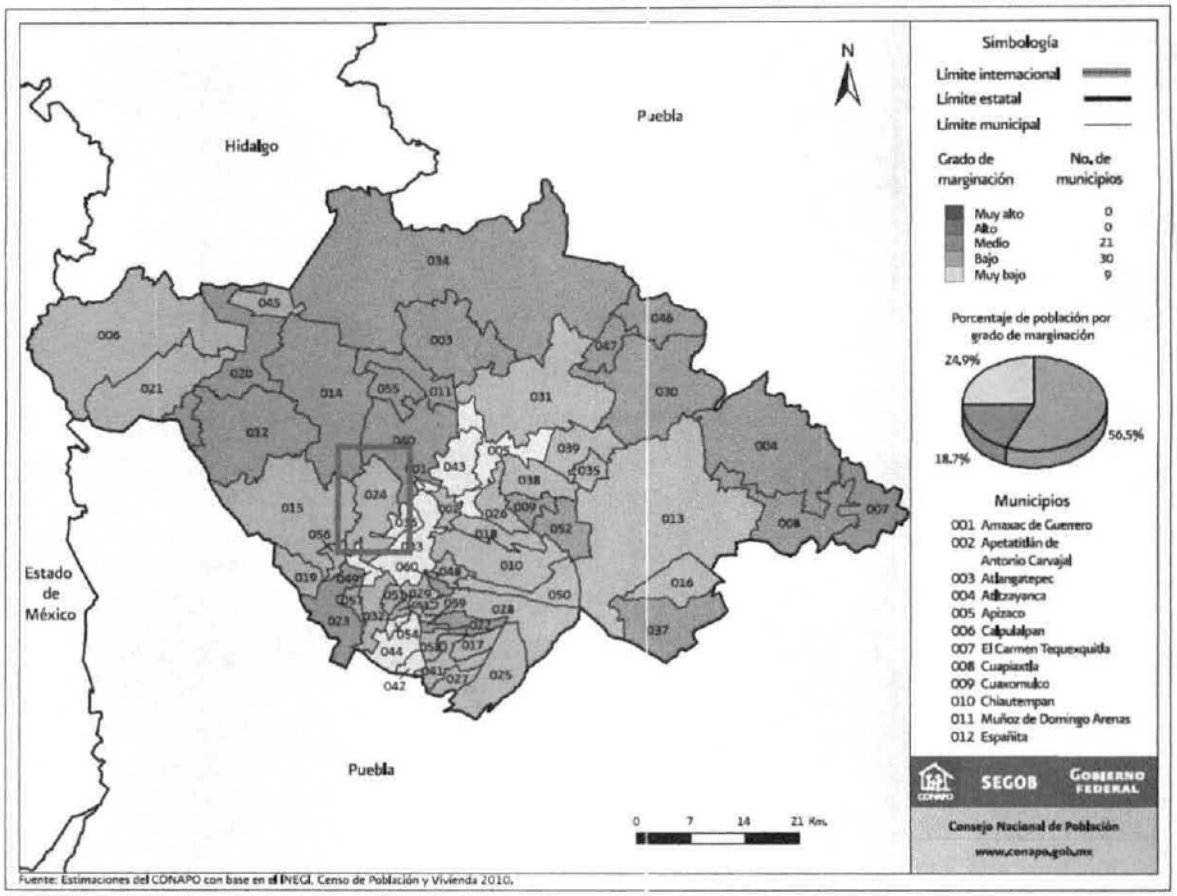
Censo de Población y Vivienda, Tlaxcala 2010. INEGI

En lo que respecta al Nivel Superior el municipio cuenta con 3 escuelas, una Normal Primaria, una Normal Preescolar y un Instituto de Estudios Superiores del Magisterio (Sistema Abierto).

Nivel educativo	Total de instituciones	Descripción
Primaria	14	1 CONAFE Federal
		2 Estatal
		8 Federal Transferido
		3 Particulares
Secundaria	8	2 General Federal Transferido
		1 Técnica Industrial Federal Transferido
		1 Técnica Agropecuaria Federal Transferido
		2 Telesecundarias Federal Transferido
		1 Técnica Industrial Estatal
		1 Particular
Medio superior	6	2 Colegios Bachilleres tipo Estatal
		2 Bachilleratos Tecnológicos Industrial y de Servicios Federal
		1 Bachillerato a Distancia Estatal
		1 Particular
Nivel Superior	3	1 Normal Primaria
		1 Normal Preescolar
		1 Instituto de Estudios Superiores del Magisterio (Sistema Abierto)

De acuerdo al Índice de marginación por entidad federativa y municipio del 2010 de la CONAPO, al municipio de Panotla se le considera con un Grado de Marginación Bajo, siendo los valores de sus indicadores, lo que se enlistan abajo.

Tlaxcala: Grado de marginación por municipio, 2010



Fuente: Estimaciones del CONAPO con base en el INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.

Municipios (Continuación)

013 Huamantla
014 Hueyotlipan
015 Ixtacuixtla de Mariano Matamoros
016 Ixtenco
017 Mazatecochco de José María Morelos
018 Contla de Juan Cuamatzi
019 Tepetitla de Lardizábal
020 Sanctórum de Lázaro Cárdenas
021 Nanacamilpa de Mariano Arista
022 Acuamanala de Miguel Hidalgo
023 Natívitas
024 Panotla
025 San Pablo del Monte
026 Santa Cruz Tlaxcala
027 Tenancingo
028 Teolocholco
029 Tepeyanco
030 Terrenate
031 Tetla de la Solidaridad
032 Tetlatlahuca
033 Tlaxcala
034 Tlaxco
035 Tocatlán
036 Totolac
037 Ziltlaltépec de Trinidad Sánchez Santos
038 Tzompantepec
039 Xaloztoc
040 Xaltocan
041 Papalotla de Xicohténcatl
042 Xicohtzinco
043 Yauhquemehcan
044 Zacatelco
045 Benito Juárez
046 Emiliano Zapata
047 Lázaro Cárdenas
048 La Magdalena Tlaltelulco
049 San Damián Texóloc
050 San Francisco Tetlanohcan
051 San Jerónimo Zacualpan
052 San José Teacalco
053 San Juan Huactzinco
054 San Lorenzo Axocomanitla
055 San Lucas Tecopilco
056 Santa Ana Nopalucan
057 Santa Apolonia Teacalco
058 Santa Catarina Ayometla
059 Santa Cruz Quilehtla
060 Santa Isabel Xiloxoxtla

Tlaxcala: Población total, indicadores socioeconómicos, índice y grado de marginación, lugar que ocupa en el contexto nacional y estatal por municipio, 2010

Clave de la entidad federativa	Clave del municipio	Municipio	Población total	% Población de 15 años o más analfabeta	% Población de 15 años o más sin primaria completa	% Ocupantes en viviendas sin drenaje ni excusado	% Ocupantes en viviendas sin energía eléctrica	% Ocupantes en viviendas sin agua entubada	% Viviendas con algún nivel de hacinamiento	% Ocupantes en viviendas con piso de tierra	% Población en localidades con menos de 5 000 habitantes	% Población ocupada con ingresos de hasta 2 salarios mínimos	Índice de marginación	Grado de marginación	Índice de marginación escala 0 a 100	Lugar que ocupa en el contexto estatal	Lugar que ocupa en el contexto nacional
29	022	Acuamanala de Miguel Hidalgo	5 711	4.36	14.58	1.08	0.25	0.00	41.96	2.64	100.00	61.52	-0.662	Medio	20.190	21	1 754
29	023	Nativitas	23 621	4.89	16.06	3.15	1.04	4.28	47.54	5.74	100.00	56.45	-0.624	Medio	20.671	19	1 722
29	024	Panotla	25 128	4.44	12.57	3.81	0.94	2.68	31.54	5.49	70.73	48.34	-1.040	Bajo	15.915	40	2 064

Información Económica

De acuerdo al Censo General de Población y Vivienda 2010, la población de 12 años y más en el Municipio de Panotla era de 19,345 habitantes, ocupando la Población Económicamente Activa (personas de 12 años y más en edad de trabajar que se encuentran ocupados y desocupados) una participación de 51.8%, mientras la Población no Económicamente activa representaba el 48.2%, de los cuales estos últimos están distribuidos de la siguiente forma: 645 son pensionados y jubilados, 3,754 son estudiantes, 4,210 son personas dedicadas a los quehaceres del hogar, 189 son personas con alguna limitación física o mental permanente que les impide trabajar y 542 son personas ubicadas en otras actividades no económicas.

Las ramas de actividad económica más significativas fueron: en primer lugar la rama de actividades de gobierno con 1,824 personas ocupadas; en segundo lugar, servicios educativos con 1,508 personas; en tercer lugar la industria manufacturera con 1,289 ocupados, siguiéndole la rama de agricultura y ganadería con 1,141 personas y el resto, 2,881 personas, distribuidos en las ramas de la construcción, comercio y otros servicios.

DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN POR CONDICIÓN DE ACTIVIDAD 2010

CONCEPTO	CANTIDAD
Población De 12 Años Y Más	19,345
Económicamente Activa	9,921
• Ocupada	9,435
• Desocupada	486
Económicamente Inactiva	9,340
No Especificadas	84

De las 9,435 personas ocupadas, su distribución en los sectores está integrada de la siguiente forma:

- Sector Primario: 13.20%.
- Sector Secundario: 23.86%.
- Sector Terciario: 60.72%.
- No especificado: 2.22%

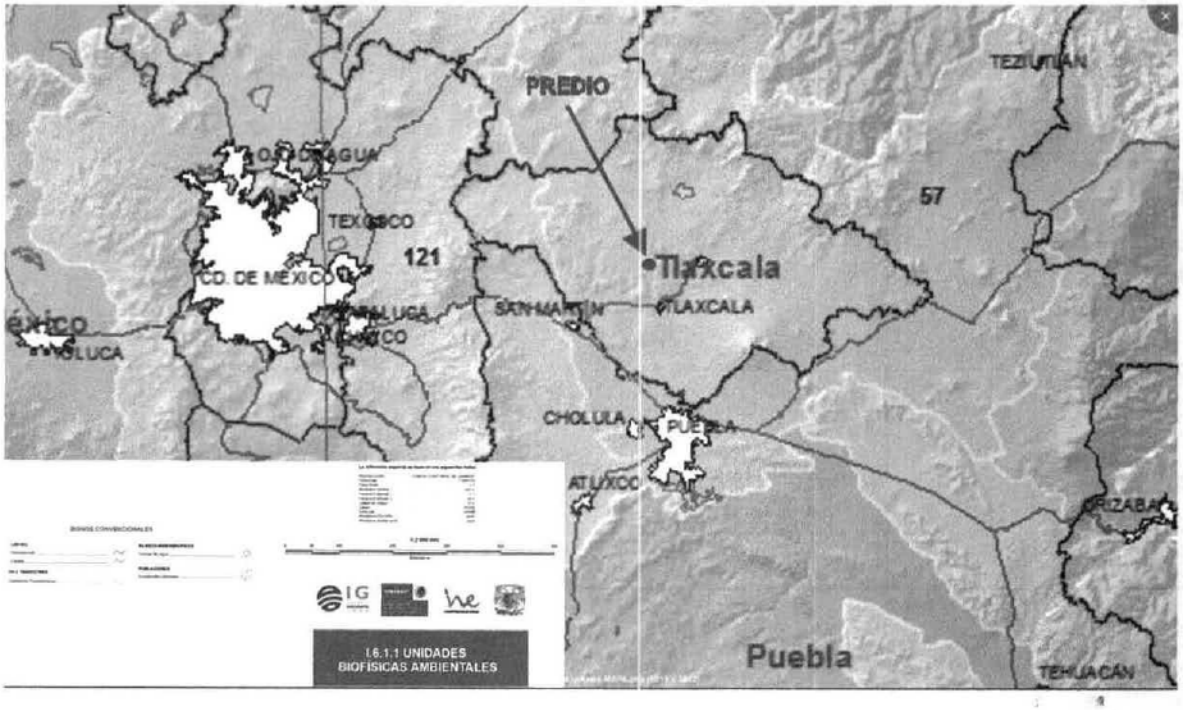
Durante las últimas décadas, las actividades del sector agropecuario, en el Municipio de Panotla, perdieron importancia respecto de las actividades comerciales y de servicios.

El sector ganadero representa el medio de autoconsumo para muchas familias. Para el año 2010 se registraron volúmenes de producción de carne en canal de bovino de 57 toneladas; 25 toneladas de producción de carne en canal de porcino; 17 toneladas de producción de carne en canal de ovino, 3 toneladas de producción de carne en canal de caprino; 6 toneladas de producción de carne en canal de gallinas, y 2 toneladas de producción de carne en canal de guajolotes.

Así como la producción de 355 litros de leche de bovino; 3,075 litros de leche de caprino y 17 toneladas de huevo para plato. Durante el ciclo agrícola 2010 el Municipio de Panotla contaba con una superficie sembrada total de 2,681 hectáreas de cultivos cíclicos y 234 de hectáreas de cultivos perennes. El siguiente cuadro muestra la superficie sembrada, cosechada, volumen, rendimiento por hectárea y valor de la producción agrícola por tipo de cultivo y principales cultivos del año agrícola 2010.

En consecuencia, el Municipio de Panotla sigue cosechando ciertos granos para la alimentación básica de los integrantes de la familia y la alfalfa para el alimento de cierto tipo de animales. Con base a estos datos se instrumentara un programa de apoyo al campo en coordinación con SEFOA y SAGARPA.

IV.2.5 Diagnóstico ambiental.



El Predio y su área de influencia se encuentran dentro de la Unidad Biofísica Nacional 57 "Depresión Oriental", misma que se caracteriza por los siguientes aspectos:

57. DEPRESIÓN ORIENTAL (de Tlaxcala y Puebla).

Posee muy baja superficie de áreas naturales protegidas. El uso es agrícola forestal con muy alta degradación de la vegetación y alta de los suelos, sin procesos de desertificación inducida y muy alta modificación antropogénica. Presenta disponibilidad de agua en acuíferos subterráneos. Los indicadores sociales reflejan serios problemas, con un índice de marginación alto. Los indicadores económicos muestran problemas en el indicador de porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas. Con predominio de agricultura de transición.

- **Relaciones intersectoriales:** Sinergia baja.
- **Estado del medio ambiente:** Inestable.
- Superficie de áreas naturales protegidas es Muy baja (4.6%)
- El uso de suelo en orden de importancia es: Agrícola, Forestal y Pecuario.
- Degradación Muy Alta de la vegetación y Alta de los suelos,
- Sin degradación por desertificación.
- No hay Disponibilidad de Agua en Cuencas.
- Si hay Disponibilidad de agua en acuíferos.
- Muy bajo porcentaje de cuerpos de agua.
- Marginación social: Alta

Toda esta conjunción de factores aunado a las actividades intrínsecas correspondiente a las actividades urbanas, a lo largo del tiempo ha conducido a una modificación total de los ecosistemas originales.

En este marco es donde se inserta el área considerada para el presente proyecto, un sitio donde desde hace décadas, su cubierta vegetal original, fue retirada para ser destinada principalmente al cultivo de maíz y más recientemente para dar paso al crecimiento urbano.

El predio está cubierto en su totalidad por arvenses al igual que en la mayoría de los predios de la zona de influencia donde también se observan extensiones de cultivo de maíz, en esos terrenos aledaños se puede observar cercos vivos compuestos por cipreses y pinos.

En el predio y en su área de influencia no se localizaron elementos de flora y fauna nativa de relevancia ecológica.

Por otro lado es de observarse que el predio, al encontrarse en el principal acceso de la localidad llegando de la capital del estado, esa zona es la que más está

presentando un crecimiento urbano, existiendo cada vez más, tanto viviendas como edificaciones destinadas a brindar servicios y comercio a los habitantes de San Tadeo como de las otras localidades que comparten ese acceso.

CAPÍTULO V

IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES QUE OCASIONARÍA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO EN SUS DISTINTAS ETAPAS

V.1. Metodología de Evaluación

Considerando que se trata de un predio donde no existen estudios de referencia sobre la calidad de los factores ambientales existentes, expresados en indicadores o índices y cuyos componentes ambientales (flora, fauna y paisaje) se encuentran con un alto grado de deterioro, como ya se mencionó anteriormente, se optó por llevar a cabo una evaluación bajo dos métodos de análisis, por una parte y con la finalidad de tener un panorama general sobre cómo la actividad incidirá en su entorno, se levantó en campo una Lista de Chequeo o Control, para posteriormente sus resultados sirvieran de base para efectuar una evaluación cualitativa completa con la mayor cantidad de atributos ambientales posibles y una valoración de cada uno de ellos mediante una Matriz de Interacción.

Listas de chequeo o control

Este método consiste en una lista ordenada de factores ambientales que son potencialmente afectados por una acción humana. Las listas de chequeo son exhaustivas. Su principal utilidad es identificar todas las posibles consecuencias ligadas a la acción propuesta, asegurando en una primera etapa de la evaluación de impacto ambiental que ninguna alteración relevante sea omitida.

Una lista de chequeo debe contener *apartados*, que permitan identificar impactos sobre: **suelo** (usos del suelo, rasgos físicos únicos, etc), **agua** (calidad, alteración de caudales, etc), **atmósfera** (calidad del aire, variación de temperatura, etc), **flora** (especies en peligro, deforestación, etc), **fauna** (especies raras, especies en

peligro, etc.), **recursos** (paisajes naturales, pantanos, etc), **recreación** (pérdida de pesca, camping y picnics, etc), **culturales** (afectación de comunidades indígenas, cambios de costumbres, etc), y en general sobre todos los elementos del ambiente que sean de interés especial.

Las de tipo **Cuestionario,** se tratan de un conjunto de preguntas sistemáticas sobre categorías genéricas de factores ambientales. Normalmente hay tres respuestas dependiendo de cuánto se sabe del impacto específico. Se puede así estimar hasta qué punto se cuenta con información sobre los impactos: "SÍ", "NO" o "Puede Ser". Por agregación de respuestas se puede tener una idea cualitativa de la importancia relativa de un cierto impacto, tanto negativo como positivo. El análisis ambiental de un proyecto consiste entonces en un procedimiento sistemático de preguntas y respuestas con la adición de información cuantitativa y cualitativa, si es necesario.

LISTA DE CONTROL DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, DE LA ESTACIÓN DE CARBURACIÓN DE GAS L.P. SAN TADEO TLAX.					
	Tema	**Si**	**Puede Ser**	**No**	**Comentarios**
A	**Formas del Terreno ¿Producirá el proyecto?**				
1	Pendientes o terraplenes inestables			X	
2	Una amplio desplazamiento del suelo			X	
3	Un impacto sobre terrenos agrarios clasificados como de primera calidad o únicos			X	El predio es en la periferia de la localidad y no tiene uso productivo
4	Cambios en las formas del terreno, orillas, cauces de cursos o riberas			X	El terreno es prácticamente plano.
5	Destrucción, ocupación o modificación de rasgos físicos singulares			X	
6	Efectos que impidan determinados usos del predio a largo plazo			X	
B	**Aire / clima ¿Producirá el proyecto?**				
1	Emisiones de contaminantes aéreos que excedan los estándares Federales o provoquen deterioro de la calidad del aire ambiental (niveles de inmisión).			X	
2	Olores desagradables		X		El característico a Gas L.P.
3	Alteración de movimientos del aire, humedad o temperatura			X	
4	Emisiones de contaminantes aéreos peligrosos regulados por las leyes, normas o reglamentos.			X	
C	**Agua. ¿Producirá el proyecto?**				
1	Vertidos a un sistema público de aguas (drenaje)			X	Se construirá fosa séptica
2	Cambios en las corrientes o movimientos de masa de agua dulce o marina			X	

3	Cambios en los índices de absorción, pautas de drenaje o el índice o cantidad de agua de escorrentía			X	La superficie a afectar es mínima
4	Alteraciones en el curso o en los caudales de avenidas			X	
5	Represas, control o modificaciones de algún cuerpo de agua significativo.			X	
6	Vertidos en aguas superficiales o alteraciones de la calidad del agua considerando, pero no solo la temperatura y la turbidez			X	
7	Alteraciones de la dirección o volumen del flujo de aguas subterráneas			X	
8	Alteraciones de la calidad del agua subterránea			X	
9	Contaminación de las reservas públicas de agua			X	
10	Infracción de los Estándares Federales de Calidad del de Agua, si fueran de aplicación			X	
11	Instalaciones en un área inundable fluvial o litoral			X	
12	Riesgo de exposición de personas o bienes a peligros asociados al agua tales como las inundaciones			X	
13	Instalaciones en una zona litoral federal sometida al cumplimiento de un Plan o Programa.			X	
14	Impacto o construcción sobre un humedal o llanura de inundación temporal.			X	
D	**Residuos sólidos. ¿Producirá el proyecto?**				
1	Residuos sólidos o basuras en volumen significativo			X	
E	**Ruido. ¿Producirá el proyecto?**				
1	Aumento de los niveles sonoros previos		X		De los vehículos que suministran y de los a suministrar combustible, aunque el ruido será similar al generado en la vialidad adyacente.
2	Mayor exposición de la gente a ruidos elevados			X	
F	**Vida Vegetal.**				

	¿Producirá el proyecto?				
1	Cambios en la diversidad o productividad o en el número de alguna especie de plantas (incluyendo árboles, arbustos, herbáceas, cultivos, microflora y plantas acuáticas			X	Solo se contempla eliminación de pastos y arvenses.
2	Reducción del número de individuos o afectará el hábitat de alguna especie vegetal considerada por la Federación como única, rara o en peligro de extinción.			X	
3	Introducción de especies nuevas dentro de la zona o creará una barrera para el normal desarrollo pleno de las especies existentes			X	
4	Reducción o daño en la extensión de algún cultivo agrícola			X	
G	**Vida animal. ¿El proyecto?**				
1	Reducirá el hábitat o número de individuos de alguna especie animal considerada por la federación como única, rara o en peligro de extinción.			X	
2	Introducirá nuevas especies animales en el área o creará una barrera a las migraciones o movimientos de los animales terrestres o acuáticos.			X	
3	Provocará la atracción o la invasión, o atrapará la vida animal			X	
4	Dañará los actuales hábitats naturales.			X	
5	Provocará la emigración generando problemas de interacción entre los humanos y los animales			X	
H	**Usos de suelo. ¿El proyecto?**				
1	Alterará sustancialmente los usos actuales o previstos del área			X	
2	Provocará un impacto sobre algún elemento del Sistema Federal o Estatal de Áreas Naturales Protegidas.			X	
I	**Recursos naturales.**				

	¿El proyecto?				
1	Aumentará la intensidad del uso de algún recurso natural			X	
2	Destruirá sustancialmente algún recurso no reutilizable			X	
3	Se situará en un área designada como Área Natural Protegida.			X	
J	**Energía. ¿El proyecto?**				
1	Utilizará cantidades considerables de combustible o de energía			X	Gas L. P. aun considerando que el objetivo del proyecto es la venta del combustible, no se considera que sea en volúmenes elevados.
2	Aumentará considerablemente la demanda de las fuentes actuales de energía			X	
K	**Transporte y Tránsito de vehículos. ¿Producirá el proyecto?**				
1	Un movimiento adicional de vehículos	X			Los posibles clientes son prácticamente los que ya circulan por la vialidad adyacente.
2	Efectos sobre las instalaciones actuales de estacionamiento o necesitará nuevos estacionamientos			X	
3	Un impacto considerable sobre los sistemas actuales de transporte	X			Al fomentar el uso de Gas L. P., se incide en la reducción del costo de transporte, específicamente de mercancías.
4	Alteraciones sobre las pautas actuales de circulación y movimiento de gente y/o bienes			X	
5	Un aumento de los riesgos del tráfico para vehículos motorizados, bicicletas o peatones			X	
6	La construcción de vialidades para acceso al predio			X	
L	**Servicio público. ¿Tendrá el proyecto un efecto sobre o producirá, la demanda de servicios públicos nuevos o de distinto tipo en alguna de las áreas siguientes?:**				
1	Protección contra incendios	X			Se contará con plan de contingencias
2	Escuelas			X	
3	Otros servicios de la administración			X	

M	**Infraestructuras. ¿El Proyecto producirá una demanda de sistemas nuevos o de distinto tipo de las siguientes infraestructuras?:**				
1	Energía y/o Gas Natural			X	
2	Sistemas de comunicaciones			X	
3	Agua			X	
4	Saneamiento o fosas sépticas	X			Se construirá fosa séptica
5	Red de aguas blancas o pluviales				
N	**Población. ¿El proyecto?**				
1	Alterará la ubicación o la distribución de la población humana en el área			X	
Ñ	**Riesgos de accidentes. ¿El proyecto?**				
1	Implicará el riesgo de explosión o escapes de sustancias potencialmente peligrosas incluyendo, pero no solo, petróleo, pesticidas, productos químicos, radiación u otras sustancias tóxicas en el caso de un accidente o una situación desagradable	X			Se manejará Gas L. P.
O	**Salud humana. ¿El proyecto?**				
1	Creará algún riesgo real o potencial para la salud			X	
2	Expondrá a la gente a riesgos potenciales para la salud			X	
P	**Economía. ¿El proyecto?**				
1	Tendrá algún efecto adverso sobre las condiciones económicas locales o regionales, por ejemplo: niveles locales de ingresos, valores del sueldo o empleo			X	
Q	**Reacción social. ¿Es este proyecto?**				
1	Conflictivo en potencia			X	
2	Una contradicción respecto a los Planes o Programas u objetivos ambientales y normativos en general que se han adoptado a nivel Federal, Estatal o Local.			X	

R	**Estética. ¿El proyecto?**				
1	Cambiará una vista escénica o un panorama abierto al público			X	
2	Creará una ubicación estéticamente ofensiva abierta a la vista del público (por ejemplo: fuera de lugar con el carácter o el diseño del entorno)			X	
3	Cambiará significativamente la escala visual o el carácter del entorno próximo			X	
S	**Arqueología, cultura e historia. ¿El proyecto?**				
1	Alterará sitios, construcciones, objetos o edificios de interés arqueológico, cultural o histórico, ya sean incluidos o con condiciones para ser incluidos en algún inventario Estatal o Nacional.			X	
T	**Residuos Peligrosos. ¿El proyecto?**				
1	Implicará la generación, transporte, almacenaje o eliminación de algún residuo peligroso bajo norma.			X	
U	**¿Otros Aspectos a considerar que sean alterados o que el proyecto los amerite?**	**Se trata de una Estación de Carburación de Gas L. P. de 3,400 litros agua en un tanque horizontal, ubicada en un predio baldío sin uso productivo desde hace varios años.**			

Matriz de doble entrada

Este método consiste en tablas de doble entrada, con las características y elementos ambientales y con las acciones previstas del proyecto. En la intersección de cada fila con cada columna se identifican los impactos correspondientes.

La Matriz utilizada se basa en lo general en la utilización de la Matriz de Leopold pero con los atributos de asignación de "peso"

establecidos por el método de Batelle-Columbus y ampliadas por Santiago, G.A. et al.1987, citadas y aplicadas por la SEMARNAT.

De esta manera tenemos que la evaluación del impacto ambiental prácticamente se centra en responder tres preguntas claves:

¿**Qué** se va a desarrollar?,

¿**Cómo** se va a desarrollar? Y

¿**Dónde** se va a desarrollar?,

Así tenemos que el impacto ambiental constituye una **alteración significativa** de las acciones humanas; *su trascendencia deriva de la vulnerabilidad territorial.* Ésta es múltiple; por ejemplo: un determinado territorio puede presentar características de fragilidad en cuanto al riesgo de erosión y no por la contaminación de acuíferos. Esta diversidad de facetas siempre debe ponerse de manifiesto en una evaluación de impacto ambiental. Una alteración ambiental, correspondiente a cualquiera de esas facetas de la vulnerabilidad o fragilidad del territorio, puede ser individualizada por una serie de características; entre ellas destacan, por ejemplo:

a) El ***carácter*** del impacto que hace referencia a su consideración positiva o negativa respecto al estado previo a la acción; indica si, en lo que se refiere a la faceta de la vulnerabilidad que se esté teniendo en cuenta, ésta es beneficiosa o perjudicial.

b) La ***magnitud*** del impacto informa de su extensión y representa la "cantidad e intensidad del impacto": ¿Cuántas hectáreas se ven

afectadas? ¿qué número de especies se amenaza? ¿cuáles son los volúmenes de contaminantes, o porcentaje de superación de una norma, etc.?

c) El ***significado*** del impacto alude a su importancia relativa (se asimila a la "calidad del impacto"). Por ejemplo: importancia ecológica de las especies eliminadas, o intensidad de la toxicidad del vertido, o el valor ambiental de un territorio.

d) El ***tipo de impacto***, describe el modo en que se produce; por ejemplo, el impacto es directo, indirecto, o sinérgico (se acumula con otros y se aumenta ya que la presencia conjunta de varios de ellos supera a las sumas de los valores individuales).

e) La ***duración*** del impacto se refiere al comportamiento en el tiempo de los impactos ambientales previstos: si es a corto plazo y luego cesa; si aparece rápidamente; si su culminación es a largo plazo; si es intermitente, etc.

f) La ***reversibilidad*** del impacto tiene en cuenta la posibilidad, dificultad o imposibilidad de retornar a la situación anterior a la acción. Se habla de impactos reversibles y de impactos terminales o irreversibles.

g) El ***riesgo*** del impacto estima su probabilidad de ocurrencia.

h) El ***área espacial*** o de influencia es el territorio que contiene el impacto ambiental y que no necesariamente coincide con la localización de la acción propuesta. Informa sobre la dilución de la

intensidad del impacto, lo que no es lineal a la distancia a la fuente que lo provoca. Donde las características ambientales sean más proclives aumentará la gravedad del impacto (el ejemplo de la acumulación de tóxicos en las hondonadas con suelos impermeables es bien relevante).

Así tenemos que los "impactos al medio ambiente" pueden ser clasificados de la siguiente manera:

Criterios de Clasificación	Clases
Por el carácter	Positivos: son aquellos que significan beneficios ambientales, tales como acciones de saneamiento o recuperación de áreas degradadas. Negativos: son aquellos que causan daño o deterioro de componentes o del ambiente global.
Por la relación causa- efecto	Primarios: son aquellos efectos que causa la acción y que ocurren generalmente al mismo tiempo y en el mismo lugar de ella; a menudo éstos se encuentran asociados a fases de construcción, operación, mantenimiento de una instalación o actividad y generalmente son obvios y cuantificables. Secundarios: son aquellos cambios indirectos o inducidos en el ambiente. Es decir, los impactos secundarios cubren todos los efectos potenciales de los cambios adicionales que pudiesen ocurrir más adelante o en lugares diferentes como resultado de la implementación de una acción.
Por el momento en que se manifiestan	Latente: aquel que se manifiesta al cabo de cierto tiempo desde el inicio de la actividad que lo provoca. Inmediato: aquel que en el plazo de tiempo entre el inicio de la acción y el de manifestación es prácticamente nulo. Momento Crítico: aquel en que tiene lugar el más alto grado de impacto, independiente de su plazo de manifestación.
Por la interrelación de acciones y/o alteraciones	Impacto simple: aquel cuyo impacto se manifiesta sobre un sólo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevas alteraciones, ni en la de su acumulación ni en la de su sinergia. Impactos acumulativos: son aquellos resultantes del impacto incrementado de la acción propuesta sobre algún recurso común cuando se añade a acciones pasadas,

	presentes y razonablemente esperadas en el futuro.
Por la extensión	Puntual: cuando la acción impactante produce una alteración muy localizada. Parcial: aquel cuyo impacto supone una incidencia apreciable en el área estudiada. Extremo: aquel que se detecta en una gran parte del territorio considerado. Total: aquél que se manifiesta de manera generalizada en todo el entorno considerado.
Por la persistencia	Temporal: aquel que supone una alteración no permanente en el tiempo, con un plazo de manifestación que puede determinarse y que por lo general es corto. Permanente: aquel que supone una alteración indefinida en el tiempo Irrecuperable: cuando la alteración del medio o pérdida que supone es imposible de reparar.
Por la capacidad de recuperación del ambiente	Irreversible: aquel impacto que supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar, por medio naturales, a la situación anterior a la acción que lo produce. Reversible: aquel en que la alteración puede ser asimilada por el entorno de forma medible, a corto, medio o largo plazo, debido al funcionamiento de los procesos naturales. Fugaz: aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad y no precisa prácticas de mitigación.

De esta forma, y para poder dar una valoración precisa a los impactos se considera el verdadero "peso" del impacto para lo cual se analizan los siguientes criterios:

- Carácter (positivo, negativo y neutro, considerando a estos últimos como aquel que se encuentran por debajo de los umbrales de aceptabilidad contenidos en las regulaciones ambientales).
- Grado de Perturbación en el medio ambiente (clasificado como: importante, regular y escasa)
- Importancia desde el punto de vista de los recursos naturales y la calidad ambiental (clasificado como: alto, medio y bajo).
- Riesgo de Ocurrencia entendido como la probabilidad que los impactos estén presentes (clasificado como: muy probable, probable, poco probable).
- Extensión o territorio involucrado (clasificado como: regional, local, puntual).
- Duración a lo largo del tiempo (clasificado como: "permanente" o duradera en toda la vida del proyecto, "media" o durante la operación del proyecto y "corta" o durante la etapa de construcción del proyecto).
- Reversibilidad para volver a las condiciones iniciales (clasificado como: "reversible" si no requiere ayuda humana, "parcial" si requiere ayuda humana, e "irreversible" si se debe generar una nueva condición ambiental).

Siendo el valor cuantitativo de cada criterio el siguiente:

Carácter (C)	Positivo (1)	Negativo (-1)	Neutro (0)
Perturbación (P)	Importante (1)	Regular (2)	Escasa (3)
Importancia (I)	Alta (3)	Media (2)	Baja (1)
Ocurrencia (O)	Muy Probable (3)	Probable (2)	Poco Probable (1)
Extensión (E)	Regional (3)	Local (2)	Puntual (1)
Duración (D)	Permanente (3)	Media (2)	Corta (1)
Reversibilidad (R)	Irreversible (3)	Parcial (2)	Reversible (1)

Obteniendo bajo la siguiente ecuación el valor de impacto para cada variable ambiental (calidad del agua, alteración de cauces, contaminación de mantos etc.)

VALORACIÓN DE IMPACTOS
Impacto Total = (C) X (P + I + O + E + D + R)

Donde:

VALOR CUALITATIVO	VALOR CUANTITATIVO
SB (Impacto Significativo Benéfico)	Mayor a 15
B (Impacto Benéfico)	Entre Mayor a 9 y 15
b (Impacto Benéfico Pequeño)	Entre 1 y 9
NS (No Se Espera Que Ocurra Un Impacto Significativo)	
a (Impacto Adverso Pequeño)	Entre -1 y -9
A (Impacto Adverso)	Entre Mayor a -9 y -15
SA (Impacto Significativo Adverso)	Mayor a -15

SA = Impacto significativo adverso, representa un resultado nada deseable ya sea en cuanto a degradación de la calidad previa del factor ambiental o dañando el factor desde una perspectiva ambiental

A = Impacto adverso, representa un resultado negativo ya sea en cuanto a degradación de la calidad previa del factor ambiental o dañando el factor desde una perspectiva ambiental

a = Impacto adverso pequeño, representa una leve degradación de la calidad previa del factor ambiental o que se daña un poco el factor desde una perspectiva ambiental.

SB = Impacto Significativo Beneficioso, representa un resultado muy deseable ya sea en cuanto a mejorar la calidad previa del factor ambiental o de mejorar el factor desde una perspectiva ambiental.

B = Impacto beneficioso, representa un resultado positivo ya sea en cuanto a mejorar la calidad previa del factor ambiental o de mejorar l factor desde una perspectiva ambiental.

b = Impacto beneficioso pequeño, representa una leve mejora de la calidad previa del factor ambiental o que mejorar un poco el factor desde una perspectiva ambiental.

NS = Como resultado de considerar la acción de proyecto relativa al factor ambiental no se espera que ocurra un impacto significativo.

Una vez obtenidos los valores de cada variable por cada etapa del desarrollo, se procede a obtener el promedio para cada elemento evaluado (suelo, agua,... etc.), el cual directamente nos indica el valor cuantitativo.

Finalmente, los valores cuantitativos obtenidos se trasladan a una interpretación cualitativa para de esta forma tener una idea más clara de la calificación del Impacto ambiental evaluado, bajo la clasificación señalada en el cuadro anterior.

MATRIZ DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES
ESTACIÓN DE CARBURACIÓN DE GAS L.P., SAN TADEO, VER.

VARIABLES IMPACTADAS / ETAPAS DEL DESARROLLO	PREPARACIÓN Y CONSTRUCCIÓN											OPERACIÓN										
	ATRIBUTOS							PRIMER VALOR PARCIAL	PROMEDIO DEL ELEMENTO	VALOR CUANTITATIVO DEL IMPACTO	VALOR CUALITATIVO. DEL IMPACTO	ATRIBUTOS							SEGUNDO VALOR PARCIAL	PROMEDIO DEL ELEMENTO	VALOR CUANTITATIVO. DEL IMPACTO	VALOR CUALITATIVO. DEL IMPACTO
	CARÁCTER (C)	PERTURBACIÓN (P)	IMPORTANCIA (I)	OCURRENCIA (O)	EXTENSIÓN (E)	DURACIÓN (D)	REVERSIBILIDAD (R)					CARÁCTER (C)	PERTURBACIÓN (P)	IMPORTANCIA (I)	OCURRENCIA (O)	EXTENSIÓN (E)	DURACIÓN (D)	REVERSIBILIDAD (R)				
MEDIO NATURAL																						
Suelo																						
Vocación natural	-1	1	1	3	1	1	1	-8.00	-4.00	-4.00	a	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00	NS
Calidad agropecuaria	-1	1	1	3	1	1	1	-8.00				0	0	0	0	0	0	0	0.00			

Erodabilidad	0	0	0	0	0	0	0	0.00				0	0	0	0	0	0	0	0.00			
Geomorfología	0	0	0	0	0	0	0	0.00				0	0	0	0	0	0	0	0.00			
Agua																						
Superficial	-1	1	1	1	1	1	1	-6.00	-3.00	-3.00	a	-1	1	1	1	1	1	1	-6.00	-5.25	-5.25	a
Subterránea	-1	1	1	1	1	1	1	-6.00				-1	1	1	1	1	2	1	-7.00			
Calidad	0	0	0	0	0	0	0	0.00				-1	1	1	1	1	3	1	-8.00			
Recarga	0	0	0	0	0	0	0	0.00				0	0	0	0	0	0	0	0.00			
Atmósfera																						
Visibilidad	-1	1	1	1	1	1	1	-6.00	-3.00	-3.00	a	0	0	0	0	0	0	0	0.00	-1.50	-1.50	a
Temperatura	-1	1	1	1	1	1	1	-6.00				0	0	0	0	0	0	0	0.00			
Humedad	0	0	0	0	0	0	0	0.00				0	0	0	0	0	0	0	0.00			
Sonido	0	0	0	0	0	0	0	0.00				-1	1	1	1	1	1	1	-6.00			
Flora																						
Árboles	0	0	0	0	0	0	0	0.00	-1.20	-1.20	a	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00	NS
Arbustos	0	0	0	0	0	0	0	0.00				0	0	0	0	0	0	0	0.00			
Pasto	0	0	0	0	0	0	0	0.00				0	0	0	0	0	0	0	0.00			
Cultivos	0	0	0	0	0	0	0	0.00				0	0	0	0	0	0	0	0.00			
Herbáceas	-1	1	1	1	1	1	1	-6.00				0	0	0	0	0	0	0	0.00			
Fauna																						
Aves	-1	1	1	1	1	1	1	-6.00	-3.00	-3.00	a	-1	1	1	1	1	1	1	-6.00	-6.50	-6.50	a
Animales terrestres y reptiles	0	0	0	0	0	0	0	0.00				-1	1	1	1	1	2	1	-7.00			
Ecosistema																						
Hábitat	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00	NS	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00	NS
Corredores	0	0	0	0	0	0	0	0.00				0	0	0	0	0	0	0	0.00			
Paisaje																						
Vistas escénicas	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00	NS	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00	NS
Calidad de elementos	0	0	0	0	0	0	0	0.00				0	0	0	0	0	0	0	0.00			

MEDIO SOCIOECONÓMICO																					
Uso del Suelo																					
Agropecuario	-1	1	1	3	1	1	1	-8.00	0.67	0.67	b	0	0	0	0	0	0	0	0.00	5.33	5.33	b
Residencial	0	0	0	0	0	0	0	0.00				0	0	0	0	0	0	0	0.00			
Comercial	1	1	2	2	1	2	2	10.00				1	3	3	3	1	3	3	16.00			
Calidad de Vida																					
Nivel de vida	1	2	2	2	1	2	1	10.00	7.25	7.25	b	1	2	2	2	1	2	1	10.00	8.00	8.00	b
Salud y Seguridad	1	1	1	2	1	2	2	9.00				1	1	1	2	1	3	2	10.00			
Empleo y Mano de obra	1	2	1	3	1	2	1	10.00				1	2	1	3	1	3	2	12.00			
Densidad de población	0	0	0	0	0	0	0	0.00				0	0	0	0	0	0	0	0.00			
Infraestructura y Servicios																					
Servicio de Transporte Urbano	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00	NS	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00	NS
Agua potable	0	0	0	0	0	0	0	0.00				0	0	0	0	0	0	0	0.00			
Energía eléctrica	0	0	0	0	0	0	0	0.00				0	0	0	0	0	0	0	0.00			
Alcantarillado y Drenaje	0	0	0	0	0	0	0	0.00				0	0	0	0	0	0	0	0.00			
Teléfono y Fax	0	0	0	0	0	0	0	0.00				0	0	0	0	0	0	0	0.00			
Internet	0	0	0	0	0	0	0	0.00				0	0	0	0	0	0	0	0.00			
Equipamiento Urbano y/o Regional																					
Vialidades	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00	NS	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00	NS
Alumbrado público	0	0	0	0	0	0	0	0.00				0	0	0	0	0	0	0	0.00			
Áreas verdes	0	0	0	0	0	0	0	0.00				0	0	0	0	0	0	0	0.00			
Variables Socioeconómicas Interfactoriales																					
Asentamientos Humanos	0	0	0	0	0	0	0	0.00	0.67	0.67	b	0	0	0	0	0	0	0	0.00	1.33	1.33	b
Economía Local y Regional	1	1	1	3	1	1	1	8.00				1	1	2	3	1	3	2	12.00			
Generación de Residuos Sólidos	-1	1	1	1	1	1	1	-6.00				-1	1	1	1	1	3	1	-8.00			

V.2. Impactos Ambientales Identificados

Los impactos ambientales identificados para cada etapa del proyecto son:

	Etapa: Construcción	Etapa: Operación y Mantenimiento
Elementos	**Afectación**	**Afectación**
Suelo	El principal impacto será por el uso que se dé al predio, toda vez que de esa manera, el uso natural seguirá perdiéndose.	El constante movimiento de vehículos continuará compactando el predio.
Agua	El principal impacto, aunque muy poco significativo se centrará en una posible afectación a aguas superficiales que circulen por el predio básicamente cuando exista lluvia, las cuales pudieran arrastrar materiales constructivos como arena o gravilla u otros materiales o líquidos.	Este elemento se verá impactado por las aguas residuales que generen los trabajadores, las cuales serán completamente domésticas ya que solo serán las provenientes de un servicio sanitario y un lavabo, mismas que se conducirán a una fosa séptica.
Atmósfera	Éste elemento se verá afectado de dos formas, primeramente por la generación de partículas de polvo y gases; y por la otra por la generación de ruido y microvariación de la temperatura y humedad zonal.	El mayor impacto provendrá de los vehículos que lleguen a la Estación, generando variaciones en ruido y temperatura, así como la emisión de gases.
Flora	Se eliminaran pastos y arvenses que han actualmente cubren el predio.	El impacto será continuo debido al deshierbe que regularmente se realizará en la Estación
Fauna	No se considera afectación y más aún por la ausencia de *ejemplares*.	No se considera afectación y más aún por la ausencia de *ejemplares*.
Ecosistema	----------	----------
Paisaje	Las labores propias de construcción e instalación podrán dar un mal aspecto al entorno mientras dure la construcción	El uso de un predio baldío y las labores de mantenimiento, mejoraran el aspecto del sitio.
Uso del suelo	En la medida que se concluya la Estación se fomentará y elevará el nivel comercial de los predios aledaños.	La presencia de la Estación, fomentará que en la zona aledaña aumenten las actividades comerciales.
Calidad de vida	Las labores constructivas generarán empleos tanto a nivel local como regional, *incidirá directamente en una*	Se generaran empleos permanentes para habitantes de las localidades cercanas.

	derrama económica tanto para los prestadores de servicios cercanos como para proveedores de los materiales e insumos que sean necesarios.	
Infraestructura y servicios	----	----
Equipamiento urbano y/o regional	----	----
Variables socioeconómicas interfactoriales	El impacto para este elemento en esta etapa será no significativo, aunque pudiera existir afectación al tránsito local así como generación de residuos de manejo especial principalmente.	Indudablemente el valor comercial del predio aumentará y a su vez se reforzará en ese mismo sentido a toda el área de influencia, aumentando la plusvalía de la zona.

CAPÍTULO VI

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN PARA LOS IMPACTOS AMBIENTALES

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

Para mitigar, corregir o compensar los impactos negativos que se identificaron, se llevará a cabo una serie de acciones y obras complementarias para en la medida de lo posible contrarrestar su efecto y así, emprender la actividad proyectada lo más compatible con el medio ambiente, siempre considerando en orden de importancia lo siguiente:

1. Evitar el impacto por completo al no realizar una cierta actividad o partes de ella.

2. Reducir el impacto limitando el grado o magnitud de la actividad y su realización.

3. Rectificar el impacto reparando, rehabilitando o restaurando el medio afectado.

4. Reducir o eliminar el impacto tras un periodo de tiempo, mediante las tareas de protección y mantenimiento durante la actividad.

5. Compensar el impacto al remplazar o proporcionar recursos o ambientes sustituidos.

A continuación se enlistan las medidas a implementar, agrupadas de acuerdo a cada elemento a impactar.

ETAPA: PREPARACIÓN Y CONSTRUCCIÓN		
Elemento Impactado	Número de Medida a Aplicar	Medidas de Prevención y/o Mitigación
SUELO	1	Se evitaran demoras en la etapa de preparación del sitio para que el suelo esté el menor tiempo desnudo y así no estar expuesto a arrastres y otros fenómenos que pudieran afectar a los predios aledaños.
	2	Las actividades de albañilería como son el preparado de revolturas y mezclas se realizarán en sitios específicos y únicos para no alterar superficies de suelo innecesariamente
	3	Para evitar vertido de basura, desechos orgánicos y materiales con grasas y aceites se instalarán durante todo el tiempo que dure la obra, recipientes por separado para: residuos sólidos no peligrosos y para materiales como estopas u otros impregnados.
	4	Durante la etapa de construcción se instalará un baño portátil para uso de los trabajadores.
AGUA	5	Se evitará que el agua escurra por el predio y así arrastre materiales y partículas que pudieran alterar su calidad.
ATMÓSFERA	6	En las labores de movimiento de tierra y materiales, la carga de los vehículos se cubrirá con lonas para impedir el esparcido de partículas.
	7	Se llevará un estricto control de la maquinaria y vehículos que serán utilizados en la obra para que se encuentren en perfecto estado mecánico y así evitar la producción de ruidos y gases.

FLORA	9	Solo se eliminará la vegetación en la superficie a ocupar.
PAISAJE	10	Las labores propias de mantenimiento de la Estación, darán un aspecto no agresivo al entorno.
FACTORES SOCIOECONÓMICOS	11	Para evitar posibles accidentes, la construcción de la Estación se apegara a los manuales y normas establecidas para este tipo de actividades

ETAPA: OPERACIÓN		
Elemento Impactado	Número de Medida a Aplicar	Medidas de Prevención y/o Mitigación
SUELO	12	Dentro del predio no se permitirán composturas mecánicas ni cambios de aceite o cualquier otra actividad que implique el vertido de grasas o aceites al suelo.
	13	Para evitar vertido de basura, desechos orgánicos y materiales con grasas y aceites se instalarán recipientes por separado para: residuos sólidos no peligrosos y para materiales como estopas u otros impregnados.
AGUA	14	Las aguas residuales generadas en los servicios sanitarios (un WC y un lavabo), serán sometidas a un proceso de tratamiento mediante una fosa séptica, esto debido al poco volumen de las mismas.
	15	Para revestir el suelo de la estación, se utilizará grava, para así asegurar la infiltración del agua al subsuelo.

FLORA	16	Las labores de limpieza de vegetación de la estación se harán de manera manual sin el uso de fuego a agroquímicos.
PAISAJE	27	Las labores propias del mantenimiento de la Estación, darán un aspecto no agresivo al entorno.
FACTORES SOCIOECONÓMICOS	28	Para evitar posibles accidentes, la operación de la Estación se apegara a los manuales y normas establecidas para este tipo de actividades

VI.2 Impactos Residuales

Podemos considerar como impactos residuales todos aquellos impactos que aun llevando a cabo las acciones de mitigación, corrección y compensación antes señaladas, no podrán ser evitados, de esta forma tenemos que en la construcción y operación de la Estación se tendrán los impactos residuales siguientes:

- Uso de suelo para fines comerciales en vez de la vocación natural que presentase.
- Impermeabilización de una fracción de la superficie.
- Posibles accidentes por el manejo de una sustancia peligrosa.
- Generación de ruido por el movimiento de vehículos.
- Aumento en el tráfico vehicular de la zona.

CAPÍTULO VII

PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

VII.1. Pronóstico del escenario.

Durante la caracterización del medio, donde se describió cada uno de sus componentes bióticos y abióticos se pudo observar que cada uno de ellos se encuentra alterado desde mucho tiempo atrás, por tanto al desarrollar la construcción, operación y mantenimiento de la Estación de Carburación, en la localidad de San Tadeo, Municipio de Panotla, Tlax., en un sitio modificado durante el transcurso de los años por las actividades antropogénicas, principalmente de cultivo de maíz y ahora recientemente por haber sido absorbido por la mancha urbana, no cambiaría en gran medida las condiciones actuales del predio.

Por lo anterior, los impactos ambientales que se generarán por efectos del desarrollo del proyecto y con base a los resultados obtenidos durante la identificación y evaluación de los mismos, se pueden considerar como temporales, próximos a la fuente de generación, es decir limitados al terreno donde se desarrollará el proyecto y más aún al implementar las medidas de mitigación que se detallaron; de igual forma teniendo en cuenta las actividades que se desarrollan en los predios colindantes al proyecto y las características propias de la aptitud del suelo, el pronóstico ambiental que se tiene para el desarrollo del mismo es que el entorno no será modificado de forma adversa permanentemente, limitándose prácticamente a pequeños efectos negativos temporales; y que en determinado momento y bajo la hipótesis de que no operara allí la Estación, por las condiciones que prevalecen, seguramente en el corto plazo pudiera establecerse otra actividad económica en el sitio.

VII.2. Programa de vigilancia ambiental.

El programa de Vigilancia Ambiental (PVA) es un instrumento de la gestión ambiental que permite planificar, definir y facilitar la aplicación de medidas ambientales y sociales destinadas a prevenir, mitigar o controlar los impactos ambientales generados por las actividades de construcción y operación de un determinado proyecto.

El PVA constituye un documento técnico que contiene un conjunto de medidas orientadas a prevenir, corregir o mitigar los impactos ambientales potenciales del proyecto:

▪ Las medidas de prevención evitan que se presente el impacto o disminuyen su severidad.
▪ Las medidas de corrección permiten la recuperación de la calidad ambiental del componente afectado luego de un determinado tiempo.
▪ Las medidas de mitigación son propias para los impactos irreversibles, para los cuales no es posible restituir las condiciones originales del medio, sin embargo existe la posibilidad de atenuar (mitigar) los impactos que se han producido o se producirán.
▪ Para aquellos impactos residuales, se instrumentan medidas de compensación que generalmente son aplicadas en sitios distintos al intervenido, siendo su objetivo no el de evitar o disminuir los impactos residuales sino el de "indemnizar ambientalmente por el daño ocasionado".

Este PVA ha sido elaborado considerando los Lineamientos Generales de la Guía para la elaboración de Manifestaciones de Impacto Ambiental del Gobierno Federal, así como lineamientos establecidos en literatura especializada para proyectos similares al analizado, Basa su diseño principalmente en dar respuesta a las siguientes preguntas:

- ¿Qué se va hacer?
- ¿Cómo se va hacer?
- ¿Quién lo va hacer?
- ¿Cuándo lo va hacer?
- ¿Cuánto costará hacerlo?

Objetivo general

Prevenir, corregir o mitigar los efectos adversos y optimizar los efectos positivos causados sobre los elementos del medio físico, biológico y socio económico por la ejecución del Proyecto a través de la aplicación de medidas técnico - ambientales y del cumplimiento de las diversas normas ambientales vigentes en el país.

Objetivos específicos

- Proponer un conjunto de medidas de prevención, corrección y mitigación de los efectos negativos sobre el ambiente que pudieran resultar de la ejecución del proyecto.

- Estructurar acciones para afrontar situaciones de riesgo y accidentes durante la ejecución del proyecto, en sus etapas de construcción y operación.

- Establecer lineamientos para responder en forma oportuna y rápida a cualquier contingencia que pudiera ocurrir durante el desarrollo de las actividades del proyecto.

PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL (PVA)				
¿QUÉ SE VA HACER?	**¿CÓMO SE VA HACER?**	**¿QUIÉN LO VA HACER?**	**¿CUÁNDO LO VA HACER?**	**¿CUÁNTO COSTARÁ HACERLO?**
7.2.1. Programa de Mitigación. Mecanismos y Acciones Tendientes a Minimizar los Impactos Ambientales Negativos				
Control de aguas residuales	Renta de sanitario portátil	Promovente	Durante la preparación del sitio y construcción de la obra.	$ 500.00
Control de residuos sólidos urbanos.	Los residuos de desperdicios de alimentos, serán colocados temporalmente en recipientes específicos para su posterior entrega al servicio de limpia pública municipal.	Promovente	Durante la construcción y vida útil de la Estación	$ 300.00
Control de residuos de manejo especial.	Serán colocados temporalmente en un sitio específico del predio para su posterior recolección por una empresa autorizada por el Gobierno del estado.	Promovente	Durante la construcción y vida útil de la Estación	$ 400.00
Control de residuos peligrosos.	Los impregnados de grasas y aceites así como cualquier suelo contaminado accidentalmente por algún derrame accidental, serán recolectados por una empresa autorizada para ello.	Empresa contratista y Promovente	Durante la construcción y vida útil de la Estación	$ 500.00
Control de emisiones vehiculares	Se llevará un estricto control de los y vehículos que sean utilizados por la Empresa	Promovente	Durante la construcción y vida útil de la Estación	Forma parte de los gastos de la Gerencia General de la Empresa
Control de ruido	Se llevará un estricto control de los y vehículos que	Promovente	Durante la construcción y vida útil de la	Forma parte de los gastos de la Gerencia

	sean utilizados por la Empresa.		Estación	General de la Empresa
	Se laborará en horarios diurnos	Promovente	Durante la construcción y vida útil de la Estación	Es parte del orden de los trabajos
Control de imagen	Se mantendrá orden en las labores.	Promovente	Durante la construcción y vida útil de la Estación	Es parte del orden de los trabajos
	Cualquier material o equipo que no sea utilizado a corto plazo, será retirado del predio.	Promovente	Durante la construcción y vida útil de la Estación	Es parte del orden de los trabajos
7.2.2. Programa de Compensación. Medidas compensatorias que comprende el diseño de las actividades tendientes a restituir el medio ambiente.				
Vegetación	Se plantaran alrededor de 30 arbustos/árboles ornamentales	Promovente	Durante la Operación.	$ 2,000.00
7. 2.3. Programa de Prevención de Riesgo Ambiental. Accidentes vinculados al proyecto que puedan afectar al entorno.				
Seguridad e higiene ocupacional	Se prohibirá a los obreros el ingresar a sus labores bajo la influencia de bebidas alcohólicas o de enervantes.	Promovente	Durante la construcción y vida útil de la Estación	Es parte del orden de los trabajos
	Se laborará bajo iluminación natural	Promovente	Durante la construcción y vida útil de la Estación	Es parte del orden de los trabajos
	Se definirán sitios específicos para la ingesta de alimentos	Promovente	Durante la construcción y vida útil de la Estación	Es parte del orden de los trabajos
	Se contará con un Programa de Prevención de Accidentes debidamente requisitado por las autoridades.	Promovente	Durante la construcción y vida útil de la Estación	Es parte del orden de los trabajos
	Otras medidas en materia de protección y seguridad serán las que origine el correspondiente Estudio de Riesgo Ambiental			

7.2.4. Programa de Atención a Contingencias Ambientales. Atención a contingencias ambientales.				
Partiendo de que una **contingencia ambiental** es una situación de riesgo, derivada de actividades humanas o fenómenos naturales, que puede poner en peligro la integridad de uno o varios ecosistemas o a la población civil; es importante señalar que para la Estación, éstas están directamente relacionadas con el manejo del combustible a comercializar (Gas L.P.)				
Atención a contingencias	Mediante la difusión de material impreso y charlas técnicas, se instruirá a los trabajadores sobre las medidas que se deben tomar en caso de Incendio, Sismos, Fenómenos meteorológicos, etc.	Promovente	Periódicamente durante la vida útil del proyecto.	$ 1,000.00
	En sitios estratégicos se colocarán listas de teléfonos de emergencia como Estación de Bomberos, Cruz Roja, Protección Civil, etc.	Promovente	Durante la vida útil de la Estación.	Es parte del orden de los trabajos
	Se contará con un Programa Atención a Contingencias debidamente requisitado por las autoridades.	Promovente	Durante la vida útil de la Estación	Es parte del orden de los trabajos
	Otras medidas en materia de protección y seguridad serán las que origine el correspondiente Estudio de Riesgo Ambiental			
7.2.5. Programa de Seguimiento. (Informes, auditorias y ajustes posteriores).				
Vigilancia	Periódicamente se efectuarán recorridos de supervisión para verificar el cumplimiento de las acciones del PVA y más específicamente en materia de seguridad.	Promovente	Durante la vida útil de la Estación.	Es parte del orden de los trabajos
Auditoría Ambiental	Como parte de las políticas de calidad y excelencia de Regio Gas Central, se considerará la	Promovente	En algún momento de la vida útil de la Estación.	Formaría parte de los costos de la política general de la

	pertinencia de auditar ambientalmente la Estación.			Empresa.
7.2.6. Programa de Información Ciudadana. Información veraz a la ciudadanía.				
Información pública	En un sitio visible se colocará información de contacto sobre la Empresa Regio Gas Central para el reporte o aviso de cualquier anomalía que se suscite en la Estación.	Promovente	Durante la vida útil de la Estación.	Es parte del orden de los trabajos
Costos mensuales durante el tiempo que sea necesaria la acción = $4,700.00				

VII.3. Conclusiones.

Con base en la información recabada y a las proyecciones respecto a la actividad y su entorno, podemos concluir que la obra, operación y mantenimiento de la Estación de Carburación, en la localidad de San Tadeo, Mpio. de Panotla, Tlaxcala, es una actividad de un impacto ambiental muy reducido, básicamente por dos situaciones que se conjugan, primeramente se trata de un proyecto de reducidas dimensiones tanto en superficies como en operación; y la segunda va en relación a que el sitio donde se proyecta, las variables ambientales como flora, fauna y paisaje se encuentran completamente alterados en sus elementos naturales. No obstante a ello se contempla toda una serie de actividades que pueden hacer que los impactos sean prácticamente imperceptibles.

Con respecto a los criterios técnicos se eligió un predio que pudiera cumplir con las especificaciones técnicas normadas.

El paisaje que prevalece en el sitio donde se propone la Estación Carburación de Gas L.P., es un paisaje en consolidación urbana ya que se encuentra en la periferia de la mancha urbana. Puntualmente, el predio carece de elementos tales como: vegetación o cuerpos de agua.

La infraestructura se construirá siguiendo las más modernas técnicas y normas de seguridad ambiental vigentes, igualmente, la operación de la misma se llevará a cabo bajo estos estándares de calidad, lo cual va encaminado a evitar en todo momento la ocurrencia de un siniestro que pudiera afectar a la población aledaña.

Finalmente se puede concluir, que como se observa, no existen afectaciones considerables al medio ambiente, por lo que no hay elementos que pudieran hacer inviable ambientalmente el Proyecto presentado.

CAPÍTULO VIII

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

VIII.1 Formato de Presentación

Se ha seguido las recomendaciones para la correcta presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental, elaborando el Documento en Microsoft Office, letra Arial. No. 12.

VIII.2 Planos definitivos.

a) Cartografía.

Toda la cartografía presentada corresponde a fuentes oficiales como INEGI, CONAGUA, UNAM, UNIATMOS, SMN, Gobierno del Estado de Tlaxcala, Servicio Geológico Mexicano y como imagen visual satelital la de acceso libre de Google Earth.

b) Planos del proyecto.

Para la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental correspondiente al Proyecto, se utilizaron los planos y proyecto elaborados por la Unidad Verificadora en Materia de Gas L.P., con Registro ante la Secretaría de Energía No. UVSELP-126-A; mismos que se anexan

VIII.3 Fotografías.

La memoria fotográfica que se anexa corresponde al estado que guardaba el predio al momento de la visita técnica para elaborar la

presente Manifestación de Impacto Ambiental, así como algunas del acervo del servidor Google Maps,

VIII.4 Documentación Legal.

Información Legal y Oficial correspondiente a la Empresa, Promovente, al Predio y al Representante Legal, misma que se anexa.

VIII.5 Bibliografía

- Canter L. 1998 Manual de Evaluación de Impacto Ambiental Técnicas para la elaboración de estudios de Impacto Ambiental Ed. Mc. Graw Hill. Madrid
- Conesa V., 1997. Guía Metodológica para la Evaluación de Impacto Ambiental. Ed.Mud Prensa España.
- Challenger, A. 1998. *Utilización y conservación de los ecosistemas terrestres de México: pasado, presente y futuro.* CONABIO, Instituto de Ecología, UNAM y Agrupación Sierra Madre S.C., México.
- Evren, S.A. 1992. La Evaluación de Impacto Ambiental en el Planteamiento Urbanístico. Consejería de Obras Públicas, Urbanismo y Transporte. Valencia España.
- Fernández-Eguiarte A., J. Zavala-Hidalgo., R. Romero-Centeno. 2010. Atlas Climático Digital de México. Centro de Ciencias de la Atmósfera. UNAM.
- Gobierno del Estado de Tlaxcala. 2013. Programa de Ordenamiento territorial y desarrollo Urbano para el Estado de Tlaxcala. Periódico Oficial No. 1 Extraordinario, Junio 4 de 2013, 123p.
- Gobierno del Estado de Tlaxcala, Coordinación General de Ecología, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

2002. Programa de Ordenamiento ecológico general del estado de Tlaxcala. México.

- González Medrano, F. 2004. *Las comunidades vegetales de México. Propuesta para la unificación de la clasificación y nomenclatura de la vegetación de México.* Instituto Nacional de Ecología (INE-SEMARNAT). México D.F. 88p

- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. 1991. Datos básicos de la geografía de México. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Aguascalientes, AGS., México 142p.

- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Anuario Estadístico Tlaxcala 2010. Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos. Aguascalientes, Ags. Mex.

- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. 2009. Sistemas de consulta de información geográfica. http://www3.inegi.org.mx/sistemas/mexicocifras/default.aspx?e=29

- Instituto Nacional de Estadística, 2009. Prontuario de Información Geográfica Municipal de los Estados Unidos Mexicanos. Panotla Tlaxcala. 9p.

- Muñoz-Pedreros, A. 2004. La evaluación del paisaje: una herramienta de gestión ambiental. Revista Chilena de Historia Natural. 77 Universidad Católica de Temuco, Temuco, Chile; 18 p.

- Rzedowski, J. 1978. Vegetación de México. Limusa, México, D. F. 432 p.

- Servicio Geológico Mexicano. 2014. Panorama Minero del Estado de Tlaxcala. Segunda Edición, México D.F., México. 32 p.