

**MANIFESTACIÓN DE
IMPACTO AMBIENTAL**
Modalidad Particular

**“ESTACIÓN DE SERVICIO
LOS PÉREZ”**

COMBUSTIBLES Y LUBRICANTES EL PORVENIR S.A. DE C.V.

Municipio de Ezequiel Montes, Qro.

Febrero 2016



Bufete de Ingenieros Civiles Especializados

TEMARIO

- I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO.
- II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.
- III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO.
- IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL.
- V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.
- VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.
- VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.
- VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA.

ANEXOS

DOCUMENTOS LEGALES CONSTITUTIVOS Y QUE ACREDITAN LA FACULTAD PARA EJECUTAR LA OBRA

USO DE SUELO MUNICIPAL

CAPÍTULO I

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

I. 1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

I. 1.1 Nombre del proyecto: ESTACIÓN DE SERVICIO "LOS PÉREZ"

Giro del proyecto: Venta de gasolinas Premium, Magna, Diésel y aceites lubricantes para motores a gasolina y local comercial.

I. 1.2 Ubicación del proyecto:

Domicilio: Carretera Federal N°120 San Juan del Río - Xilitla Km 39+950.
Los Pérez

Municipio: Ezequiel Montes

Entidad Federativa: Querétaro.

I. 1.3 Tiempo de vida útil de proyecto.

El proyecto objeto de este estudio se encuentra actualmente al 95% de su construcción, ya que se han llevado a cabo las obras correspondientes desde el momento de la autorización concedida por la Secretaría de Desarrollo Sustentable del Estado de Querétaro, por lo que este estudio solo contempla las siguientes actividades:

- Etapa de pruebas de laboratorio con combustible en tanques.
- Programación de dispensarios y sistemas electrónicos.
- Colocación de teja (80 m²)
- Pintura de señalización en pisos.
- Pasto en rollos para jardineras.
- Colocación de domos pendientes.
- Operación de la Estación de Servicio.

En lo que respecta a la vida útil del proyecto, se trata de una obra permanente; por sus condiciones técnicas y constructivas se estima una vida útil de 50 años si no se le da mantenimiento preventivo y correctivo adecuado, de lo contrario si se realizan acciones preventivas la obra mantendrá sus condiciones técnicas y constructivas lo que garantizará su permanencia.

Croquis de localización municipal

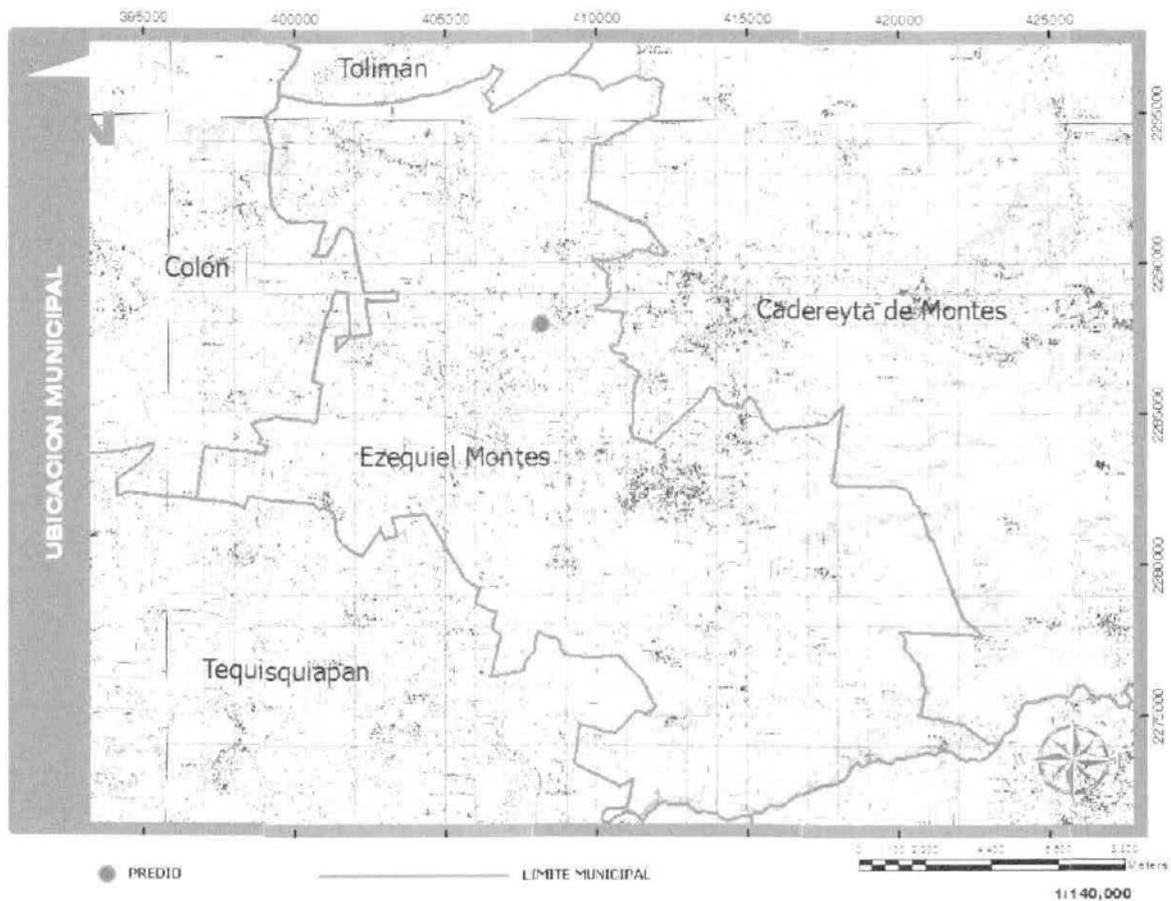


Fig. 1.2 Ubicación en territorio Municipal.
Fuente: Carta topográfica F14C67 Tequisquiapan, INEGI POEREQ 2009

1.1.4 Presentación de la documentación legal.

El presente estudio de Impacto Ambiental tiene como objetivo evaluar los impactos ambientales que generará la construcción del 5% faltante de la Estación de Servicio denominada "Los Pérez" y su operación, así como el planteamiento de las medidas de mitigación, prevención y control de la misma.

De acuerdo a la Escritura Pública Número 13,785 que contiene el contrato de compraventa a favor del señor Renato Dorantes Dorantes, de fecha 9 de enero de 2013 en la Ciudad de Cadereyta de Montes, del Municipio de Cadereyta de Montes, en el Estado de Querétaro, ante el Licenciado OMAR ALEJANDRO HERNÁNDEZ GARFIAS, Notario Titular de la Notaría Número 1, quien otorgó la protocolización del permiso de

subdivisión y croquis de subdivisión, otorgado por el ciudadano [REDACTED] por la cual se autorizó la división de la Parcela 164 Z-1 P3/3, del Ejido de Los Pérez, en el Municipio de Ezequiel Montes, Estado de Querétaro. Así como, el contrato de compraventa que celebraron con el carácter de la parte vendedora, [REDACTED] y como parte compradora, el C. RENATO DORANTES DORANTES, respecto de una fracción que se señaló con anterioridad cuya superficie señalada es de 8,151.00 m², y que cuenta con clave catastral 070105602019019 y medidas y colindancias siguientes:

Nombre de personas físicas, artículo 113 fracción I de la LFTAIP y artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP.

Al Noreste mide: 81.51 m y linda con parcela 154;
Al Sureste mide: 100.00 m y linda con resto de la parcela 164;
Al Suroeste mide: 81.51 m y linda con resto de la parcela 164; y,
Al Noroeste mide: 100.00 m y linda con derecho de vía de la Carretera Federal 120, San Juan del Río – Xilitla.

Todo lo anterior se encuentra descrito en la Escritura Pública antes mencionada, la cual se encuentra anexa al final de este estudio.

El promovente de este estudio ambiental es la empresa denominada "COMBUSTIBLES Y LUBRICANTES EL PORVENIR", SOCIEDAD ANÓNIMA DE CAPITAL VARIABLE, la cual formalizó la constitución de la empresa en la Escritura Pública Número 14,405 Tomo 170 de fecha 5 de septiembre de 2013 en la ciudad de Cadereyta de Montes, Municipio de Cadereyta de Montes, Estado de Querétaro, ante la fe del Licenciado OMAR ALEJANDRO HERNÁNDEZ GARFIAS, Notario Titular de la Notaría Número 1 de la misma demarcación Notarial quien hizo constar el otorgamiento del Contrato Social Constitutivo de la persona moral denominada "COMBUSTIBLES Y LUBRICANTES EL PORVENIR" SOCIEDAD ANÓNIMA DE CAPITAL VARIABLE, y la cual formalizaron los señores RENATO DORANTES DORANTES y [REDACTED] donde al interior del mismo documento se acredita al señor RENATO DORANTES DORANTES, como administrador único de la sociedad antes mencionada.

Nombre de persona física, artículo 113 fracción I de la LFTAIP y artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP.

Es importante mencionar que el proyecto que se describe en este documento cuenta con una autorización de impacto ambiental previa otorgada por la Secretaría de Desarrollo Sustentable bajo oficio número SEDESU/SSMA/0533/2013 de fecha 17 de Diciembre de 2013 a la empresa denominada COMBUSTIBLES Y LUBRICANTES EL PORVENIR, S.A. DE C.V., referente a la Estación de Servicio gasolinera denominada

"Estación de Servicio Los Pérez", la cual según el documento antes señalado se realizó en un predio con superficie de 8,151.00 m², ubicado en la Carretera Federal No. 120 San Juan del Río-Xilitla Km. 39+950, Ejido Los Pérez, en el Municipio de Ezequiel Montes, Qro., siendo dictaminada como AUTORIZADA la Manifestación de Impacto Ambiental, documento el cual se otorgó con vigencia de un año calendario a partir de la fecha de recepción. Partiendo de esta autorización, se realizaron los avances en la construcción dentro del plazo de autorización otorgado, en el cual se construyó el 95% de la Estación de Servicio, quedando pendiente un 5% del avance de la obra (este porcentaje faltante y la etapa de operación se abordan en este estudio ambiental).

Al final de este estudio se adjunta la documentación legal que acredita la propiedad del predio a nombre de la empresa "COMBUSTIBLES Y LUBRICANTES EL PORVENIR", S.A. DE C.V., así como la facultad para solicitar e ingresar este proyecto a nombre del C. RENATO DORANTES DORANTES.

I. 2 DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE

I.2.1 Razón Social: COMBUSTIBLES Y LUBRICANTES EL PORVENIR S.A. DE C.V.

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes: CLP130905JN5

I.2.3. Representante legal: C. RENATO DORANTES

Cargo: Representante Legal

I.2.4 Dirección del promovente o representante legal:

Calle y número:

Colonia:

Municipio:

Entidad:

Código postal:

Teléfono y fax:

Correo electrónico:

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

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

I.3.1 Nombre del responsable: ING. OSCAR LINARES ESQUIVEL

I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes:



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

I.3.3 Nombre del responsable técnico: ING. OSCAR LINARES ESQUIVEL
Ced. Prof. 3520208

I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio:

Calle y número:

Colonia:

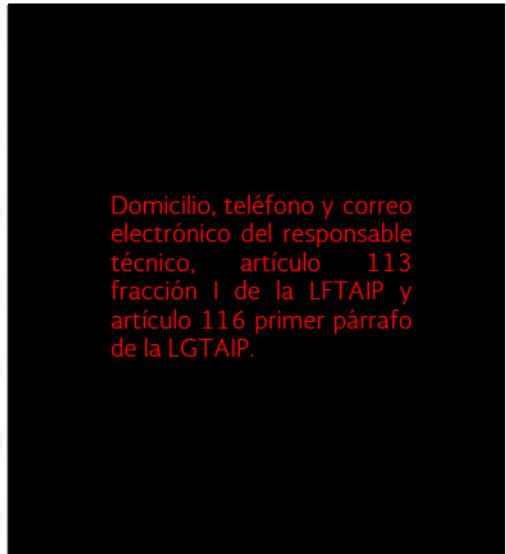
Localidad:

Municipio:

Código Postal:

Tel/Fax:

e-mail:



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 PREDIO

II. 1.1 Naturaleza del proyecto

Según el Consejo Estatal de Población al estado de Querétaro anualmente llegan 30 mil personas provenientes de diversas entidades de la Republica como México, D.F., Hidalgo y Guanajuato, provocando una tasa de crecimiento poblacional en la entidad de 1.8%.

Debido a este crecimiento acelerado existe el reto de otorgar de los servicios básicos con la misma velocidad y promover una mejor calidad de vida para los queretanos. Dada esta demanda de servicios y en particular en el sector comercial y energético, el promovente pretende instalar una Estación de Servicio para venta de combustibles y aceites lubricantes incluyendo dos locales comerciales y/o de servicios.

El predio en donde se pretende instalar esta Estación de Servicio se encuentra al Norte fuera de la Zona Urbana de Ezequiel Montes, en la porción central del municipio de Ezequiel Montes, sobre la Carretera Federal Número 120.

Es importante mencionar que esta área ha sido elegida por su ubicación estratégica sobre vialidad primaria, la cual proviene de la Zona Urbana de Ezequiel Montes y que conecta esta con la Zona Urbana de Cadereyta, las cuales son 2 las regiones principales de la zona Este del Estado de Querétaro, por la cual circulan vehículos de transporte público, comercial y son rutas turísticas de importancia para ambos municipios.

De acuerdo a lo establecido en el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental en su artículo 5º, el proyecto objeto de este estudio se encuentra comprendido en el apartado IX que dicta la "*Construcción y operación de instalaciones para la producción, transporte, almacenamiento, distribución y expendio al público de petrolíferos*", por tal razón se presenta este estudio para evaluar el impacto ambiental que generará la construcción restante y operación de esta Estación de Servicio.

II.1.2 Selección del sitio

Para la elección del sitio se ha tomado a consideración los siguientes aspectos: el legal y normativo, el técnico, ambiental y social.

Desde el punto de vista legal y normativo, la selección del sitio se determinó por la propiedad privada del predio a nombre del promovente quien impulsa la realización de este proyecto.

En el aspecto social y técnico, observamos una ubicación del proyecto estratégica que tiene como objetivo ubicarlo en una región de carga vehicular considerable, lo cual ubica el proyecto como una alternativa viable en el aspecto social, proveyendo de combustibles a los vehículos automotores que se desplazan por esta vía que se encarga de comunicar dos de los municipios importantes del Estado de Querétaro, Cadereyta de Montes y Ezequiel Montes, donde sus usuarios y habitantes requieren del expendio de los mismos.

Desde el punto de vista ambiental, se observa que las características de la región no son propias de un área de reserva o protección, sin embargo, en base a la inspección física por parte de esta consultoría y con el fin de identificar las especies de flora y fauna presentes, no se observó la presencia de alguna especie que se encuentre catalogada en alguna categoría de protección, siendo un predio que se encuentra actualmente con el 95% del avance de la obra y que desde un principio no poseía características de actividades agrícolas o forestales, por lo que no requirió cambio de uso de suelo de terrenos forestales o preferentemente forestales y que no significó una alteración o fragmentación de los ecosistemas de la región.

Considerando lo determinado anteriormente en cuanto a sus características técnicas, los riesgos ambientales, los impactos sociales, así como costos de inversión y costos de operación se determinó como factible la implementación de este proyecto en el sitio que se menciona en el siguiente apartado.



Fig. II.1 Ubicación regional.
Fuente Google Earth © 2016 BICE

II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización

La estación de servicio objeto de este estudio se ubica en el Estado de Querétaro, al Nororiente del municipio de Ezequiel Montes, en el kilómetro 39+950 de la carretera federal 120 San Juan del Río-Xilitla, en el Ejido Los Pérez.

Como datos generales para la ubicación del predio se presentan las coordenadas UTM datum WGS84 aproximadas medidas al centro del lote en estudio, así como una figura del predio sobre las cartas topográficas F14C67, escala 1:50,000 (fig. II.2) y sobre la fotografía aérea (fig. II.3).

408150.00	Este
2287980.00	Norte
Altitud:	2020 msnm

La poligonal que conforma el predio tiene una superficie total de 8,151.00 m²; a continuación se presenta el cuadro de construcción en coordenadas UTM datum WGS84:

Tabla 1. Coordenadas UTM de los vértices del predio.

Polígono Estación de Servicio Los Pérez		
Vértice	Coordenadas UTM	
	X	Y
01	408150.528	2288040.048
02	408218.425	2287994.490
03	408161.519	2287912.573
04	408093.657	2287957.779
Superficie total = 8,151.00 m²		

En las páginas siguientes se anexan las figuras de localización del predio, así como la que contiene los vértices más representativos del predio (fig. II.5).

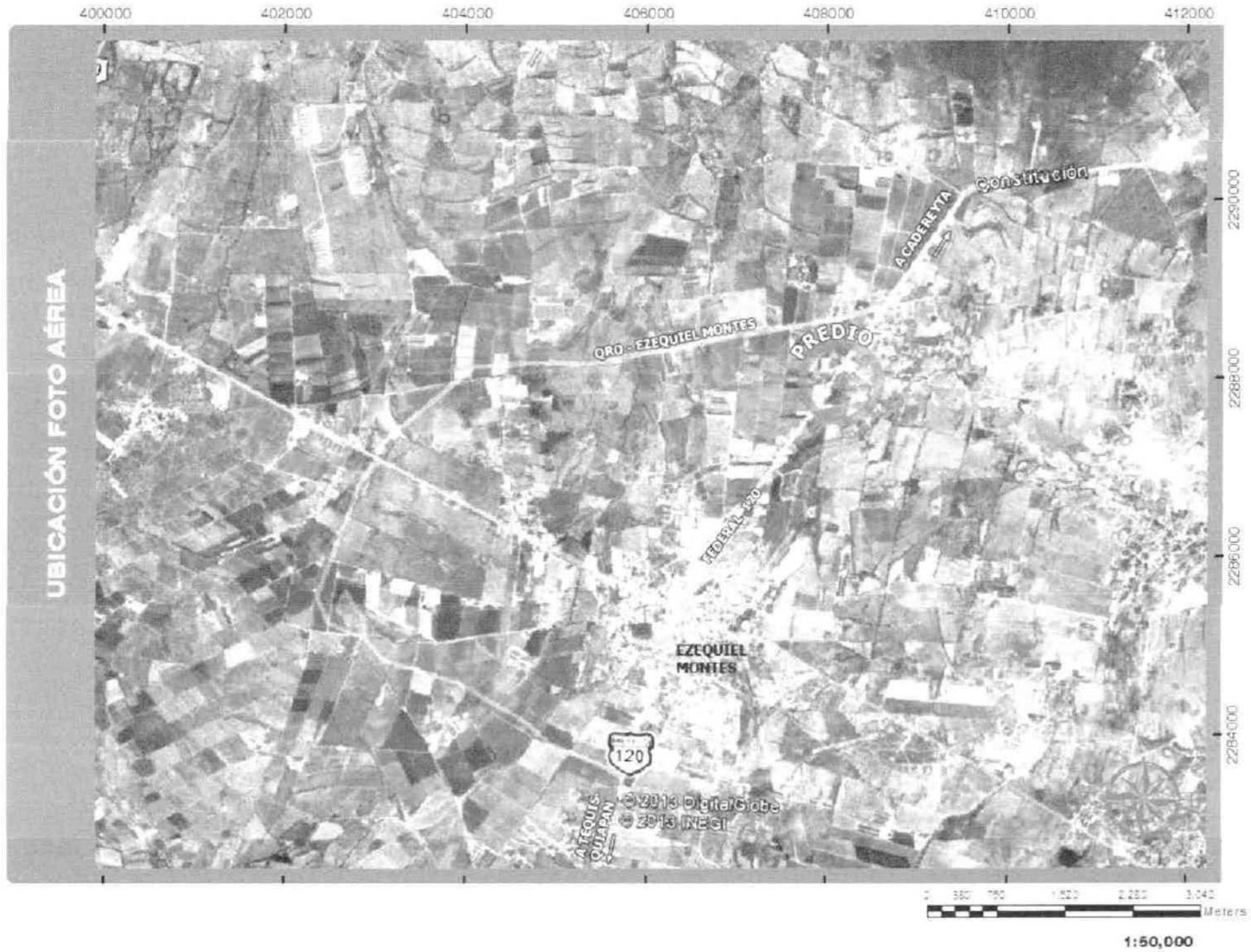


Fig. II.3 Ubicación en fotografía aérea.
Fuente: Google Earth ® 2016. BICE.



Fig. II.4 Ubicación del predio en foto aérea.
Fuente: Google Earth ® 2016 BICE.

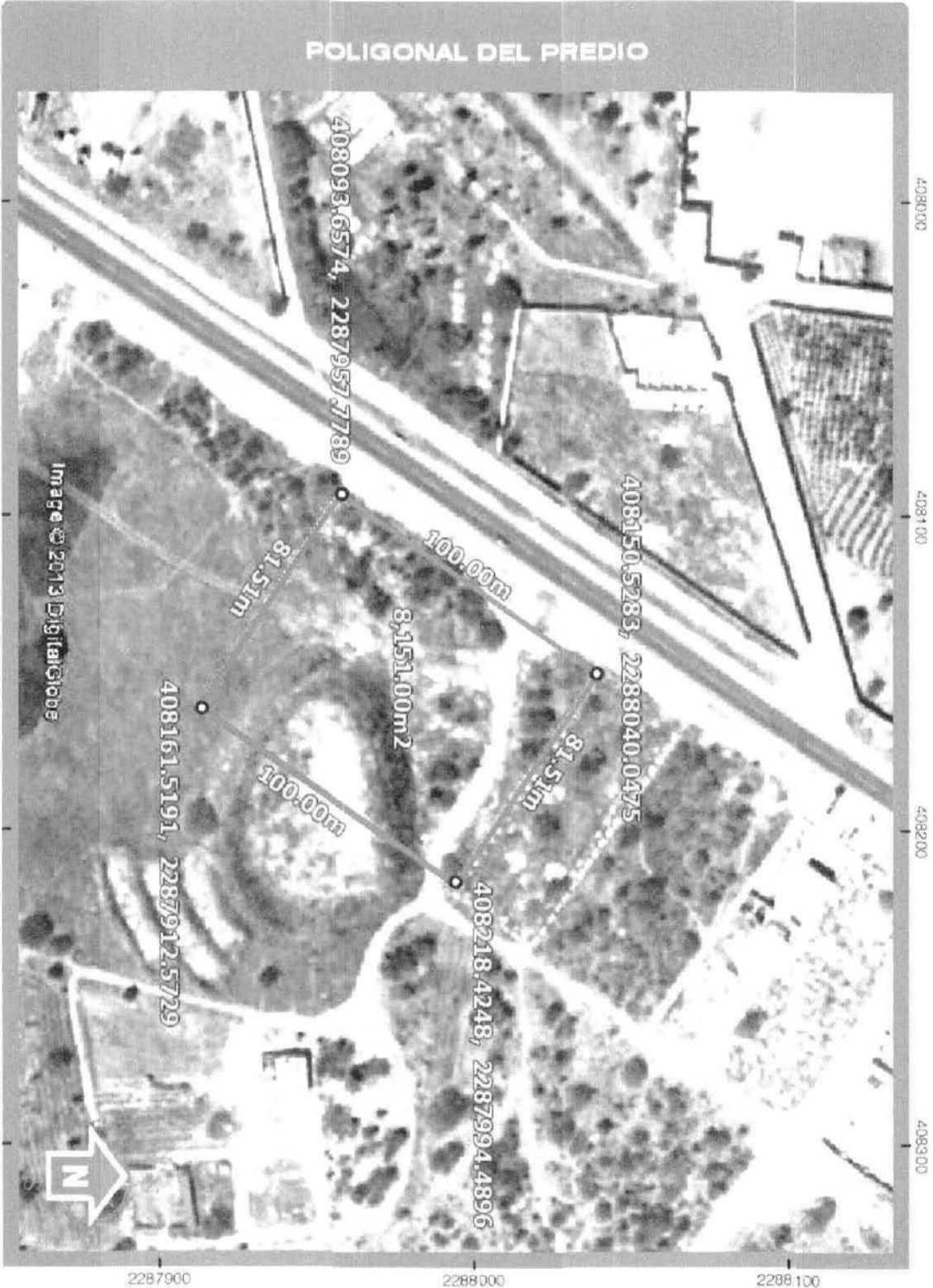


Fig. 11.5 Polígono en coordenadas.
Fuente: Google Earth® 2016. Levantamiento topográfico, Promoviente.

II.1.4 Inversión requerida.

El monto que se ha invertido en la construcción de este proyecto es de capital privado en su totalidad, el cual asciende a los \$17'000,000 (diecisiete millones de pesos MN), la fase restante de construcción se estima en \$1'500,000 (un millón quinientos mil pesos MN).

Cabe destacar que del costo de inversión aproximado se tiene contemplado un 5.0% del total para mitigación y prevención de impactos, considerando la instalación de equipos para control de vapores fase I, prevención de riesgos de incendio y explosión, pretratamiento de aguas con aceites y grasas, manejo integral de aguas pluviales, entre otras.

II.1.5 Dimensiones del proyecto.

El proyecto se encuentra sobre la carretera federal 120, San Juan del Río-Xilitla y es la vialidad que dará acceso y salida a la estación, contando con áreas suficientes de circulación vehicular y maniobras al interior del predio.

La Estación de Servicio cuenta con 5 módulos de despacho de gasolinas Magna, Premium y Diesel, en cada módulo existen tomas de agua, aire, contenedores de basura y exhibidores para aceites y lubricantes.

De acuerdo a las especificaciones de Pemex Refinación contará con superficies destinadas a cuarto eléctrico, cuarto de sucios, oficinas administrativas, cuarto de máquinas, bodega de aceites, baños para empleados, cuarto de limpieza, áreas verdes, área de estacionamiento y circulaciones. Aunado al proyecto de la estación, se instalarán sanitarios públicos y dos locales comerciales y/o de servicios.

Se construirán tres tanques para almacenamiento de combustible, uno con capacidad de 80,000lt de gasolina Magna, otro con capacidad de 50,000lt para gasolina Premium y un tercero de 80,000lt para Diesel.

A continuación se presenta el cuadro de áreas, el plano arquitectónico y la zonificación de acuerdo al proyecto arquitectónico proporcionado por el promovente.

ZONA O LOCAL	M2	%
ÁREA ADMINISTRATIVA	65.20	0.80
SANITARIOS PUBLICOS HOMBRES	34.21	0.42
SANITARIOS PUBLICOS MUJERES	32.45	0.40
CUARTO DE LIMPIEZA	1.90	0.02
BODEGA DE LIMPIOS	12.63	0.15
SANITARIOS, VESTID. Y COMEDOR P/ EMPLEADOS	25.34	0.31
CUARTO DE MAQUINAS	13.17	0.16
CUARTO ELECTRICO	5.30	0.07
CUARTO DE SUCIOS	12.51	0.15
ÁREA COMERCIAL	379.70	4.66
ÁREAS VERDES	785.81	9.64
CIRCULACIONES PEATONALES	416.52	5.11
ÁREA USO FUTURO (ACABADO EN TEZONTLE)	1278.89	15.69
ÁREA DE TANQUES (PISO CONCRETO)	182.31	2.24
ÁREA DESPACHO GASOLINAS (PISO CONCRETO)	236.94	2.91
ÁREA DESPACHO DIESEL (PISO CONCRETO)	106.02	1.30
ÁREA DE MANIOBRA VEHICULAR (PISO ASFALTO)	4562.38	55.97
SUPERF. TOTAL ESTACION DE SERVICIO	8,151.00 M2	100

Fig. II.6 Cuadro de áreas del proyecto arquitectónico.
Fuente: Promovente Junio 2013

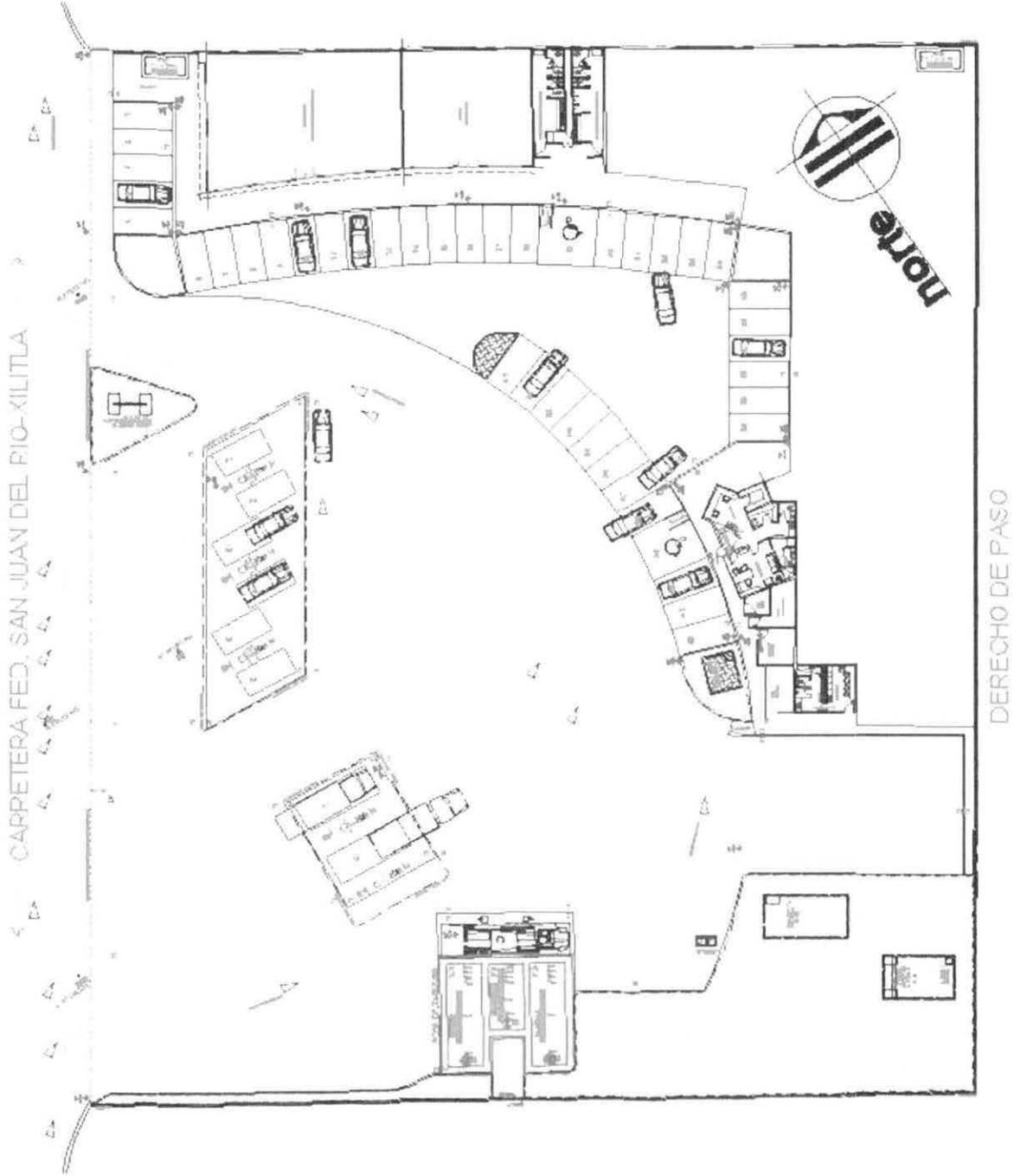


Fig. II.7 Proyecto arquitectónico de la estación.
Fuente: Promoviente 2013

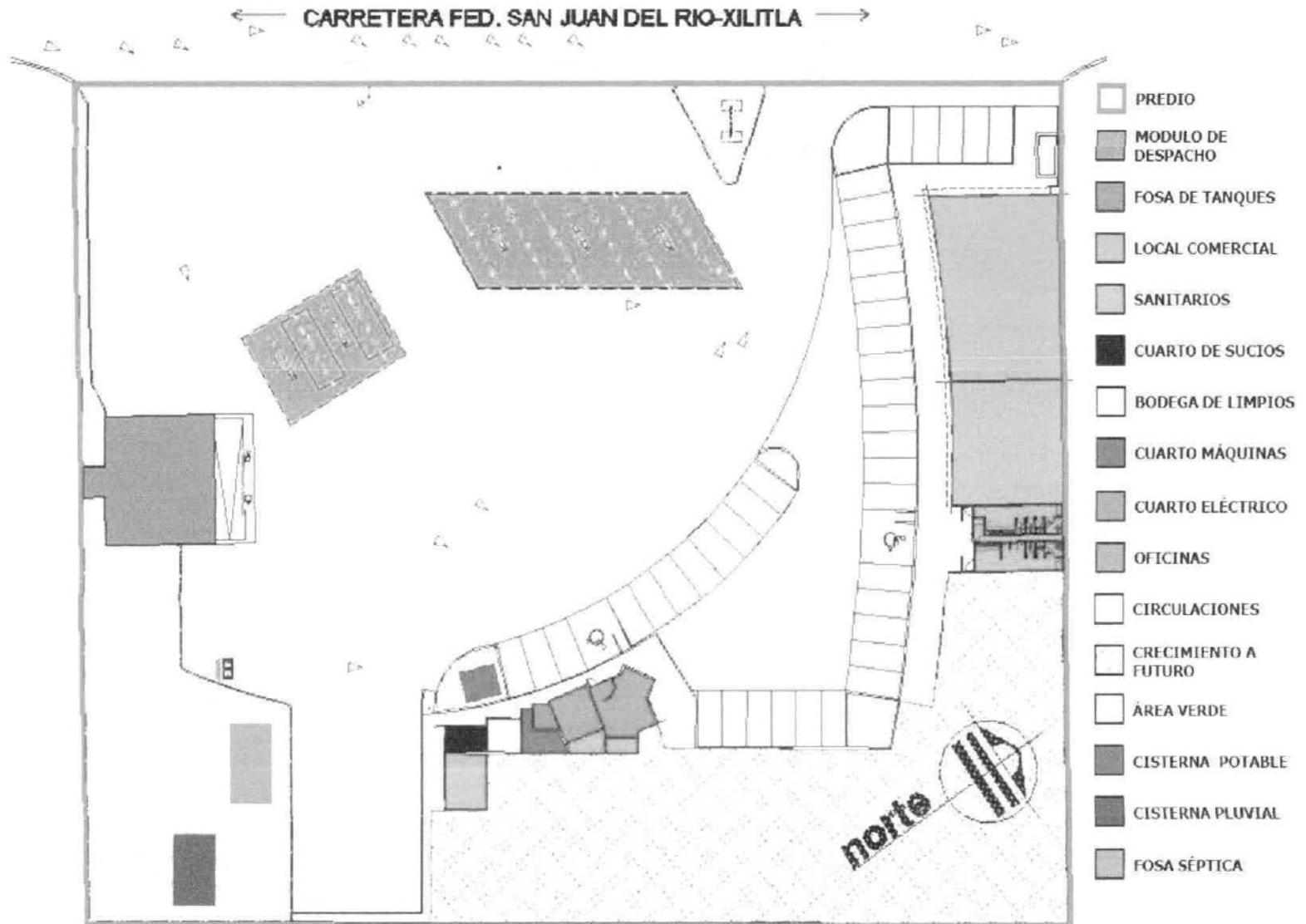


Fig. II.8 Zonificación del proyecto.
Fuente: Promovente 2013.

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

En base al levantamiento físico del predio en estudio, así como al análisis de cartografía de la zona se identificó el uso de suelo de acuerdo a los siguientes criterios:

- **Uso legal (ambiental):** De acuerdo a lo establecido en la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y su reglamento, el predio en estudio no contaba con vegetación clasificada como forestal considerando que es aquella que se desarrolla de forma espontánea formando masas compactas mayores a 1,500m². Es importante destacar que el predio actualmente cuenta con el 95% de la obra construida debido a la autorización antes señalada emitida por SEDESU del Estado de Querétaro, por lo que actualmente no cuenta con vegetación arbórea, arbustiva o herbácea.



Fig. II.9 Condición actual del predio.
Fuente: BICE 2016.

- **Uso legal (municipal):** El Dictamen de Uso de Suelo con número de oficio DUE/DUS/058/2013, con fecha del 04 de junio de 2013, expedido por el área de Desarrollo Urbano y Ecología en la presidencia municipal de Ezequiel Montes (anexo al final de esta carpeta), menciona que de acuerdo al Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Ezequiel Montes, Gro., documento aprobado en sesión de cabildo con fecha 31 de agosto del 2009,

publicado en periódico oficial del gobierno del estado "La Sombra de Arteaga", según plano de Zonificación Secundaria E-05 se determinó que la superficie total del predio en estudio (8,151.00m²) se encuentra ubicado en una zona con Uso de Suelo Mixto. Según la tabla de normatividad de usos del citado instrumento de planeación urbana, se dictamina que el predio tiene clasificación "C" y, por tanto, es factible la instalación de la estación de servicio (gasolinera).

- **Uso común:** El predio actualmente cuenta con el 95% de la obra construida, teniendo pendiente únicamente el 5% de actividades correspondientes a pruebas y afinación de algunos detalles de la misma.

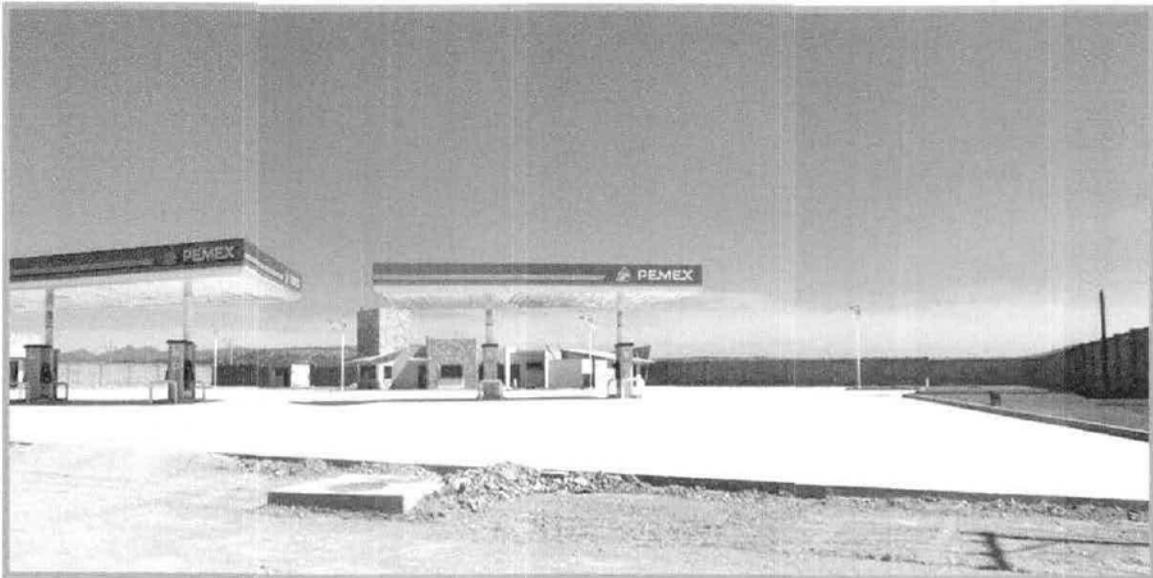


Fig. II.10 Vista actual del sitio del proyecto.
Fuente: BICE 2016

- **Cuerpos de agua:** Se observa que al interior del predio y en sus colindancias no existen arroyos, embalses u otros cuerpos de agua superficial. El embalse más cercano al predio se localiza a 603m al sureste del predio, dirección en la cual se dirigen los escurrimientos del predio.
- **Aptitud territorial:** De acuerdo a lo establecido en el Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Querétaro, en el mapa de aptitud territorial, el predio en estudio se ubica en zona compatible con asentamientos humanos, agricultura de riego, industria, minería, pecuario y agricultura de temporal, razón por la cual el proyecto es compatible (fig. II.11).

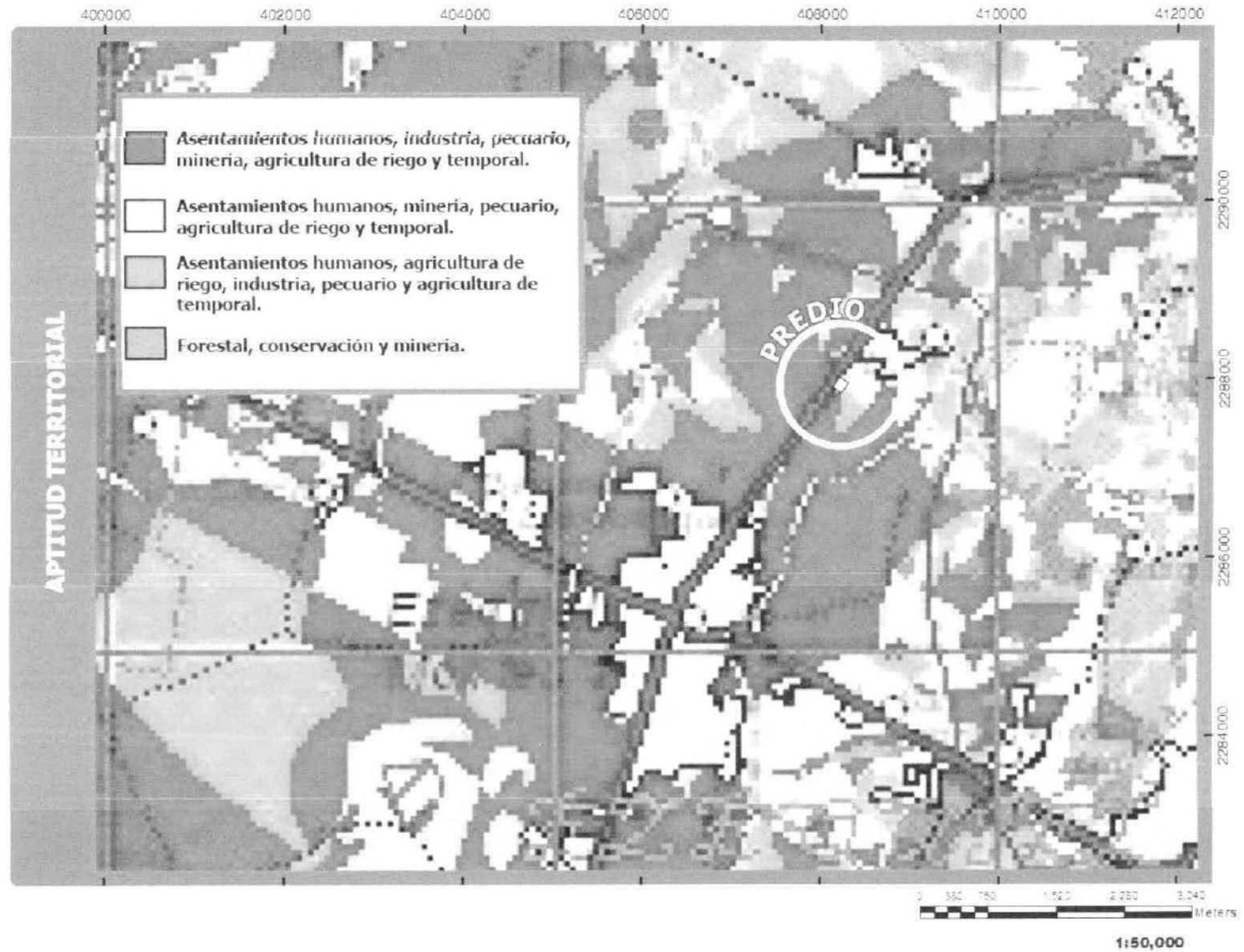


Fig. II.11 Aptitud territorial.
Fuente POEREQ 2009.

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

La Estación de servicio denominada "Los Pérez", se ubica en el km. 39+950 de la carretera federal N°120 al Nororiente del municipio de Ezequiel Montes, en el Estado de Querétaro.

Por lo anterior los servicios que serán requeridos para la construcción faltante de la Estación de Servicio serán aquellos enfocados al proceso constructivo de la misma: suministro de materiales, mano de obra, herramientas, maquinaria, combustibles, lubricantes, entre otros, los cuales serán proporcionados por el promovente, quien los adquirirá en sitios autorizados y que cumplan con la normatividad establecida por PEMEX.

Debido a que el predio se encuentra localizado sobre la Carretera Federal Número 120, no será necesaria la construcción de obras de acceso adicionales para la construcción, operación y mantenimiento de la Estación de servicio; así mismo no se requerirá de servicios de apoyo debido a la magnitud y características de la obra.

A continuación se describen las características específicas de la vialidad que servirá de acceso al predio y vialidades cercanas:

- Carretera federal N°120 San Juan del Río - Xilitla:
Es una vialidad primaria regional que une a los municipios de San Juan del Río, Tequisquiapan, Cadereyta de Montes y continua hacia la Sierra Gorda Queretana. En la zona del predio, tiene una sección aproximada de 8.00m con un carril por sentido, se encuentra pavimentada con carpeta asfáltica en buenas condiciones de operación y actualmente se trabaja su ampliación.

- Carretera estatal N 130 Acceso a Ezequiel Montes:

Es una vialidad primaria que une la carretera estatal N 100 con la carretera federal N 120, justo en la cabecera municipal de Ezequiel Montes. Esta vialidad tiene una sección aproximada de 14m, con dos carriles de circulación para cada sentido, se encuentra pavimentada con carpeta asfáltica en buenas condiciones de operación.

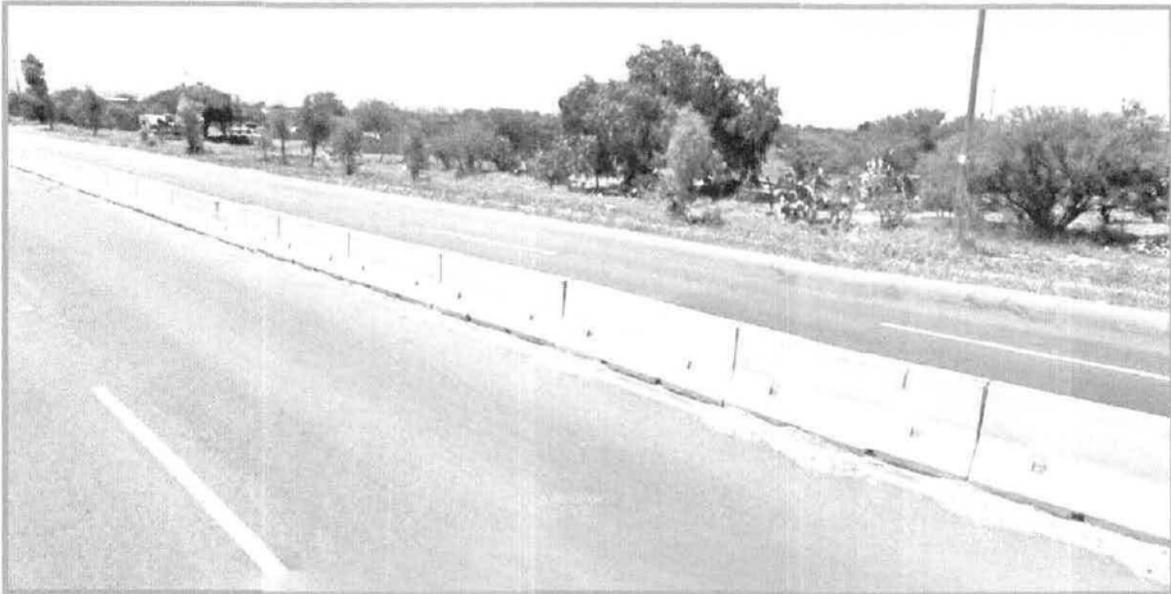


Fig. II.14 Conexión entre la carretera no. 100 y la federal no. 120
Fuente: BICE 2015

Durante la etapa de operación, el promovente será responsable de la revisión y mantenimiento de dicha infraestructura sin requerir tampoco servicios adicionales o de apoyo, debido a que el mantenimiento de la infraestructura se realizará a través de las mismas vialidades existentes.

Por parte del promovente se construirán las instalaciones internas para los servicios básicos como agua potable, alcantarillado y energía eléctrica los cuales serán híbridos para mejorar la calidad visual del proyecto. En la etapa de operación, estos servicios serán proporcionados por las autoridades competentes en el Municipio y/o Estado; para la energía eléctrica la Comisión Federal de Electricidad, el agua potable será suministrada mediante autoabasto, la recolección de residuos sólidos urbanos por la Secretaría de Servicios Municipales y PEMEX Refinación para el suministro y control de los combustibles.

II. 2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

- Sectores de actividad: **Construcción y Comercio al por menor.**
- Subsector: **Comercio al por menor de combustibles, aceites y grasas lubricantes.**
- Giro del proyecto: **Estación de Servicio para venta de gasolinas magna, premium, diesel y aceites lubricantes para vehículos automotores; tienda de conveniencia y local comercial.**
- Superficie total predio: **8,151.00 m².**
- Uso de suelo: **Estación de servicio (gasolinera)**
- Ubicación: **Carretera Federal N°120 San Juan del Río - Xilitla Km 39+950, Los Pérez. Municipio de Ezequiel Montes, Qro.**

El predio sobre el cual se construirá la Estación de Servicio denominada "Los Pérez" cuenta con una superficie de 8,151.00 m².

La Estación de Servicio cuenta con 5 módulos de despacho de gasolinas Magna, Premium y Diesel, en cada módulo existen tomas de agua, aire, contenedores de basura y exhibidores para aceites y lubricantes.

De acuerdo a las especificaciones de Pemex Refinación y lo establecido en la NOM-EM-001-ASEA-2015, contará con superficies destinadas a cuarto eléctrico, cuarto de sucios, oficinas administrativas, cuarto de máquinas, bodega de aceites, baños para empleados, cuarto de limpieza, áreas verdes, área de estacionamiento y circulaciones. Aunado al proyecto de la estación, se instalarán sanitarios públicos y dos locales comerciales y/o de servicios.

Se construirán tres tanques para almacenamiento de combustible, uno con capacidad de 80,000lt de gasolina Magna, otro con capacidad de 50,000lt para gasolina Premium y un tercero de 80,000lt para Diesel.

A continuación se presenta el cuadro de áreas, el plano arquitectónico y la zonificación de acuerdo al proyecto arquitectónico proporcionado por el promovente.

ZONA O LOCAL	M2	%
ÁREA ADMINISTRATIVA	65.20	0.80
SANITARIOS PUBLICOS HOMBRES	34.21	0.42
SANITARIOS PUBLICOS MUJERES	32.45	0.40
CUARTO DE LIMPIEZA	1.90	0.02
BODEGA DE LIMPIOS	12.63	0.15
SANITARIOS, VESTID. Y COMEDOR P/ EMPLEADOS	25.34	0.31
CUARTO DE MAQUINAS	13.17	0.16
CUARTO ELECTRICO	5.30	0.07
CUARTO DE SUCIOS	12.51	0.15
ÁREA COMERCIAL	379.70	4.66
ÁREAS VERDES	785.81	9.64
CIRCULACIONES PEATONALES	416.52	5.11
ÁREA USO FUTURO (ACABADO EN TEZONTLE)	1278.89	15.69
ÁREA DE TANQUES (PISO CONCRETO)	182.31	2.24
ÁREA DESPACHO GASOLINAS (PISO CONCRETO)	236.94	2.91
ÁREA DESPACHO DIESEL (PISO CONCRETO)	106.02	1.30
ÁREA DE MANIOBRA VEHICULAR (PISO ASFALTO)	4562.38	55.97
SUPERF. TOTAL ESTACION DE SERVICIO	8,151.00 M2	100

Fig. II.15 Cuadro de áreas del proyecto arquitectónico.
Fuente: Promovente Junio 2013

En la página siguiente se muestra el plano general de distribución de áreas de la estación de servicio (fig. II.17).

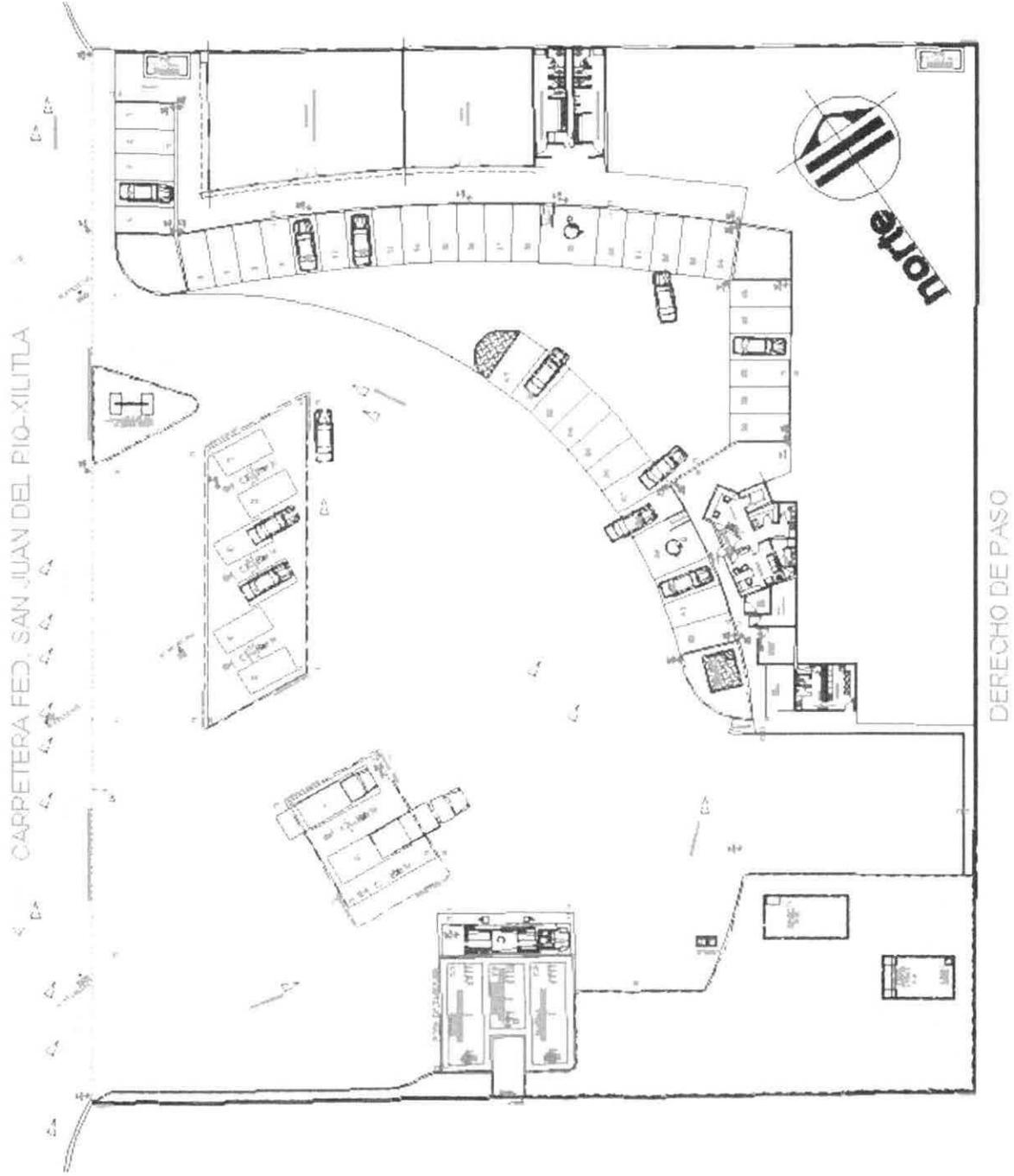


Fig. II.16 Proyecto arquitectónico de la estación.
Fuente: Promoviente 2013

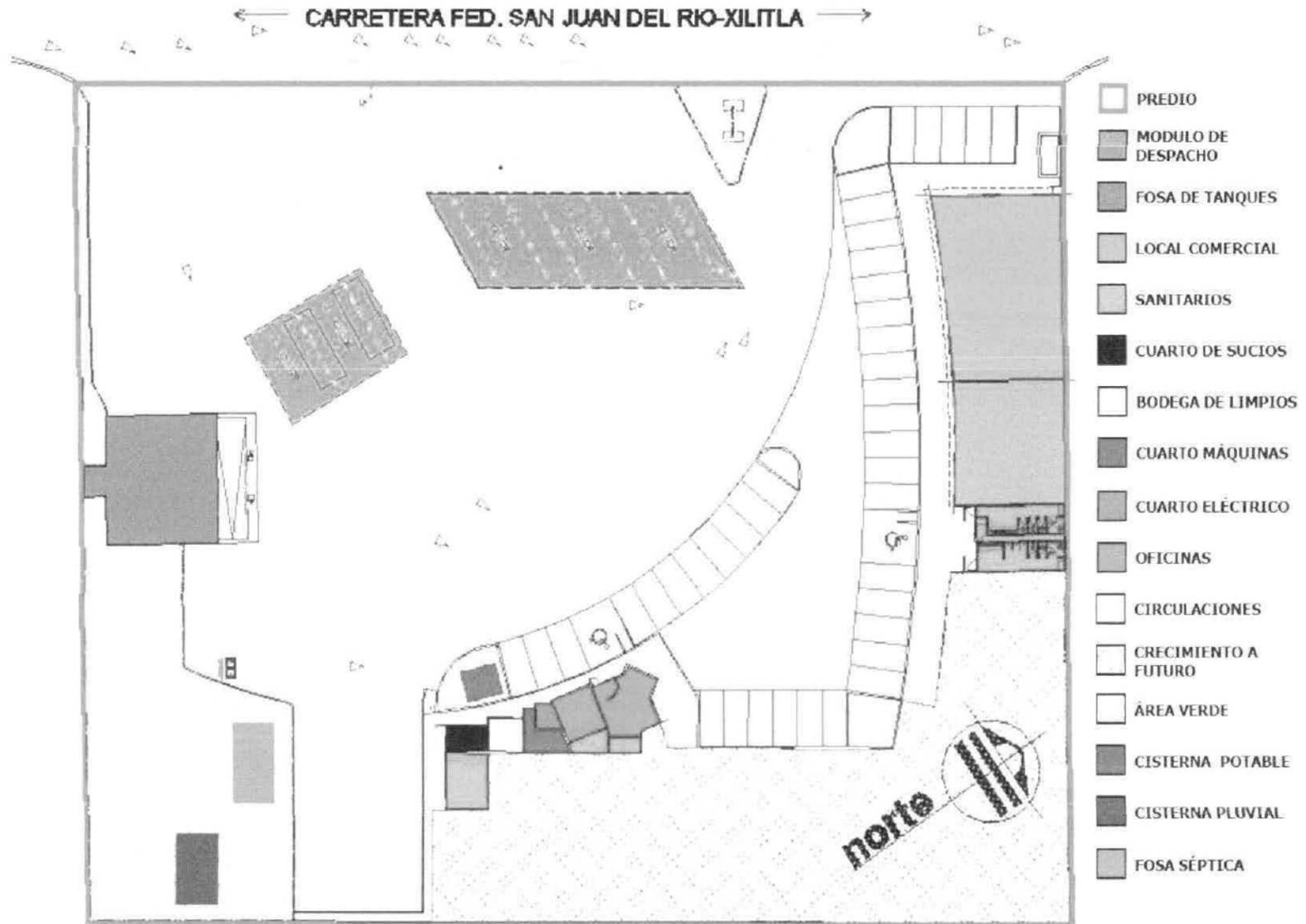


Fig. II.17 Zonificación del proyecto.
Fuente: Promovente 2013

Basados en las especificaciones técnicas de proyecto y construcción 2006 emitidas por PEMEX Refinación para estaciones de servicio, las áreas con que cuenta este proyecto se definen a continuación:

- **Oficina**
Edificación donde se realizan servicios para reportar las actividades operativas.
- **Bodega para limpios**
Construcción para almacenar lubricantes de la marca PEMEX, aditivos y otros productos para el funcionamiento de la Estación de Servicio.
- **Cuarto de sucios**
Lugar para depositar tambores con residuos peligrosos, botes de basura y envases vacíos de lubricantes y aditivos.
- **Cuarto de control eléctrico**
Construcción donde se instalarán los tableros eléctricos, centro de control de motores e interruptores de fuerza y alumbrado.
- **Cuarto de máquinas**
Construcción con suficiente ventilación donde se instalarán las compresoras y bombas de agua.
- **Almacenamiento de combustibles**
Es la zona donde se localizan los tanques de almacenamiento.
- **Accesos, circulaciones y estacionamientos**
Están constituidos por rampas, guarniciones y banquetas, circulación vehicular, circulación de autotanque y cajones de estacionamiento.

Considerando que este estudio presenta un enfoque ambiental, a continuación se mencionan las especificaciones técnicas que están dirigidas a evitar posibles riesgos de contaminación en el sitio y zonas aledañas, haciendo énfasis en que este tipo de instalación (Estación de Servicio) tiene una baja probabilidad de presentar

contingencias ambientales, debido a la infraestructura de seguridad con la que debe contar de acuerdo a la normatividad emitida y regulada por PEMEX Refinación.

Las especificaciones que se describen adelante son las emitidas por PEMEX Refinación en el año 2006.

■ **Especificaciones para el cuarto de sucios.**

El espacio para el depósito de desperdicios estará en función de los requerimientos del proyecto y puede utilizarse para atender las necesidades de otros servicios complementarios; el piso estará convenientemente drenado al sistema de drenaje aceitoso y cercado con materiales que permitan ocultar los contenedores o tambos que aloja en su interior, con una altura no menor a 1.80m.

Se ubicará fuera del alcance visual de las áreas de atención al público, así como de la zona de almacenamiento, alejadas de estas y en una zona específica en donde no produzca molestias por malos olores o apariencia desagradable y tendrá fácil acceso para el desalojo de los desperdicios generados, de tal manera que no intervenga con el flujo vehicular de otras zonas y estará contiguo a las zonas que generen mayor basura.

■ **Especificaciones para drenajes.**

Se tendrán tres redes separadas para los drenajes: pluvial, sanitario y aceitoso.

La red pluvial captará exclusivamente las aguas de lluvia provenientes de las diversas techumbres de la Estación de Servicio y las de circulación que no correspondan al área de almacenamiento de combustibles. El drenaje sanitario captará exclusivamente las aguas negras de los servicios sanitarios. El drenaje aceitoso captará exclusivamente las aguas aceitosas provenientes de las áreas de despacho y almacenamiento.

La tubería para el drenaje interior de los edificios será de fierro fundido, PVC o de otros materiales comerciales, con los diámetros que sean determinados en los resultados del proyecto de instalaciones. Para zonas de almacenamiento de combustible o de despacho, dicha tubería será de concreto, polietileno de alta densidad o de cualquier otro material que resista la corrosión de residuos aceitosos y cumpla con estándares nacionales e internacionales.

Los recolectores de líquidos aceitosos tales como registros, areneros y trampas de grasas y combustibles, serán construidos de concreto armado y/o polietileno de alta densidad.

Queda prohibida la caída libre de aguas pluviales de las techumbres hacia el piso. Opcionalmente, las aguas pluviales se canalizarán para el riego de áreas verdes y/o en caso de existir arroyos se verterán en el mismo previo tratamiento.

En la zona de almacenamiento se deben ubicar estratégicamente registros que puedan captar el derrame de combustibles provocado por una posible contingencia durante la operación de descarga del autotanque al tanque de almacenamiento.

El volumen recolectado en las zonas de almacenamiento pasará por la trampa de combustibles antes de conectarse al colector municipal. Por ningún motivo se conectarán los drenajes que contengan aguas aceitosas con los de aguas negras.

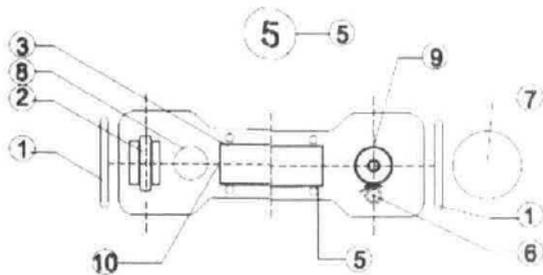
En la página siguiente se anexa el plano tipo para la construcción de la trampa de combustibles de acuerdo a las especificaciones de PEMEX Refinación (fig. II.18).

Los componentes que se instalarán en esta Estación de servicio de manera específica son:

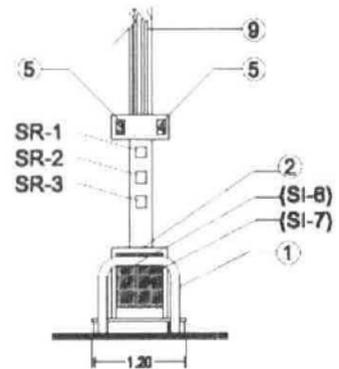
- 5 módulos de despacho de combustible para gasolinas Magna, Premium y Diesel.
- 1 tanque de almacenamiento para Diesel con capacidad de 80,000 lts.
- 1 tanques de almacenamiento con capacidad de 80,000lts para gasolina Magna.
- 1 tanque de almacenamiento de 50,000lts. para gasolina Premium.

- ① ELEMENTO PROTECTOR
- ② SURTIDOR AGUA-AIRE
- ③ DISPENSARIO
- ④ LOGOTIPO "PEMEX"
- ⑤ NUMERO DE POSICION DE CARGA
- ⑥ EXTINTOR
- ⑦ GABINETE EXHIBIDOR DE ACEITE
- ⑧ UNIDAD DE TRANSFERENCIA ELECTRONICA
- ⑨ COLUMNA METALICA CON BAP
- ⑩ UBICACION DE ANUNCIOS INFORMATIVOS Y RESTRICTIVOS

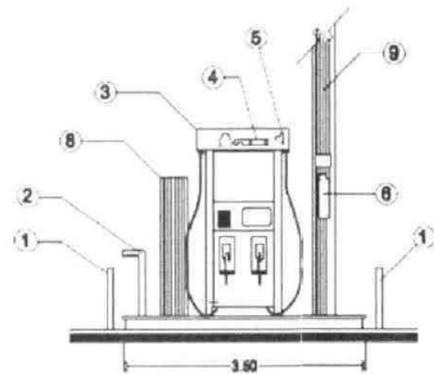
- SI-1 EXTINTOR
- SR-1 NO FUMAR
- SR-2 APAGUE MOTOR
- SI-5 VERIFIQUE MARQUE CEROS



PLANTA HUESO



**ALZADO FRONTAL
(SOBRE MODULO)
ALZADOS Y
NOMENCLATURA**



**ALZADO LATERAL
(SOBRE MODULO DE ABASTECIMIENTO)**

Fig. II.19 Diagrama tipo del módulo de abastecimiento.
Fuente: Promovente, Octubre 2006.

II.2.1 Programa general de trabajo.

Debido a que ya se contaba con una autorización previa en materia de impacto ambiental para la construcción de esta Estación de Servicio, al día de hoy el proyecto se encuentra en un 95% de avance de obra, debido a que se continuó con los trabajos durante el periodo autorizado por la SEDESU, sin embargo, debido a factores externos la obra se suspendió.

Las actividades realizadas durante la vigencia del resolutivo emitido por la SEDESU fueron las siguientes:

- Despalme
- Excavaciones
- Construcción de plataformas (terracerías)
- Cimentación para tanques de almacenamiento de combustibles.
- Instalación de tanques de almacenamiento de combustibles.
- Instalación de redes de drenaje.
- Red de agua de servicio.
- Electrificación.
- Construcción de techumbre.
- Construcción de edificio de oficinas.
- Colocación de pavimentos

Actualmente se encuentran pendientes por realizar las siguientes actividades:

- Etapa de pruebas de laboratorio con combustible en tanques.
- Programación de dispensarios y sistemas electrónicos.
- Colocación de teja (80 m²).
- Pintura de señalización en pisos.
- Pasto en rollos para jardineras.
- Colocación de domos en área de locales y oficinas.

II.2.2 Preparación del sitio.

El proyecto actualmente no implica actividades de preparación del sitio debido a que estas se encuentran ya concluidas.

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

Debido al giro del proyecto y su ubicación, no son necesarias obras o actividades provisionales debido a que se localiza en colindancia con vialidad primaria y se tiene acceso directo a los servicios básicos como son agua, luz, alcantarillado, telefonía, entre otros servicios urbanos, por lo que se contará con ellos de manera accesible.

II.2.4 Etapa de construcción.

El proyecto cuenta con un 95% de obra construida por lo que únicamente se describen las actividades faltantes correspondientes al 5% de la obra a realizar en el proceso constructivo de este proyecto.

- ETAPA DE PRUEBAS CON COMBUSTIBLE EN TANQUES: Actividad Temporal
Esta etapa se realiza antes del tapado de tanques y tuberías para corroborar la terminación de la instalación y conexión adecuada del sistema de tanques de almacenamiento, tuberías, válvulas, accesorios y tierras físicas. Se llevará a cabo una prueba de hermeticidad neumática y otra con combustible almacenado en los tanques verificando que se cumplan las especificaciones técnicas asentadas en la normatividad aplicable. En caso de detectarse alguna fuga, debe ser reparada la sección afectada y repetir la prueba de hermeticidad correspondiente.
Gasolina Magna 80,000 L
Gasolina Premium 50,000 L
Diésel 80,000 L
- PROGRAMACIÓN DE DISPENSARIOS Y SISTEMAS ELECTRÓNICOS: Los dispensarios que serán instalados en la Actividad Temporal

Estación de Servicio deberán ser debidamente calibrados y programados previo al expendio de combustibles.

5 Módulos de Despacho.

- COLOCACIÓN DE TEJA: A fin de dar acabado en las áreas de oficina de la Estación de Servicio, se colocará de forma manual teja de barro recocido en una superficie de 80 m².

Actividad Permanente

Área cubierta de teja:
80 m²

- PINTURA DE SEÑALIZACIÓN EN PISOS: De acuerdo al proyecto autorizado y lo establecido en la norma SOT N-CMT-5-03-001 se aplicará pintura tipo tránsito para marcar las señales viales y peatonales sobre pavimentos.

Actividad Permanente

Superficie a pintar:
120 m²

- PASTO EN ROLLO PARA JARDINERAS: Dando cumplimiento a los criterios establecidos por PEMEX Refinación, se colocará pasto en rollo para cubrir las áreas verdes autorizadas por el mismo.

Actividad Permanente

Áreas verdes:
785.81 m²

- COLOCACIÓN DE DOMOS PENDIENTES. En áreas de oficina y locales comerciales se colocarán domos de aluminio, vidrio y policarbonato para iluminación y ventilación de dichas áreas.

Actividad Permanente

Superficie a cubrir:
22.00 m²

- LIMPIEZA: Esta actividad será continua durante todo el desarrollo de la obra buscando no solamente la parte estética

Actividad temporal

Superficie total
8,151.00 m²

de la obra sino, lo más importante, buscar un eficiente control de residuos desde el arranque hasta el final de la construcción.

Por ningún motivo los residuos (de cualquier tipo) podrán ser depositados en el frente de obra o en lotes vecinos, por lo tanto se destinará un sitio para el almacenamiento temporal de los residuos fuera del trazo de la obra.

En lo referente al mantenimiento y reparación de maquinaria se contratará una empresa especializada y autorizada para dicha actividad, con el objetivo de que esta realice las actividades correspondientes en sus talleres (no en el frente de obra) y disponga los residuos peligrosos generados conforme lo establece la normatividad vigente en nuestro país.

II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento.

El proceso de operación realizado en una Estación de Servicio se compone de las siguientes actividades unitarias:

- 1) Descarga de autotanques.
 - a. Arribo del autotanque.
 - b. Descarga del producto.
 - c. Comprobación de entrega total del producto y desconexión.
- 2) Despacho del producto al consumidor.
- 3) Otros servicios relacionados con el automóvil y suministro de productos.

Para la descarga de autotanques, actividad que consiste en transferir el producto (gasolina) del autotanque o pipa al tanque de almacenamiento de la estación de servicio, el operador del autotanque debe apagar el motor de la unidad, cortar corriente, accionar el freno de estacionamiento dejando la palanca de velocidad en neutral, bajarse de la unidad, verificar que la tierra física esté libre de pintura, colocar las calzas para distribuir la carga de la unidad y colocar los letreros de precaución para anunciar que se está realizando la descarga.

Posteriormente para iniciar la transferencia del producto, en conjunto con el encargado de la estación de servicio, el chofer del autotanque conecta la manguera de recuperación de vapores a la pipa mientras que el encargado conecta el otro extremo al codo de descarga de tal forma que el conjunto ya ensamblado se fija en la boquilla de retorno de vapores del tanque de almacenamiento. Posteriormente se realiza la conexión de la manguera de descarga del producto inicialmente por el extremo de la boquilla del tanque de almacenamiento y después por el extremo que se conecta a la válvula de descarga del autotanque. Finalmente el chofer procede a la apertura lenta de las válvulas de descarga y emergencia verificando cada 5 minutos el paso del producto. En todo momento el chofer y el encargado de la estación de servicio deben permanecer en el sitio de la descarga para verificar que la transferencia se realice correctamente.

Para finalizar el proceso de transferencia, una vez verificado que el producto ha sido depositado en su totalidad, el chofer cierra la válvula de descarga del autotanque, desconecta el extremo de la manguera conectada al autotanque levantándola para permitir el drenado del producto remanente hacia el tanque de almacenamiento. Posteriormente se desconecta el extremo del tanque de almacenamiento, asumiendo el encargado y el chofer su respectiva tarea de accionamiento de la válvula del contenedor y desconexión. No se deberá abrir la tapa del domo del autotanque al final de la descarga, ya que esto ocasionaría la pérdida de los vapores recuperados del tanque de almacenamiento.

El procedimiento para el despacho del producto al consumidor se describe a continuación:

El cliente accesa al área de despacho debiendo detener el vehículo y apagar el motor, mientras tanto el despachador verifica que el vehículo no presente fugas de gasolina o diesel, vapor o humo en el cofre del motor y que el conductor y sus acompañantes no estén fumando ni utilizando teléfono celular.

Posteriormente, el despachador quita el tapón del tanque de almacenamiento del vehículo e introduce la boquilla de la pistola de despacho sin accionarla hasta que esta se encuentre dentro del conducto; el despachador debe cerciorarse que no se encuentren personas fumando o utilizando el celular al interior del vehículo, así mismo

el despachador no deberá tener teléfono celular, ni cerillos o encendedor en sus bolsillos.

Para despachar el producto, el despachador programa en el dispensario la cantidad de combustible solicitada por el cliente, suministra el combustible vigilando que no se derrame y deja de surtir al paro automático de la pistola. Por ningún motivo deberá accionar la pistola de despacho para sobrellenar el tanque de combustible del vehículo.

Finalmente el despachador retira la pistola de la entrada del depósito del vehículo colocándola en el dispensario, coloca y asegura el tapón del tanque del vehículo verificando que quede bien cerrado y entrega las llaves al cliente.

Las actividades de mantenimiento que se realizarán durante la etapa de operación consisten principalmente en acciones de limpieza. En base a la normatividad de PEMEX y la legislación ambiental en nuestro país, la limpieza de áreas comunes, sanitarios, cristales, pisos, muros y áreas verdes podrá ser realizada por personal de la Estación de Servicio sin riesgos al medio ambiente. Sin embargo para la limpieza de pisos en área de despacho, zona de almacenamiento, registros, rejillas, drenajes y trampas de grasas deberá contratarse una empresa especializada y autorizada por PEMEX y la SEMARNAT cada cuatro meses (3 servicios al año) en donde se generarán residuos peligrosos los cuales deberán ser dispuestos en sitios autorizados por la SEMARNAT.

Por otra parte, por Normatividad los tanques de almacenamiento contarán con sistema de control de inventarios y detección electrónica de fugas para evitar cualquier riesgo de contaminación al suelo, por ello deberá realizarse al menos una prueba de hermeticidad de sistema fijo al año y una de sistema móvil cada 5 años para asegurar que los tanques de almacenamiento y tuberías se encuentren en buenas condiciones de operación.

II.2.6 Descripción de obras asociadas al proyecto.

Este proyecto no generará obras asociadas o complementarias por su giro como Estación de Servicio, solamente las obras descritas en el apartado II.2.

II.2.7 Etapa de abandono de sitio.

Debido a las condiciones del proyecto, consistente en una obra permanente para venta de combustibles y aceites lubricantes para motores de gasolina y locales comerciales, no se contempla el abandono del sitio, por el contrario se espera que se extienda la vida útil de esta infraestructura a través de las acciones preventivas y correctivas específicas.

II.2.8 Utilización de explosivos.

No se emplearán explosivos en ninguna fase de este proyecto.

II.2.9 Generación, manejo y disposición de residuo y emisiones a la atmósfera.

Los residuos sólidos y líquidos que se generarán en este proyecto serán los siguientes:

- **EMISIONES A LA ATMÓSFERA:** Debido a que la obra se encuentra actualmente en un 95% de avance, no se contempla movimiento de maquinaria pesada, ni generación de cantidades considerables de material fino tales como cemento, mortero, arena y tepetate, considerando de este modo únicamente la emisión de gases por tubo de escape de vehículos automotores o diésel que pudieran presentarse en los 8,151.00 m² donde se ubica la Estación de Servicio, no se considera la emisión de Compuestos Orgánicos Volátiles (COV) a causa de las pruebas de hermeticidad en tanque, debido al estricto control establecido por PEMEX Refinación en la evaluación de los mismos. Debido a la superficie de construcción y el giro de la misma, se espera que estas emisiones sean reducidas y estarán acotadas a la temporalidad de las pruebas.

Por otra parte, en la fase de operación existe riesgo de contaminación del aire originado por el escape de vapores de las gasolinas al momento de realizar el llenado de los tanques de almacenamiento desde el autotanque, a pesar de que la pipa cuenta con un sistema de recuperación de vapores que se conecta al tanque de almacenamiento mientras se realiza el traslado de producto, por descuido del conductor o por accidente puede existir la posibilidad de que este se desconecte generando emisión a la atmósfera, aunque ésta sea ligera

*ya está
construido, por
lo que solo hacen
pequeños
los pruebas*

porque automáticamente se activa la válvula de emergencia y se corta el suministro. Otro punto de emisión de estos vapores se presenta en la pistola de despacho al momento de surtir la gasolina en el vehículo. El impacto generado por estas emisiones es directo a las personas que laboran en el sitio e indirecto a áreas aledañas ya que consiste principalmente en emisión de compuestos orgánicos volátiles (COV) que al entrar en contacto con la luz solar u otros componentes atmosféricos pueden generar ozono u otros compuestos que de forma indirecta pueden impactar a la vegetación o fauna de la zona, así como al microclima.

- **RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS:** Se estima que debido a la operación de la estación de servicio y los locales comerciales, donde se espera un personal fijo de 35 trabajadores y una cantidad variable de los usuarios, se generará un promedio de 100.0 kg diarios de residuos sólidos urbanos, los cuales serán dispuestos en Relleno Sanitario autorizado por la SEDESU, a través de la contratación de una empresa especializada en su recolección y autorizada por la misma Secretaría.
- **RESIDUOS LÍQUIDOS:** Considerando que en la estación de servicio y los locales comerciales laborarán alrededor de 35 personas y de forma adicional los usuarios de la estación de servicio que empleen los sanitarios públicos, el volumen de agua a emplearse será bajo ya que solo se utilizará para sanitarios y los servicios de limpieza, debido a que no se instalarán comercios que empleen volúmenes de agua altos. Se estima que el volumen diario de aguas residuales vertidas será de 2.5M³.
- **RESIDUOS PELIGROSOS:** Dentro de las actividades faltantes en el proceso constructivo, se considera los residuos correspondientes a la pintura tipo tránsito, así como, derivados de las acciones de mantenimiento de maquinaria y equipos; sin embargo, el promovente contratará empresas especializadas y capacitadas para realizar dichas acciones en sus propios talleres autorizados, de tal forma que se evite generar este tipo de residuos en la obra y finalmente sean dispuestos en un sitio autorizado para tal fin.

Por otra parte, en el proceso operativo de la Estación de Servicio se generarán estopas contaminadas con grasas y aceites (cuando se realizan los chequeos rápidos de niveles o adición de aceites y aditivos) y envases de polietileno de

alta densidad contaminados con residuos de aceites o aditivos los cuales están catalogados como residuos sólidos peligrosos, a pesar de que estos serán almacenados temporalmente en un sitio especial (cuarto de sucios) y enviados a un sitio de confinamiento autorizado, se generará impacto adverso ya que se estima una cantidad aproximada mensual de 250 envases y 3.0 kg de estopas y trapos impregnados de aceites.

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

Debido a que la Estación de Servicio se ubica al Norte de la cabecera municipal de Ezequiel Montes, los residuos sólidos urbanos serán dispuestos en el relleno sanitario municipal autorizado por la SEDESU.

Por otra parte para el manejo de residuos líquidos almacenados en los sanitarios portátiles, también existen diversos proveedores capacitados y autorizados en la región por la Secretaría de Desarrollo Sustentable y la Comisión Estatal de Aguas.

Finalmente en lo referente al manejo de residuos peligrosos, existen diversas empresas autorizadas para su manejo y disposición final las cuales deben contar con registro por parte de la SEMARNAT.

CAPÍTULO III

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

III. 1 INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN

Es de gran importancia dentro de los elementos de planeación en la ejecución del proyecto, analizar y vincular todos y cada uno de los elementos normativos aplicables en el mismo con la finalidad de articular los elementos naturales en donde incidirá el proyecto de referencia y no descuidar ninguno de éstos con el propósito de prever cualquier riesgo que se pueda ocasionar al entorno natural por la falta de planificación.

En lo que se refiere a este elemento son de gran importancia los planes y programas de desarrollo formulados tanto en el ámbito estatal como en el municipal a efecto de constatar la concordancia entre los objetivos del proyecto con los usos y destinos establecidos en dichos instrumentos.

La definición del ordenamiento ecológico según la LGEEPA, indica que "es el instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente, la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos".

El ordenamiento ecológico como tal, es un instrumento normativo básico que permite orientar la situación geográfica de las actividades productivas, así como las modalidades de uso de los recursos y servicios ambientales, lo cual le convierte en un cimiento de la política ecológica, tanto en el nivel nacional como en el regional y sobre todo en el ámbito local.

III.1.1 Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Querétaro.

Este programa, publicado el día 17 de abril de 2009 en el Periódico Oficial del Estado "La Sombra de Arteaga", tiene como objetivo regular el proceso de planeación y aplicación de las medidas conducentes para programar, regular, inducir y evaluar el uso de suelo y el manejo de los recursos naturales, a fin de proteger el ambiente y lograr su aprovechamiento sustentable, con base en el análisis de su deterioro, de su posible recuperación y de las potencialidades de aprovechamiento del mismo. Además este programa establece en materia de Ordenamiento Ecológico lo siguiente:

“El ordenamiento ecológico está dirigido hacia el desarrollo humano integral y el desarrollo sustentable de la entidad considerando como base de éstos la conservación y protección de los recursos naturales como principio de la aspiración hacia el mejoramiento de los niveles de bienestar de los pobladores del estado. Esta orientación requiere ser tomada seriamente por todos los sectores del desarrollo que han sido identificados, y representa un cambio de valores que apuntan hacia la sustentabilidad como una nueva forma de construcción de un estado soberano, donde las condiciones ambientales, sociales y económicas son tomadas en cuenta de una manera equitativa.

Entre los valores implícitos en esta transformación del quehacer de cada uno de los actores están: el mantenimiento de una visión regional en la que el estado de Querétaro flexibilice sus límites geográficos para establecer todo tipo de relaciones que promuevan la conservación y recuperación de sus recursos naturales y el desarrollo necesario para la sustentabilidad; la aspiración a fortalecer el estado de derecho, donde la igualdad ante la ley y los aspectos de planeación-legislación sean considerados por todos los participantes en el desarrollo; el cambio en la manera de pensar, mirando hacia el desarrollo sustentable y que incluya la elevación de la calidad de vida de la población que se traduzca en igualdad de oportunidades para el empleo, la educación, la salud y satisfactores, todo ello, armónico con el cuidado y protección del medio ambiente y el respeto a la diversidad ideológica de los habitantes.”

En base a este Programa de Ordenamiento el proyecto objeto de este estudio ambiental presenta las siguientes características y aptitudes:

■ ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS

El proyecto no se encuentra ubicado dentro de alguna zona considerada como Área Natural Protegida.

Como se puede observar en la figura III.1, el Área Natural Protegida decretada más cercana al predio es la UGA N° 154 denominada “Peña de Bernal” ubicada a una distancia de 8.5 km al Noroeste del predio en estudio.

■ UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL

Este proyecto se ubica dentro de la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) N°150 denominada "San Antonio de la Cal", la cual posee vocación agrícola de temporal.

Se tomarán en cuenta las estrategias específicas para esta Unidad de Gestión Ambiental para la elaboración del análisis de los impactos y el planteamiento de medidas de mitigación.

En las páginas siguientes se anexan los planos de ubicación del predio con respecto a las Áreas Naturales Protegidas (fig. III.1) y a las Unidades de Gestión Ambiental (fig. III.2).

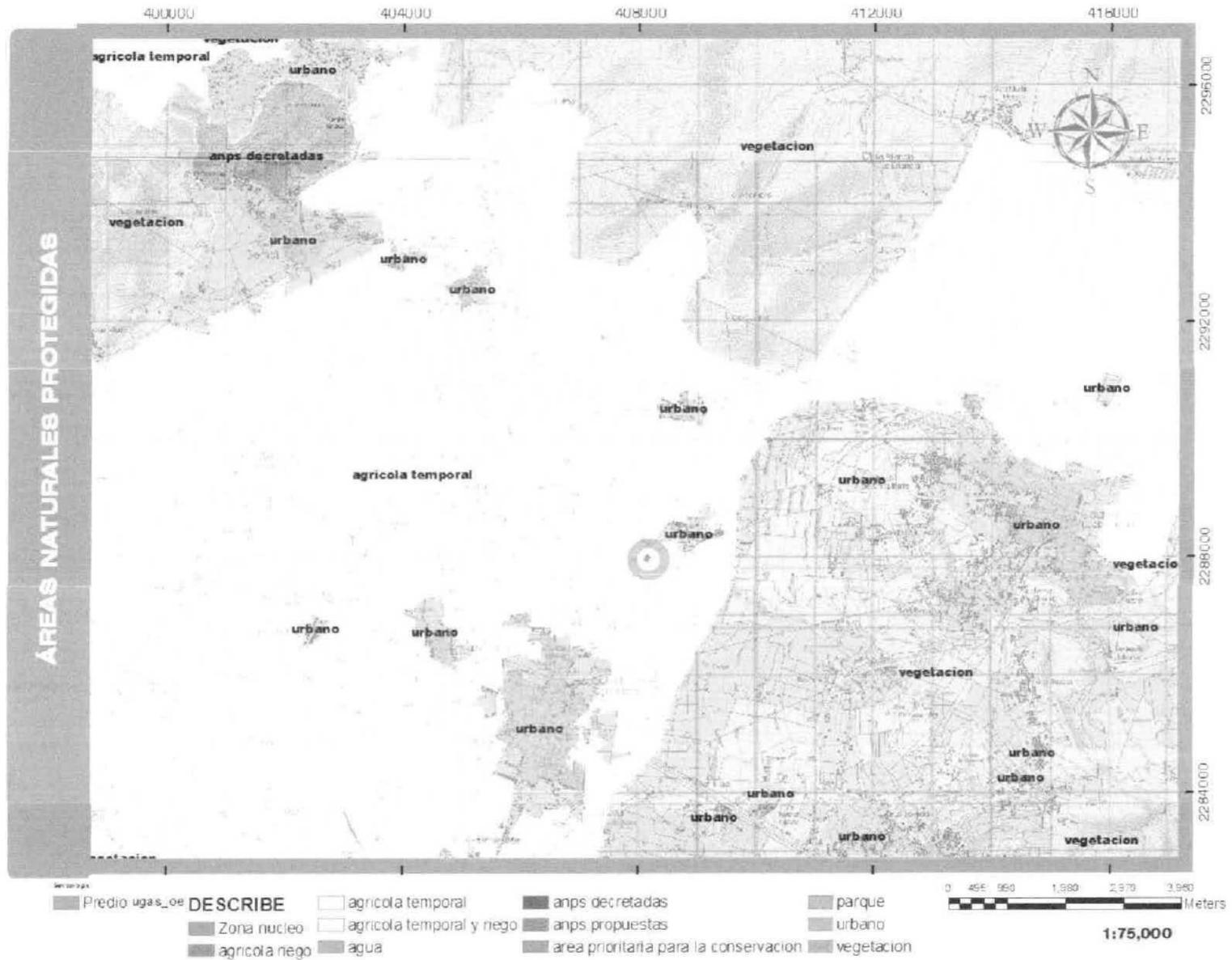


Fig. III.1 Ubicación del predio con respecto a las Áreas Naturales Protegidas.
Fuente: POEREQ 2009.

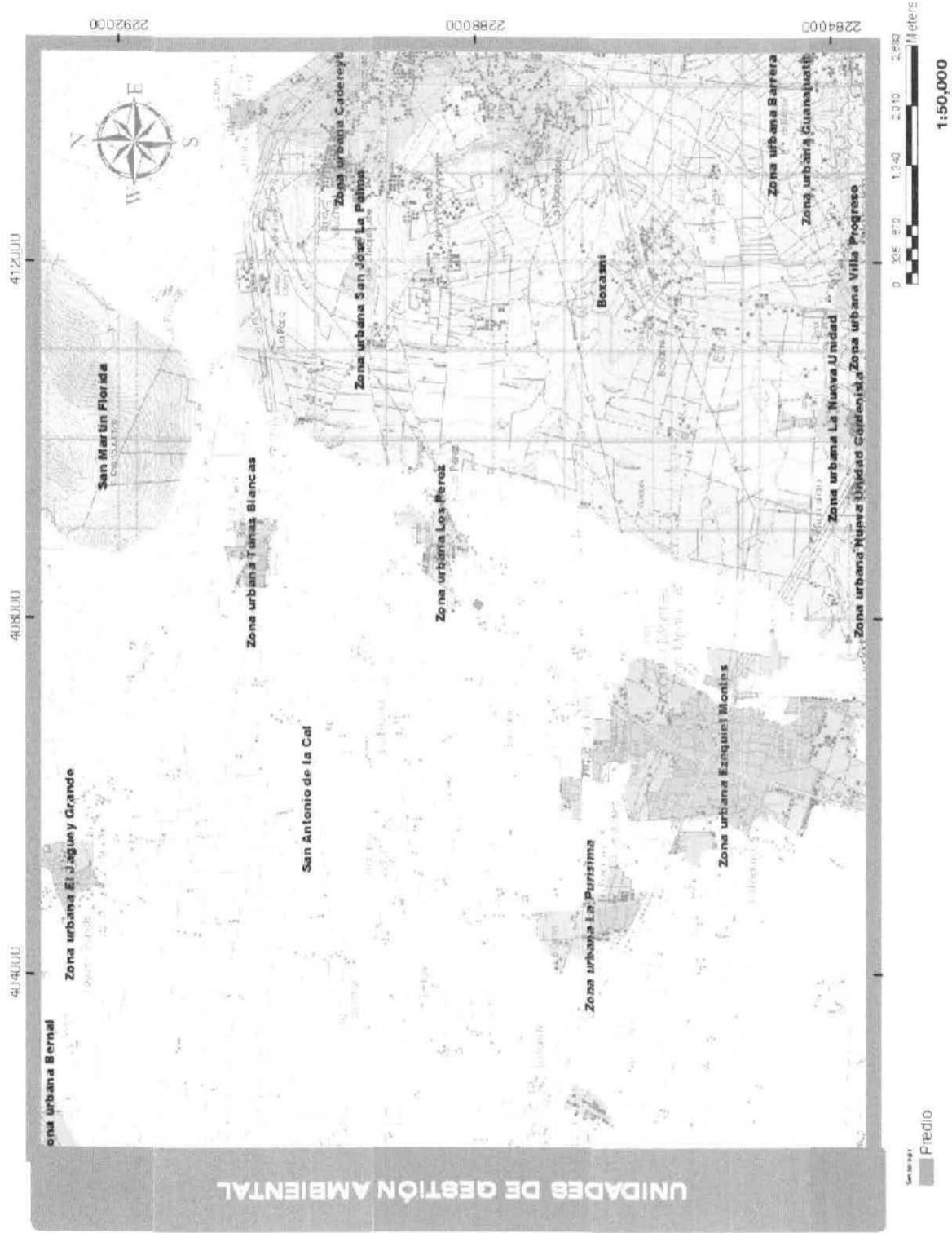


Fig. III.2 Ubicación del predio con respecto a las Unidades de Gestión Ambiental.
Fuente: POEREO 2009

En función de lo establecido en el Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Querétaro, publicado en el Periódico Oficial “La Sombra de Arteaga” con fecha de 17 de abril de 2009, el 100% de la superficie del predio en estudio se ubica dentro de la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) N° 150 denominada “San Antonio de la Cal”. A continuación se desglosan los lineamientos y acciones que corresponden a dicha Unidad de Gestión Ambiental, indicando su vinculación con el proyecto.

Unidad de Gestión Ambiental N° 150 “San Antonio de la Cal”				
N° lineamiento	Lineamiento	N° acción	Acción	Vinculación con el proyecto
L01	Disminuir en al menos un 50%, el abatimiento anual del acuífero	A001	Se aplicará un programa para la captación de agua de lluvia, en un lapso no mayor de cuatro años. Con especial atención a nuevos fraccionamientos habitacionales e industriales. Así como en bordos urbanos y desazolve de vasos reguladores.	El promovente se compromete a dar cumplimiento en este aspecto, de acuerdo a lo que el organismo operador dictamine al respecto.
		A002	Se regularizará el uso y destino del recurso agua entre concesionarios, en un plazo máximo de tres años.	No se vincula directamente con el proyecto, sin embargo se hace mención que el promovente contará con factibilidad de agua potable emitida por el organismo operador, por lo cual se tendrá bien definido el uso y destino de este recurso para esta Estación de Servicio.
		A003	Se aplicarán programas para la tecnificación del riego agrícola, incrementando la eficiencia física en al menos un 80 % en un plazo máximo de 5 años.	Esta acción no se vincula con el proyecto.
L02	Emplear aguas residuales tratadas en riego agrícola.	A004	Se sustituirá en un 70 % el uso de aguas residuales crudas en la agricultura de acuerdo al tipo de cultivo, reemplazándolas por aguas residuales tratadas, en un plazo Máximo de 4 años. Con especial atención al corredor de Querétaro a San Juan del Río y de Querétaro a Ezequiel Montes.	Esta acción no se vincula con el proyecto.

L03	Controlar el flujo de aguas residuales descargadas en aguas, bienes nacionales y en los sistemas de alcantarillado para que no rebasen los límites permisibles de contaminantes de acuerdo a las Normas Oficiales Mexicanas.	A005	Se aumentará al 90% la cobertura de alcantarillado en zonas urbanas, y en 75% en zonas suburbanas y rurales, en un lapso no mayor de cinco años. Con especial atención aquellas que contemplen localidades con una población mayor a 2,500 habitantes.	El proyecto tendrá el servicio de alcantarillado al 100% conectado a la red actual de la región supervisada por el organismo operador. No se contemplan descargas en cuerpos de agua.
		A006	Se construirán, rehabilitarán y operarán plantas de tratamiento de agua para tratar al menos un 70 % de las aguas residuales, en un lapso no mayor de cuatro años.	Se sujetará a lo que estipule el organismo operador en las autorizaciones correspondientes, debido a que se descargará en la red de drenaje a cargo de dicho organismo.
		A011	Se aplicará la normatividad vigente en cuanto al uso y manejo adecuado de agroquímicos en la agricultura aledaña a presas o al río, fomentando el uso de prácticas alternas tales como: técnicas de rotación de cultivos, abonos verdes, uso de fertilizantes orgánicos o cualquier otro, en un lapso no mayor de dos años.	Esta acción no se vincula con el proyecto.
L07	Mantener la calidad del aire por debajo de los límites permisibles de contaminantes establecidos en las Normas Oficiales correspondientes.	A024	Se aplicará el reglamento para el transporte de materiales con respecto a la verificación y cubierta de carga. Con especial atención a la zona conurbada de la ciudad de Querétaro, Vizarrón, Colón y San Juan del Río.	Debido a que en la etapa del proceso constructivo se encuentra en un 95% el promovente no generará material de escombros, sin embargo, si así fuera el caso, el promovente se compromete a realizar los viajes en transporte debidamente verificado, así como cubierto y no sobrepasando el límite máximo de carga a bancos de tiro autorizados por la SEDESU.
L09	Regular la explotación, rehabilitación y restauración de la superficie de los bancos de material.	A026	Únicamente se autorizarán las actividades de extracción de minerales no reservados a la federación a través de la expedición de la licencia de explotación. Deberá efectuarse inmediatamente para bancos de material nuevos, y en un período no mayor a cinco años por lo menos en un 80 % de los bancos ya abiertos.	El promovente adquirirá sus materiales exclusivamente de bancos de explotación autorizados por la SEDESU en el Estado de Querétaro para ello verificará, antes de su adquisición, que el proveedor cuente con los permisos correspondientes.

		A027	La autorización de la licencia de explotación de bancos de material deberá de ser compatible con el uso de suelo considerado en los planes de desarrollo urbano y ordenamiento ecológico municipal vigente.	Esta acción no se vincula directamente con el proyecto, sin embargo, como se ha mencionado con anterioridad, se verificará que los proveedores estén debidamente registrados y autorizados por la SEDESU.
		A028	Se rehabilitarán los bancos de material abandonados, autorizándolos como bancos de tiro, para su posterior reforestación con vegetación nativa, en un lapso no mayor de tres años.	El promovente dispondrá sus residuos producto de excavación o escombros en banco de tiro autorizado por la SEDESU en el Estado de Querétaro.
		A029	Las actividades de producción de cal deberán realizarse aplicando los equipos adecuados para el control de contaminantes y las medidas de mitigación para evitar que los polvos, el humo, el ruido, las vibraciones y demás impactos potenciales se conviertan en problemas que afecten al ambiente, a la salud de los seres humanos y/o cause molestias a la población, en un plazo no mayor de 2 años.	Esta acción no se vincula directamente con el proyecto, sin embargo el promovente contratará el servicio de recolección de residuos con empresas autorizadas por la SEDESU y SEMARNAT.
L10	Garantizar el tratamiento y disposición de residuos sólidos urbanos y de manejo especial, peligrosos y no peligrosos generados en el Estado, a lo establecido en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, la Ley de Prevención y Gestión Integral de Residuos del Estado de	A046	Se aplicará un programa para lograr el control y clausura de la totalidad de tiraderos a cielo abierto y se prohíbe la apertura de nuevos tiraderos. Con especial atención a aquellas zonas con aptitud para la conservación. En un lapso no mayor de tres años.	Aunque esta acción no se vincula directamente con el proyecto, el promovente verificará que los residuos generados en las etapas de preparación y construcción sean dispuestos en sitios autorizados por la SEDESU.
		A047	Se construirá y operará un centro de acopio por municipio para el manejo integral de envases desechados de agroquímicos en un lapso no mayor de dos años. Con especial atención a UGAs con agricultura de riego y temporal.	Esta acción no se vincula con el proyecto.

	Querétaro y en las Normas Oficiales Mexicanas correspondientes.			
L12	Reglamentar el uso <i>obligado en las</i> reforestaciones, de especies nativas de los ecosistemas presentes en cada UGA.	A050	Se generará un programa estatal de <i>reforestación con especies nativas</i> producto de viveros regionales, definiendo las zonas prioritarias para esta, estableciendo su ubicación cartográficamente. Este programa incluirá las medidas necesarias para que la sobrevivencia sea de al menos el 50 %. El programa se elaborará en un lapso no mayor a un año, y se iniciará su implementación en no más de dos años.	Esta acción no se vincula directamente con el proyecto.
		A055	Se reforestará con especies nativas las áreas prioritarias para la conservación con especial atención a barrancas y márgenes de arroyo, en un lapso no mayor de cinco años.	Esta acción no se vincula directamente con el proyecto, sin embargo, el promovente ha incluido la instalación de áreas verdes de acuerdo a lo determinado por PEMEX Refinación dentro del proyecto arquitectónico.
L14	Mantener permanente en los ecosistemas: a) La estructura (tipos de vegetación, heterogeneidad espacial, distribución y conectividad); b) La composición (riqueza y abundancia de especies) y; c) La función (procesos hidrológicos y geomorfológicos).	A067	Se prohíbe la extracción de flora y fauna silvestre, en especial aquella que se encuentran catalogadas bajo alguna categoría de riesgo.	Al interior del predio no se encontraron especies en alguna categoría de protección según la NOM-059-SEMARNAT-2010.
		A070	Se aplicará un programa de regularización de las actividades ecoturísticas y de los prestadores de servicios a nivel estatal y municipal, con la finalidad de controlar los impactos generados al ambiente, en un lapso no mayor de dos años.	Esta acción no se vincula con el proyecto.
		A072	La instalación de infraestructura, caminos, líneas de conducción o extracción (energía eléctrica, telefonía, telegrafía, hidrocarburos), termoeléctricas y depósitos de la industria petroquímica, estarán sujetas a previa manifestación de impacto	Esta acción no se vincula con el proyecto, sin embargo este estudio de impacto ambiental se deriva de lo establecido en el artículo 5° de Reglamento de la LGEEPA en materia de impacto ambiental, para el caso de expendio al público de petrolíferos.

			ambiental, dependiendo de la zona y el proyecto.	
		A073	Se regulará cualquier tipo de instalación o infraestructura (incluidos los caminos) en zonas que presenten una o más especies bajo alguna categoría de riesgo, según la NOM-059-SEMARNAT-2001, cuando su trazo divida ecosistemas conservados.	Esta acción no se vincula directamente con el proyecto.
		A074	Se restringe la disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos sobre la vegetación nativa; la eliminación y daño a la vegetación, así como la quema en orillas de caminos, propiedades o parcelas agrícolas. El municipio deberá establecer sanciones para quien la elimine, la deteriore o la queme, en un lapso no mayor de un año.	Para este proyecto los materiales producto de excavación u escombro en caso de generarse, serán dispuestos en bancos de tiro autorizados por la SEDESU, por ningún motivo serán depositados en zonas con vegetación nativa, cuerpos de agua u otros que generen impacto al medio natural.
L15	Mantener la superficie y conectividad de los parches remanentes de vegetación presentes en la UGA.	A076	Se aplicará un programa de manejo y mejoramiento del pastizal para incrementar su productividad, evitando su deterioro y pérdida del suelo, en un lapso no mayor de dos años.	Esta acción no se vincula con el proyecto.
		A080	Se aplicará un programa dirigido al aprovechamiento adecuado de leña para uso doméstico, y la siembra de especies productoras de leña en traspatio, en un lapso no mayor a dos años.	Esta acción no se vincula con el proyecto.
		A083	Se restringe la apertura de nuevos bancos para la extracción de materiales pétreos reservados o no a la federación a una distancia inferior a 1 Km de cualquier zona urbana y áreas con aptitud para la conservación. Deberán ajustarse a lo establecido en los Programas Parciales de Desarrollo Urbano (PPDU).	Para este proyecto no se contempla la apertura de nuevos bancos de material.

L16	Proteger la biodiversidad y los recursos naturales, manteniendo la integridad de las especies y los ecosistemas.	A085	Se ofrecerán becas de forma anual para la investigación científica dirigida al conocimiento de la biodiversidad en el área y métodos para su conservación.	Esta acción no se vincula con el proyecto.
		A086	Se prohíbe la introducción y liberación de ejemplares exóticos de flora y fauna, al medio silvestre.	El proyecto no contempla reforestación con especies exóticas, solo nativas.
		A087	Se implementará un programa de regularización de especies ferales y mascotas no convencionales.	Esta acción no se vincula con el proyecto.
		A088	La autoridad municipal elaborará y aplicará un reglamento en materia de regulación ecológica, en un lapso no mayor de un año.	Esta acción no se vincula directamente con el proyecto, sin embargo el promovente de esta Estación de Servicio deberá dar cumplimiento a cada una de las Leyes, Reglamentos, Normas y Especificaciones técnicas en materia ambiental y de desarrollo urbano vigentes.
		A089	Los municipios aplicarán su programa de educación ambiental, en un lapso no mayor de un año.	Esta acción no se vincula con el proyecto.
		A090	Se aplicarán las normatividades correspondientes al uso y construcción de fosas sépticas en un lapso no mayor de dos años.	El promovente construirá la red interna de drenaje en base a las especificaciones técnicas establecidas por PEMEX Refinación, así como las que dictamine el organismo operador.
L19	Propiciar la retención de los suelos en las zonas más susceptibles a la erosión.	A104	Considerando la dinámica del agua superficial en las microcuencas, se efectuarán acciones como construcción de terrazas, presas de gaviones, tinas ciegas, o cualquier otra que permita retener el suelo en aquellas zonas más susceptibles a la erosión hídrica y eólica, siempre combinando estas técnicas con prácticas vegetativas en un plazo no mayor de tres años.	Esta acción no se vincula con el proyecto.

		A105	Considerando la dinámica del agua superficial en las microcuencas, se efectuará la reforestación inmediata aguas arriba, sumado a obras de conservación del suelo, para evitar la continua erosión hídrica eólica.	Esta acción no se vincula con el proyecto.
		A106	Se aplicarán programas enfocados a la reincorporación de esquilmos a la tierra, el uso de fertilizantes orgánicos, cultivos bioenergéticos, la rotación de cultivos, prácticas agroforestales, y cualquier otro que mejore la fertilidad y estructura del suelo, en un lapso no mayor de dos años.	Esta acción no se vincula con el proyecto.
		A107	Se aplicarán programas dirigidos al mejoramiento de vivienda rural a través de ecotecnias relacionadas a la captación de agua pluvial, creación de huertos y corrales de traspatio, estufas ahorradoras de leño o estufas solares, composta, letrinas secas, biofiltros, celdas solares, o cualquier otra aplicable, en un plazo no mayor de un año.	Esta acción no se vincula con el proyecto.
L21	Minimizar el impacto que provoca la industria, a través de regular el apego de sus procesos a lo que establezca la normatividad ambiental.	A108	Se regularizará el sector industrial en términos ambientales, en un plazo no mayor de tres años.	Esta acción no se vincula con el proyecto.
L22	Mantener la calidad de los productos agrícolas y pecuarios generados en el Estado.	A111	Se aplicarán los programas enfocados a la sanidad vegetal, inocuidad agroalimentaria y campañas fitosanitarias en cumplimiento de la normatividad vigente, en un lapso no mayor de dos años.	Esta acción no se vincula con el proyecto.
L23	Integrar la educación ambiental para la sustentabilidad, en todas las actividades ecológicas del Estado.	A113	Se informará y/o capacitará a los diferentes sectores de la población en el manejo integral de residuos sólidos en calidad de agua y aire, en un lapso no mayor de dos años.	Esta acción no se vincula directamente con el proyecto, sin embargo, el promovente participará, dentro de sus atribuciones, en las acciones y programas que implementen las autoridades estatales y municipales.

III. 1.2 Plan de Desarrollo Municipal.

El Plan de Desarrollo Municipal y los Planes Parciales de desarrollo Urbano expedidos por el H. Ayuntamiento, son el conjunto de estudios y políticas, normas técnicas y disposiciones relativas para regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población en el territorio del Municipio, los cuales son susceptibles de modificación cuando existen variaciones sustanciales de las condiciones o circunstancias que les dieron origen, surjan técnicas diferentes que permitan una realización más satisfactoria o sobrevengan causas de interés social que les afecte.

Específicamente las actividades de este proyecto se circunscriben a lo establecido en el Plan Parcial de Desarrollo Urbano del Municipio de Ezequiel Montes, Qro.

III. 2 INSTRUMENTOS NORMATIVOS

Este proyecto se encuentra regulado desde el punto de vista normativo por diversos instrumentos jurídicos según la materia; en primera instancia, como ley sustantiva lo regula la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, y de forma adjetiva aplica el Reglamento de la LGEEPA en Materia de Impacto Ambiental.

De forma particular a continuación se mencionan los instrumentos normativos que tienen relación con este proyecto.

- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (Artículos 4, 25, 26, 27, 28, 73-XXIX G).
- Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (Artículos 1 fracciones I, V, VI, VII; 20 fracción II; 23 fracciones I, II, III, IV y VIII; 28 fracción VIII; 30; 38 fracciones I, II, III y IV; 110 fracciones I y II; 111 fracción VI, X, XIII; 111 BIS; 112 fracciones I, III, VIII; 113; 114; 118 fracción V; 121; 122; 139; 140; 145 fracciones I, II, III, IV, V, VI; 147; 148; 150; 151 y 155).
- Ley de Hidrocarburos (artículos 1, 2, 4, 48, 49, 51, 56, 77, 78 y 79).
- Ley de Aguas Nacionales (artículos 1, 2; 3; 16; 82).
- Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en materia de Impacto Ambiental (artículos 3, 5, 9, 10, 11, 12, 35, 36).

A continuación se describen y vinculan las Normas Oficiales Mexicanas que tienen relación con este proyecto:

Materia	Norma Oficial Mexicana	Descripción	Vinculación
Aire	NOM-041-SEMARNAT-2015	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	Todos los vehículos que se utilicen durante las últimas actividades de la etapa de construcción por parte del promovente cumplirán con lo establecido en el Programa de Verificación Vehicular del Estado de Querétaro. Así mismo se establecerá un programa de mantenimiento de los vehículos a fin de garantizar sus buenas condiciones operativas y así evitar exceder los niveles máximos permisibles establecidos en la NOM.
	NOM-045-SEMARNAT-2006	Que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diesel o mezclas que incluyan diesel como combustible.	Todos los vehículos que se utilicen durante las últimas actividades de la etapa de construcción por parte del promovente cumplirán con lo establecido en el Programa de Verificación Vehicular del Estado de Querétaro. Así mismo se establecerá un programa de mantenimiento de los vehículos a fin de garantizar sus buenas condiciones operativas y así evitar exceder los niveles máximos permisibles establecidos en la NOM.
	NOM-050-SEMARNAT-1993	Niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes proveniente del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos como combustible.	Todos los vehículos que se utilicen durante las últimas actividades de la etapa de construcción por parte del promovente cumplirán con lo establecido en el Programa de Verificación Vehicular del Estado de Querétaro. Así mismo se establecerá un programa de mantenimiento de los vehículos a fin de garantizar sus buenas condiciones operativas y así evitar exceder los niveles máximos permisibles establecidos en la NOM.

	NOM-080-SEMARNAT-1994	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido provenientes del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.	Se vigilará que los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados que se inserten en los procesos de construcción, no excedan los niveles máximos permisibles de ruido establecido por dicha NOM, para lo cual se establecerá un programa de mantenimiento de los mismos.
	NOM-081-SEMARNAT - 1994	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.	Debido al tipo de proyecto, en la fase de construcción no se contemplan emisiones de ruido provenientes de fuentes fijas. Durante la fase operativa, por el giro del proyecto, es muy poco probable la emisión de ruido que exceda los niveles máximos permisibles en la NOM, sin embargo se dará el mantenimiento adecuado periódicamente a todos los equipos de la estación de servicio de acuerdo a las especificaciones de PEMEX Refinación lo cual contribuirá a reducir estas posibles emisiones.
	NOM-011-STPS-2001	Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.	Se proporcionará al personal activo en la etapa de construcción del equipo de seguridad y medidas de prevención necesarias, así como quedará estrictamente prohibido laborar sin las mismas.
Agua	NOM-001-SEMARNAT-1996	Límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.	En función del giro del proyecto, las aguas residuales generadas por la operación de este proyecto serán exclusivamente sanitarias. Su descarga será realizada al sistema de drenaje a cargo del organismo operador bajo las condiciones particulares de descarga que éste establezca, por tanto no se contempla descargas directas en cuerpos de agua o suelo.
	NOM-003-SEMARNAT-1997	Que establece los Límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reusen en servicios al público.	En función del giro del proyecto, las aguas residuales generadas por la operación de este proyecto serán exclusivamente sanitarias. Su descarga será realizada al

			sistema de drenaje a cargo del organismo operador bajo las condiciones particulares de descarga que éste establezca, por tanto no se contempla descargas directas en cuerpos de agua o suelo.
Suelo	NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012	Límites Máximos Permisibles de hidrocarburos en suelos y lineamientos para el muestreo en la caracterización y especificaciones para la remediación.	El proyecto se apegará cabalmente a las especificaciones técnicas de PEMEX Refinación, así como a las revisiones periódicas establecidas por la misma instancia, debido a ello es muy baja la posibilidad de contaminación del suelo por hidrocarburos.
Residuos	NOM-052-SEMARNAT-2005	Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.	Se contará de acuerdo a los criterios de PEMEX Refinación con un cuarto adecuado para el depósito de envases, trapos y cualquier material impregnado con aceites o lubricantes, de este modo quedará estrictamente prohibido la disposición de los mismos de manera no adecuada; así mismo se establecerá y se exhortará al personal y usuarios en general a realizar un programa de separación de residuos sólidos urbanos.
	NOM-054-SEMARNAT-1993	Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la NOM-052-SEMARNAT-1993.	Se contará de acuerdo a los criterios de PEMEX Refinación con un cuarto adecuado para el depósito de envases, trapos y cualquier material impregnado con aceites o lubricantes. No se tiene evidencia que en este tipo de instalaciones se generen residuos incompatibles, sin embargo si esto sucediera se realizarán todas las acciones necesarias para evitar cualquier tipo de riesgo por su manejo.
Flora y Fauna	NOM-059-SEMARNAT-2010	Protección ambiental de especies nativas de México de flora y fauna silvestres - categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio de lista de especies en riesgo.	Al interior del predio o en sus colindancias no se identificaron especies incluidas en alguna categoría de riesgo de esta NOM.

Hidrocarburos	NOM-EM-001-ASEA-2015	Diseño, construcción, mantenimiento y operación de estaciones de servicio de fin específico y estaciones asociadas a la actividad de Expendio en su modalidad de Estación de Servicio para autoconsumo, para diésel y gasolina.	Este proyecto deberá dar cumplimiento a todas las especificaciones establecidas en esta NOM aplicables a Estaciones de Servicio con fin específico, ya que en ella se pretende llevar a cabo el expendio al público de gasolina y diésel.
---------------	----------------------	---	---

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

Considerando que la cuenca hidrográfica es el entorno básico indispensable para estudiar la función ambiental, económica y social de los recursos naturales y su dinámica con fines de conservación y manejo sustentable, para efectos de este estudio se tomará como área de influencia la microcuenca específica donde se aloja el predio, a partir de la información disponible en el Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Querétaro.

En el Estado de Querétaro, encontramos dos vertientes hidrológicas:

- La del Golfo de México, que abarca una mayor superficie en el Estado y dentro de él está formada por parciales de las cuencas de los ríos Tamuín y Moctezuma.
- La vertiente del Pacífico, cuenca donde se aloja este proyecto, que comprende un área menor en la entidad; forma parte de las cuencas de los ríos Lerma y Laja.

El predio en estudio se ubica en la región hidrológica N°26 “Río Pánuco”, vertiente de la Región Norte del Golfo de México y la cuarta más importante en el país con una extensión territorial de 84, 956 km². (fig. IV.1).

En esta entidad, dicha región está representada por parciales de dos cuencas: la del “Río Tamuín” (26C) y la del “Río Moctezuma” (26D); el lote en estudio se localiza en la cuenca del “Río Moctezuma” (26D) y dentro de la subcuenca del “Río San Juan” (26Dd) (Fig. IV.2)

De manera específica, en base a la información del Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Querétaro (POEREQ), el predio se ubica al interior de la microcuenca N°102 “Ezequiel Montes”, la cual será el área de influencia empleada para el análisis de este estudio.

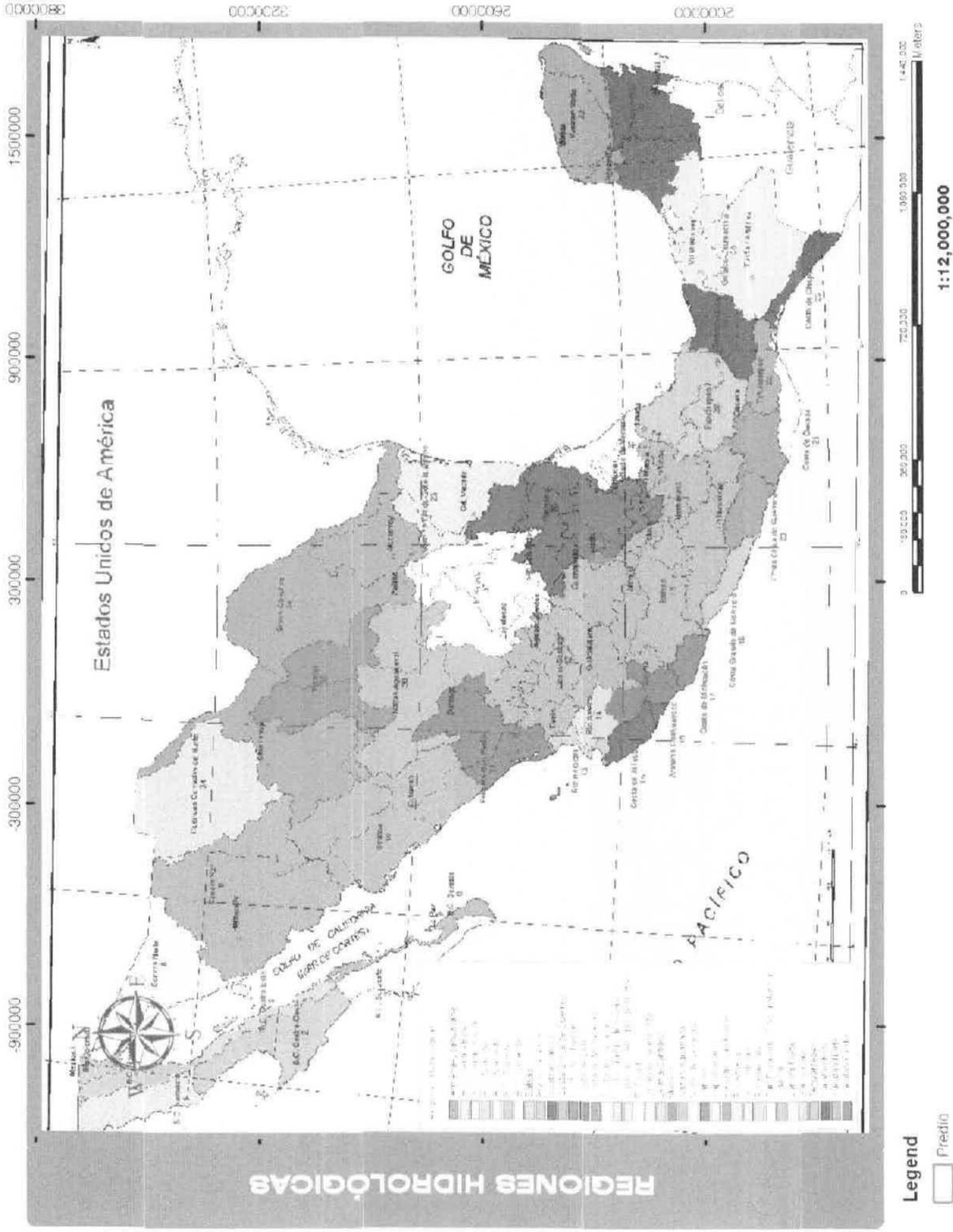


Fig. IV.1 Mapa regiones hidrológicas
Fuente: CONAGUA, 2010

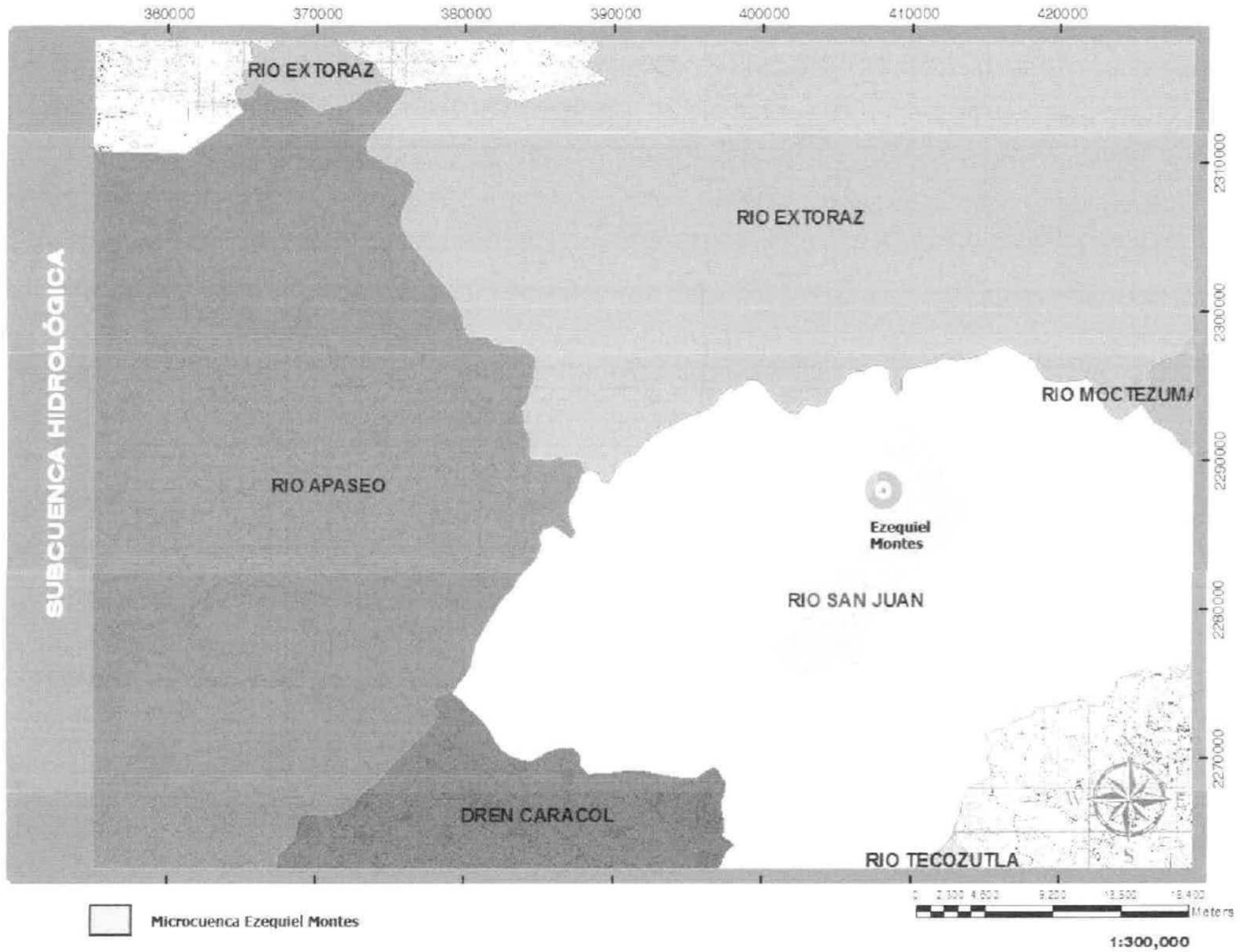


Fig. IV.2 Ubicación de la microcuenca "Ezequiel Montes" con respecto a la subcuenca del Rio San Juan.
Fuente: POEREQ 2009.

La microcuenca N° 102 "Ezequiel Montes", se ubica en la zona Norte de la subcuenca del Río San Juan (26Dd) y ocupa una superficie total de 85.6155km² (8,561.5532 Ha) que equivalen al 5.0882% del total de la subcuenca del Río San Juan que se aloja dentro del Estado de Querétaro (fig. IV.2).

Esta microcuenca presenta su elevación máxima en su región Norte con una cota de 2261msnm y su elevación más baja en el punto de salida que ronda los 1887msnm, por tanto la elevación media es de 1992.19msnm. La pendiente media del cauce principal es de 3.8744% y su longitud es de 17,696 m.

Desde el punto de vista de su salida, esta microcuenca es de tipo exorreica, es decir, su punto de salida se encuentra en el límite de la cuenca y descarga a otra corriente o cuerpo de agua, que en este caso es el Arroyo Innominado que se dirige al bordo El Sauz que a su vez tiene continuidad hacia aguas abajo hasta descargar en el Río San Juan por su margen izquierda.

Las corrientes que se localizan en esta microcuenca son de tipo intermitente, es decir, solamente transportan agua cuando se presenta alguna tormenta. Para identificar el grado de bifurcación de drenaje de la microcuenca, esta unidad hidrológica cuenta con un orden de corrientes 5, una densidad de drenaje de 1.9325 y densidad de corrientes de 3.2938; estos valores, en conjunto con la longitud y pendiente del cauce, permiten observar que se trata de una cuenca de respuesta media a los eventos de precipitación.

Finalmente, como se observa en la figura IV.3, el predio en estudio se aloja en la zona noroeste de la microcuenca a una distancia de 16.0km con respecto al punto de salida y a 560 m con respecto al parteaguas que la divide de la microcuenca N 68 "San José de la Laja".

El lote ocupa una superficie de 8151.0 m², que equivalen al 0.0095% de la microcuenca.

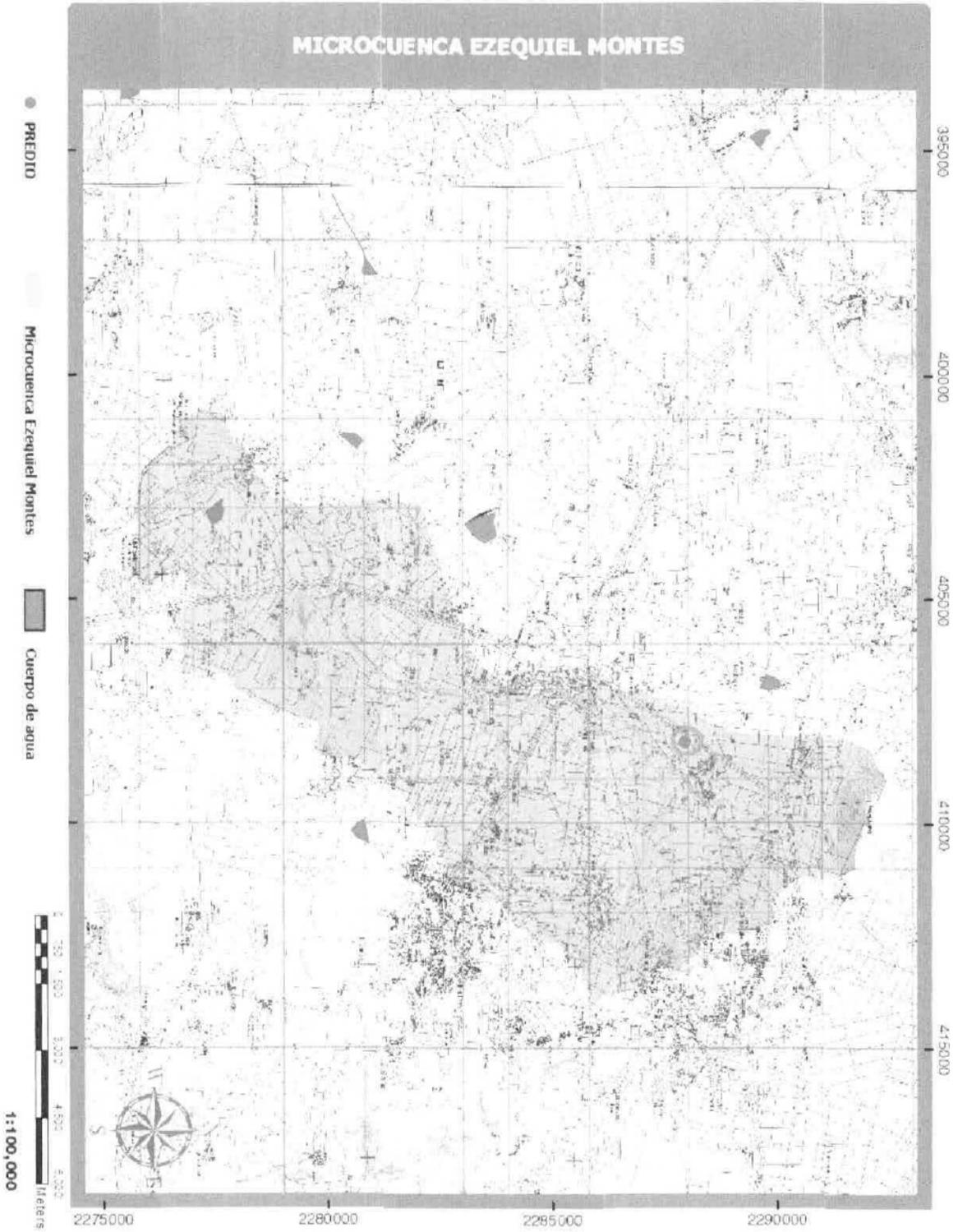


Fig. IV.3 Area de influencia ambiental (Microcuenca Ezequiel Montes).
Fuente POEREA 2009

IV. 2 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL

IV.2.1 ASPECTOS ABIÓTICOS

IV.2.1.1 CLIMA.

Climas dominantes en el área de estudio.

En el Estado de Querétaro se encuentran diversos tipos de climas, éstos van desde los cálidos relativamente húmedos del este de la Sierra Madre Oriental, hasta los secos y semisecos de la Mesa del Centro. Dichos tipos climáticos se hallan condicionados a factores geográficos; por un lado las diferentes altitudes y por el otro, una mínima influencia marítima, debida sobre todo, a que la Sierra Madre Oriental actúa como barrera orográfica y no permite el paso de los vientos húmedos del Golfo a la vertiente interior de la misma, lo que da origen a climas secos y semisecos en el centro de la entidad.

Con base en los aspectos señalados, en el estado, se distinguen tres áreas climáticas bien definidas: la porción sur, que comprende parte de la provincia fisiográfica del Eje Neovolcánico, donde los climas son templados; la región centro que abarca áreas del Eje Neovolcánico, la Sierra Madre Oriental y la Mesa del Centro donde los climas predominantes son los semisecos cuyas variantes van de cálidos a templados en función de la altitud; y finalmente la zona norte que corresponde a una porción de la Sierra Madre Oriental en la cual los climas van de cálidos a templados conforme aumenta la altitud.

En el área que abarca la subcuenca del Río Apaseo, donde se ubica el área de influencia, se presentan los siguientes tipos de climas:

GRUPO: Climas templados.

Subgrupo: Climas templados subhúmedos con lluvias en verano

Tipo: Templado subhúmedo con lluvias en verano.

Subtipos:

C (w₁) cuya precipitación invernal es de entre 5 y 10.2%, se le considera de humedad media, es el menos extenso, se localiza en una pequeña área cerca del cerro el Zamorano, en las áreas de mayor altitud, al NW de la subcuenca.

$C(w_1)(w)$ su porcentaje de lluvia invernal es menor de 5, se le considera también de humedad media, se presenta en el extremo sur, en los municipios de Huimilpan, Pedro Escobedo y Amealco.

$C(w_0)$ su precipitación invernal es de entre 5 y 10.2, es de los menos húmedos, se presenta al Norte, en los municipios de Colón y El Marqués.

$C(w_0)(w)$ La precipitación invernal es menor de 5, se le considera también de los menos húmedos de los climas de este tipo, ocupa una franja al centro sur de la subcuenca en los municipios de Pedro Escobedo, Huimilpan y Corregidora.

GRUPO: Climas secos

Tipo: Semisecos

Sub tipos:

Semiseco Templado.- $Bs_1 kw (w)$ Presenta lluvias en verano, la precipitación invernal es menor de 5% de la total anual, su verano es cálido, es el más extendido en la subcuenca, se localiza al oeste, centro y oriente de la misma.

Semiseco semicálido.- $Bs_1 hw (w)$ Su porcentaje de precipitación invernal es menor de cinco, con invierno fresco, se presenta al oeste, en los municipios de Corregidora y Querétaro.

Comportamiento climático en la zona del predio.

El sitio donde se asentará este proyecto se encuentra ubicado en la región centro de la entidad la cual presenta climas secos y semisecos, los cuales se manifiestan sobre terrenos de relieve levemente ondulado o plano y con altitudes menores de los 2000msnm, que están rodeados por sierras, mesetas y lomeríos, tanto del Eje Neovolcánico como de la Sierra Madre Oriental, que impiden el paso de los vientos húmedos del Golfo, y la Mesa del Centro, que en sus laderas boreales retiene la humedad de los vientos que viajan de norte a sur. La disposición de esas áreas origina un índice de precipitación bajo en la zona y provoca una oscilación térmica de 7° a 14° C. Específicamente el área de influencia, como puede apreciarse en la figura extraída de la carta climatológica del POEREQ (fig. IV.4), presenta un clima del tipo $BS1 kw(w)$ (según la clasificación Köppen, modificado por García) clasificado como Semiseco templado.

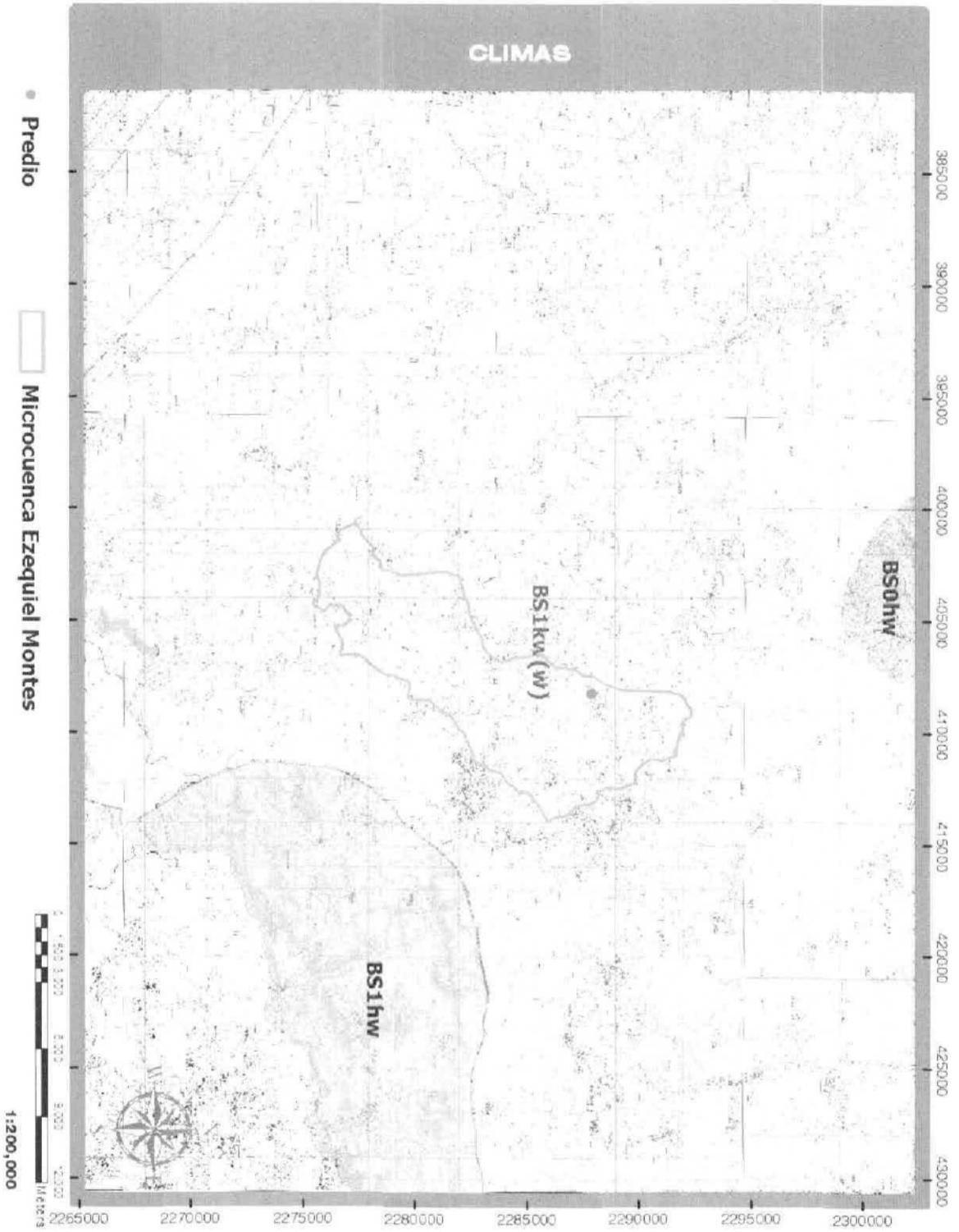


Fig. IV.4 Climas en el área de estudio
Fuente: POEREA 2009

De manera más específica se ha realizado la consulta del sistema meteorológico de la Comisión Estatal de Aguas del Estado de Querétaro y su red de estaciones climatológicas obteniendo la siguiente información de una estación cercana al sitio en estudio.

Se identificó la estación denominada "CEA-Ezequiel Montes" (Lat: N20°39'53" - Lon: W99°53'58") y se obtuvieron los siguientes para el período del 2008 al 2012:

Estación CEA - Ezequiel Montes							
Año	Parámetros						
	Temp. media anual (°C)	Temp. máx. (°C)	Temp. mín. (°C)	Vel. viento promedio (km/hr)	Vel. viento máx. (km/hr)	Ráfaga viento max. (km/hr)	Precipitación total anual (mm)
2008	17.1	33.3	1.7	-	25.7 (E)	53.1 (SO)	377.2
2009	13.8	32.7	1.9	-	30.6 (ESE)	64.4 (NE)	273.1
2010	15.7	32.8	0.1	-	35.4 (del SO)	72.4 (del O)	471.2
2011	18.0	34.7	3.8	-	33.8 (NE)	43.4 (NNE)	232.4
2012	16.9	33.2	3.0	-	27.4 (SE)	40.2 (del NO)	368.6

En las siguientes figuras se aprecian las gráficas resumen de las diferentes variables climáticas de la zona, tomadas de la estación climatológica del sistema de la CEA Querétaro para los años 2010, 2011 y 2012.

IQUERETA30 Weather Graph for 2010

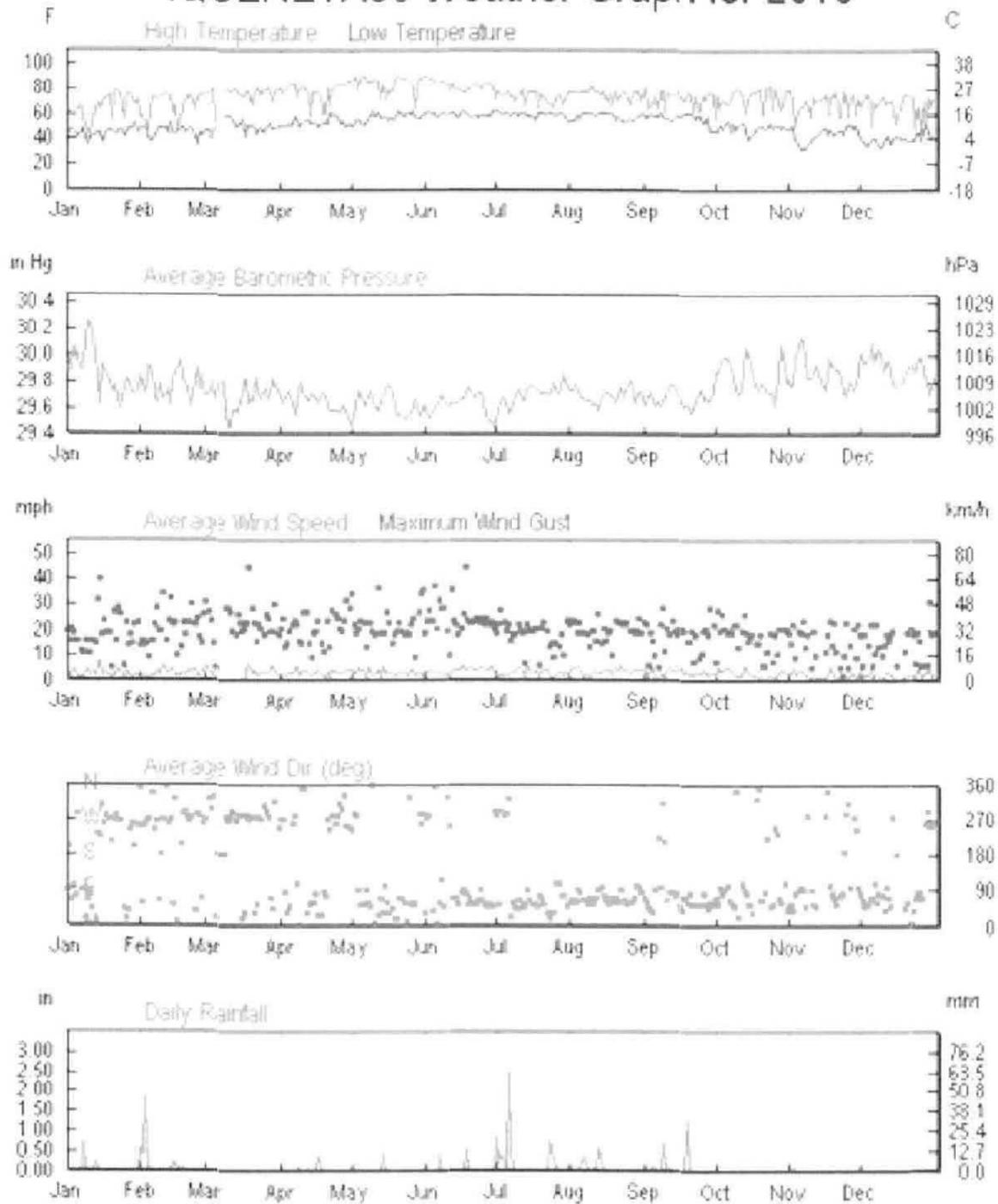


Fig. IV.5 Datos climatológicos 2010, Estación Ezequiel Montes
Fuente: www.oeaqueretaro.gob.mx en línea.

IQUERETA30 Weather Graph for 2011

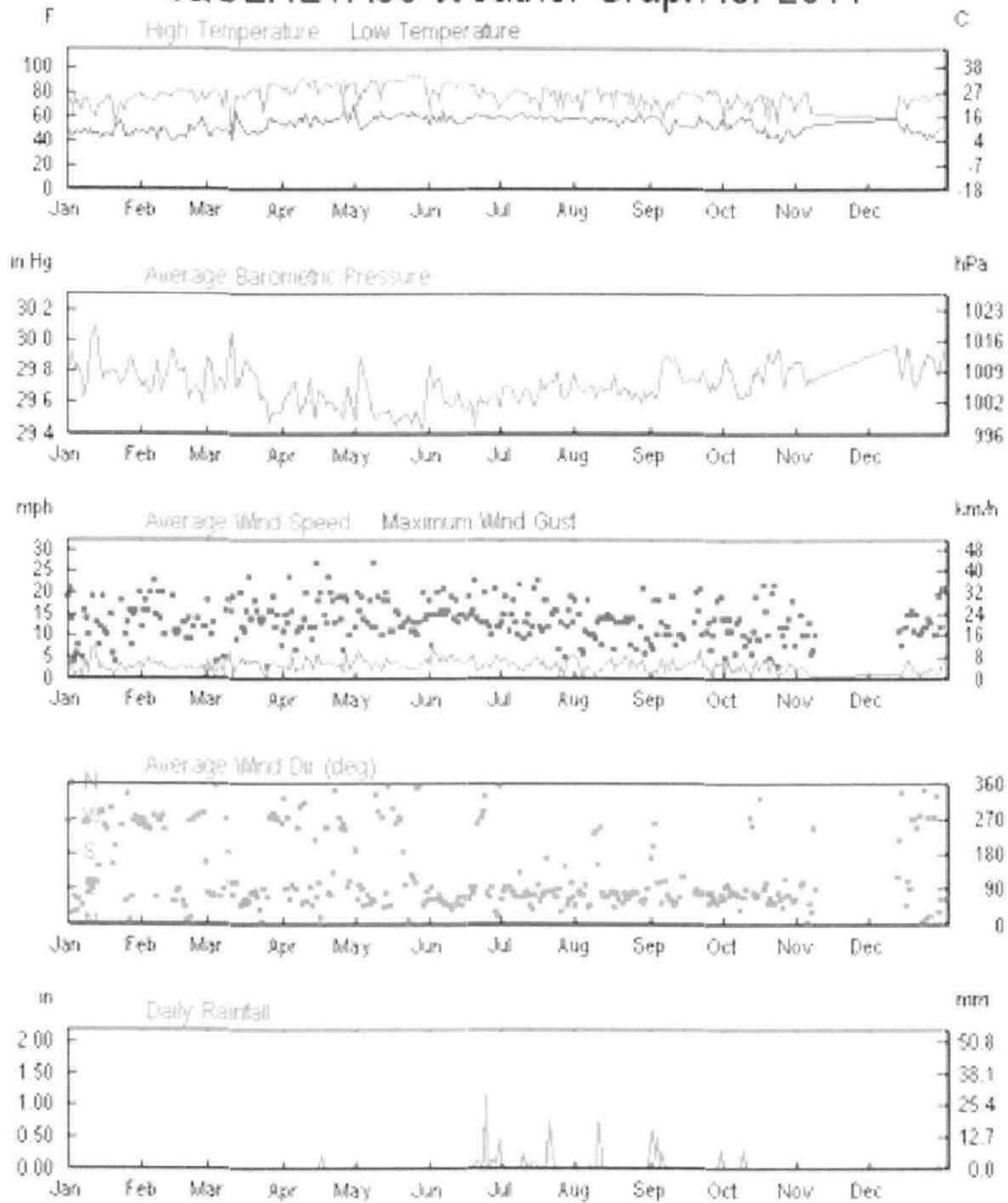


Fig. IV.6 Datos climatológicos 2011, Estación Ezequiel Montes
Fuente: www.ceaqueretaro.gob.mx en línea.

IQUERETA30 Weather Graph for 2012

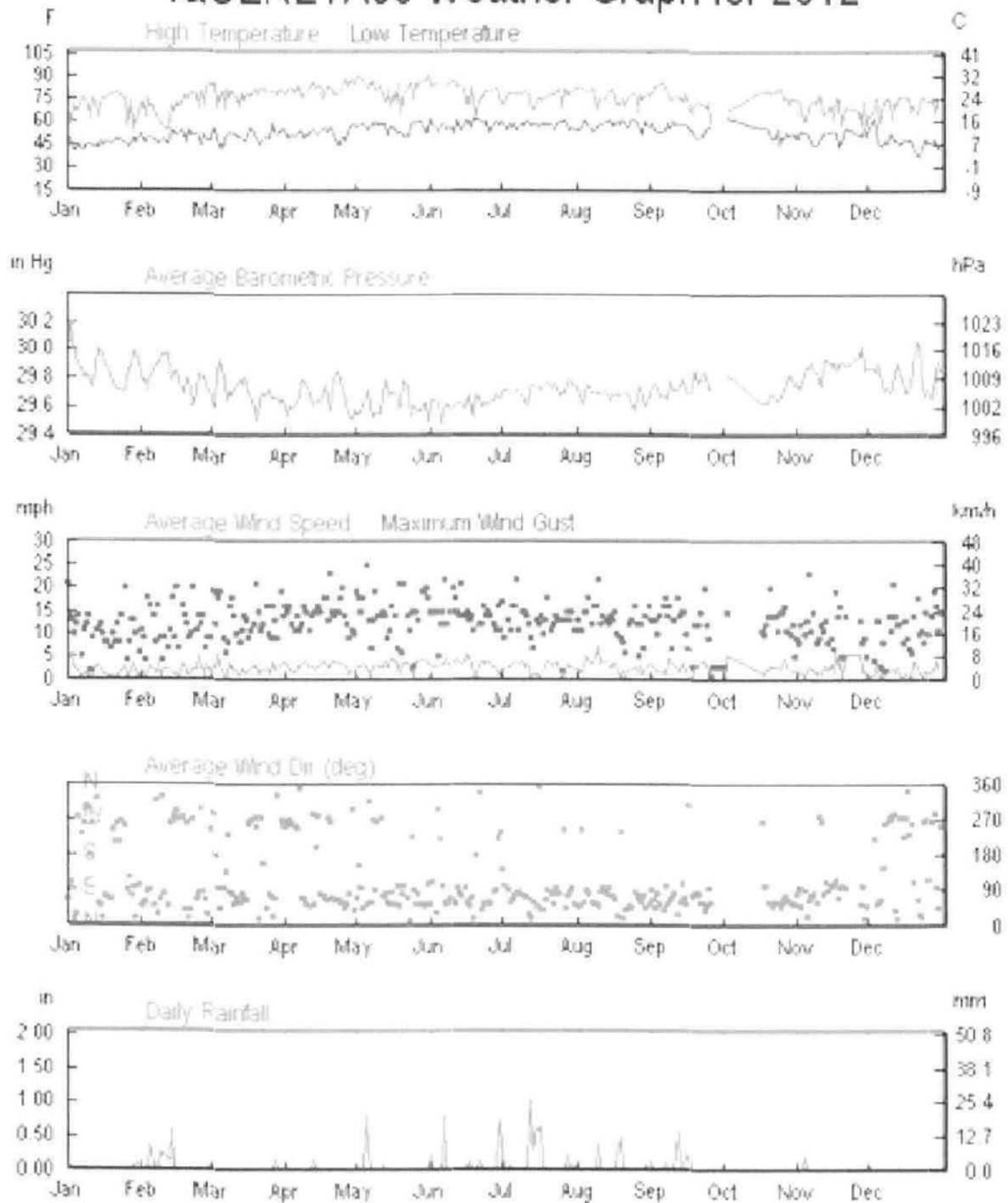


Fig. IV.7 Datos climatológicos 2012, Estación Ezequiel Montes
Fuente: www.oeaqueretaro.gob.mx en línea

IV.2.1.2 GEOMORFOLOGÍA.

IV.2.1.2.1 Fisiografía del área de estudio.

El área de influencia de este estudio, conformada por la microcuenca Ezequiel Montes, se ubica en la Provincia fisiográfica Eje Neovolcánico la cual, en el Estado de Querétaro, presenta un corredor de lomeríos bajos y llanuras encerradas por sistemas de sierras, mesetas y lomeríos, casi todos de origen volcánico. La topografía está representada por sierras de laderas tendidas, sierra de laderas tendidas con lomeríos, sierras de laderas abruptas, pequeño llano aislado, gran llano, lomerío de colinas redondeadas con llanuras, escudo volcanes aislados y llanura de piso rocoso con lomeríos.

Esta provincia fisiográfica, en el Estado, está representada por dos subprovincias que son: Subprovincia Llanuras y Sierras de Querétaro e Hidalgo y la Subprovincia Mil Cumbres.

De manera específica, el área de influencia ambiental se encuentra alojada en la región fisiográfica del Eje Neovolcánico y en la subprovincia de las Llanuras y Sierras de Querétaro e Hidalgo.

Como puede apreciarse en la figura IV.8, la microcuenca Ezequiel Montes está ubicada en su mayor parte en un sistema de topoformas clasificado como Llanura de piso rocoso con Lomeríos que cubre el 88.04% de su área total. Al norte de la microcuenca se ubica un sistema clasificado como Gran Sierra Volcánica Compleja que ocupa el 2.66%; finalmente dos áreas al Noreste y Sureste de la microcuenca, que ocupan el 8.34% y el 0.96% respectivamente, se ubican sobre un sistema de topoformas clasificado como Lomerío suave sedimentario.

De forma específica, el predio donde se ubicará la estación de servicio se ubica en el sistema de topoformas clasificado como Llanura con piso rocoso con Lomeríos.

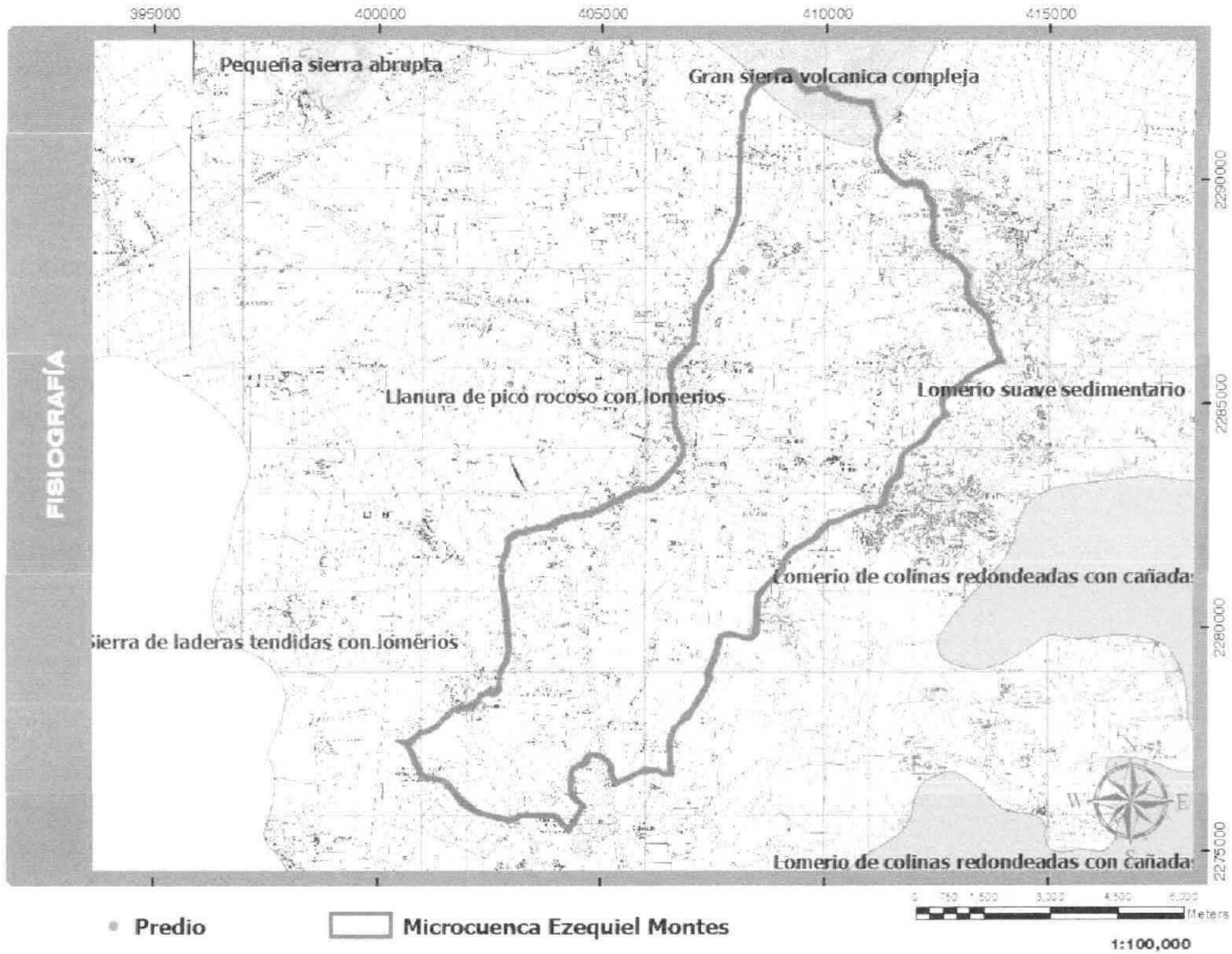


Fig. IV.8 Sistemas de topoformas en el área de influencia.
Fuente: POEREQ 2009

IV.2.1.2.2 Topografía del área de estudio.

Como podemos observar en las figuras IV.9 y IV.10, el predio se ubica en una llanura que está flanqueada al Norte por los cerros Las Adjuntas, La Caja y Las Cenizas, y hacia el Noroeste la Peña de Bernal y el cerro San Martín. La pendiente regional es predominante hacia el Sur, aunque en el área específica del predio presenta actualmente diferentes direcciones de acuerdo al proyecto arquitectónico autorizado por PEMEX Refinación.

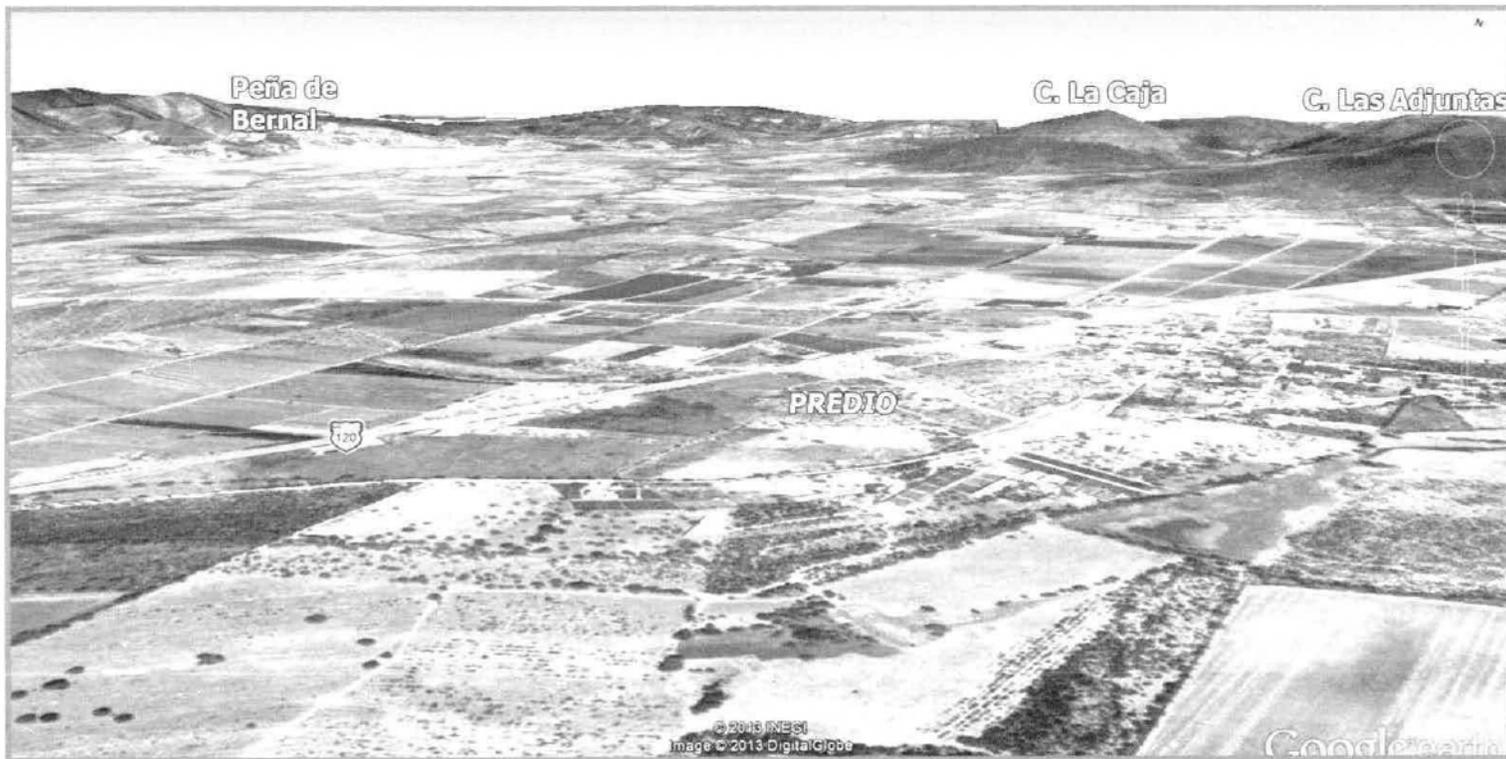


Fig. IV.9 Topografía de la zona en la que se encuentra el predio
Fuente: Google Earth® 2013 BICE

IV.2.1.3 GEOLOGÍA.

IV.2.1.3.1 Litología y Morfología del área de estudio.

El área de influencia de este estudio se localiza en la provincia del Eje Neovolcánico, la cual está constituida litológicamente por rocas volcánicas del Terciario y Cuaternario de diversos tipos y texturas (derrames lávicos, tobas y brechas volcánicas), que forman en conjunto un extenso y grueso paquete superpuesto a las rocas del mesozoico que caracterizan al dominio de la Sierra Madre Oriental.

La morfología del paisaje está representada por diversos tipos de estructuras volcánicas, que por ser relativamente jóvenes están bien conservadas, como son: conos cineríticos, volcanes compuestos, flujos piroclásticos y extensos derrames lávicos de basalto con formas de mesetas y planicies, sobre las cuales el continuo fenómeno de volcanismo ha acumulado materiales fragmentales de relleno volcano - clásticos.

La interacción entre los climas húmedos y la litología de rocas volcánicas se manifiesta mediante la presencia de suelos residuales in situ de color rojizo, ya que la humedad altera profundamente esas rocas y produce la oxidación de los minerales de hierro que contienen.

En lo que respecta a la estratigrafía, las rocas más antiguas en esta provincia son del Cretácico Superior y están representadas por la alternancia de calizas y lutitas de la formación Soyatal, las cuales han quedado expuestas a la superficie debido a la erosión de las rocas que las cubrían y afloran al suroeste de Santa Rosa Jáuregui. Las rocas ígneas extrusivas constituyen la mayor parte en la región son de composición ácida, intermedia y básica, pertenecen al Terciario Superior y cubren irregularmente a las rocas sedimentarias del Mesozoico. También hay depósitos lacustres del Terciario Superior integrados por lutitas, conglomerados y rocas volcanoclásticas, que son correlacionables con la formación Tarango y descansan discordantemente sobre las rocas volcánicas más antiguas.

Las unidades rocosas más jóvenes son los basaltos y conglomerados del Cuaternario. De esta misma datan los depósitos de suelos aluviales y residuales diseminados en la provincia.

De manera específica, la microcuenca Ezequiel Montes presenta la siguiente distribución en su composición geológica:

Zona de la microcuenca	Composición geológica	Porcentaje respecto a la microcuenca
Centro	Ts(ar) - Areniscas	81.1%
Norte	Ts(A) - Andesitas	9.6%
Sureste y Noreste	Ts(Ta) - Toba ácida	3.9%
Norte y Sur	Q(al) - Suelo aluvial	3.2%
Suroeste	Ts(R-Ta) - Riolita-Toba ácida	2.2%

La figura IV.11 nos muestra la localización particular del predio en una zona con una composición que data de la era Cenozoica del Terciario Superior con el afloramiento principal de Areniscas (Ts(ar)).

IV.2.1.3.2 Condiciones geológicas del predio.

Específicamente el sitio de este proyecto presenta una composición que data de la era Cenozoica del Terciario Superior con el afloramiento principal de Areniscas. En base a inspección física se corroboró la composición geológica en la región.

IV.2.1.3.1 Fallas y Fracturas.

De acuerdo a la carta geológica F14-11, emitida por el INEGI, y a la información del POEREQ al interior del predio no existen fallas ni fracturas geológicas que pongan en riesgo la instalación de este proyecto.

IV.2.1.3.2 Sismos.

Considerando que no existen fallas ni fracturas geológicas que crucen el predio en estudio y contemplando que este se localiza en la Región Sísmica B de nuestro país, que es considerada como intermedia por la poca presencia de sismos y donde las aceleraciones del suelo no sobrepasan el 70%, los riesgos por Sismo son bajos.

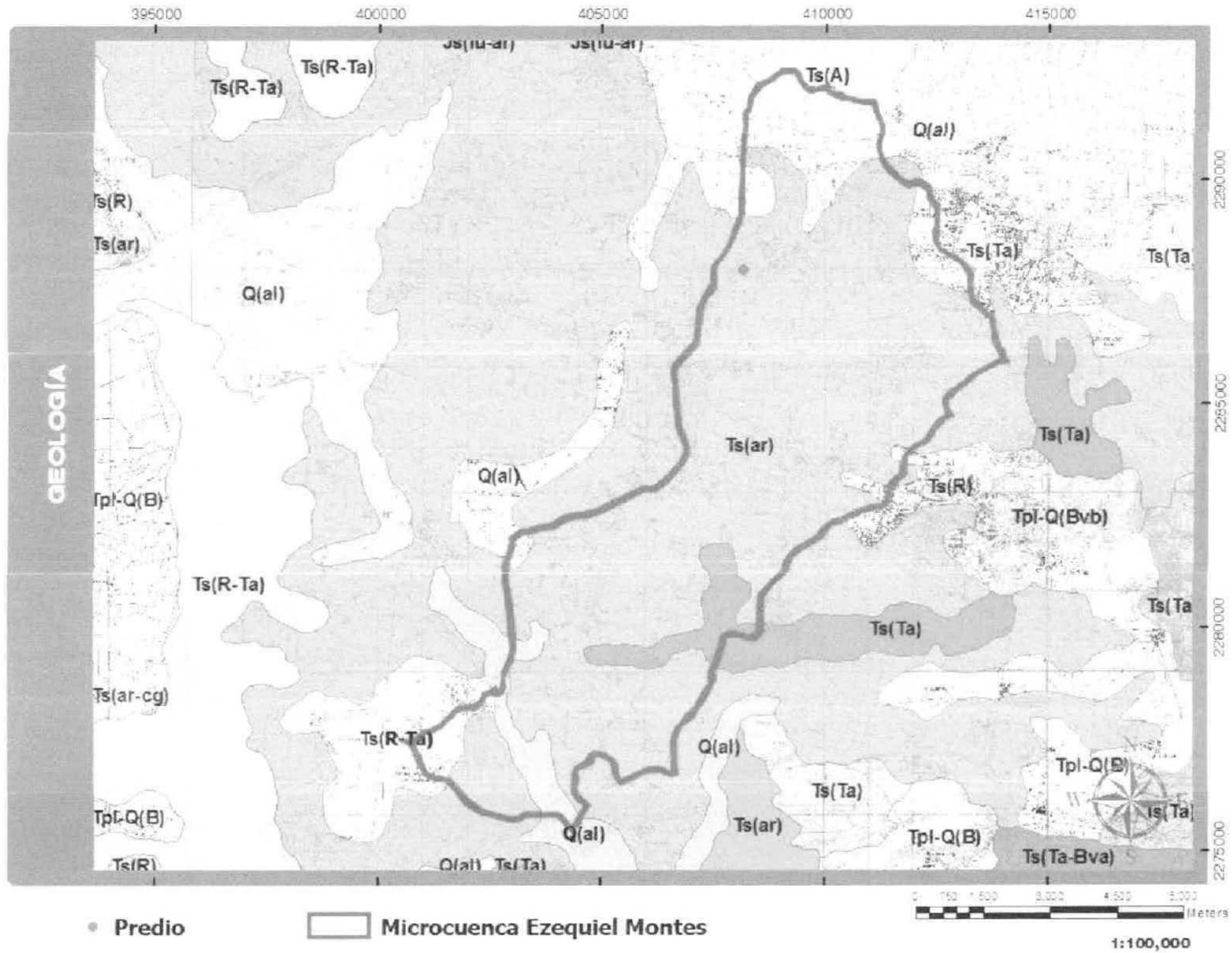


Fig. IV11 Composición geológica en la zona de estudio.
Fuente: POEREQ 2009

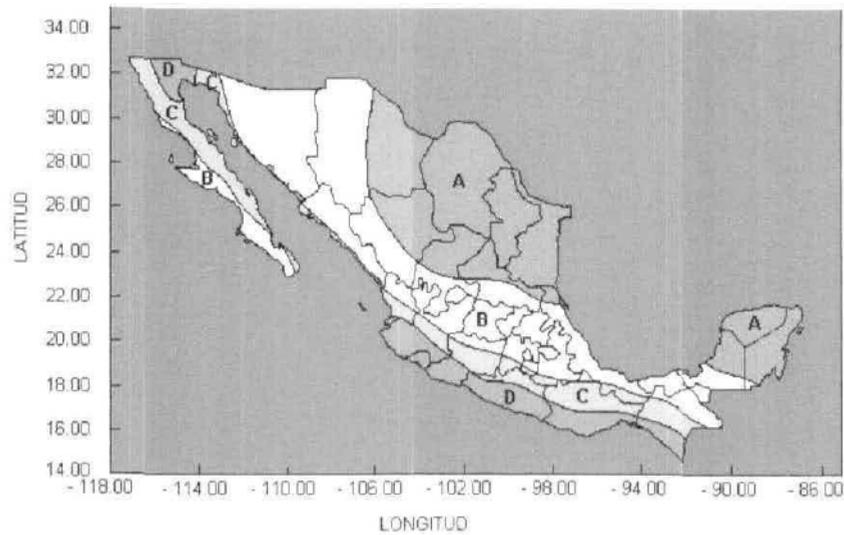


Fig. IV.12 Regionalización sísmica de la República Mexicana

IV.2.1.3.3 Deslizamientos.

Debido a la ausencia de fallas y fracturas geológicas y las condiciones topográficas y edafológicas del predio, la posibilidad de que se presenten deslizamientos horizontales o verticales que afecten la estructura del mismo es muy baja.

IV.2.1.3.4 Vulcanismo.

De acuerdo a la carta geológica F14-11 emitida por el INEGI y a la cartografía del POEREQ el predio está ubicado en una región que no es susceptible a fenómenos volcánicos.

IV.2.1.4 SUELOS.

IV.2.1.4.1 Características del suelo en el área de estudio.

El paisaje de la subprovincia de las Llanuras y sierras de Querétaro e Hidalgo, en donde se aloja el área de influencia, está formado por cadenas montañosas de pendiente suave y llanuras, topografía que aunada a otros factores que a continuación se describen, determinan la formación de distintos tipos de suelos; tal es el caso de los de origen residual en las sierras y los coluvio-aluviales en las llanuras.

Así, encontramos que algunos se han formado en condiciones de clima seco y de rocas ácidas ricas en cuarzo, como son riolitas y tobas, que dan origen a suelos de color amarillo y café claro, con cierta cantidad de arcillas como la vermiculita y la illita y con buen contenido de potasio. Por otro lado, las zonas constituidas de rocas básicas, las cuales casi no contienen cuarzo, son más susceptibles al intemperismo, dan origen a las arcillas expandibles montmoriloníticas y otros materiales ricos en calcio, fierro y magnesio, que le confieren al suelo alto grado de fertilidad.

Los suelos que dominan en la subprovincia son en general maduros, pues presentan dos horizontes (A y B), cuyo contenido de materia orgánica es alto y constante; y con acumulación de arcilla en el horizonte B. Dentro de ellos están los Feozem y los Luvisoles.

Los suelos relativamente jóvenes son los vertisoles, que tienen alta fertilidad pero presentan problemas en el manejo debido a su alta plasticidad. Los considerados jóvenes son los litosoles, regosoles y rendzinas, que están en zonas sujetas a procesos de disgregación y alteración de la roca madre, así como a la acumulación de materia orgánica.

El 60% de los suelos son delgados, menores de 50cm, pues están limitados por una capa de tepetate (fase dúrica) o por una de caliche (fase petrocálcica) y los suelos profundos llegan a presentar rocas superficiales, casi siempre de naturaleza basáltica. A pesar de esto su fertilidad va de alta a muy alta, ya que concentran alto porcentaje de materia orgánica y retienen gran cantidad de calcio, magnesio y potasio principalmente.

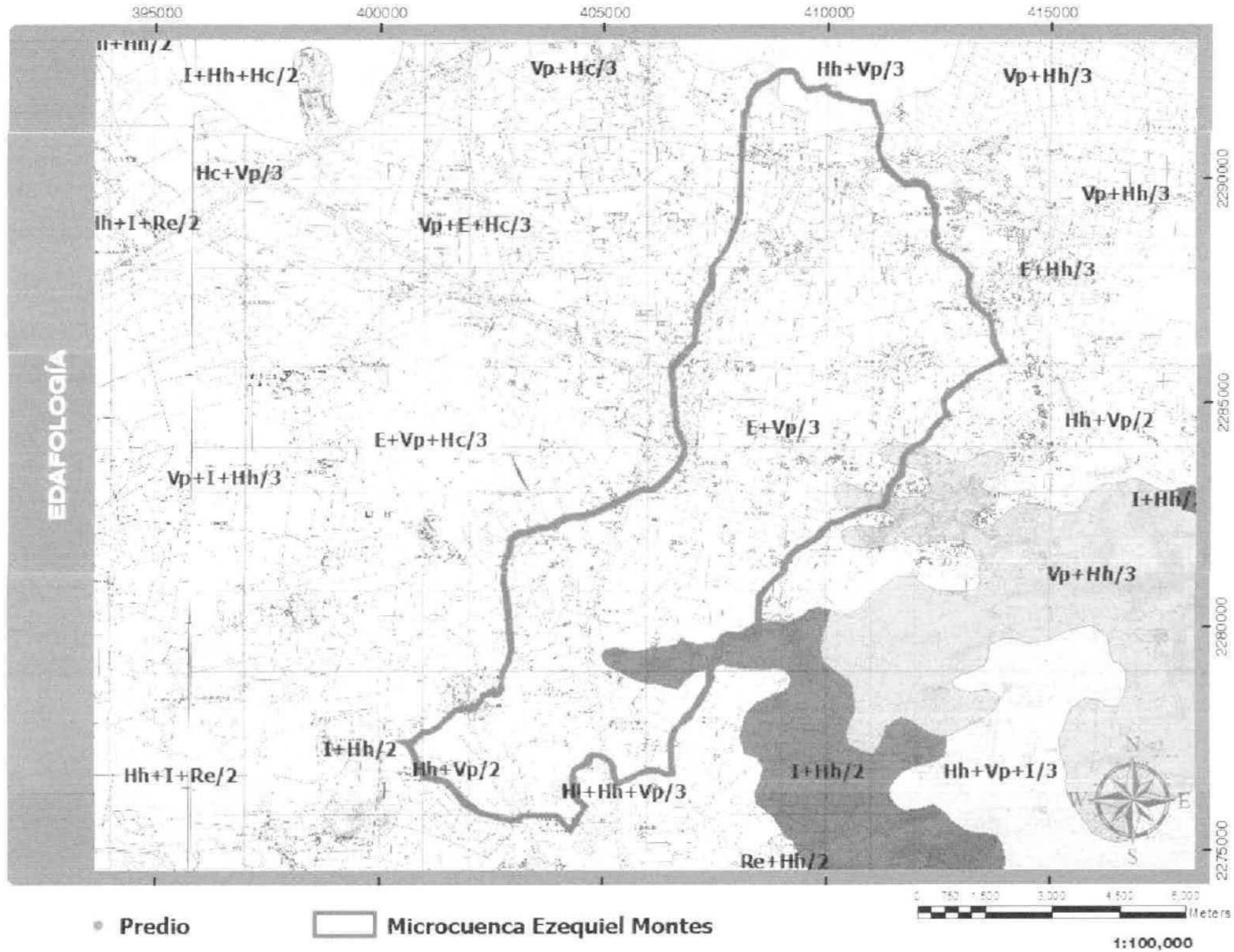


Fig. IV.13 Edafología en la zona de estudio.
Fuente: POEREQ 2009

Particularmente en el área de influencia se encuentran las siguientes unidades de suelo:

Zona de la microcuencia	Unidad de suelo	Porcentaje respecto a la microcuencia
Norte	Hh+Vp/3	2%
Norte	Vp+E+Hc/3	11%
Centro	E+Vp/3	61%
Este	Vp+Hh/3	1%
Sureste	I+Hh/2	2%
Centro - sur	Hh+Vp/2	17%
Sur	HI+Hh+Vp3	6%

IV.2.1.4.2 Tipo de suelo en el predio.

De acuerdo a la información cartográfica del Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Querétaro (POEREQ) e información del INEGI (fig. IV.13), en la zona donde se ubica el predio la unidad de suelo es Vp+E+Hc/3 que está compuesta por Vertisoles pélicos (Vp) como unidad principal y Rendzinas (E) y Feozem calcárico (Hc) como unidades secundarias. La clase textural es considerada como fina en los 30 cm superficiales del suelo y la fase física es petrocálcica profunda.

De forma específica, los vertisoles pélicos son suelos de climas templados y cálidos, especialmente de zonas con una marcada estación seca y otra lluviosa. La vegetación natural va de selvas bajas a pastizales y matorrales. Se caracterizan por su estructura masiva y su alto contenido de arcilla, la cual es expandible en húmedo formando superficies de deslizamiento llamadas facetas, y que por ser colapsables en seco pueden formar grietas en la superficie o a determinada profundidad. El color común va de gris oscuro a negro.

Las rendzinas se presentan en climas semiáridos, tropicales o templados. Se caracterizan por tener una capa superficial abundante en materia orgánica y muy fértil que descansa sobre roca caliza o materiales ricos en cal. Generalmente las rendzinas son suelos arcillosos y poco profundos -por debajo de los 25cm- pero llegan a soportar vegetación de selva alta perennifolia. Son moderadamente susceptibles a la erosión.

Los Feozem son suelos que se pueden presentar en cualquier tipo de relieve y clima, excepto en regiones tropicales lluviosas o zonas muy desérticas. Es el cuarto tipo de suelo más abundante en el país. Se caracteriza por tener una capa superficial oscura, suave, rica en materia orgánica y nutriente. Este tipo de suelos son de profundidad muy variable, cuando son profundos se encuentran generalmente en terrenos planos y se utilizan para la agricultura de riego o temporal, de granos, legumbres u hortalizas, con rendimientos altos. Los Feozem menos profundos, situados en laderas o pendientes, presentan como principal limitante la roca o alguna cementación muy fuerte en el suelo, tienen rendimientos más bajos y se erosionan con más facilidad.

Debido a que actualmente el predio cuenta con el 95% del avance del proyecto, el suelo al interior del predio se encuentra modificado en su capa superficial.



Fig. IV.14 Condición actual del suelo en el predio.
Fuente: BICE 2016.

IV.2.1.4.3 Seguridad Estructural.

Desde el punto de vista de las características mecánicas del suelo, se recomienda realizar un estudio de mecánica de suelos, para determinar las condiciones específicas de diseño de terracerías y cimentación y garantizar la seguridad estructural del proyecto.

IV.2.1.5 HIDROLOGÍA SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEA.

IV.2.1.5.1 Regionalización hidrológica.

En el Estado de Querétaro, al igual que en otras entidades del país, los recursos hidrológicos están condicionados por la topografía y el clima. Querétaro tiene escasas precipitaciones debido a la barrera orográfica que forman las sierras de Pinal de Amoles y El Doctor, que dividen a la entidad en dos vertientes:

La del Golfo de México, que abarca una mayor superficie en el Estado y dentro de él está formada por parciales de las cuencas de los ríos Tamuín y Moctezuma.

La vertiente del Pacífico, comprende un área menor en la entidad; forma parte de las cuencas de los ríos Lerma (que tiene su origen en el Estado de México) y Laja. Ocupa la porción oeste del territorio queretano, donde los climas secos y semisecos determinan la presencia de corrientes poco caudalosas como las de los ríos Querétaro, El Pueblito, Juriquilla, La Soledad y otros.

De manera específica, este predio se ubica en la región hidrológica N 26 “Pánuco”, vertiente del Golfo de México, que cuenta con una extensión territorial de 96,989km². En esta entidad, dicha región está representada por parciales de dos cuencas: la del “Río Tamuín” (26 C) y la del “Río Moctezuma” (26 D).

El predio en estudio está alojado en la cuenca del “Río Moctezuma” y dentro de la subcuenca del “Río San Juan” (26Dd), específicamente en la microcuenca N°102 “Ezequiel Montes” en la zona Norte de la misma y a una distancia aproximada de 6.5km con respecto al parteaguas que colinda con la subcuenca del “Río Extoraz”.

De manera específica, en base a la información del Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Querétaro (POEREQ), el predio se ubica al interior de la microcuenca N°102 “Ezequiel Montes”, la cual será el área de influencia empleada para el análisis de este estudio.

IV.2.1.5.2 Hidrología Superficial.

La microcuenca N°102 “Ezequiel Montes”, se ubica en la zona Norte de la subcuenca del Río San Juan y ocupa una superficie total de 8561.55Ha que equivalen al 5.08% del total de la subcuenca del Río San Juan que se aloja dentro del Estado de Querétaro.

Esta microcuenca presenta su elevación máxima en su región Norte (Cerro Las Adjuntas) con una cota de 2261msnm y su elevación más baja en el punto de salida que ronda los 1887msnm. La elevación media es de 1992.18msnm y la pendiente media del cauce principal es de 3.87%.

Desde el punto de vista de su salida, esta microcuenca es de tipo exorreica, es decir, su punto de salida se encuentra en el límite de la cuenca y descarga a otra corriente o cuerpo de agua; en este caso la descarga es hacia la microcuenca N°141 “Tequisquiapan” en la zona de la localidad de La Tortuga.

Las corrientes que se localizan en esta microcuenca son de tipo intermitente, es decir, solamente transportan agua cuando se presenta alguna tormenta. Para identificar el grado de bifurcación de drenaje de la microcuenca, esta unidad hidrológica cuenta con un orden de corrientes 5, una densidad de drenaje de 1.93 y densidad de corrientes de 3.29; estos valores, aunados a la poca pendiente de la cuenca, permiten observar que se trata de una cuenca de respuesta media a los eventos de precipitación.

Finalmente, como se observa en la figura IV.15, el predio en estudio se aloja en la zona noroeste de la microcuenca a una distancia de 16.0km con respecto al punto de salida y a 560 m con respecto al parteaguas que la divide de la microcuenca N°68 “San José de la Laja”.

Es importante destacar, que al interior del predio o sus colindancias no se localizan cauces o cuerpos de agua superficial destinados al manejo de agua pluvial; sin embargo es importante indicar que en la porción oriente del lote se ubicaba un estanque de tierra que fue construido con fines acuícolas, aunque no fue operado por su inviabilidad. Se puede observar que dicho estanque no recibía escorrentía pluvial ya que cuenta con el hombro elevado en todo su perímetro sin permitir acceso de escurrimientos superficiales, así mismo no presentaba obra de toma o de vertido, ni se apreciaron azolves en su fondo.

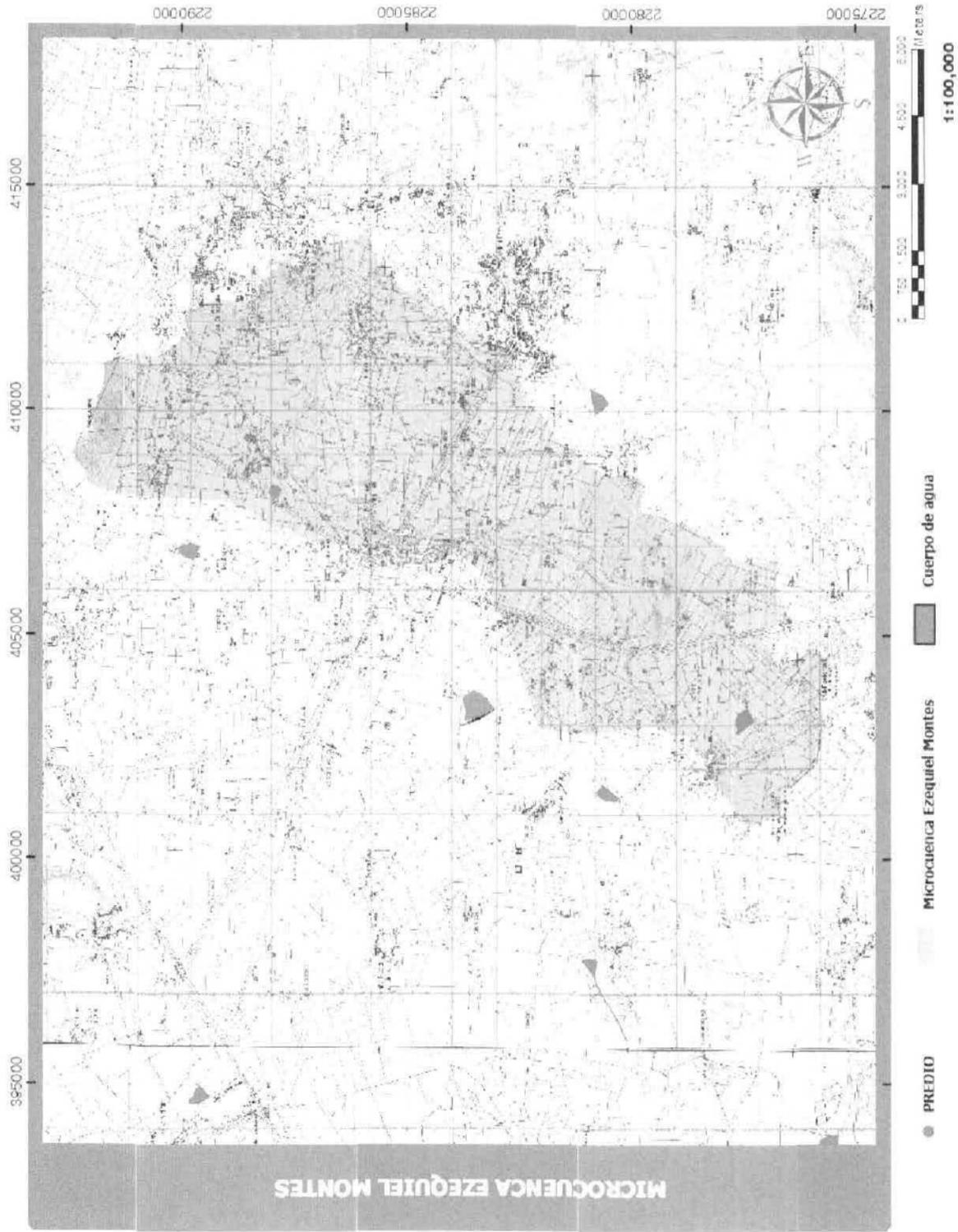


Fig. IV.15 Ubicación del predio con respecto a la Microcuenca Ezequiel Montes.
Fuente: POERREQ 2009.



Fig. IV.16 Vista del estanque hacia el exterior del predio en estudio.
Fuente: BICE 2013

En lo que respecta a infraestructura hidráulica, en la zona del vértice Noroeste del predio se ubica una alcantarilla de la carretera federal 120, la cual actualmente conduce el flujo de una porción muy pequeña del poniente de la carretera, debido a que las diversas construcciones asentadas en la colindancia de la vialidad impiden el paso de la escorrentía superficial, los cuales se dirigen hacia un bordo ubicado 250 m al poniente del predio en estudio. A pesar de conducir un flujo muy pequeño, esta alcantarilla no descarga hacia el interior del predio, sino su flujo se dirige hacia el Sureste al igual que los escurrimientos generados al interior del lote.



Fig. IV.17 Alcantarilla de la carretera federal 120.
Fuente: BICE 2013



Fig. IV.18 Esguirmientos superficiales en la zona del predio.
Fuente: BICE 2013.

IV.2.1.5.3 Hidrología Subterránea.

El área de estudio se encuentra alojada en el acuífero del Valle de Tequisquiapan, el cual de acuerdo al POEREQ, se encuentra en recarga (fig. IV.19). De manera particular, en función de la carta de hidrología subterránea F14-11 emitida por el INEGI, el predio en estudio se ubica en una zona de material no consolidado con posibilidades altas de infiltración (fig. IV.20).

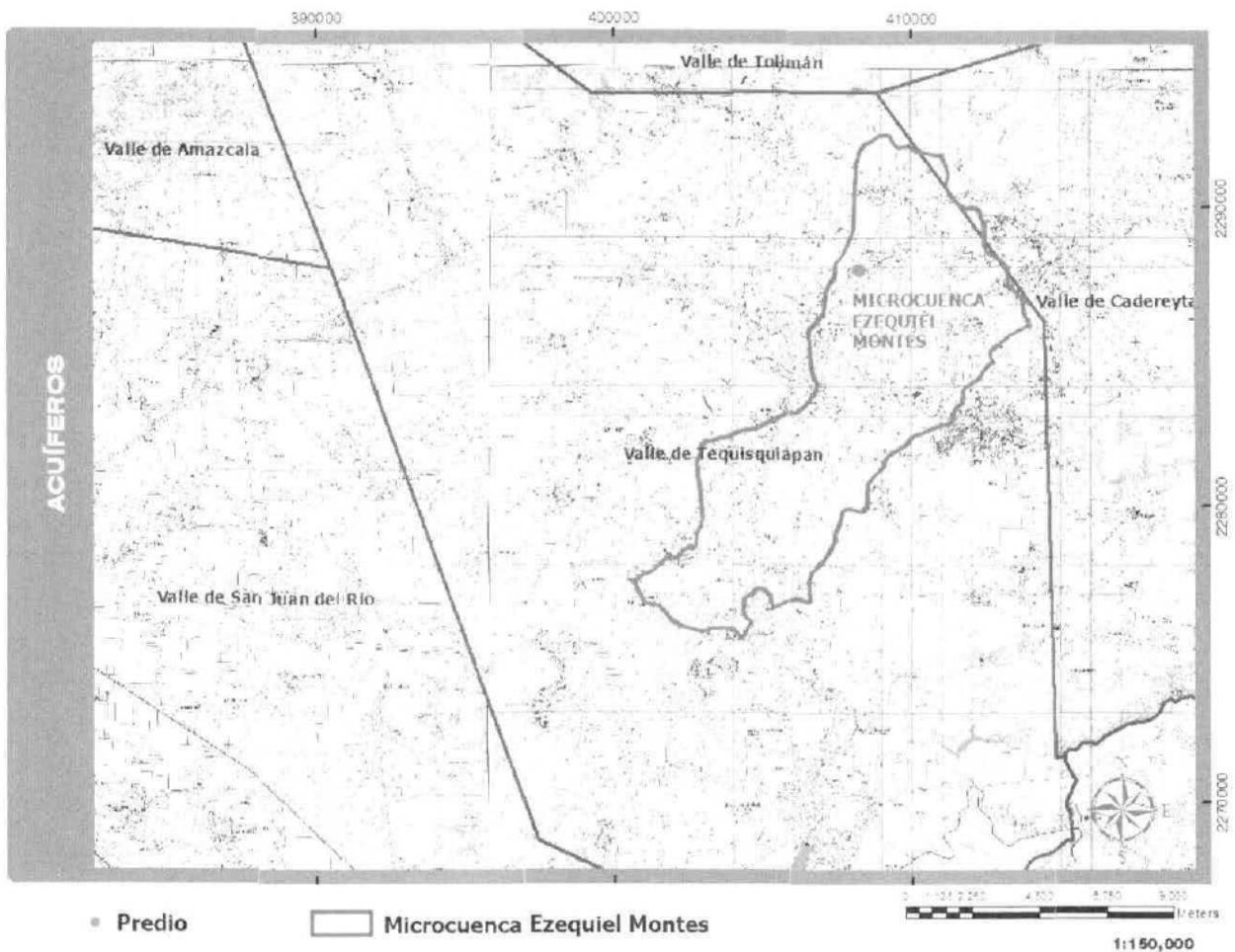


Fig. IV.19 Ubicación del área de influencia con respecto a acuíferos.
Fuente: POEREQ 2009.

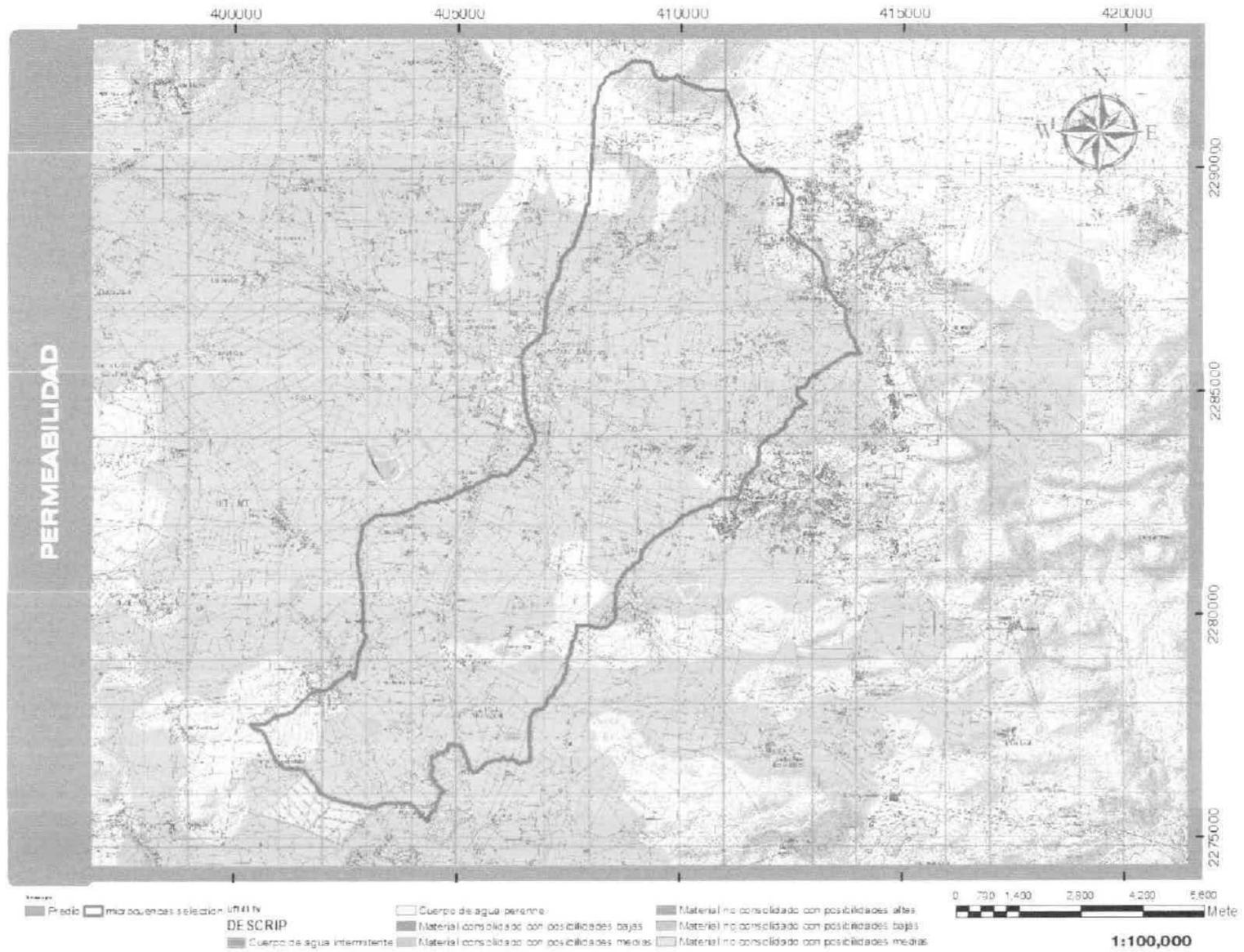


Fig. IV.20 Posibilidades de permeabilidad.
Fuente: Carta de aguas subterráneas F14-11 INEGI.

IV.2.2 ASPECTOS BIÓTICOS

IV.2.2.1 VEGETACIÓN TERRESTRE.

La distribución y las características de la cubierta vegetal de la región están determinadas por una serie de factores físicos como son: diversidad de formas del terreno, materiales geológicos, suelos y sobre todo el clima que la rige, siendo estos últimos muy variados y var desde muy seco y semiseco hasta el templado.

En razón de lo anterior, en ésta provincia existen diferentes tipos de vegetación, como resultado de la gran diversidad de climas, topografía y suelo así tenemos que en las zonas de climas secos y semisecos se desarrollan especies de matorral en diferentes modalidades como son: matorral subinermes en el que sobresalen las especies de *Karwinskia* sp, *Fouquieria* sp, *Lysiloma* sp, *Opuntia* sp y *Croton* sp, en el cardonal se presentan especies como: *Pachycereus* sp, *Fouquieria* sp., *Yucca* sp., *Ayenia* sp, *Mimosa* sp, etc., el matorral desértico micrófilo generalmente presenta especies como: *Fouquieria* sp, *Yucca* sp, *Myrtillocactus* sp., *Mimosa* sp., *Opuntia* sp., *Cassia* sp., y *Prosopis* sp., en el desértico rosetófilo las especies más sobresalientes son de los géneros *Agave* sp., *Hechtia* sp. y *Dasyliirion* sp.

Así mismo, se tiene presencia de otros tipos de asociaciones vegetales como: el matorral subtropical, espinoso, nopaleras y matorral inerme que forman pequeños grupos vegetativos de especies arbustivas.

De manera particular, el área de influencia de este estudio que corresponde a la microcuenca Ezequiel Montes, de acuerdo a la revisión cartográfica emitida por el INEGI y el POEREQ, cuenta con diferentes asociaciones vegetales. De forma mayoritaria, ocupando el 41.0% de la superficie total de la microcuenca se cuenta con agricultura de temporal, además de un 8.6% de agricultura de riego, el 12.2% de pastizal y el 10.2% de zonas urbanas o sin vegetación.

Así mismo, en lo que respecta a zonas con vegetación alterada, la microcuenca presenta un 17.1% de matorral subinermes perturbado y el 1.5% de matorral crasicale perturbado.

Las áreas de vegetación mejor conservadas de la microcuenca equivalen solamente al 9.35%. Este porcentaje se conforma de la siguiente manera: 5.1% de matorral

subinerme, 3.4% de matorral crasicaule, 0.58% de matorral espinoso y 0.27% de bosque de encino (fig.IV.21).

De manera específica el predio en estudio se ubica en una zona clasificada con vegetación de matorral subinerme perturbado en colindancia inmediata con un área de agricultura de temporal (fig. IV.22).

VEGETACIÓN ARBÓREA, ARBUSTIVA y HERBÁCEA AL INTERIOR DEL PREDIO.

Al interior del predio no fue posible identificar vegetación en los estratos arbóreo, arbustivo o herbáceo, debido a que el proyecto se encuentra en un 95% de avance en su construcción; sin embargo es importante destacar que en base a información del estudio de impacto ambiental autorizado por la SEDESU en el lote o en sus colindancias no se tiene presencia de especies vegetales consideradas con estatus conforme al listado de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 que determina las especies y subespecies en peligro de extinción, amenazadas, endémicas, raras y las sujetas a protección especial.

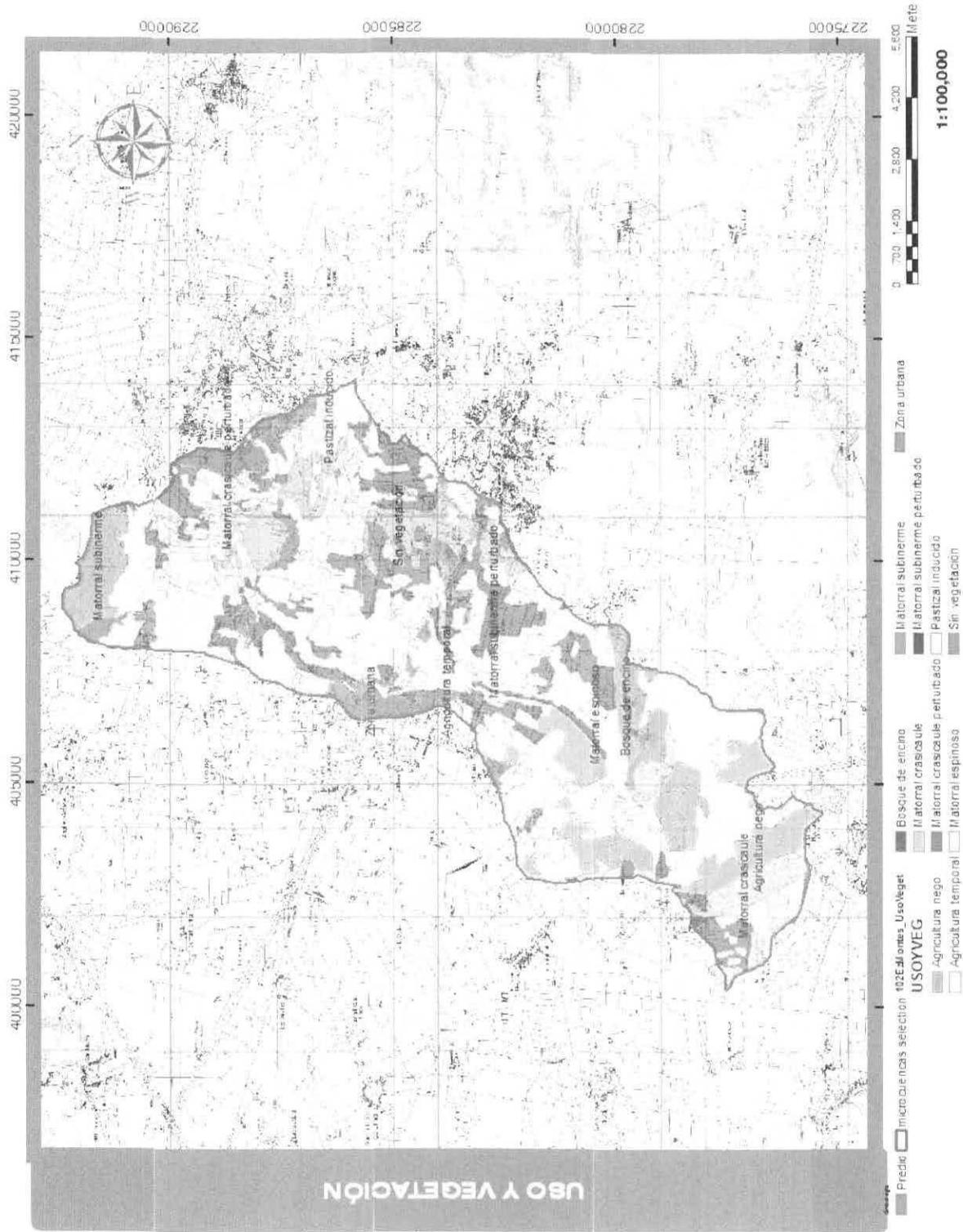


Fig. IV.21 Uso y Vegetación del área de influencia.
Fuente: POEREG 2009

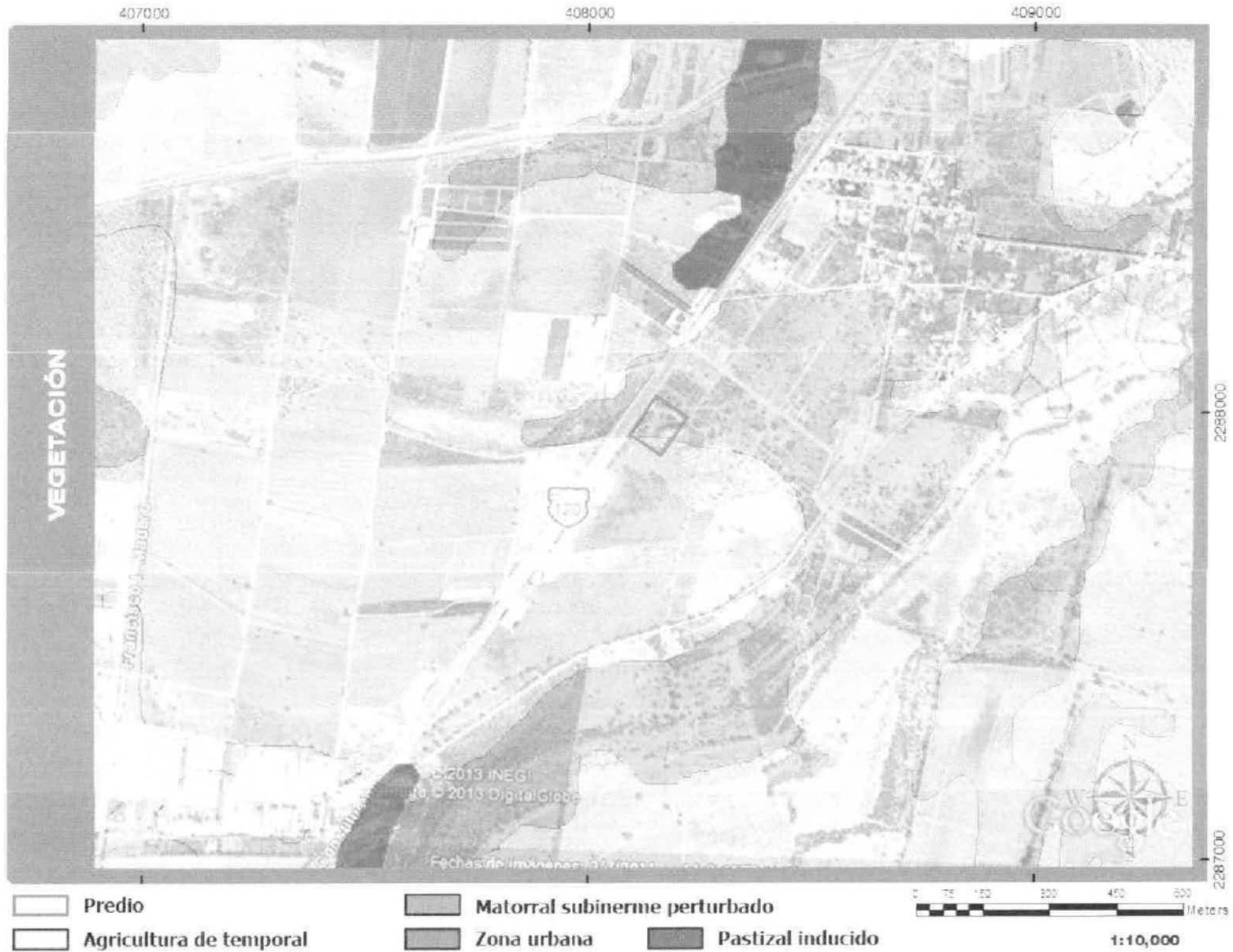


Fig. IV.22 Uso y Vegetación en la zona del predio.
Fuente: POEREQ 2009 Google Earth® 2013.

IV.2.2.2 FAUNA.

En cuanto a información bibliográfica o cartográfica se refiere, no se tiene una evaluación precisa sobre la presencia, población y movimientos de la fauna silvestre de esta zona; esto es motivado por el escaso valor e importancia que se le ha atribuido a este recurso y a la complejidad que implica realizar este tipo de determinaciones tanto en tiempo como en espacio.

Para efectos de este estudio, considerando que el predio se encuentra al 95% de avance de obra, y en colindancia con una vialidad primaria regional y en una zona impactada por actividades urbanas y agrícolas, se llevó a cabo una investigación bibliográfica junto con dos metodologías de campo para identificar y catalogar a la fauna que habita o transita por este sitio.

Para la investigación bibliográfica se revisó información de distintos autores, tomando para este informe el listado de Mamíferos Terrestres de Centro y Norteamérica consultado en línea en la página web de la CONABIO con la siguiente fuente bibliográfica: *Arita, H. T. y G. Rodríguez. 2004. Patrones geográficos de diversidad de los mamíferos terrestres de América del Norte. Instituto de Ecología, UNAM. Base de datos SNIB-Conabio proyecto Q068. México, D.F.*

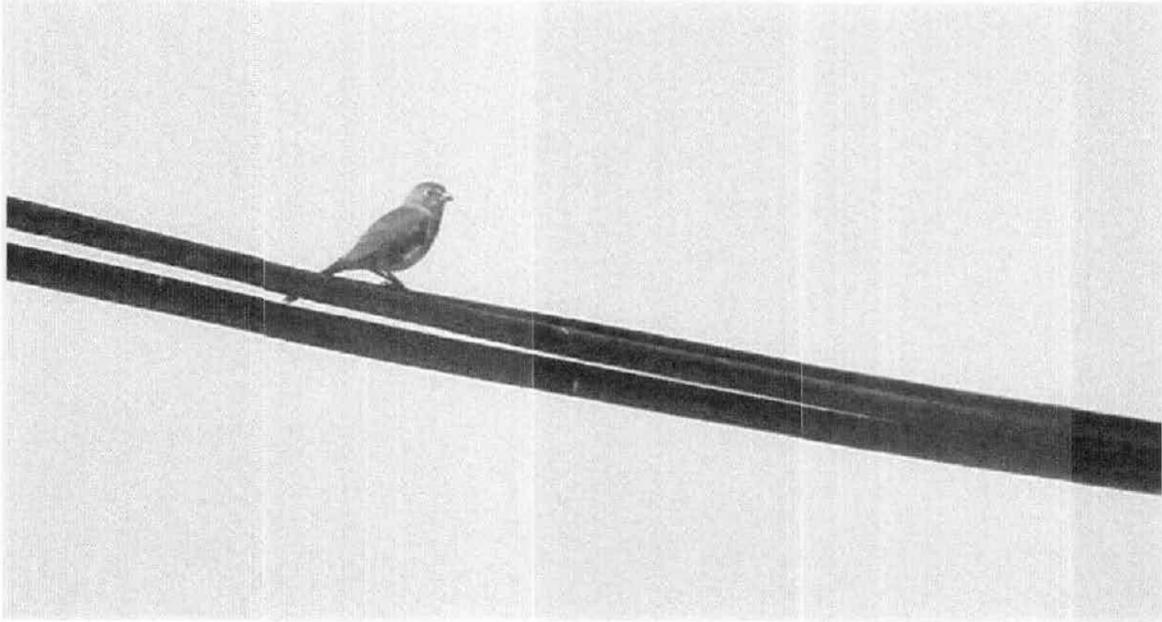
De forma complementaria y para precisar la fauna específica del sitio en estudio se realizaron dos metodologías de campo, la primera de ellas fue mediante el avistamiento, seguimiento de huellas y rastros (excremento, residuos de comida o daño de vegetación) rastreando el 100% del predio y áreas vecinas. La otra metodología fue la investigación mediante encuesta a pobladores y trabajadores de los predios vecinos.

En función de las metodologías realizadas se identificó solamente la presencia de las siguientes especies de mamíferos, las cuales están muy disminuidas por la colindancia con la carretera 120 y debido a que el predio se encuentra bardeado en tres de sus colindancias.

- *Spermophilus variegatus* Ardillón
- *Didelphis virginiana* Tlacuache
- *Peromyscus sp.* Ratón

En lo que respecta a aves, se identificaron también pocas especies que son comunes en esta región.

- *Spizella sp.* Gorrión



- *Columbina inca* Torcasita
- *Pyrocephalus rubinus* Mosquero cardenal
- *Quiscalus mexicanus* Urraca
- *Hirundo rustica* Golondrina común

Considerando que la fauna de la región se encuentra disminuida por el actual crecimiento urbano y la colindancia inmediata con la carretera federal 120, tomando en cuenta que en el predio no se identificaron especies consideradas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, con alguno de los estatus que esta determina, los riesgos de comprometer la cantidad y diversidad de la fauna de la región son bajos; no obstante la instalación de este proyecto impactará en las condiciones actuales a este recurso natural originando su desplazamiento hacia predios vecinos o modificando sus rutas.

IV.2.3 PAISAJE

El paisaje, considerado como una expresión externa y polisensorial perceptible del medio físico en este caso concreto del predio y sus áreas aledañas, se valora en este

documento en función de dos criterios principales: las condiciones de intervisibilidad de la zona y la calidad visual.

En lo que respecta a condiciones de intervisibilidad, los valores más representativos son provenientes de la Carretera Federal N° 120, la cual posee la totalidad del movimiento vehicular de la región, la cual es un enlace entre la población de la Zona Urbana de Ezequiel Montes y la Zona Urbana de Cadereyta.

Debido a la condición topográfica de la zona, esta vialidad cuenta con un 100% de campo de visión sobre el predio donde se ubica la Estación de Servicio.

La calidad visual del proyecto, tomando en cuanto los puntos de visibilidad descritos, así como la condición actual del predio, no presenta valores significativos, ya que cuenta con un 95% de construcción, en una zona cuyo destino final es para infraestructura o construcción tanto de vialidades como vivienda o comercio.



Fig. IV.23 Vista del predio a partir de la Carretera Federal N° 120.
Fuente: BICE 2016.

IV.2.4 MEDIO SOCIOECONÓMICO.

En el Estado de Querétaro se pueden observar contrastes muy marcados en el desarrollo económico y social de su población, se tiene por ejemplo la Sierra Gorda donde debido al aislamiento en que muchas comunidades se encuentran con respecto a las áreas urbanas, se ha adquirido una condición de marginación que repercute en

la falta de empleos, servicios de salud, educación, etc., sin embargo tenemos el lado opuesto hacia el sur del estado donde se concentra la mayor planta productiva y como consecuencia una mejor calidad de vida para la población que ahí reside, por supuesto en la Ciudad de Querétaro y su zona conurbada se dispone de una gran infraestructura industrial, oferta de trabajo y espacios para la vivienda, por lo que esta condición ha generado una concentración de la población que habitaba al interior del Estado y de otras partes del país, teniendo como un dato importante que el municipio de Querétaro ha sido históricamente el que alberga a la mayor parte de los habitantes del Estado, teniendo que según el censo de población que data de 1950 en este municipio vivían el 27.5% de los habitantes de la entidad, mientras que para el año 2010 esta cifra había ascendido al 43.8% de la población estatal.

Siendo el municipio de Ezequiel Montes el 2.38% del territorio del Estado de Querétaro, en lo que respecta a la actividades que desarrolla presenta uno de los monolitos más grandes del mundo, se dedican a la venta de artesanías únicas de lana e ixtle, así como gastronomía distintiva de la región, y la actividad vinícola, haciendo de este modo a Ezequiel Montes uno de los municipios con mayor atractivo turístico en el Estado de Querétaro, así como es uno de los municipios que posee mayor variedad de relieve ofreciendo como ya se mencionó con anterioridad uno de los monolitos más grandes del mundo denominado Peña de Bernal, que a su vez presenta regiones extensas con diferentes especies de flora y fauna endémicos del Estado; al igual que el resto de los municipios ha visto crecer su población donde de acuerdo al cuaderno estadístico del INEGI, el municipio de Ezequiel Montes presentaba una población de 7, 336 habitantes en el año de 1950, más tarde en el año 1990 presentaba una población de 21, 859 habitantes y finalmente de acuerdo al censo de población elaborado en 2010 mostró una población total de 38,123 habitantes, siendo así el 2.09% de la población total del Estado de Querétaro.

El sitio del proyecto, está ubicado en el municipio de Ezequiel Montes al Norte de la mancha Urbana correspondiente a la cabecera municipal y en colindancia con la Carretera Federal N° 120, la cual conecta con la Zona Urbana de Cadereyta, siendo así un beneficio para ambas cabeceras municipales y representando un crecimiento económico para el municipio de Ezequiel Montes mediante la generación de empleos temporales y fijos, así como derrama económica para ambos municipios.

IV.2.4 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL.

En el área del proyecto, el sistema ambiental, entendido éste como la interacción entre sus componentes bióticos, abióticos y el medio socioeconómico, y en base a la descripción que de éstos se hace en los apartados anteriores del presente capítulo, presenta la siguiente estructura.

Debido a que el proyecto consiste en la construcción de una Estación de Servicio con fin específico, la cual estará destinada al expendio al público de gasolina y diésel para vehículos automotores, se han tomado en cuenta los requisitos, autorizaciones y especificaciones técnicas emitidas en la NOM-EM-001-ASEA-2015 y las indicadas por PEMEX, considerando de forma paralela las condiciones topográficas, tenencia de la tierra y las condiciones ambientales de la zona. Bajo esta premisa, el proyecto de este estudio se ubica en la región noroeste del municipio de Ezequiel Montes, sobre la Carretera Federal N° 120.

Sistema Ambiental Actual

En base a la información bibliográfica recabada y a las visitas realizadas por esta consultoría, se corroboraron las condiciones topográficas descritas que corresponden a llanuras de pico rocoso con lomeríos, esto debido a su ubicación al interior del Valle de Tequisquiapan en una región donde la cota más alta es a 2261 msnm y se encuentra al norte, así como la más baja corresponde a 1887 msnm al sur en proximidad al punto de salida de la microcuenca Ezequiel Montes, siendo una región de pendientes con elevación media.

Del mismo modo se verificaron los valores de temperatura de la región de acuerdo a historiales existentes proporcionados por la CEA y CONAGUA, obteniendo valores de temperatura y régimen pluvial, los cuales a su vez forman parte de los factores que dan paso a la geología de la región, así como la edafología de la misma y el tipo de vegetación predominante, la cual está catalogada como una geología de areniscas que datan del Terciario superior, y una edafología primaria de Vertisol pélico, Renzina y Feozem calcárico, todas estas características de la región han proporcionado al predio y sus colindancias la aptitud para un uso de suelo común de agrícola de temporal o pecuario. Sin embargo, actualmente el predio posee un 95% de obra construida, la cual como se ha mencionado con anterioridad es debido a una autorización previa otorgada

por la Secretaría de Desarrollo Sustentable, misma obra que fue desarrollada en tiempo y forma acorde a la misma y que debido a factores externos fue detenida.

Los predios colindantes están catalogados como terrenos baldíos, agrícolas o de agostadero dada la presencia de vegetación del estrato herbáceo típica de una zona perturbada por las actividades actuales de la región, las cuales consisten en una vía primaria de transporte vehicular turístico, de carga pesada y particular que se trasladan de sur a norte y viceversa en el Estado de Querétaro, por lo que al interior del predio o en sus colindancias no se detectó la presencia de especies consideradas con estatus por la norma oficial mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

Desde el punto de vista hidráulico e hidrológico, no existe ningún cauce o cuerpo de agua al interior del predio, sin embargo, a 630 m al sureste se encuentra un cauce innominado que dirige sus escurrimientos hacia una presa aguas abajo denominada La Soledad, a pesar de ello, no se contempla ningún riesgo al interior del predio debido a que cuenta con las medidas solicitadas para los escurrimientos pluviales los cuales serán dirigidos a los colectores de la obra de acuerdo a lo establecido por el organismo operador y en línea con lo establecido por PEMEX Refinación, por lo que no modificará los propios de la región.

En el aspecto socioeconómico encontramos que el predio se ubica al norte de la zona urbana de Ezequiel Montes, y en colindancia con la vía vehicular correspondiente a la Carretera Federal N°120 por lo que representa un enlace comercial entre ambas regiones.

Sistema Ambiental Modificado

Tomando en cuenta la información proporcionada por el promovente, el proyecto de construcción de la Estación de Servicio no implicará una modificación a gran escala en el sistema ambiental, debido a que el proyecto no contempla la modificación de una superficie amplia de terreno en cuanto a sus características topográficas, geológicas y edafológicas. En cuanto a flora y fauna como se indicó con anterioridad no representa valores significativos debido a que no se cuenta con la presencia de especies de estatus de protección y solamente contaba con ejemplares del estrato herbáceo, no obstante se contempla la instalación de áreas verdes en el proyecto.

En cuanto a los puntos de vista hidráulicos e hidrológicos, los escurrimientos generados por la acumulación de precipitación pluvial, serán recolectados mediante un colector contemplado en el proyecto arquitectónico, el cual seguirá los parámetros determinados por el organismo operador y PEMEX Refinación.

En lo que respecta a la calidad del aire, existirán emisiones a la atmosfera provenientes de los vapores del combustible, debido al propio funcionamiento de la Estación de Servicio, puesto que no existen métodos para eliminar por completo la contaminación emitida por los gases provenientes del manejo y despacho de los combustibles, el impacto generado por estas emisiones es directo a las personas que laboran en el sitio e indirecto a áreas aledañas ya que consiste principalmente en emisión de compuestos orgánicos volátiles (COV) que al entrar en contacto con la luz solar u otros componentes atmosféricos pueden generar ozono u otros compuestos que de forma indirecta pueden impactar a la población, vegetación o fauna de la zona, así como al microclima; sin embargo el apego a las especificaciones de PEMEX Refinación por parte de la Estación Servicio junto con las medidas de prevención de fugas de combustibles minimizará este impacto ambiental.

En cuanto a la generación de residuos, la fase operativa tendrá una ligera generación de residuos sólidos urbanos, sin embargo también habrá generación de residuos peligrosos conformados por envases, estopas y trapos impregnados de grasas y aceites principalmente; ambos deberán manejarse acorde a la normatividad vigente para evitar riesgos de contaminación.

Mientras tanto en lo que respecta a economía y población, éste rubro será el que presente mayores beneficios, principalmente se tendrá generación de empleos en la región derivado a la operación de la Estación de Servicio, además de proporcionar un servicio necesario para satisfacer la demanda de combustible presente en la región.

Dadas las condiciones actuales y futuras del predio, teniendo como base los criterios que se han explicado previamente, así como las medidas de mitigación que serán adoptadas como resultado de la evaluación de impactos, el terreno destinado para la construcción de la Estación de Servicio es compatible para la ejecución y operación del proyecto planteado.

CAPÍTULO V

IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V. 1 METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES

En este apartado se identifican y evalúan los posibles impactos ambientales, tanto positivos como negativos, que puede generar la obra del proyecto denominado “Estación de Servicio Los Pérez”, a ubicarse en el Municipio de Ezequiel Montes, Qro.

El estudio permite identificar, medir e interpretar el alcance de los diversos impactos que pueda generar el proyecto. Sin embargo, las técnicas de medición pueden implicar fluctuación de resultados (por ejemplo, tratar de medir concentraciones en el aire o cuantificar exactamente volúmenes de suelo y sus posibles efectos), de modo que la interpretación puede variar por las mismas razones que la medición y, además, implicar que un impacto sea adverso en vez de benéfico (o viceversa).

La Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y su reglamento en materia de impacto ambiental, reconoce la utilidad de la aplicación de métodos probados como las matrices para hacer el análisis cualitativo y cuantitativo del impacto ambiental.

Este análisis implica dos aspectos básicos sobre la afectación que puede generar cualquier acción en el medio ambiente: el primero comprende las actividades inherentes a una obra y evalúa la magnitud de su impacto sobre factores específicos del ambiente; el segundo pondera los factores ambientales, considerando su grado de importancia o significancia.

Bajo este concepto, es posible emplear una matriz de evaluación del impacto ambiental que correlacione acciones diversas contra factores ambientales (matriz de Leopold). Aplicando tal matriz, se pueden identificar diversidad de impactos y evaluar su magnitud e importancia a través de la interacción de elementos.

Para efectos de identificar y evaluar los impactos ambientales que generará el desarrollo de este proyecto se llevó a cabo la identificación de las acciones impactantes del proyecto en el medio natural y en el medio socioeconómico, así mismo se identificaron los factores ambientales que serán susceptibles de alteración derivado de las acciones del proyecto; a continuación se enuncian las acciones, los factores ambientales y los indicadores de impacto:

Acciones del proyecto.

ETAPA	ACCIONES O ACTIVIDADES
CONSTRUCCIÓN	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Etapa de pruebas de laboratorio con combustible en tanques. ▪ Programación de dispensarios y sistemas electrónicos. ▪ Colocación de teja. ▪ Pintura de señalización en pisos. ▪ Pasto en rollo para jardineras. ▪ Colocación de domos pendientes. ▪ Limpieza de obra.
OPERACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Despacho de gasolinas y llenado de tanques. ▪ Almacenamiento y manejo de combustibles. ▪ Movimientos vehiculares. ▪ Manejo de residuos líquidos y sólidos. ▪ Actividades comerciales. ▪ Acciones de limpieza y mantenimiento preventivo y correctivo en la estación.

Así mismo, se describen a continuación los factores ambientales que serán impactados por el desarrollo de esta obra contemplando los indicadores de impacto ambiental que permitirán evaluar la magnitud de los impactos generados:

	FACTOR AMBIENTAL	INDICADOR
MEDIO FÍSICO	AIRE	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Concentración de gases de combustión. ▪ Concentración de partículas suspendidas. ▪ Concentración de compuestos orgánicos volátiles (COV). ▪ Nivel de ruido.
	SUELO	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Estratigrafía. ▪ Relieve. ▪ Pérdida de suelo. ▪ Grado de erosión.
	AGUA	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Red hidrográfica natural. ▪ Coeficientes de permeabilidad. ▪ Concentración de DBO. ▪ Concentración de Sólidos Suspendidos Totales. ▪ Concentración de grasas y aceites.
	FLORA	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cobertura. ▪ Interés. ▪ Densidad.
	FAUNA	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Calidad. ▪ Abundancia. ▪ Diversidad.

	PAISAJE	<ul style="list-style-type: none"> • Valoración directa subjetiva. • Estética. • Intervisibilidad.
MEDIO SOCIOECONÓMICO	USO DE SUELO	<ul style="list-style-type: none"> • Uso actual. • Uso potencial. • Grado de destrucción.
	INFRAESTRUCTURA	<ul style="list-style-type: none"> • Cobertura.
	POBLACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> • Demografía. • Calidad de vida.
	ECONOMÍA	<ul style="list-style-type: none"> • Variación del nivel de empleo. • Derrama económica.

En función de la superficie del proyecto, que abarca un área de 8,151.00 m², y de las condiciones constructivas y operativas de la Estación de Servicio, se ha elegido para realizar la evaluación de los impactos ambientales que generará el proyecto la utilización de matrices de interacciones causa – efecto, concretamente la metodología propuesta por Vicente Conesa Fdez.-Vitora en la Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental, 2000; en la cual se desarrolla un modelo técnico apoyado en el método de matrices causa-efecto, derivados de la matriz de Leopold con resultados cualitativos. Consiste en un cuadro de doble entrada en el que las columnas contienen las acciones que pueden tener efecto sobre el medio y las filas corresponden a los factores ambientales susceptibles a recibir impacto.

Los pasos que comprende esta metodología son los siguientes:

- 1) En primer lugar, se procede al análisis de la información bibliográfica, cartográfica y de campo; a la descripción de la obra; descripción del medio social y natural; y a la vinculación con las normas vigentes de uso del suelo. Esta etapa del trabajo, de hecho, fue presentada en los capítulos anteriores.
- 2) Posteriormente, y una vez identificadas de manera general las actividades principales, se desglosan en forma detallada todos los factores ambientales de la zona. Se procede luego a ordenar tanto las actividades que comprenden las obras del proyecto como los factores ambientales involucrados en su desarrollo, mediante una matriz como la propuesta por Leopold. De esta manera, las actividades de la obra se disponen en columnas y dividen en tres etapas:

preparación, construcción, operación y mantenimiento. Y los factores ambientales se ordenan por renglones y se dividen en siete tópicos: aire, suelo, agua, flora, fauna, paisaje y aspectos socio-económicos.

3) A partir de la matriz de impactos formada se realizará la valoración cualitativa. Cada casilla de cruce de la matriz de importancia identifica el impacto ambiental (I_{ij}) generado por una acción simple de una actividad (A_i) sobre un factor ambiental considerado (F_j). En este escenario de valoración se mide el impacto en base al grado de manifestación cualitativa del efecto que quedará reflejado en lo que se define como importancia del impacto. Dicha medición se realiza en función tanto del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida, como de la caracterización del efecto que responde a su vez a una serie de atributos de tipo cualitativo, tales como extensión, tipo de efecto, plazo de manifestación, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación y periodicidad, los cuales se describen a continuación:

- **Signo del impacto:** alude al carácter benéfico (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados.
- **Intensidad:** se refiere al grado de incidencia o destrucción sobre el factor ambiental.
- **Extensión:** se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto considerado.
- **Momento:** plazo de manifestación del impacto que alude al tiempo que transcurre entre la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio.
- **Persistencia:** se refiere al tiempo que permanecería el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales, o mediante la introducción de medidas correctoras.
- **Reversibilidad:** se refiere a la posibilidad de la reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las

condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez que ésta deja de actuar sobre el medio.

- **Recuperabilidad:** se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras).
- **Sinergia:** es el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes o acciones con una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales consideradas aisladamente.
- **Acumulación:** es el incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.
- **Efecto:** se refiere a la relación causa-efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción.
- **Periodicidad:** se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular) o constante en el tiempo (efecto continuo).

La escala de valores asignados a los atributos y el modelo para la valoración de la importancia se muestran en la tabla siguiente:

CUADRO DE EVALUACIÓN DE IMPORTANCIA DEL IMPACTO

NATURALEZA		INTENSIDAD (I) (Grado de destrucción)	
- Impacto benéfico	+	- Baja	1
- Impacto perjudicial	-	- Media	2
		- Alta	4
		- Muy alta	8
		- Total	12
EXTENSIÓN (EX) (Área de influencia)		MOMENTO (MO) (Plazo de manifestación)	
- Puntual	1	- Largo plazo	1
- Parcial	2	- Medio plazo	2
- Extenso	4	- Inmediato	4
- Total	8	- Crítico	(+4)
- Crítica	12		
PERSISTENCIA (PE) (Permanencia del efecto)		REVERSIBILIDAD (RV)	
- Fugaz	1	- Corto plazo	1
- Temporal	4	- Medio plazo	2
- Permanente	8	- Irreversible	4
SINERGIA (SI) (Regularidad de la manifestación)		ACUMULACIÓN (AC) (Incremento progresivo)	
- Sin sinergismo	1	- Simple	1
- Sinérgico	2	- Acumulativo	4
- Muy sinérgico	4		
EFEECTO (EF) (Relación causa - efecto)		PERIODICIDAD (PR) (Regularidad de la manifestación)	
- Indirecto (secundario)	1	- Irregular o aperiódico y discontinuo	1
- Directo	4	- Periódico	2
		- Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC) (Reconstrucción por medios humanos)		IMPORTANCIA (I)	
- Recuperable de manera inmediata	1	$I = \pm (3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$	
- Recuperable a medio plazo	2		
- Mitigable	4		
- Irrecuperable	8		

4) Una vez valorada la importancia de los impactos ambientales mediante el modelo anteriormente descrito, se pueden obtener los siguientes valores de importancia:

- La importancia de los impactos puede tomar valores entre 13 y 100.
- Los impactos con valores de importancia inferiores a 25 se consideran irrelevantes, o sea, compatibles.
- Los impactos moderados presentan una importancia entre 25 y 50.
- Los impactos se consideran severos cuando la importancia se encuentre entre 50 y 75.
- Los impactos se consideran críticos cuando su valor supere a 75.

- 5) Tomando en cuenta los resultados de la valoración de impactos ambientales se realiza la matriz cribada bajo los siguientes criterios:

Los efectos que se excluyen del proceso de cálculo y se ignoran en el conjunto de evaluación son las casillas de cruce que presentan valores de importancia poco relevantes, es decir los menores a 25.

Los efectos que corresponden a factores de naturaleza intangible difíciles de calificar, los elementos tipo con signo (*) y los que presentan efectos importantes y determinantes con valores de importancia mayores a 75 se excluyen del cálculo, pero se consideran paralelamente al modelo, interviniendo de forma determinante en la toma de decisiones.

Finalmente las casillas de cruce que presentan efectos con impacto moderado (valores de importancia entre 25 y 50) y efectos de impacto severo (valores de importancia entre 50 y 75) son los que componen la matriz de cálculo o matriz de importancia depurada.

PONDERACIÓN DE LA IMPORTANCIA RELATIVA DE LOS FACTORES.

Una vez descrito el método empleado para llevar a cabo la valoración cualitativa de la importancia de los impactos ambientales para cada uno de los factores, a continuación se describe el procedimiento para determinar la importancia relativa de cada una de las acciones que han sido causa de impacto y, a su vez, de los factores ambientales que han sido objeto de impacto.

Los distintos factores del medio presentan importancias distintas de uno respecto a otros, en cuanto a su mayor o menor contribución a la situación ambiental. No deberá confundirse la importancia o interés que presenta un factor, con la importancia del impacto sobre ese factor, que vendrá determinada por un número entero calculado de acuerdo al modelo de valoración.

Considerando que cada factor representa sólo una parte del medio ambiente, es necesario disponer de un mecanismo según el cual todos ellos se puedan contemplar en conjunto, y además ofrezcan una imagen coherente de la situación, es necesario

llevar a cabo la ponderación de la importancia relativa de los factores en cuanto a su mayor o menor contribución a la situación del medio ambiente.

Con este fin, se atribuye a cada factor un peso o índice ponderal, expresado en unidades de importancia (UIP), y el valor asignado a cada factor resulta de la distribución relativa de mil unidades asignadas al total de factores ambientales.

Para este caso en particular, en función de las condiciones del proyecto y su entorno, se consultó con diversos expertos quienes otorgaron a su juicio un valor ponderado entre 1 y 10 a cada uno de los factores ambientales. Con estos valores se obtuvieron los coeficientes ponderales, dividiendo la calificación de cada uno de ellos entre la sumatoria de las calificaciones de todos los factores ambientales. Finalmente mediante los coeficientes obtenidos se determinó la distribución proporcional de las 1000 unidades de impacto ambiental ponderadas (UIP) entre los factores que forman el sistema.

En la hoja siguiente se observa la tabla con las UIP obtenidas:

		FACTOR PESO	COEF. POND.	UIP
AIRE	CALIDAD	9	0.028	28
	RUIDO	7	0.022	22
	MICROCLIMA	7	0.022	22
SUELO	RECURSOS MINERALES	7	0.022	22
	COMPONENTES ORGANICOS	6	0.018	18
	CARACTERISTICAS FISICO QUIMICAS	6	0.018	18
	COMPACTACION Y ASENTAMIENTOS	6	0.018	18
	GEOMORFOLOGIA	4	0.012	12
	EROSION	8	0.025	25
AGUA	CALIDAD	9	0.028	28
	HIDROLOGIA SUPERFICIAL	9	0.028	28
	AGUAS SUBTERRANEAS	10	0.031	31
	RECARGA O EXTRACCION DE ACUIFEOS	10	0.031	31
FLORA	DIVERSIDAD	6	0.018	18
	EVAPOTRANSPIRACION	5	0.015	15
	ESPECIES CON ESTATUS	6	0.018	18
	COBERTURA VEGETAL	7	0.022	22
FAUNA	DIVERSIDAD	6	0.018	18
	HABITAT Y/O ZONAS DE REPRODUCCION	7	0.022	22
	RUTAS Y MOVIMIENTOS	8	0.025	25
	ESPECIES CON ESTATUS	6	0.018	18
PAISAJE	PAISAJE NATURAL	5	0.015	15
	VISTAS	4	0.012	12
	SINGULARIDAD	2	0.006	6
USO DE SUELO	SUELO FORESTAL	1	0.003	3
	USO POTENCIAL AGRICOLA O PECUARIO	8	0.025	25
	USO POTENCIAL URBANO O INDUSTRIAL	10	0.031	31
INFRAESTRUCTURA	COMUNICACIONES Y TRANSPORTES	8	0.025	25
	RED DE AGUA	9	0.028	28
	RED SANITARIA	9	0.028	28
	RED PLUVIAL	8	0.025	25
	ELECTRIFICACION	9	0.028	28
	SERVICIOS DIVERSOS	8	0.025	25
POBLACION	CALIDAD DE VIDA	8	0.025	25
	SALUD	9	0.028	28
	EDUCACION	6	0.018	18
	SEGURIDAD	9	0.028	28
ECONOMIA	GENERACION DE EMPLEO FIJO	10	0.031	31
	TEMPORAL	10	0.031	31
	INVERSION	10	0.031	31
	DERRAMA LOCAL	9	0.028	28
	DERRAMA REGIONAL	7	0.022	22
	DERRAMA NACIONAL	3	0.009	9
	PRODUCCION	2	0.006	6
	VALOR DEL SUELO	6	0.018	18
	INGRESO PERCAPITA	3	0.009	9
	APORTACION AL PIB	3	0.009	9
		325	1.0	1000

En función de la ponderación realizada, se observa que el 49.2% de las UIP corresponden al medio físico, de las cuales 30.2% corresponden al Medio Inerte y 15.7% al Medio biótico; el 3.4% de las UIP aplican al medio perceptual y el 50.8% restante al medio socioeconómico, esto en función de las afectaciones que puede generar la construcción y operación de este proyecto analizado en este estudio en particular.

VALORACIÓN RELATIVA.

Una vez efectuada la ponderación de los distintos factores del medio contemplados en el estudio, se desarrolló el modelo de valoración cualitativa, con base en la importancia I_{ij} de los efectos, que cada acción A_i de la actividad produce sobre cada factor del medio F_j .

La suma ponderada de la importancia, I_{ij} del impacto de cada elemento tipo, por columnas I_{Ri} , nos indicará las acciones más agresivas (altos valores negativos), las poco agresivas (bajos valores negativos) y las benéficas (valores positivos), pudiendo analizarse las mismas según sus efectos sobre los distintos subsistemas.

Así mismo, la suma ponderada de la importancia del efecto de cada elemento tipo por filas I_{Ri} , nos indicará los factores ambientales que sufren, en mayor o menor medida las consecuencias del desarrollo de cada actividad del proyecto considerando su peso específico, o lo que es lo mismo, el grado de participación que dichos factores tienen en el deterioro del medio ambiente.

Los impactos causados por el proyecto se estudiarán para cada fase del proyecto haciendo una reseña a otras situaciones (fases de derribo, de abandono, de funcionamiento de las medidas correctoras, etc.) cuando las circunstancias así lo requieran.

En la matriz final de importancia del impacto, se presentan las importancias totales de los efectos finales sobre los factores ambientales I_{Ri} , y se obtienen mediante la suma algebraica de las importancias totales de los efectos permanentes durante las fases de preparación del sitio y construcción y las importancias totales de la fase de funcionamiento.

La importancia total de los efectos causados en los distintos componentes y subsistemas presentes en la matriz de impactos I_{Ri} se calcula como la suma ponderada por columnas de los efectos de cada uno de los elementos tipo correspondientes a los componentes y subsistemas estudiados.

VALORACIÓN ABSOLUTA.

La suma algebraica de la importancia de cada elemento tipo por columnas, I_j , constituye de otro modo, aunque menos representativo y sujeto a sesgos importantes de identificar la mayor o menor agresividad de las acciones. Mientras que la suma algebraica de la importancia del impacto de cada elemento por filas I_i , nos indicará los factores ambientales que sufren en mayor o menor medida las consecuencias de la actividad.

A continuación se presentan la matriz de identificación de impactos ambientales y la matriz final de importancia del impacto donde se presenta la valoración relativa y el cálculo de la importancia total del impacto.

IDENTIFICACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

De acuerdo a la metodología descrita en las páginas anteriores, los impactos generados por la Estación de Servicio Los Pérez, se distribuyen de la siguiente manera: 57 impactos en el medio físico distribuidos en 38 al medio inerte, 11 al medio biótico y 8 al medio perceptual; mientras que se identificaron 79 impactos al medio socioeconómico.

Impactos por componente ambiental			
		FACTORES IMPACTADOS	INTERACCIONES
MEDIO FÍSICO	AIRE	CALIDAD	7
		PM10	5
		MICROPLUVA	3
	SUELO	RECURSOS MINERALES	3
		COMPONENTES ORGÁNICOS	4
		CARACTERÍSTICAS FÍSICO QUÍMICAS	4
		COMPACTACIÓN Y ASENTAMIENTOS	1
		GEOMORFOLOGÍA	0
		EROSIÓN	1
	AGUA	CALIDAD	6
		HIDROLOGÍA SUPERFICIAL	2
		AGUAS SUBTERRÁNEAS	2
		REGADÍA O EXTRACCIÓN DE ACÍFEROS	0
	FLORA	DIVERSIDAD	3
		EVAPOTRANSPIRACION	0
		ESPECIES CON ESTATUS	0
		COBERTURA VEGETAL	1
	FAUNA	DIVERSIDAD	2
		HÁBITAT Y/O ZONAS DE REPRODUCCIÓN	2
		FLUTAS Y MOVIMIENTOS	3
		ESPECIES CON ESTATUS	0
	PAISAJE	PAISAJE NATURAL	3
		VISTAS	5
SINGULARIDAD		0	
MEDIO SOCIOECONÓMICO	USO DE SUELO	SUELO FORESTAL	0
		USO POTENCIAL AGRÍCOLA O PECUARIO	0
		USO POTENCIAL URBANO INDUSTRIAL	2
	INFRAESTRUCTURA	COMUNICACIONES Y TRANSPORTES	2
		RED DE AGUA	1
		RED SANITARIA	1
		RED ELÉCTRICA	1
		ELECTRIFICACIÓN	1
		SERVICIOS DIVERSOS	4
	POBLACIÓN	CALIDAD DE VIDA	6
		SALUD	5
		EDUCACIÓN	0
		SEGURIDAD	4
	ECONOMÍA	GENERACIÓN DE EMPLEO FIJO	6
		GENERACIÓN EMPLEO TEMPORAL	11
		INVERSIÓN	10
		DEPRIMIDA LOCAL	10
		DEPRIMIDA REGIONAL	5
		DEPRIMIDA NACIONAL	1
		PRODUCCIÓN	0
		VALOR DEL SUELO	0
		INGRESO PERCÁPITA	4
		AFILIACIÓN AL I.E.	5
TOTAL			136

A continuación se describen los impactos ambientales identificados, en función de cada factor ambiental, indicando si existen impactos moderados (valoración entre 25 y 50) y severos (valoración entre 50 y 75) y a que acciones del proyecto corresponden. Es importante destacar que los impactos ligeros (menores de 25) no se indican en las descripciones siguientes, sin embargo han sido considerados en el análisis de acuerdo a la metodología descrita.

IMPACTOS EN LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO.

ATMÓSFERA

Calidad del Aire.

Los impactos adversos identificados para este factor ambiental son clasificados en su mayoría como ligeros; corresponden a los generados por la prueba de hermeticidad de los tanques con combustible, así como el pintado de vialidades y señalización en la Estación de Servicio. Aunado a ello, se tendrá emisión de gases y partículas originada por el movimiento y circulación de vehículos, el manejo de algunos materiales finos, la generación de residuos sólidos y la acción humana realizada por los trabajadores durante la construcción, sin embargo el efecto ambiental se circunscribe a la superficie del proyecto y por realizarse las actividades al aire libre, las emisiones se dispersan rápidamente.

Impactos moderados	NO
Impactos severos	NO
Impactos benéficos	NO

Emisión de ruido.

Los impactos adversos al medio natural en materia de ruido se generarán principalmente por el movimiento de vehículos; aunque también existirán emisiones de menor magnitud producidas por el personal y el proceso constructivo. Estas emisiones de ruido no afectarán a la población cercana, aunque sí afectarán temporalmente a la fauna del área y a los mismos trabajadores de la obra, debido a que dichas emisiones serán puntuales y fugaces lo que origina que la recuperabilidad sea prácticamente inmediata.

Impactos moderados	NO
Impactos severos	NO
Impactos benéficos	NO

SUELO

Contaminación del suelo.

Debido a la temporalidad de la obra y su superficie, es ligera la posibilidad de contaminación del suelo. Esta radica principalmente en el uso y manejo de pinturas que se emplearán para la señalización y el área de circulación de vehículos o en la generación de residuos sólidos urbanos, los cuales pueden depositarse por descuido o intencionalmente sobre el suelo. Sus principales efectos negativos, si no se toman las medidas adecuadas, se tendrán en la alteración de las características físicas y químicas del suelo en las áreas que los reciban.

Impactos moderados

NO

Impactos severos

NO

Impactos benéficos

- Pasto en rollos para jardineras

Componentes orgánicos y recursos minerales.

Debido a que el proyecto se encuentra al 95% de avance en obra, no es posible alterar la capa superficial del suelo del predio, por lo que ya ha sufrido un daño a causa de la instalación de infraestructura urbana de forma permanente en su sitio.

Impactos moderados

NO

Impactos severos

NO

Impactos benéficos

NO

Compactación y asentamientos.

Debido a la presencia de la obra avanzada al interior del predio, se encuentra este ya bajo los efectos de compactación, por lo que no es posible que este pueda ser aumentado.

Impactos moderados

NO

Impactos severos

NO

Impactos benéficos

NO

Geomorfología.

El suelo de la región ya se encuentra actualmente alterado debido a la instalación de los avances de obra al interior del predio, sin embargo, las obras actuales no modificaron la dirección natural de la topografía.

Impactos moderados

NO

Impactos severos

NO

Impactos benéficos

NO

Erosión.

A causa de la presencia los pavimentos de la Estación de Servicio no existe suelo natural que esté expuesto a procesos erosivos.

Impactos moderados

NO

Impactos severos

NO

Impactos benéficos

NO

AGUA

Hidrología superficial.

Considerando que el proyecto se ubicará inmerso en zona urbana y que no recibe aportaciones externas, se presentarán impactos ligeros hacia aguas abajo del predio. Además, las actividades restantes del proceso constructivo, no contemplan la alteración de la red de alcantarillado de la región.

Impactos moderados

NO

Impactos severos

NO

Impactos benéficos

NO

FLORA

Diversidad, Evapotranspiración y Cobertura vegetal.

Debido a los avances de obra, al interior del predio no existe vegetación natural, sin embargo en las acciones de construcción faltantes existe ligera posibilidad de afectar especies o ejemplares de los predios vecinos sino se toman las medidas correspondientes.

Impactos moderados

NO

Impactos severos

NO

Impactos benéficos

NO

FAUNA

Hábitat, rutas y movimientos.

Debido al avance del proyecto, al interior del predio no se identificó presencia de mamíferos o reptiles y sólo se observó la presencia de algunas aves; a pesar de ello las acciones de construcción faltantes pueden ahuyentar especies localizadas en las colindancias, estos efectos son moderados, su permanencia es temporal y su extensión es parcial al circunscribirse al área de impacto.

Impactos moderados

NO

Impactos severos

NO

Impactos benéficos

NO

PAISAJE

Paisaje y vistas.

Debido a la intervisibilidad, la calidad visual del sitio que cuenta con ausencia de vegetación y al volumen de tráfico peatonal o vehicular entre el área del proyecto y las vialidades colindantes, los impactos al medio natural durante la fase de construcción son ligeros y temporales.

Impactos moderados

NO

Impactos severos

NO

Impactos benéficos

- Colocación de teja y pasto en rollos para jardineras.

MEDIO SOCIOECONÓMICO

Economía y población.

En función de la magnitud de los trabajos restantes y su tiempo de ejecución, la generación de empleos fijos y temporales así como los montos de inversión con su respectiva derrama económica, generarán impactos benéficos ligeros a nivel local y regional.

Impactos moderados

NO

Impactos severos

NO

Impactos benéficos

NO

IMPACTOS EN LA ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL PROYECTO.

ATMÓSFERA

Calidad del Aire y microclima.

En la fase de operación existe riesgo de contaminación del aire originado por el escape de vapores de las gasolinas al momento de realizar el llenado de los tanques de almacenamiento desde el autotank, a pesar de que la pipa cuenta con un sistema de recuperación de vapores que se conecta al tanque de almacenamiento mientras se realiza el traslado de producto, por descuido del conductor o por accidente puede existir la posibilidad de que este se desconecte generando emisión a la atmósfera, aunque ésta sea ligera porque automáticamente se activa la válvula de emergencia y se corta el suministro. Otro punto de emisión de estos vapores se presenta en la pistola de despacho al momento de surtir la gasolina en el vehículo. El impacto

Impactos moderados

- Manejo de combustibles.
- Movimientos vehiculares.

Impactos severos

NO

Impactos benéficos

NO

generado por estas emisiones es directo a las personas que laboran en el sitio e indirecto a áreas aledañas ya que consiste principalmente en emisión de compuestos orgánicos volátiles (COV) que al entrar en contacto con la luz solar u otros componentes atmosféricos pueden generar ozono u otros compuestos que de forma indirecta pueden impactar a la población, vegetación o fauna de la zona, así como al microclima.

Emisión de ruido.

De manera específica la estación de servicio cuenta con equipos y tiene un diseño para emitir ruido por debajo de los 68dB, sin embargo puede existir que la presencia de algún vehículo en malas condiciones en conjunto con el ruido generado en la estación por su actividad propia, generen emisiones mayores aunque estas serán solo temporales y muy intermitentes.

Impactos moderados

- Movimientos vehiculares.

Impactos severos

NO

Impactos benéficos

NO

SUELO

Contaminación del suelo.

Existe ligera posibilidad de contaminación del suelo con combustibles, grasas y aceites. La contaminación por combustibles se puede presentar en caso de que los tanques de almacenamiento y/o las tuberías presenten alguna fuga directa al subsuelo o se presenten derrames de la pistola o de los vehículos en el área de despacho. Para el caso de contaminación por grasas y aceites esta se puede presentar principalmente en el área de despacho donde los vehículos pueden presentar fugas en el motor y estas se transfieren al piso. Es importante destacar que debido a la normatividad de PEMEX Refinación que obliga a la instalación de equipos específicos o normas de construcción la posibilidad de este tipo de contaminación es muy baja.

Impactos moderados

- Manejo de combustibles.

Impactos severos

NO

Impactos benéficos

NO

Componentes orgánicos y recursos minerales

Se estima que debido a la operación de la estación de servicio y los locales comerciales, donde se espera un personal fijo de 35 trabajadores y una cantidad variable de los usuarios, se generará un promedio de 100.0 kg diarios de residuos sólidos urbanos, los cuales serán dispuestos en Relleno Sanitario autorizado por la SEDESU, a través de la contratación de una empresa especializada en su recolección y autorizada por la misma Secretaría. Por otra parte, en el proceso operativo de la Estación de Servicio se generarán estopas contaminadas con grasas y aceites (cuando se realizan los chequeos rápidos de niveles o adición de aceites y aditivos) y envases de polietileno de alta densidad contaminados con residuos de aceites o aditivos los cuales están catalogados como residuos sólidos peligrosos, a pesar de que estos serán almacenados temporalmente en un sitio especial (cuarto de sucios) y enviados a un sitio de confinamiento autorizado se generará un impacto adverso ya que se estima una cantidad de 5.0 kg diarios de este tipo de residuos.

Impactos moderados

- Manejo de aceites y lubricantes.

Impactos severos

NO

Impactos benéficos

NO

AGUA

Calidad e hidrología subterránea.

Considerando que en la estación de servicio y en los locales comerciales laborarán alrededor de 35 personas y de forma adicional los usuarios de la estación de servicio que empleen los sanitarios públicos, el volumen de agua a emplearse será bajo ya que solo se utilizará para sanitarios y los servicios de limpieza, debido a que no se instalarán comercios que empleen volúmenes de agua altos. Se estima que el volumen diario de aguas residuales vertidas será de 6.0M³. Por otra parte, tomando en cuenta que los residuos líquidos aceitosos son los originados por derrames de combustibles, grasas o aceites en los pavimentos del área de despacho y tanques de almacenamiento de la estación de servicio o

Impactos moderados

- Almacenamiento de combustibles.
- Actividades comerciales.
- Actividades de limpieza y mantenimiento.

Impactos severos

NO

Impactos benéficos

NO

cuando se realizan lavados de pisos, puede existir contaminación de las aguas superficiales al ser vertidas fuera del predio, sin embargo es importante considerar que el sistema de aguas aceitosas contará con una trampa de combustibles y grasas para evitar la salida de estos compuestos en el efluente.

Hidrología superficial.

Debido a la urbanización del proyecto, existirá disminución de los fenómenos de infiltración y evapotranspiración que prestaba el predio en su condición natural; esto se traducirá en el incremento de la escorrentía superficial que a su vez requerirá infraestructura de manejo pluvial para evitar afectaciones aguas abajo.

Impactos moderados	▪ Almacenamiento de combustibles.
Impactos severos	NO
Impactos benéficos	NO

FLORA

Diversidad.

Derivado de la operación de la estación de servicio, existe riesgo de afectación a las especies nativas de la región, en caso de que las emisiones de COV se desplacen hacia zonas con vegetación conservada, aunque esta posibilidad es muy ligera debido a que el lote se encuentra inmerso en la zona urbana.

Impactos moderados	NO
Impactos severos	NO
Impactos benéficos	NO

FAUNA

Diversidad, hábitat, rutas y movimientos.

Los movimientos vehiculares, el manejo de combustibles y, en general, las actividades de operación de la estación de servicio, alterarán el hábitat y las rutas de la fauna de la zona, generando desplazamiento hacia áreas cercanas sin urbanización.

Impactos moderados	NO
Impactos severos	NO
Impactos benéficos	NO

MEDIO SOCIOECONÓMICO

Infraestructura.

Debido al giro del proyecto, existirá mejoría en la infraestructura urbana de la zona ya que la instalación de

Impactos moderados	NO
Impactos severos	

este proyecto pretende dotar de servicios a la ciudadanía de la región de tal forma que cuenten con suministro de combustibles para sus vehículos, garantizando que estén acordes a las especificaciones técnicas y normatividad vigente en el país, Estado de Querétaro y el Municipio de Ezequiel Montes.

NO

Impactos benéficos

- Movimientos vehiculares
- Actividades comerciales

Impactos moderados

- Manejo de combustibles.
- Almacenamiento de combustibles.

Impactos severos

NO

Impactos benéficos

NO

Población.

En base al tipo de material a usarse (Gasolinas Magna, Premium y Diesel) existen riesgos a la salud principalmente para las personas que están en contacto continuo con los combustibles; por otra parte los riesgos por inflamabilidad son importantes si no se tienen los equipos adecuados y en constante inspección. Sin embargo, debido a los procesos operativos y a las características de las instalaciones, tanques, tuberías, válvulas y sistemas de seguridad (normados por PEMEX Refinación), la probabilidad de que se presente alguna contingencia es muy baja. El escenario crítico a presentarse sería una fuga de Gasolina y la inexistencia de viento (que disperse el gas producido por la evaporación del líquido) coordinado con la presencia de una chispa que genere el incendio, aunque el escenario es muy poco probable por los sistemas instalados. De cualquier forma se considera importante revisar el análisis de riesgos para tener mayores medidas y acciones para evitar alguna contingencia.

Economía.

Debido a la magnitud del proyecto, la derrama económica local será ligera, principalmente en lo que respecta a generación de empleos fijos y temporales, así como a la adquisición de materiales diversos, la subcontratación de empresas locales para obra y servicios, entre otras.

Impactos moderados

- Almacenamiento y manejo de combustibles.
- Manejo de residuos sólidos y líquidos
- Actividades comerciales
- Limpieza y mantenimiento.

Impactos severos

NO

Impactos benéficos

NO

CAPÍTULO VI

MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

VI. 1 DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL

En este capítulo se establecen las medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales identificados con anterioridad, considerando dos etapas fundamentales del proyecto: construcción y operación. Se trata de acciones recomendadas para prevenir y/o mitigar los impactos adversos encontrados, de acuerdo con su magnitud e importancia.

CONSTRUCCIÓN		
Factor ambiental	Acciones	Medidas de prevención y mitigación
AIRE	Calidad Manejo de pinturas y residuos sólidos y líquidos.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Disponer recipientes cerrados para almacenamiento temporal de residuos sólidos urbanos. ▪ Evitar en todo momento el derrame de pintura, solventes o la combinación de ambos en el alcantarillado.
SUELO	Contaminación Manejo de pinturas y de residuos.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Disponer recipientes cerrados para almacenamiento temporal de residuos sólidos urbanos. ▪ Se instalarán 2 sanitarios portátiles en el área de la obra para el uso por parte de los trabajadores. ▪ Se evitará dar servicios preventivos y correctivos en el sitio de obra a la maquinaria y equipo. ▪ Los residuos sólidos urbanos generados en la obra, serán dispuestos en algún relleno autorizado por la SEDESU, procurando que sea el más cercano existente al predio.
AGUA	Hidrología superficial Manejo de pinturas y de residuos.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Disponer recipientes cerrados para almacenamiento temporal de residuos sólidos urbanos.

FAUNA	Hábitat, rutas y movimientos.	Mano de obra.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Estará estrictamente prohibido el uso de fuego en cualquier actividad en zonas que se ubiquen a menos de 50 metros de áreas con vegetación o viviendas. ▪ Evitar la cacería, captura o cautiverio de la fauna silvestre, permitiendo en todo momento la libre movilidad. ▪ Colocar señalización preventiva y restrictiva.
--------------	-------------------------------	---------------	---

OPERACIÓN			
	Factor ambiental	Acciones	Medidas de prevención y mitigación
AIR E	Calidad	Operación de la estación	<ul style="list-style-type: none"> ▪ No disponer residuos sólidos urbanos al aire libre. ▪ Instalar los sistemas de recuperación de vapores que especifique PEMEX Refinación.

SUELO	Contaminación	Operación de la estación	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se deberá garantizar el manejo adecuado de los residuos sólidos urbanos al interior de la estación de servicio, así como su transporte y disposición final en sitio autorizado por la SEDESU. ▪ Los residuos peligrosos deberán ser recolectados en tambores de 200 lts; deben cerrarse herméticamente e identificarse con un letrero que alerte y señale su contenido. Deben colocarse inmediatamente en el sitio temporal para su almacenamiento y trasladarse a un sitio de confinamiento definitivo especial para residuos peligrosos a través de alguna empresa autorizada por la SEMARNAT. ▪ Los tanques de almacenamiento contarán con sistema de control de inventarios y detección electrónica de fugas. Deberán realizarse al menos una prueba de hermeticidad de sistema fijo al año y una de sistema móvil cada 5 años para asegurar que los tanques de almacenamiento y tuberías se encuentren en buenas condiciones de operación.
--------------	---------------	--------------------------	---

AGUA	Calidad hidrología superficial.	Operación de la estación	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Deberá realizarse adecuadamente la conexión de la red de drenaje a la infraestructura regional. Por ningún motivo se realizarán descargas a cuerpos de agua. ▪ Deberán cumplirse todas las medidas dispuestas por el organismo operador. ▪ Las aguas que pueden tener algún contacto con grasas y aceites (del drenaje de aceitosos) se encauzarán hacia una trampa de grasas antes de su vertido al alcantarillado. Se recomienda realizar la limpieza de la trampa de grasas al
-------------	---------------------------------	--------------------------	---

			menos dos veces por año y disponer los residuos como peligrosos para su envío a un sitio de disposición final autorizado.
POBLACIÓN	Calidad de vida	Operación de la estación	<ul style="list-style-type: none"> ▪ No disponer residuos sólidos urbanos al aire libre. ▪ Instalar los sistemas de recuperación de vapores que especifique PEMEX Refinación y verificar su adecuada operación periódicamente. ▪ Los tanques de almacenamiento contarán con sistema de control de inventarios y detección electrónica de fugas. Deberán realizarse al menos una prueba de hermeticidad de sistema fijo al año y una de sistema móvil cada 5 años para asegurar que los tanques de almacenamiento y tuberías se encuentren en buenas condiciones de operación.

CAPÍTULO VII

PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

VII. 1 PRONÓSTICOS AMBIENTALES

El proyecto en estudio se localiza sobre la Unidad de Gestión Ambiental, denominada “San Antonio de la Cal” la cuál presenta condiciones de vegetación muy disminuida por actividades antropogénicas previas derivadas de actividades agropecuarias, instalación de infraestructura vial, asentamientos humanos, comerciales y de servicios.

La selección del sitio ha sido planeada buscando la ampliación de la infraestructura urbana actual hacia zonas donde previamente se han desarrollado actividades antropogénicas que han modificado con antelación el medio natural, en una zona donde el uso de suelo y las condiciones físicas son aptas para este tipo de desarrollo.

Bajo estas características, el área donde se ubica este proyecto ha sido modificada previamente con la urbanización y construcción del 95% de la estación de servicio, especialmente en los componentes de vegetación y suelo. En términos generales y como efecto de las actividades faltantes a realizar durante la etapa de construcción, los recursos naturales que sufrirán impactos de acuerdo a su naturaleza misma, serán el recurso aire, suelo, agua y la vegetación de zonas aledañas.

La alteración en cuanto al recurso aire será producto de las pruebas en tanques con combustibles, ya que puede generar la liberación de algunos compuestos orgánicos volátiles (COV).

Finalmente cuando los trabajos de construcción hayan concluido podremos observar sobre la superficie impactada el establecimiento de infraestructura urbana para expendio de petrolíferos.

En la fase operativa se tendrán emisiones a la atmósfera derivadas del manejo y despacho de combustible, así como el generado por los movimientos vehiculares. Existirá ligera generación de residuos sólidos urbanos, sin embargo también existirá generación de residuos sólidos peligrosos consistentes en envases, estopas y trapos impregnados de grasas y aceites principalmente; ambos deberán manejarse acorde a la normatividad vigente para evitar riesgos de contaminación.

En materia de riesgos, tanto a la salud como por inflamabilidad, es de vital importancia que las instalaciones y equipos se construyan, instalen y mantengan acorde a las especificaciones emitidas por PEMEX Refinación para disminuir las posibilidades de que se presente alguna contingencia.

Las medidas de mitigación que aquí se proponen pretenden coadyuvar a la funcionalidad de la unidad ambiental que será objeto de modificación y que por supuesto deben de incorporarse a los esquemas de construcción, operación y mantenimiento, buscando siempre que los componentes identificados, y que pueden contribuir a la preservación del ecosistema, se les otorgue la atención adecuada en su cuidado.

VII. 2 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

El programa de vigilancia ambiental dentro de las evaluaciones de Impacto Ambiental, tiene como objetivo principal generar el plan de acción que permita dar un seguimiento puntual al cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación que fueron propuestas, las acciones de vigilancia deben ser fácilmente medibles por quien ejerza las funciones de supervisión; para dar cumplimiento con este precepto, en el proyecto que nos ocupa se identifican como los sistemas ambientales que serán mayormente afectados, el recurso suelo, la vegetación, la fauna, el aire, el agua y el paisaje.

ETAPA	ACTIVIDAD	FRECUENCIA DE VERIFICACIÓN	EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO	RESPONSABLE DEL CUMPLIMIENTO
Construcción	Evitar la acumulación de materiales finos en zonas bajas que puedan ser transportados fuera del predio a drenes de la región.	Diaria	Fotografías	Promovente
	Adicionar recipientes cerrados para el almacenamiento de residuos sólidos urbanos y peligrosos.	Diaria	Fotografías y contrato de confinamiento	Promovente
	Incorporar sanitarios portátiles	Diaria	Fotografías y contrato de servicio	Promovente
	Servicios continuos para el mantenimiento de la maquinaria y equipo.	Cada tres meses	Bitácora de servicio	Promovente
	Humedecer terracerías para evitar la formación de polvos.	Diaria	Fotografías	Promovente
	Colocar lonas en vehículos de carga.	Diaria	Fotografías	Promovente
	Acciones de reforestación de vegetación en áreas verdes.	Diaria	Fotografías	Promovente
Operación y Mantto.	Recolección de residuos sólidos urbanos	3 veces por semana	Bitácora y fotografías	Promovente y autoridad municipal
	Manejo y envío a disposición final de residuos peligrosos.	1 vez cada 15 días (máximo)	Bitácora y fotografías	Promovente
	Pruebas de hermeticidad	1 vez al año (sistema fijo) y 1 vez cada 5 años (sistema móvil)	Bitácora y fotografías	Promovente
	Adecuado funcionamiento de redes de drenaje sanitario y pluvial.	2 veces por año	Bitácora y fotografías	Promovente y organismo operador

VII.3 CONCLUSIONES

El conjunto de datos que se encuentran en este documento han permitido evaluar, desde el punto de vista del impacto ambiental, las características del proyecto y su relación con el medio natural y social en el cual se instalará. La evaluación técnica y socioeconómica de este proyecto ha arrojado los siguientes resultados:

El proyecto consiste en la construcción y operación de una Estación de Servicio y dos locales comerciales en un predio con superficie de 8,151.00 m², acorde al Uso de Suelo establecido en el Plan de Desarrollo Urbano del municipio de Ezequiel Montes, Querétaro.

Las actividades por realizar en la fase constructiva contemplando lo que se ha hecho mención en este documento respecto a los avances de obra ya que el proyecto contaba con autorización en materia de impacto ambiental de tipo estatal (SEDESU del Estado de Querétaro) son de acabados, pruebas de hermeticidad neumática y con combustible en tanques, programación de dispensarios y sistemas electrónicos, colocación de teja y domos, señalización e instalación de áreas verdes; por tanto se estima una generación de impactos ligeros y fugaces o temporales al medio natural, fundamentalmente los referentes a emisiones atmosféricas de compuestos orgánicos volátiles (COV) e hidrocarburos, uso de pinturas, así como el manejo y disposición de los residuos generados por los trabajadores de la construcción.

A pesar de presentar magnitud ligera, el proceso constructivo generará diversos impactos ambientales negativos compuestos principalmente por la generación de residuos sólidos urbanos y de construcción, la emisión a la atmósfera de COV por las pruebas en tanques, la afectación de la fauna que transita por el sitio, entre otros. Para estos impactos negativos se han planteado diversas medidas de prevención y mitigación, que si bien no restaurarán el sitio al nivel de su condición natural, si atenuarán notablemente los impactos identificados.

Desde el punto de vista de los elementos bióticos y abióticos evaluados en el área del proyecto, el desarrollo no generará impactos de consideración ya que se encuentra en una zona previamente afectada y perturbada por actividades antropogénicas y en colindancia directa con otros desarrollos urbanos ya autorizados y en operación.

El escenario futuro derivado de la operación de este proyecto, mostrará cambios en las condiciones actuales de la región derivado de las actividades operativas de la Estación de servicio tales como la generación de emisiones a la atmósfera por el manejo de combustibles (COV), emisiones por movimientos vehiculares, generación de residuos sólidos urbanos y residuos peligrosos, generación de residuos líquidos de tipo sanitario, incremento en la demanda de servicios tales como agua potable, electricidad, entre otros. Este escenario puede incrementar si no se tienen los controles adecuados de emisiones y del cumplimiento de la normatividad emitida por las autoridades correspondientes.

Por otra parte, en lo que se refiere a la interacción de las actividades externas al predio con la instalación de la estación de servicio, se deberá tener especial cuidado en los riesgos por inflamabilidad debido a la cercanía de asentamientos humanos de tipo habitacional, a pesar de que la probabilidad de riesgo es muy baja debido al tipo de equipos e instalaciones que exige PEMEX Refinación; por tanto el proyecto se deberá apegar cabalmente a las Normas y Especificaciones técnicas en la materia.

Finalmente, derivado de la evaluación realizada se hacen las siguientes recomendaciones:

- a) Que todas las actividades asociadas a este proyecto se apeguen a la legislación vigente en materia de medio ambiente, que se enmarca dentro de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y sus reglamentos; la Ley de Hidrocarburos y su Reglamento; la Ley de Protección Ambiental para el Desarrollo Sustentable del Estado de Querétaro y sus reglamentos; así como las Normas Oficiales Mexicanas y las disposiciones municipales aplicables.
- b) Que se elabore un programa de operación y mantenimiento del proyecto con el fin de incrementar la vida útil de la infraestructura.
- c) Que las obras se ajusten expresamente a todo lo planteado en el proyecto. En caso de existir adecuaciones, ampliaciones o modificaciones, deberá notificarse de inmediato a las autoridades competentes.

CAPÍTULO VIII

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

Para llevar a cabo este estudio de evaluación del impacto ambiental se emplearon los siguientes instrumentos y metodología:

- A. Los planos que incluyen las especificaciones del proyecto fueron elaborados de manera exclusiva para este desarrollo y proporcionados por el promovente.
- B. Se utilizó cartografía elaborada por INEGI, por la UNAM y por la Secretaría de Desarrollo Sustentable del Estado de Querétaro, para la caracterización hidrológica, fisiográfica, climática, edafológica, de vegetación y fauna del proyecto y su zona de influencia.
- C. Se realizó levantamiento fotográfico en el 100% del área de estudio, los predios vecinos y la infraestructura construida en el área de influencia del proyecto.
- D. La identificación de las especies vegetales y de fauna que serán afectadas por el proyecto, se realizó en base a trabajos de campo y a la bibliografía consultada.
- E. Análisis e interpretación: En este aspecto, se tomó en consideración los resultados emanados de la matriz de impactos y a través del método de reflexión y cuantificación se llegó a los resultados que se enuncian y concluyen en el presente documento.

VIII. 1 BIBLIOGRAFÍA

- ANÓNIMO. Sin fecha.- Carta hidrológica de aguas superficiales, escala 1:250,000. Hoja F 14 - 10.- DETENAL. SPP. México, D.F.
- ANÓNIMO. Sin fecha.- Carta hidrológica de aguas subterráneas escala 1:250,000 hoja F14 - 10.- DETENAL. SPP. México, D.F.
- ANÓNIMO 1997.- Carta topográfica, F14-C65, escala 1:50,000.- INEGI, S.P.P. Aguascalientes, Mex. 2da. Ed. 1ª impresión.
- ANÓNIMO 1997.- Carta topográfica, F14-C66, escala 1:50,000.- INEGI, S.P.P. Aguascalientes, Mex. 2da. Ed. 1ª impresión.
- ANÓNIMO 1982.- Cartas geológicas, F14C65 y F14C66, escala 1:50,000.- INEGI, S.P.P. México D. F. 3ª impresión.
- ANÓNIMO 1976.- Cartas edafológicas, F14C65 y F14C66, escala 1:50,000.- INEGI, S.P.P. México D. F. 1ª reimpression.
- ARREGUÍN S.M.L, Cabrera L.G., Fernández N.R. et. al. 1997.- Introducción a la Flora del Estado de Querétaro.- CONCYTEQ.- Querétaro, Qro., Mex. 361p
- CANTER W. Larry.- Manual de evaluación de impacto ambiental.- Ed. Mc Graw Hill.Esp. 2da. Ed.1998.
- CONESA Fernández V., Vitora.- Guía Metodológica Para La Evaluación del Impacto Ambiental.- Ed. Mundi - Prensa. Madrid, Esp. 3a. Ed.1997.
- CONGRESO de la Unión. 1993.- Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.- SEMARNAP.- México, 1997. 244 p.
- CONGRESO DE la Unión 2000.- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Impacto Ambiental.- Diario Oficial de la Federación, 30 de mayo de 2000. México, D.F.
- CONGRESO de la Unión 2000.- Ley General de Vida Silvestre.- Diario Oficial de la Federación, 3 de Julio de 2000. México, D.F.
- CONGRESO de la Unión 2002.- Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.- Diario Oficial de la Federación, 25 de febrero de 2003. México, D.F.
- CONGRESO de la Unión 2005.- Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.- Diario Oficial de la Federación, 21 de febrero de 2005. México, D.F.
- INEGI.- 2001.- XII Censo General de Población y Vivienda, 2000.- S.P.P., Aguascalientes, Ags., Méx.
- INEGI- 2005 - Censo de Población 2005, Resultados por localidad 2005, Información en línea.

- INEGI-GOBIERNO DEL ESTADO DE QUERÉTARO 2003.- Anuario Estadístico del Estado de Querétaro de Arteaga.- Edición 2001.- Aguascalientes, Ags., Méx.
- INEGI.- 1986.- Síntesis Geográfica, Nomenclator y Anexo Cartográfico del Estado de Querétaro, S. P. P. México, D. F.
- GOBIERNO DEL ESTADO DE QUERÉTARO.- 2009.- Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Querétaro, La Sombra de Arteaga, 17 de abril de 2009.
- SEDESOL 1994.- Norma Oficial Mexicana NOM-060-SEMARNAT-1994.- Diario Oficial de la Federación, 13 de Mayo de 1994. México, D.F., 2a. Sec. p.p. 1 - 5.
- SEDESOL 1994.- Norma Oficial Mexicana NOM-061-SEMARNAT-1994.- Diario Oficial de la Federación, 13 de Mayo de 1994. México, D.F., 2a. Sec. p.p. 5 - 8.
- SEDESOL 1994.- Norma Oficial Mexicana NOM-062-SEMARNAT-1994. Diario Oficial de la Federación, 13 de Mayo de 1994. México, D.F., 2a. Sec. p.p. 8 - 11.
- ZAMUDIO R., Rzedowski. J., Carranza E., Calderón G. 1992.- La Vegetación en el Estado de Querétaro.- CONCYTEQ, Querétaro, Qro. Méx. 1a. Edic., 92p.