

CONTENIDO

I.- DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE	3
I.1.- PROYECTO.....	3
I.1.1.- Nombre del proyecto	3
I.1.2.- Ubicación del Proyecto	3
I.1.3. Tiempo de Vida Útil del Proyecto	4
I.1.4.- Documentación Legal.....	4
I.2.- PROMOVENTE	4
I.3.- RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO	5
II.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	6
II.1.- INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO.....	6
II.1.1. Naturaleza del proyecto.....	6
II.1.2. Selección del sitio	6
II.1.3. Ubicación Física del proyecto	7
II.1.4.- Inversión Requerida.....	8
II.1.5. Dimensiones del proyecto	8
II.1.6. Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y sus colindancias	9
II.1.7. Urbanización de área y servicios requeridos	10
II.2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO	10
II.2.1. Programa general de trabajo	10
II.2.2. Preparación del sitio	13
II.2.3. Obras y actividades provisionales del proyecto	13
II.2.4. Etapa de construcción.....	14
II.2.5. Etapa de operación y mantenimiento	20
II.2.6. Obras Asociadas Al Proyecto.....	24
II.2.7.- Etapa De Abandono Del Sitio.....	24
II.2.8.- Utilización De Explosivos.....	25
II.2.9.- Generación, Manejo Y Disposición De Residuos Sólidos, Líquidos Y Emisiones A La Atmósfera.....	25
II.2.10.- Infraestructura Para El Manejo Y La Disposición Adecuada De Los Residuos	33
III.- VINCULACIÓN CON ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES Y REGULACIÓN DE USO DE SUELO.....	34
III.1.- PLANES DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO	34
III.2.- PLANES Y PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO	36
III.3.- NORMAS OFICIALES MEXICANAS	37
III.4.- DECRETOS Y PROGRAMAS DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS	38
IV.- DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA	40
IV.1.- DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO	40

IV.1.1.- SISTEMA AMBIENTAL.....	40
IV.1.2.- Delimitación del Área de Influencia	41
IV.2.- CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL	42
IV.2.1.- Aspectos abióticos.....	42
IV.2.2.- Aspectos bióticos.....	51
IV.2.3.- Paisaje	58
IV.2.4.- Medio Socioeconómico.....	60
IV.2.5.- Diagnóstico ambiental.....	69
V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES	72
V.1. METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR IMPACTOS AMBIENTALES	72
V.1.1. Indicadores de Impacto y lista indicativa	72
V.1.2. Criterios y Metodologías de Evaluación.....	75
FACTORES AMBIENTALES AFECTADOS.....	82
ACTIVIDADES CAUSANTES DEL IMPACTO AMBIENTAL	84
Conclusión:	87
VI.- MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	88
VI.1. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN	90
VI.1.1.- Medidas de mitigación específicas por presencia de Manto Freático	96
Medidas de mitigación específicas para el Área Natural Protegida O SANTUARIO DEL AGUA	98
VI.2. IMPACTOS RESIDUALES.....	99
VII.- PRONOSTICOS AMBIENTALES	100
VII.1. PRONÓSTICO DEL ESCENARIO	100
VII.2. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL	101
VII.3. CONCLUSIONES	105
VII.4. BIBLIOGRAFÍA.....	106
VIII.- ANEXOS	107
VIII.1.- Anexo Fotográfico.....	107

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

I.1.- PROYECTO

I.1.1.- NOMBRE DEL PROYECTO

ESTACIÓN DE SERVICIO: AV. MADERO ORIENTE - TENANCINGO

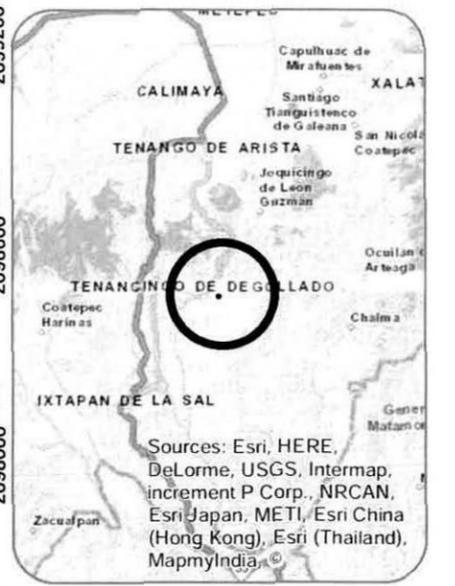
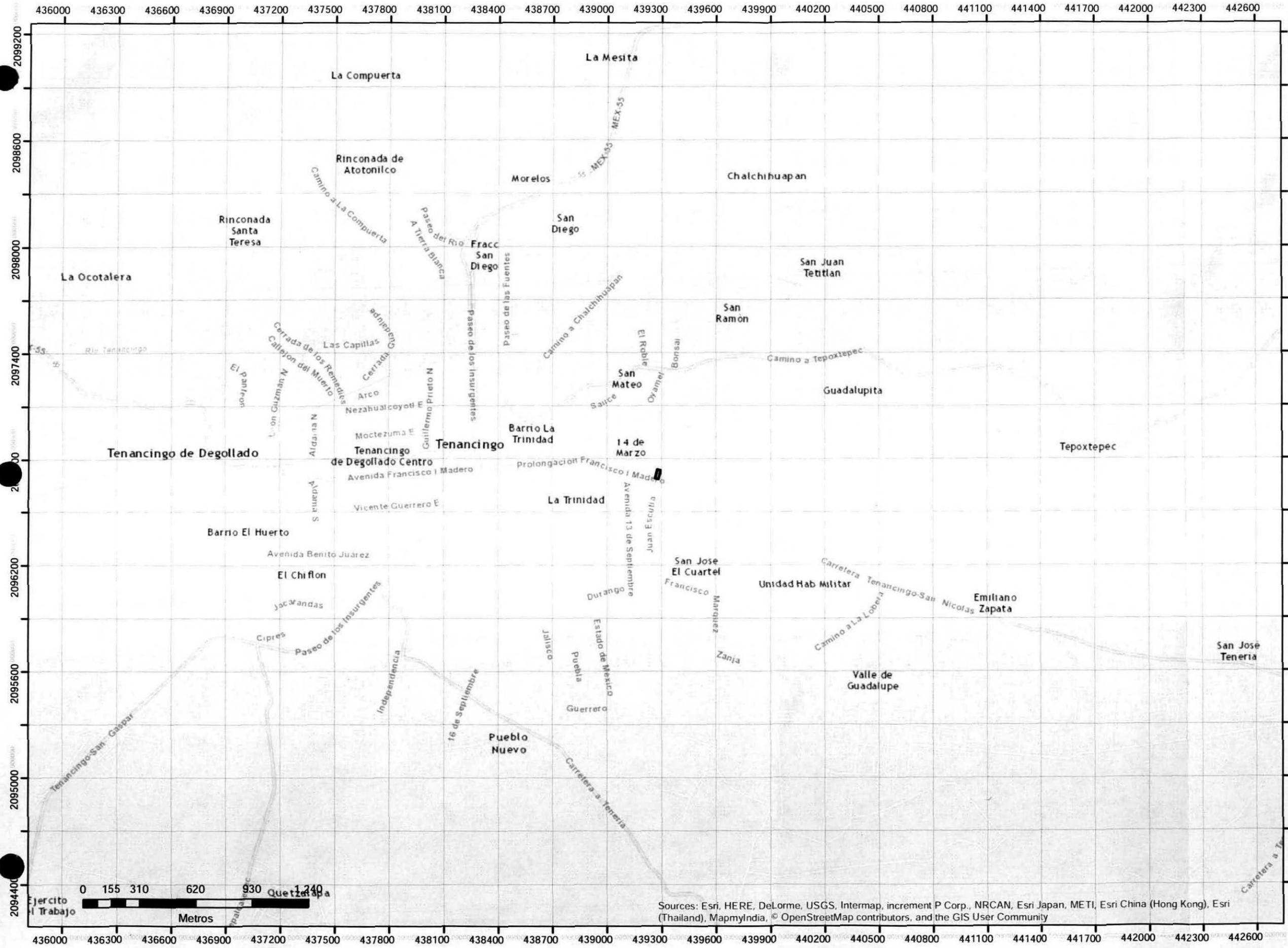
I.1.2.- UBICACIÓN DEL PROYECTO

Calle y Número	Prolongación Av. Madero Oriente #100 (Anteriormente Carretera a Tenería)
Colonia	Col. 14 de Marzo
Municipio	Tenancingo
Estado	México
Código Postal	52420



(1, 2)

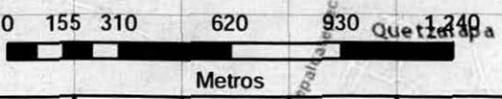
Planos de Localización (Página siguiente)



**ESTACION DE SERVICIO
TENANCINGO**

Municipio de Tenancingo
Degollado Estado de México

**PL-LOCALIZACION
MACRO**



Sources: Esri, HERE, DeLorme, USGS, Intermap, increment P Corp., NRCAN, Esri Japan, METI, Esri China (Hong Kong), Esri (Thailand), MapmyIndia, © OpenStreetMap contributors, and the GIS User Community



ESTACION DE SERVICIO
TENANCINGO

Municipio de Tenancingo
Degollado Estado de México

PL-LOCALIZACION
MICRO

I.1.3. TIEMPO DE VIDA ÚTIL DEL PROYECTO

Etapa	Duración Aproximada
Preparación del Sitio	6 semanas
Construcción del Sitio	30 semanas
Etapa de Operación	50 años

I.1.4.- DOCUMENTACIÓN LEGAL



Se anexa la documentación legal

I.2.- PROMOVENTE

Datos

Nombre (Persona física)
RFC



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

Dirección del promovente

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

I.3.- RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO

Nombre del Responsable Técnico de la elaboración del estudio

Ing. Adolfo Eduardo Vela Cuevas

RFC del responsable técnico de la elaboración del estudio

[REDACTED]

CURP del responsable técnico de la elaboración del estudio

[REDACTED]

Cédula profesional del responsable técnico de la elaboración del estudio

3423592

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

DIRECCIÓN DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO:

[REDACTED]

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

Perito en Protección Ambiental Reg. 516 – CONIQQ - 2003

II.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1.- INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

II.1.1. NATURALEZA DEL PROYECTO

El proyecto es una **Estación de Servicio (Gasolinera)** que se colocará para dar servicio en la zona del municipio de **Tenancingo, Estado de México**. Y en las inmediaciones de un Área Natural Protegida de competencia Estatal.

El proyecto corresponde a una actividad y obra nueva, las actividades que se desarrollarán son competencia de la federación en Materia de Impacto Ambiental de acuerdo a lo establecido en la Ley de Hidrocarburos y la entrada en vigor de la Agencia de Energía, Seguridad y Ambiente el 2 de marzo del 2014.



El alcance del presente estudio incluye el área del predio que será utilizada por el proyecto, además de los carriles de aceleración y desaceleración o ingresos y salidas del proyecto citado.

El proyecto cumplirá con lo especificado en las Normas de la ASEA y sus referencias a normas internacionales ANSI, ASME y NFPA.

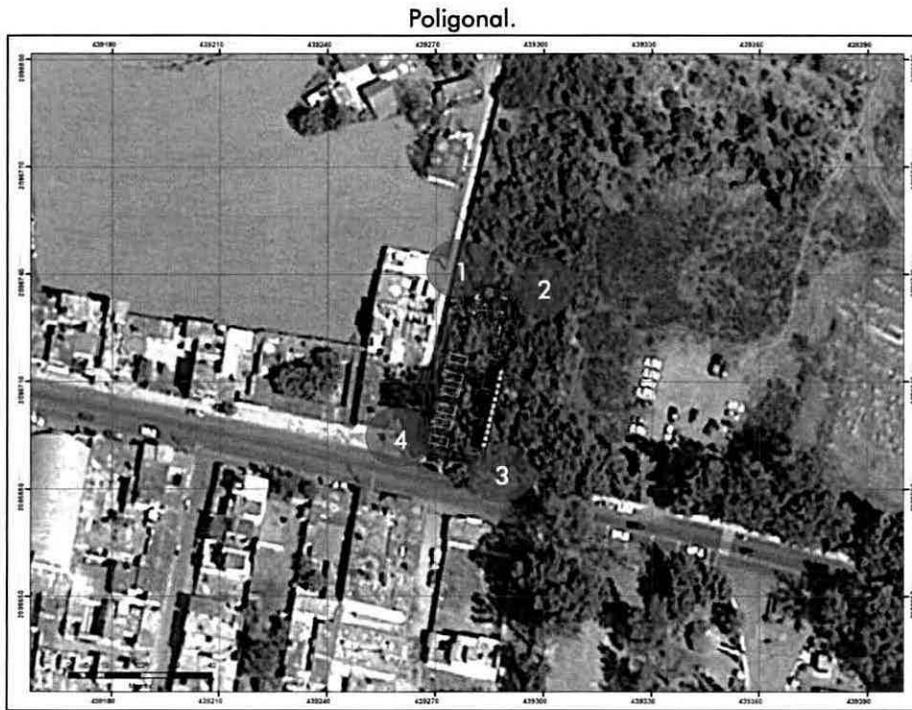
Actualmente el proyecto presenta un avance de aproximadamente 60%.

II.1.2. SELECCIÓN DEL SITIO

El criterio principal para la selección del sitio fue por ser un terreno en un área con circulación de vehículos con tendencia al incremento de la circulación por el desarrollo de la zona.

No se consideraron sitios alternativos.

II.1.3. UBICACIÓN FÍSICA DEL PROYECTO



Vértices	Coordenadas UTM	
	X	Y
1	439275.46	2096742.81
2	439299.83	2096737.22
3	439287.53	2096683.61
4	439263.17	2096689.20
Altitud	2,040 msnm	

Datum: ITRF92 = WGS84

i El plano de localización se puede observar en el apartado I.1.2. del presente estudio

II.1.4.- INVERSIÓN REQUERIDA¹

- a) Capital total requerido: 15,000,000.00
- b) Periodo de recuperación del capital: 3-5 años
- c) Costos de las medidas de prevención y mitigación: 50,000 a 200,000

II.1.5. DIMENSIONES DEL PROYECTO

Superficie Total del Predio ²	13,062.73 m ²
Área para el proyecto	1,000 m ²
Superficie a afectar (Vegetación arbustiva)	1,000 m ² aprox.
Superficie para obras permanentes	Igual que superficie del proyecto

DIMENSIONES DETALLADAS

CONCEPTO	M2	%
ÁREA TERRENO TOTAL	13,062.73	
ÁREA DEL PROYECTO EN RENTA	1,000	
ÁREA TOTAL CONSTRUIDA	421.87	100
ÁREA VERDE	95.72	22.68
AREA PLANTA BAJA		
Oficinas	23.06	5.46
Bodega	14.19	3.36
Vestibulo	6.53	2.02
Baños empleados	9.37	2.22
Sanitarios publicos	14.39	3.41
C. Maquinas	7.22	1.71
C. Sucios	6.70	1.58
Vestibulo exterior	14.59	3.45
TOTAL PLANTA BAJA	98.05	23.24
AREA PLANTA ALTA		
Oficinas	25.57	6.06
Privado	11.67	3.78
Escalera	11.57	3.76
Baños	9.64	2.28
C. Vigilancia	14.80	3.50
Sala estar	47.66	11.29
TOTAL PLANTA ALTA	120.91	28.66
AREA DE DESPACHO DE GASOLINA DIESEL	202.91	43.26

¹ En pesos mexicanos

² En m²

II.1.6. USO ACTUAL DEL SUELO Y/O CUERPOS DE AGUA EN EL SITIO DEL PROYECTO Y SUS COLINDANCIAS



II.1.7. URBANIZACIÓN DE ÁREA Y SERVICIOS REQUERIDOS

Servicios	Disponibilidad
Vías de Acceso	El acceso es por la Carretera Tenancingo-Chalma
Agua potable	Disponible en la zona, se contratará el servicio con la dependencia correspondiente
Energía Eléctrica	Se encuentra disponible en la zona. Se realizará un contrato con la CFE para el abastecimiento del servicio.
Drenaje	Disponible en la zona, se contratará el servicio con la dependencia correspondiente
Teléfono	Se contratará el servicio con alguna operadora local

II.2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

II.2.1. PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO

El programa de trabajo del proyecto, se compone de las siguientes etapas:

Nota: Los tiempos son aproximados

ACTIVIDAD	DÍAS	NÚMERO DE SEMANA												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Obra Civil														
Limpieza y trazo del terreno	10	■	■											
Nivelación y preparación del terreno.	8	■	■											
Excavación para cimentación del edificio.	20			■	■	■	■							
Excavación para el sistema de drenaje sanitario.	10			■	■									
Excavación para sistema de agua potable.	2					■								
Excavación para la construcción de la cisterna.	3					■								
Excavación para la construcción del sistema del drenaje aceitoso.	5						■							
Excavación para la construcción del sistema del drenaje pluvial.	3						■							
Construcción de cimentación para edificación de oficinas.	20			■	■	■	■							
Construcción del sistema de drenaje sanitario.	10			■	■									
Construcción del sistema de agua potable.	5					■								
Construcción del sistema de drenaje pluvial.	5						■							
Construcción del sistema de drenaje aceitoso.	15						■	■	■					
Cimentación de las bases para la colocación de los tanques.	5							■						
Construcción de las bases y fosa de contención de los tanques.	18								■	■	■			
Excavación para cimentación de techumbre.	10									■	■			
Fabricación de zapatas para columnas de la techumbre.	15										■	■	■	
Excavación para cimentación del letrero distintivo.	1									■				
Fabricación de cimentación para letrero distintivo.	3									■				
Construcción de cisterna.	20						■	■	■	■				
Construcción de oficinas.	80						■	■	■	■	■	■	■	■

ACTIVIDAD	DÍAS	NÚMERO DE SEMANA												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Excavación de zanjas para alojamiento de tuberías del sistema mecánico.	25													
Excavación de zanjas para alojamiento de tuberías del sistema eléctrico.	20													
Obra mecánica														
Colocación de tanques de almacenamiento.	4													
Instalación de dispositivos de observación y monitoreo en tanques de almacenamiento.	15													

Para los siguientes 65 días se considera:

ACTIVIDAD	DÍAS	NÚMERO DE SEMANA												
		14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
Obra civil														
Fabricación de columnas para techumbre.	25													
Fabricación y montaje de techumbre.	20													
Colocación de faldón perimetral.	5													
Construcción de oficinas.	80													
Fabricación de basamentos para módulos de abastecimiento.	20													
Construcción de guarniciones.	35													
Excavación de zanjas para alojamiento de tuberías del sistema mecánico.	25													
Excavación de zanjas para alojamiento de tuberías del sistema eléctrico.	20													
Obra mecánica														
Instalación de dispositivos de observación y monitoreo en tanques de almacenamiento.	15													
Instalación de accesorios en tanques de almacenamiento.	9													
Instalación de tuberías de pared doble.	40													
Instalación de tubería de pared sencilla.	40													
Instalación del sistema de aire y agua.	10													
Obra eléctrica														
Instalación eléctrica en edificaciones.	20													
Instalación eléctrica en área de tanques de almacenamiento.	5													
Instalación del sistema de tierras.	20													
Instalación del sistema de iluminación.	15													

Y en los últimos 50 días se espera:

ACTIVIDAD	DÍAS	NÚMERO DE SEMANA									
		27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
Obra civil											
Construcción de banquetas.	20										
Pavimentación de la zona de despacho de combustible.	30										

ACTIVIDAD	DÍAS	NÚMERO DE SEMANA									
		27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
Pavimentación de la zona del área de almacenamiento de combustible.	20					■	■	■	■		
Pavimentación en los carriles de acceso e incorporación.	25		■	■	■	■	■				
Pavimentación en áreas de circulación interna.	25			■	■	■	■	■			
Montaje de anuncio distintivo elevado.	1								■		
Habilitación de áreas jardinadas.	5									■	
Pintura general en área de oficinas.	10									■	■
Pintura general para imagen institucional.	10									■	■
Pintura en señalamientos horizontales.	5									■	
Marcaje vertical.	2										■
Obra mecánica											
Pruebas de hermeticidad en tanques de almacenamiento.	2	■									
Instalación de dispensarios, sistema de bombeo y mangueras.	10	■	■								
Pruebas de hermeticidad para tuberías de producto, agua, aire y vapores.	5	■									
Pruebas y calibración en dispensarios.	2	■									
Obra eléctrica											
Instalación eléctrica en anuncios luminosos.	5	■									
Instalación eléctrica en dispensarios.	5			■							
Instalación eléctrica en bombas, dispositivos de vaciado, medidores y otros dispositivos similares.	30			■	■	■	■	■			
Instalación de la acometida eléctrica.	2		■								
Instalación de tableros y centro de control de motores.	10							■	■		
Instalación del sistema de tierras.	20								■	■	
Instalación del alumbrado de emergencia.	5									■	
Pruebas de verificación del sistema eléctrico.	4										■

II.2.2. PREPARACIÓN DEL SITIO

El predio se encuentra en un terreno plano con vegetación arbustiva, pastizal y árboles, por lo que las labores de nivelación y despalme se realizarán a niveles de no más de 20 cm, además de las excavaciones para tanques, cisterna y cimentaciones.

Se estima que la cantidad aproximada de material de retiro es:

Material	Volumen	Peso
Suelo	40 m ³	37 ton
Capa vegetal	2.5 m ³	0.5 ton
Material de la demolición		
Escombro de cemento, concreto y tabique	10 m ³	12 ton
Fierro	3 m ³	2.5 ton
TOTAL	56.5 m³	52 ton

II.2.3. OBRAS Y ACTIVIDADES PROVISIONALES DEL PROYECTO

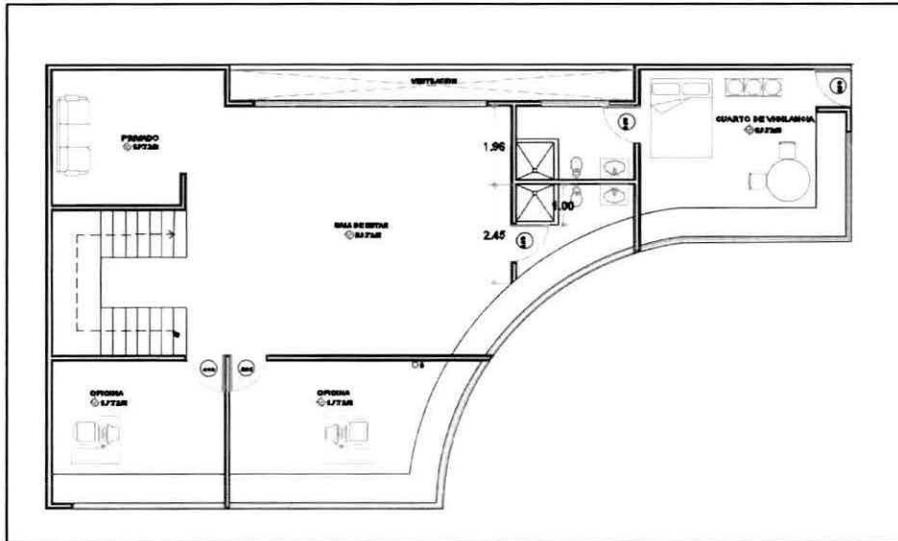
Tipo de infraestructura	Información Específica
Almacenes, bodegas y talleres	<p>Almacén a base de mampostería provisional con un techo de cartón, el área aproximada serán de 80 m², y será usado para almacenar herramientas como palas, picos. Se construirá una bodega en donde se colocarán los equipos de refacciones de maquinaria.</p> <p>Las obras provisionales se colocarán dentro del proyecto y durarán desde la etapa de preparación del sitio hasta culminar la construcción de la obra.</p>
Otros servicios temporales	<p>Se consideran 2 baños temporales que durarán desde la etapa de preparación del sitio hasta terminada la construcción y habilitados sanitarios permanentes. Los servicios de sanitarios provisionales serán manejados por una empresa externa la cual se llevará los residuos orgánicos de éstos y será responsable de su manejo. También se necesitará una planta de luz de aproximadamente 2 KVA para iluminación nocturna y operación de equipos y maquinaria que requieran energía eléctrica.</p> <p>Se colocará un dormitorio para el velador, el cual abarcará un área no mayor a 30 m² dentro del terreno del proyecto, ésta obra provisional se construirá en mampostería y techo acanalado de lámina de hierro galvanizado y acrílico y durará hasta el final de la etapa de construcción.</p>

Nota: No es necesario la construcción de caminos de acceso ya que estos existen en la zona, ni obras para abastecimiento de combustible.



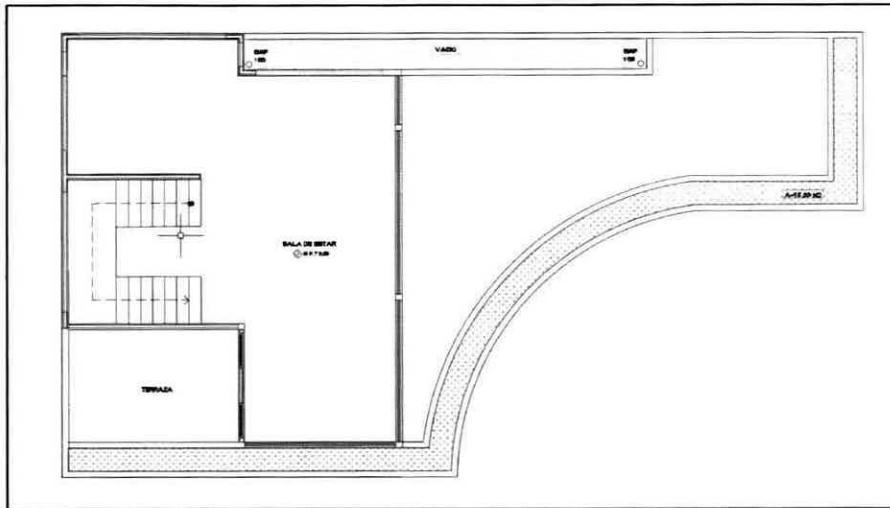
SEGUNDO NIVEL

Infraestructura	Observaciones
Oficinas	Ubicadas al norte del predio sobre el área de facturación y la bodega
Privado	Al norte del predio ubicado sobre el sanitario de empleados
Sanitario Sala de Espera	A un costado de la sala de espera
Cuarto de Vigilancia	Ubicado al norte del predio
Sanitario	Es parte del cuarto de vigilancia



TERCER NIVEL

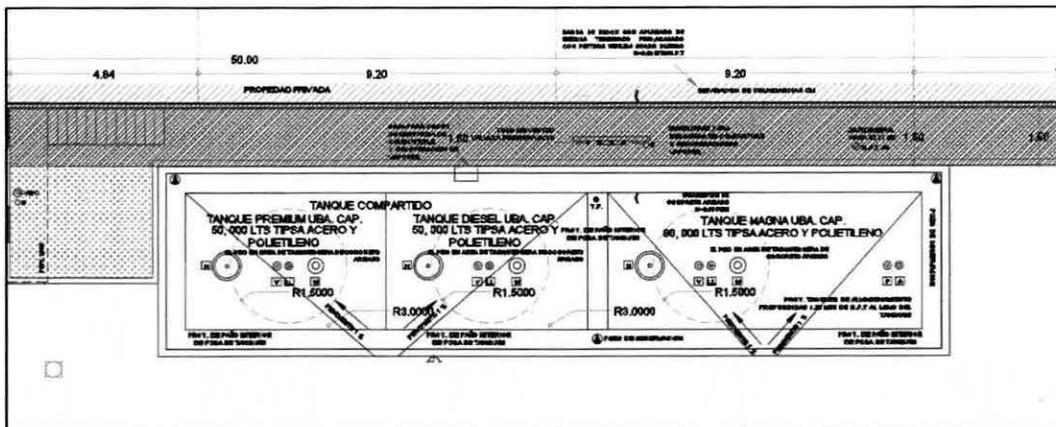
Infraestructura	Observaciones
Sala de Estar	Se Ubica sobre privado, sala de estar y oficina del segundo nivel
Terraza	Se ubica a un costado de la sala de estar



ÁREA DE TANQUES

El área de tanques de almacenamiento de combustibles estará integrada en una sola área ubicada al sur-este del predio.

No. de tanque	Características del Tanque	Capacidad máxima	Combustible almacenado
Tanque 1	Tanque horizontal bipartido de doble pared TIPSA de acero y polietileno	50,000 l 50,000 l	DIESEL GASOLINA PREMIUM
Tanque 2	Tanque horizontal de doble pared TIPSA de acero y polietileno	80,000 l	GASOLINA MAGNA
Total almacenado		180,000 L	



II.2.4.1.- CONSUMO DE AGUA

Etapa	Agua	Consumo ordinario (m ³ /d)		Consumo excepcional o periódico (m ³ /d)			
		Volumen	Origen	Volumen	Origen	Periodo	Duración
Construcción	Cruda	0	---	0	---	---	---
	Tratada	0	---	0	---	---	---
	Potable	20	Red municipal de agua potable	No se considera consumo excepcional	Red municipal de agua potable	No se considera consumo excepcional	No se considera consumo excepcional

II.2.4.2.- INSUMOS UTILIZADOS

Material	Forma de manejo y traslado	Cantidad requerida
Concreto prefabricado	Camión de mezcla	2000 m ³
Concreto hecho a mano	Trailer	250 m ³
Adoquín hexagonal	Trailer	500 m ²
Mezcla asfáltica elaborada en planta.	Pipas para asfalto	10 m ³
Emulsión catiónica de rompimiento.	Camioneta	3,300 Lt
Emulsión catiónica de impregnación.	Camioneta	3,100 Lt
Block	Trailer	40 mill
Piedra braza	Camión de volteo	120 m ³
Madera para construcción	Trailer	10 Ton
Acero (tubería y perfiles)	Trailer	100 Ton
Acero de refuerzo	Trailer	50 Ton
Impermeabilizante	Camioneta	500 Lt
Aluminio y cancelería	Camioneta	3000 Kg
Vidrio.	Camioneta	50 m ²
Azulejo	Camioneta	80 m ²
Alfombra	Camioneta	30 m ²
Mármol	Camioneta	80 m ²
Loseta	Camioneta	200 m ²
Pintura	Camioneta	30 cub
Tubería de concreto	Camioneta	1000 m
Tubería FoFo	Camioneta	500 m
Tubería de cobre	Camioneta	250 m
Tubería de PVC	Camioneta	250 m
Cables y alambres	Camioneta	3000 kg

II.2.4.3.- PERSONAL REQUERIDO

ETAPA	Tipo de Mano de Obra	Tipo de empleo			Disponibilidad Regional
		Permanente	Temporal	Extraordinario	
Construcción	No calificada	0	30 peones 4 oficiales 1 Almacenista 1 Chofer 1 Velador	0	Tenancingo
	Calificada	0	7 operadores 2 Electricistas. 2 Soldadores 2 Mecánicos 1 Residente de obra	0	Tenancingo-Toluca

II.2.4.3.4- MAQUINARIA Y EQUIPO

Tipo	Uso	Cantidad
Retroexcavadora	Excavación de cimentaciones	1
Compactador tipo bailarina	Compactación en excavaciones para cimentación	1
Bombas para agua	Bombeo en caso acumulación de agua en zonas de excavaciones	1
Planta de generación de energía eléctrica de 2 KVA	Surtir energía eléctrica a equipo y bombas	1
Revolvedora de un saco	Elaboración de Mezcla de concreto hidráulico.	1
Vibradores	Uniformizar mezclas de concreto en colado.	1
Cortadora de piso	Elaborar juntas en piso de concreto	1
Grúa telescópica autopropulsada	Movimiento de tanques	1
Camión de plataforma tipo cama plana	Transporte de tanques	1
Petrolizadora	Elaboración de mezcla asfáltica	1
Finisher	Colocación de mezcla asfáltica	1
Rodillo	Compactación de mezcla asfáltica	1
Camionetas pickup de 3 ton.	Traslado de materiales	2
Camión de volteo de 6 m ³	Transporte de agregados y escombro	2
Regla vibratoria	Acabado final en piso de concreto	1
Planta de soldar eléctrica	Soldadura	1
Soldadura autógena	Soldadura	1

Los principales impactos asociados con la maquinaria y equipo en la etapa de construcción, son la generación de ruido más allá de los límites del predio, mismo que puede ser mitigado si se coloca protección perimetral al terreno. Otro impacto asociado a la maquinaria y equipo en la etapa de construcción, es la generación de emisiones a la atmósfera producto de la combustión interna de maquinaria y vehículos en operación dentro de la obra.

II.2.5. ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Manejo de Combustibles

La recepción de combustible, cubre las etapas del arribo del autotanque, la verificación de las condiciones óptimas de descarga y el retiro o partida del autotanque de las instalaciones.

El encargado de la Estación de Servicio debe contar con una bitácora foliada en la que registre detalladamente sus actividades diarias, las fechas de retiro o sustitución de los equipos e instalaciones, los resultados de las pruebas de hermeticidad de los tanques de almacenamiento y tuberías o algún otro evento sobresaliente.

Recepción

El procedimiento para la recepción de productos se compone de las etapas siguientes:

- Arribo del autotanque
- Verificación de condiciones óptimas de descarga
- Descarga de producto
- Partida del autotanque

ARRIBO DEL AUTOTANQUE

Al llegar el autotanque a la Estación de Servicio, el encargado en turno lo deberá atender de inmediato para no causar demoras en la descarga.

- El personal en turno encargado de la Estación de Servicio, es el responsable de la recepción del autotanque.
- El operador del autotanque deberá portar ropa de algodón y zapatos de seguridad.
- Son corresponsables de la operación de descarga del autotanque a los tanques de almacenamiento, el operador del autotanque y el encargado en turno de la Estación de Servicio.
- Dentro de la Estación de Servicio, el autotanque tiene preferencia sobre cualquier otro vehículo que pudiera impedir o entorpecer la maniobra de descarga.
- Todos los vehículos en el interior de la Estación de Servicio deben respetar el límite de velocidad máxima de 10 km/h.
- El encargado en turno de la Estación de Servicio indicará el sitio preciso y dirección en donde se estacionará el autotanque para efectuar la maniobra de descarga, la cual debe ser sobre una superficie totalmente horizontal.
- El responsable debe revisar que el volumen del líquido y el producto sean los solicitados.
- Una vez estacionado el autotanque, el operador accionará el freno de mano, instalará cuñas en las ruedas del vehículo, apagará el motor, desconectará todos los aparatos eléctricos adicionales como son las luces, radio, ventilador, calefacción, etc., y conectará a tierra el autotanque.
- Las bocatomas y tapas de los tanques de almacenamiento deberán estar pintadas con el color característico del producto que contenga el tanque.
- El encargado en turno de la Estación de Servicio verificará que los números de los sellos del domo y descarga del autotanque correspondan con los indicados en la orden de embarque.

Se verificará que la capacidad del espacio vacío en el tanque sea suficiente para contener el volumen de producto que descargará el autotanque, considerando como capacidad máxima el 95% de la capacidad total del tanque de almacenamiento.

- Durante la operación de descarga, se debe verificar que el área permanezca libre de personas y vehículos ajenos a esta actividad, asimismo se ubicarán dos personas, cada una con un extintor de 9 kilogramos de polvo químico seco tipo ABC.
- El personal que está en el área de operación de la Estación de Servicio durante las maniobras de descarga, debe usar ropa de algodón y zapatos de seguridad sin clavos, para evitar chispas, así como asegurarse de no llevar objetos como peines, lápices, etc., que puedan caer dentro del tanque de

almacenamiento y obstruyan la conexión a la bocatoma dando como resultado que éstas no cierren totalmente originando derrames.

DESCARGA

- El operador del autotanque y el responsable en turno de la Estación de Servicio deben estar presentes durante toda la operación de descarga y comprobar el vaciado de todo el producto.
- Durante la operación de descarga, los dispensarios que son abastecidos del tanque de almacenamiento que recibe el producto, deben estar fuera de operación, así como los tanques que estén sifoneados a éste.
- El operador debe colocar la manguera en la bocatoma del tanque y accionar el cierre hermético o introducir cuando menos un metro del extremo de la manguera dentro del tubo de llenado. A continuación debe conectar el otro extremo a la válvula de descarga del autotanque.
- El autotanque debe descargar por una sola manguera el combustible al tanque de almacenamiento de la Estación de Servicio, nunca debe realizarse de manera simultánea la descarga a dos o más tanques.
- En caso de que se presente un derrame accidental de combustible, el operador debe proceder a cerrar la válvula de emergencia de cierre rápido y corregir la falla o suspender de inmediato la operación de descarga.
- Por ningún motivo se debe descargar producto en depósitos semifijos (tambores). Esta operación se realizará solamente en los tanques de almacenamiento que se aprobaron en el proyecto para la construcción de la Estación de Servicio.
- Una vez verificado por el responsable de la Estación de Servicio y por el operador del autotanque que éste haya quedado vacío, se procederá a desconectar la manguera del autotanque para escurrir el líquido al tanque de almacenamiento y posteriormente desconectar de la bocatoma.
- Así también desconectar la tierra del autotanque y retirar el equipo y accesorios, colocándolos en sus respectivos lugares de tal manera que el área de almacenamiento quede totalmente limpia y segura.

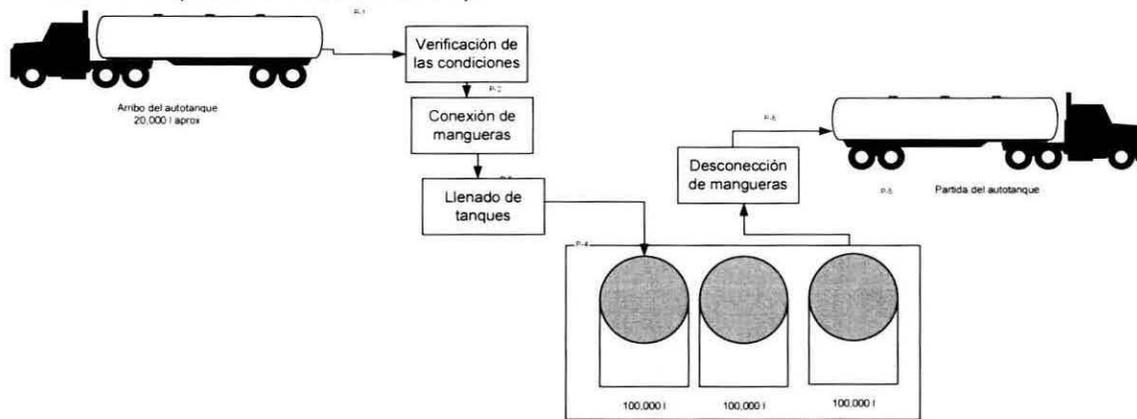
PARTIDA DEL AUTOTANQUE

Después de comprobar que se han cumplido todas las etapas correspondientes a la operación de descarga del autotanque y las del tipo administrativo, el operador pondrá en movimiento su vehículo para retirarse de la Estación de Servicio.

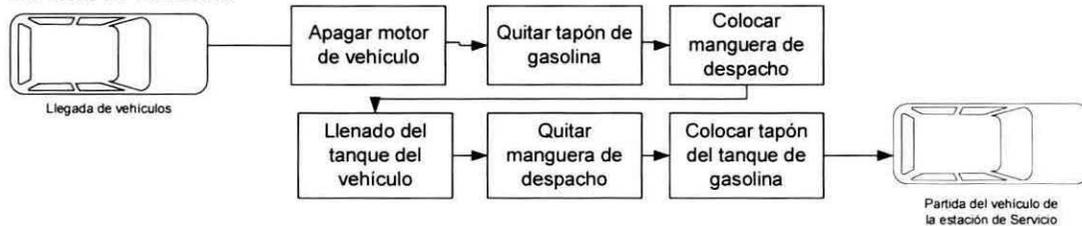
DESPACHO DE COMBUSTIBLES

Son responsables de la operación de despacho de combustibles el personal que está a cargo de los dispensarios o el público que los utilice en el caso de existir autoservicio. Toda persona que se encuentre en la Estación de Servicio, sea cliente o empleado, tiene la obligación de atender las disposiciones de seguridad, por lo que es importante que el despachador indique al usuario con amabilidad que debe atender por su seguridad las siguientes disposiciones, mientras se encuentra en el área de despacho.

Llenado de tanques de almacenamiento fijo



Llenado de vehículos



Insumos indirectos

Por la naturaleza de las actividades (almacenamiento y venta de combustibles), no se tienen insumos directos que intervengan en la actividad principal mas que los propios combustibles. Los insumos indirectos son en actividades de mantenimiento, como son, limpiadores, aceites y grasas para mantenimiento de bombas, entre otros que mencionaremos en la siguiente tabla:

Tipo	Uso	Cantidad aproximada
Energía eléctrica	Fuerza de servicio, operación y alumbrado	10 KVA
Insumos		
Aceites y aditivos	Venta directa al público	300 l/mes
Aceites y grasas	Mantenimiento de bombas	5 l/mes
Hipoclorito de sodio	Limpieza de sanitarios	4 l/mes
Detergentes y jabones	Limpieza de sanitarios, oficinas	10 kg/mes
Ácido clorhídrico al 33% (Muriático)	Limpieza de sanitarios	2 l/mes
Pintura	Mantenimiento general de instalaciones	10 l/mes
Solvente (Thinner)	Disolvente para pintura	2 l/mes

Consumo de agua		Consumo ordinario (m ³ /d)		Consumo excepcional o periódico (m ³ /d)			
Etapa	Agua	Volumen	Origen	Volumen	Origen	Periodo	Duración
Operación	Cruda	0	---	0	---	---	---
	Tratada	0	---	0	---	---	---
	Potable	2.3	Cisterna con abastecimiento en Pipas de la red de agua potable del municipio	No se considera consumo excepcional			
	Cruda	0	---	0	---	---	---
	Tratada	0	---	0	---	---	---
Mantenimiento	Potable	0.2	Cisterna con abastecimiento en Pipas de la red de agua potable del municipio	2	Cisterna con abastecimiento en Pipas de la red de agua potable del municipio	Lavado general de pisos	1 día/mes

Programa de mantenimiento general a instalaciones y equipos

MANTENIMIENTO (PREVENTIVO)

MES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
EDIFICIOS y ALMACENAMIENTO												
Limpieza	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Pintura	■											
Tierras y pararrayos							■					
Sistema eléctrico							■					
Cambio de tanques de almacenamiento	Cada 10 años											
Bombas						■						■
Hermeticidad de accesorios		■		■		■		■		■		■
Sistema contra incendio		■		■		■		■		■		■
Recarga de extintores								■				
Alarmas de emergencia		■		■		■		■		■		■
Verificación por "tercerías" ASEA				■				■				■

Almacenamiento de combustibles

Nombre Comercial	Nombre Técnico	CAS	Estado Físico	Tipo de envase	Cantidad Almacenada
Gasolina	Gasolina MAGNA	8006-61-9	L	RM	80,000
Gasolina	Gasolina PREMIUM	8006-61-9	L	RM	50,000
Diesel	Diesel SIN	68476-34-6	L	RM	50,000

L – Líquido

RM – Recipientes metálicos doble pared (Especificaciones ASEA y normas de referencia en la NOM-EM-001-ASEA-2015).

ND – No disponible

II.2.6. OBRAS ASOCIADAS AL PROYECTO

Las obras asociadas al proyecto, incluyen un carril de desaceleración y aceleración.

No existen obras asociadas al proyecto, debido a que no se requieren por la naturaleza y diseño del proyecto.

II.2.7.- ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO

Estimación de la vida útil del proyecto: 50 años

Tabla. Cronograma de abandono y desmantelamiento

Mes	1	2	3	4
Vaciado de tanques	X			
Retiro de tanques, tuberías y accesorios	X			
Desmantelamiento y derribo de oficinas y obra civil general	X	X		
Derribo de barda perimetral		X	X	
Retiro de pisos			X	X

La infraestructura se desmantelará en un tiempo no mayor a 4 meses, los tanques, tubería y accesorios en caso de estar en buen estado y que cumplan con la normatividad vigente se venderán o se reutilizarán. En caso de no cumplir con los requisitos de seguridad y operabilidad marcados en la normatividad vigente, se venderán como acero para reciclaje. Los elementos que contienen aceite impregnado se manejarán como residuos peligrosos de acuerdo a la normatividad vigente, en el área tendrán que realizarse muestreos de suelo de acuerdo a los procedimientos vigentes en la materia y específicos para aceites e hidrocarburos y en caso de encontrar contaminantes se tendrá que llevar a cabo una restauración del sitio con las técnicas aplicables y garantizar que el suelo y subsuelo regresen a las condiciones originales.

La gasolina y Diesel dentro de los tanques, que haya quedado, deberá ser descargado a autos tanque.

Programa de restitución del área:

La condición actual del predio es un avance en la construcción de la estación de servicio en mas de un 60%, anteriormente era un terreno con vegetación secundaria por actividades de pastoreo y se tenía arbolado en la colindancia sur que da a la carretera.

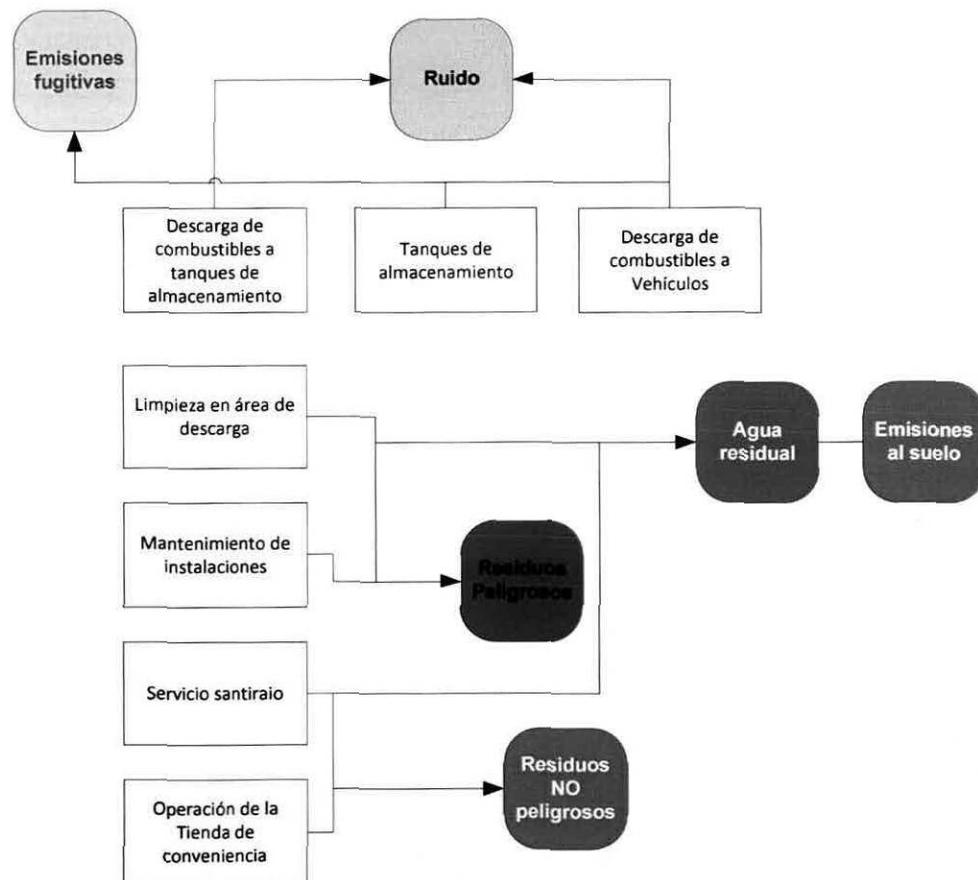
Una vez que se concluya la vida útil del proyecto se debe regenerar o restaurar hasta cumplir con las condiciones que se tenían antes de instalar la Estación de Servicio y evitar tener pasivos ambientales.

Por la acción de la infraestructura y la carga ejercida hacia el suelo, se tendrán que realizar labores para restituir la consistencia del suelo, además de la remoción de la base del piso de cemento para evitar mezclas de arenas de la cimentación y el mismo suelo natural, debido a que se removió suelo natural con capa orgánica en los trabajos de construcción, se debe agregar nuevo suelo que puede ser traído de zonas cercanas o con las mismas características.

II.2.8.- UTILIZACIÓN DE EXPLOSIVOS

NO se utilizarán explosivos.

II.2.9.- GENERACIÓN, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y EMISIONES A LA ATMÓSFERA.



RESIDUOS PELIGROSOS

Manejo de residuos peligrosos.

Etapa de construcción. Los residuos peligrosos generados en esta etapa se pueden generar de reparaciones mecánicas en el sitio de la construcción, sin embargo, las cantidades son pequeñas y la empresa responsable de la construcción deberá responsabilizarse de adecuado manejo de sus residuos peligrosos que pudieran generar, éstos pueden ser, aceite usado, trapos y otros sólidos impregnados con aceite entre otros.

Etapa de operación y mantenimiento. Los residuos generados en la etapa de operación y mantenimiento corresponden a los descritos en las tablas siguientes, el manejo se realizará conforme al Reglamento de la LGEEPA en Materia de Residuos Peligrosos, por lo que la empresa se encuentra obligada a lo siguiente:

Capacitar al personal en el manejo, transporte, clasificación y disminución de residuos peligrosos.

Inscribirse en el registro que para tal efecto establezca la Secretaría;

Llevar una bitácora mensual sobre la generación de sus residuos peligrosos;

Manejar separadamente los residuos peligrosos que sean incompatibles en los términos de las normas técnicas ecológicas respectivas;

Envasar sus residuos peligrosos, en recipientes que reúnan las condiciones de seguridad previstas en el Reglamento y en las normas técnicas ecológicas correspondientes;

Identificar a sus residuos peligrosos con las indicaciones previstas en el Reglamento y en las normas técnicas ecológicas respectivas;

Almacenar sus residuos peligrosos en condiciones de seguridad y en áreas que reúnan los requisitos previstos en el Reglamento y en las normas técnicas ecológicas correspondientes;

Dar a sus residuos peligrosos la disposición final que corresponda de acuerdo con los métodos previstos en el Reglamento y conforme a lo dispuesto por las normas técnicas ecológicas aplicables;

Almacén Temporal de Residuos Peligrosos

Se ubicará en un área separada de las áreas de dispensarios, almacenamiento y oficinas;

Contará con muros de contención, y fosas de retención para la captación de los residuos o de los lixiviados;

Los pisos contarán con trincheras o canaletas que conduzcan los derrames a las fosas de retención, con capacidad para contener una quinta parte de lo almacenado;

Contará con sistemas de extinción contra incendios.

Contará con señalamientos y letreros alusivos a la Peligrosidad de los mismos, en lugares y formas visibles.

Contará con ventilación natural.

El generador contratará los servicios de empresas de manejo de residuos peligrosos, para cualquiera de las operaciones que comprende el manejo. Estas empresas deberán contar con autorización previa de la Secretaría y serán responsables, por lo que toca a la operación de manejo en la que intervengan, del cumplimiento de lo dispuesto en el Reglamento y en las normas técnicas ecológicas que de él se deriven.

Residuos peligrosos

Nombre del Residuo	Componentes del Residuo	Proceso o etapa en el que se generará	Características CRETIB	Cantidad o volumen generado	Tipo de empaque	Sitio de disposición final	Estado físico
Sólidos impregnados con aceite	Aceite lubricante, plástico, papel, trapo	Construcción y mantenimiento	Tóxico	30 kg/mes	Granel	Incineración	Sólido
Sólidos impregnados con pinturas	Pintura seca, plástico, papel, trapo, brochas, y otros recipientes	Construcción y mantenimiento	Tóxico	15 kg/mes	Granel	Incineración	Sólido
Sólidos impregnados con solventes	Trazas de hidrocarburos que no volatilizaron, plástico, papel, trapo	Construcción y mantenimiento	Tóxico	5 kg/mes	Granel	Incineración	Sólido
Sólidos que contuvieron hipoclorito de sodio	Hipoclorito de sodio, plástico, papel, trapo	Mantenimiento	Tóxico	2 kg/mes	Granel	Confinamiento, Mina N.L.	Sólido
Sólidos que contuvieron ácido clorhídrico	Ácido clorhídrico, plástico, papel, trapo	Mantenimiento	Tóxico	2 kg/mes	Granel	Confinamiento, Mina N.L.	Sólido

SUSTANCIAS PELIGROSAS

Las sustancias peligrosas más importantes en la etapa de operación es la Gasolina y el Diesel los cuales se almacenan en los tanques de doble pared mencionados anteriormente y ubicados bajo el nivel del piso. Otras sustancias utilizadas en cantidades pequeñas en relación con la gasolina y el Diesel son: el hipoclorito de sodio, ácido clorhídrico, thinner, aceites lubricantes y grasas, usadas principalmente para las actividades de mantenimiento general y en el caso de aceites y aditivos para venta al público.

Nombre Comercial	Nombre Técnico	CAS	Estado Físico	Tipo de envase	Etap a en que se emplea	Canti dad de uso mensual	Características CRETIB						IDL H ppm	TLV Ppm	USO FINAL	Uso de material sobrante
							C	R	E	T	I	B				
Cloro	Hipoclorito de sodio 10%	7681-52-9	L	RP	M	1 l				X			ND	ND	Limpieza de sanitarios	Residuos peligroso (Recipiente)
Ácido Muriático	Ácido Clorhídrico 33%	7647-01-027	L	RP	M	1 l	X			X			100	5	Limpieza de sanitarios	Residuos peligroso (Recipiente)
Aceites y aditivos	Aceite Lubricantes y aditivos para gasolina	NA	L	RP	O	300 l				X			ND	ND	Venta al público	Residuos peligroso (Recipientes y sólidos impregnados)
Grasas y aceites	Grasas y aceites	ND	L	RP	M	5 l				X			ND	ND	Mantenimiento de bombas	Residuos peligroso (Recipientes y sólidos impregnados)
Gasolina	Gasolina MAGNA	8006-61-9	L	RM	O	700 m ³				X	X		NA	300	Venta	NA
Gasolina	Gasolina PREMIUM	8006-61-9	L	RM	O	100 m ³				X	X		NA	300	Venta	NA
Diesel	Diesel SIN	6847-6-34-6	L	RM	O	200 m ³				X	X		NA	100	Venta	NA
Thinner	Thinner	NA Mezcla	L	RV	M	2 l				X	X		NA Mezcla	NA Mezcla	Desengrasante y solvente	Residuos peligroso (Recipientes y sólidos impregnados)

L – Líquido

G – Gas

RP – Recipiente de plástico

RV – Recipiente de vidrio

RM – Recipientes metálicos

M - Mantenimiento.- El ácido muriático se emplea para la limpieza de sanitarios al igual que el hipoclorito de sodio, el aceite y grasa es empleado para las bombas, y el thinner para mantenimiento.

O - Operación

ND – No disponible

CAS	Sustancia	Persistencia				Bioacumulación		Toxicidad			
		Aire	Agua	Sedimento	Suelo	FBC	Log Kow	Aguda		Crónica	
								Org. Ac.	Org. Terr.	Org. Ac.	Org. Terr.
7681-52-9	Hipoclorito de sodio 10%		X			No ocurre		X			
7647-01-0 27	Ácido Clorhídrico 33 %		X			No ocurre		X			
NA	Aceite Lubricante		X		X	No ocurre		X			X
NA	Thinner	X			X	No ocurre				X	X
8006-61-9	Gasolina	X	X		X	No ocurre		X	X		X
68476-34-6	Diesel		X		X	No ocurre		X	X		X

Nota: No se encontraron valores específicos en cuanto a persistencia y toxicidad.

RESIDUOS NO PELIGROSOS

Manejo de residuos no peligrosos. Los residuos no peligrosos se manejarán en forma separada de los residuos reciclables y no reciclables. Los residuos que se dispondrán en rellenos sanitarios, serán almacenados temporalmente en contenedores de 2 m³ o similares y serán recogidos por el departamento de limpia del municipio. Los residuos reciclables serán recogidos por empresas o transportistas que los llevarán a plantas recicladoras.

Generación de residuos no peligrosos

Tipo	Clasificación	Etapas en que se generarán	Cantidad	Almacenamiento o uso final
Concreto	No reutilizables o reciclables	Construcción	800 kg	Relleno Sanitario
Plástico	Reciclable	Operación	80 kg/mes	Venta para reciclado y/o Relleno Sanitario
Vidrio	Reciclable	Mantenimiento	50 kg/mes	Venta para reciclado
Desperdicio de comida	No se reutilizará	Operación	70 kg/mes	Relleno Sanitario
Papel	Reciclable	Operación	50 kg/mes	Venta para reciclado
Cartón	Reciclable	Operación	30 kg/mes	Venta para reciclado
Madera	Reutilizable	Construcción	1000 kg	Venta para reciclado o reuso
Hierbas y pasto	No se reutilizará	Mantenimiento	50 kg/mes	Relleno Sanitario

En la preparación del Sitio los residuos no peligrosos generados se indican en el apartado II.2.2. del presente estudio.

RESIDUOS LÍQUIDOS

Tabla. Generación y uso de agua en la etapa de: Construcción

Identificación de descarga	Origen	Empleo que se le dará	Volumen diario descargado	Sitio de descarga
C-1	Red municipal de agua potable	Mezclado de cemento	Debido a que es utilizado en la mezcla de cemento en su mayor parte se evapora	NA

Tabla. Generación y uso de agua en la etapa de: Operación

Identificación de descarga	Origen	Empleo que se le dará	Volumen diario descargado	Sitio de descarga
O-1	Agua potable de toma municipal	Servicios sanitarios	2 m ³	Drenaje Municipal

Tabla. Generación y uso de agua en la etapa de: Mantenimiento

Identificación de descarga	Origen	Empleo que se le dará	Volumen diario descargado	Sitio de descarga
M-1	Agua potable de toma municipal	Limpieza general de instalaciones	0.2 m ³	Drenaje Municipal

Tabla. Volumen esperado de agua residual, industrial o química

Área, planta o sector	Volumen estimado
Excusados	1.1 m ³ /día
Lavamanos	0.9 m ³ /día
Limpieza de pisos	0.2 m ³ /día
Total	2.2 m ³ /día

La descarga será al drenaje del Municipio y deberá cumplir con los parámetros establecidos en la NOM-002-SEMARNAT vigente.

DESCARGAS PROCEDENTES DE MANTENIMIENTO GENERAL.

Las descargas por mantenimiento provienen de limpieza de pisos, la cantidad estimada es de 0.2 m³ diarios, sin embargo, puede ser diferente si en vez de utilizar agua únicamente se barren los pisos.

DESCARGAS PLUVIALES

Tomando en cuenta el área de captación y la precipitación, en un año se podría captar la siguiente agua de lluvia:

Precipitación pluvial anual (mm)	Área de captación (m ²)	Agua captada pluvial anualmente (m ³)
2297	1000	2297

En ésta zona llegan a caer lluvias de hasta 60 mm en un día o más, sin embargo, debido a que el área tiene buen drenaje no se han tenido problemas graves de inundaciones.

Por lo anterior las descargas pluviales se infiltrarán al suelo independientemente de las aguas residuales. Los componentes del agua pluvial son principalmente partículas sólidas del tipo discreto (arenas y tierra principalmente)

EMISIONES A LA ATMÓSFERA

Las emisiones atmosféricas por la evaporación de hidrocarburos, principalmente compuestos orgánicos volátiles (COV), se producen en:

- a. La estación de servicio durante el llenado y respiración de los tanques de almacenamiento de combustible; y
- b. Los tanques de los automóviles por pérdidas durante el llenado.

La mayor fuente de emisiones evaporativas es el llenado de los tanques de almacenamiento. Las emisiones se generan cuando los vapores de gasolina en el tanque son desplazados a la atmósfera por la gasolina que está siendo descargada. La cantidad de emisiones depende de varios factores: el método y tasa de llenado, la configuración del tanque y la temperatura, presión de vapor y composición de la gasolina.

Otra fuente de emisión es la respiración de tanques de almacenamiento. Estas ocurren diariamente y son atribuibles a cambios en la presión barométrica.

Finalmente se producen emisiones por derrames de combustibles y posterior secado evaporativo debido a rebalses, chorreo de mangueras o circunstancias operativas.

Las mayores emisiones evaporativas en las estaciones de servicio son producidas por la gasolina.

b) Llenado de Tanques de Automóviles

Las emisiones se producen por dos procesos: desplazamiento de vapores desde el tanque del automóvil por la gasolina cargada; y por derrames. La cantidad de vapores desplazados depende de la temperatura de la gasolina, la temperatura del tanque del automóvil, la presión de vapor de la gasolina, y la tasa de llenado del tanque. Las pérdidas por derrame dependen de varios factores incluyendo el tipo de estación de servicio, la configuración del tanque del vehículo y la técnica del operador.

Para diferenciar los puntos de generación de emisiones, la Agencia de Protección del Ambiente de Estados Unidos (U.S.E.P.A.), estableció una nomenclatura que designó como Estado I A ("Stage I A") al equipo o sistema utilizado para controlar las emisiones de las refinerías y todo el sistema para camiones; el utilizado para controlar las emisiones en la descarga desde los camiones hacia los tanques de las estaciones de servicio se denomina Estado I B ("Stage I B"), y aquellos utilizados para el control durante la carga en los automóviles se conoce como Estado II ("Stage II").

Las emisiones evaporativas de compuestos orgánicos volátiles, COV, son ricas en fracciones livianas (parafinas y olefinas) que son fotoquímicamente reactivas, por tanto precursoras de ozono. Estas emisiones se pueden estimar en base a factores de emisión dados por la Publicación AP-42 de la U.S.E.P.A.:

Factores de emisión para las operaciones relevantes en las estaciones de servicio:

- Llenado de tanques de almacenamiento:
 - Llenado por caída libre (splash filling) 1.380 mg/L
 - Respiración de tanques de almacenamiento: 120 mg/L
- Operaciones de carga de tanques de vehículos:
 - Pérdidas de desplazamiento (displacement losses) 1.320 mg/L

- Derrames (spillages) 80 mg/L

Factor de Emisión Total 2.900 mg/L

Para el caso de la presente estación de servicio se estiman las siguientes emisiones de Orgánicos Volátiles:

Ventas Mensuales de gasolinas	Factor de emisión	Total emsiones al mes (kg de VOC')
1200000	2.9	3.48

La estación de servicio emitirá aproximadamente 3.48 kg de Compuestos Orgánicos Volátiles/mes

CONTAMINACIÓN POR RUIDO

No se contemplan contaminación por vibraciones, energía nuclear, térmica o luminosa debido a la naturaleza de las actividades de la empresa.

Consideraciones para cálculo de ruido de maquinaria y equipo:

data on geometry	
Heigh of source (meter)	2
Horizontal distance between source and receiver (meter)	15
Fraction sound absorbing soil (0=all reflecting(sand, concrete, water); 1= all absorbing(arable land, forest floor)	0
Heigh of house or observer (meter)	5
Machine operates(hrs)	8 in a total period of (hrs) 8
Calculated Noise Level (LAeq in dB(A)) Here <i>(Or fill in to find LWA)</i>	83

EMISIÓN DE RUIDO: ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO

Fuente de emisión de ruido	Ubicación	LWA dB(A) Nivel emitido desde el punto de generación de acuerdo a fabricante	Cantidad emitida en 15 m (dB"A")
Retroexcavadora	Perímetro del terreno	100.2	69
Camión de volteo	Dentro del terreno	115	83
Revolvedora de cemento	Dentro del terreno	98	66
Removedora de tierra	Todo el terreno	97	65
Aplanadora manual	Todo del terreno	105	73

Datos tomados de los fabricantes de equipos nuevos

EMISIÓN DE RUIDO: ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

Fuente de emisión de ruido	Ubicación	LWA dB(A) Nivel emitido desde el punto de generación de acuerdo a fabricante	Cantidad emitida en 15 m (dB"A")
Camión de volteo	Dentro del terreno	115	83
Revolvedora de cemento	Dentro del terreno	98	66
Aplanadora manual	Todo el terreno	105	73

Datos tomados de los fabricantes de equipos nuevos

EMISIÓN DE RUIDO: ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

En la operación normal los decibeles producidos no se espera que sobrepasen los límites máximos establecidos en la norma NOM-081-SEMARNAT debido a la naturaleza de las actividades.

La emisión producida no sobrepasará los 63 dB(A) dentro de las instalaciones, en el perímetro los decibeles disminuyen considerablemente debido a las distancias desde el punto de generación y las colindancias, además de que se contará con una barda de ladrillo mismo que amortigua el ruido producido en el interior del proyecto.

II.2.10.- INFRAESTRUCTURA PARA EL MANEJO Y LA DISPOSICIÓN ADECUADA DE LOS RESIDUOS

Infraestructura	Existe en la región	Observaciones
Rellenos sanitarios	Existen en la región	
Plantas de tratamiento	No se observan en la región	
Instalaciones de transferencia y separación de residuos	No	
Recolección de residuos No peligrosos	Se tiene servicio de limpia y recolección por parte del municipio	
Recolección de residuos peligrosos	Las empresas recolectoras de residuos peligrosos mas cercanas están en Toluca, Edo. Mex.	

Residuos Peligrosos:

Las empresas especializadas en la recolección de residuos peligrosos se encuentran en el Estado de México como zona más cercana, estas son:

No. DE AUTORIZACIÓN	EMPRESA	DOMICILIO
15-I-129-10	Translíquidos Serra SA de CV	Juan Fernández Albarranza 8 LT. 9 Casa 4, Col. Héroes de Toluca 1ª Sección C.P. 50200
15-I-104-08	Juan Gabriel Méndez Mireles	CaleE Independencia Mza. 1 Lt. 2 C. 465, Conjunto Geovillas, Toluca.
15-I-109-08	Luis Martín Cervantes González	16 De Sep. No. 23 Col San Sebastián, Metepec

III.- VINCULACIÓN CON ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES Y REGULACIÓN DE USO DE SUELO

III.1.- PLANES DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO

El proyecto se encuentra dentro de los siguientes planes de ordenamiento ecológico y las Unidades de Gestión mencionadas en el Dictamen de Ordenamiento Ecológico emitido por la Dirección De ordenamiento e impacto Ambiental de la Secretaría del Medio Ambiente del Estado de México:

OE REGIONALES (3)

ORDENAMIENTO	TIPO	UGA	UGA/USOS/ETC	POLITICA	POLITICA (MAPA)	USO PREDOMINANTE	CRITERIOS	SUPERFICIE DE LA UGA (HA)
Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de México	Regional	460	An-5-460	Protección	Protección	Area Natural	82.108	3433.53

OE GENERAL DEL TERRITORIO

REGION ECOLOGICA	UAB	NOMBRE DE LA UAB	CLAVE DE LA POLITICA	POLITICA AMBIENTAL	NIVEL DE ATENCION PRIORITARIA	RECTORES DEL DESARROLLO	COADYUVANTES DEL DESARROLLO	ASOCIADOS DEL DESARROLLO	OTROS SECTORES DE INTERES	POBLACION 2010	REGION INDIGENA	ESTRATEGIAS	SUPERFICIE DE LA REGION/ UAB (HA)
14.14	120	Depresión de Toluca	14	Aprovechamiento Sustentable, Protección, Restauración y Preservación	Media	Desarrollo Social-Industria	Forestal	Agricultura-Ganadería-Minería	Preservación de Flora y Fauna	2,747,174	Mazahua-Otomi	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 15BIS, 16, 17, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44	617214.43

OE POLIGONAL ENVOLVENTE

ORDENAMIENTO	TIPO	UGA	UGA/USOS/ETC	POLITICA	POLITICA (MAPA)	USO PREDOMINANTE	CRITERIOS	SUPERFICIE DE LA UGA (HA)
Subcuenca Nevado Sur	Regional			Sin datos	N/A y/o Sin datos			197361.97



VER PÁGINA SIGUIENTE DICTAMEN DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO



"2014. Año de los tratados de Teoloyucan"

Metepec, Estado de México, 29 de Mayo de 2014
212092000/DOE/241/2014

ING. ADOLFO EDUARDO VELA CUEVAS
PRESENTE

Por medio del presente me dirijo a Usted en atención a su solicitud de Dictamen Técnico en Materia de Ordenamiento Ecológico; para el proyecto "Estación de Servicio." en el municipio de Tenancingo, Estado de México; con las siguientes coordenadas UTM enviada, 439288.43 - 2096714.21, Con fundamento en el Código para la Biodiversidad del Estado de México en su Libro Segundo, Título Primero Capítulo III, Art. 2.8 fracción V; Capítulo IV, Art. 2.9 fracción III, XVIII, XXXI; Título Segundo Capítulo I, Art. 2.35, fracción I; Capítulo V, Art. 2.69, 2.70, fracción III, inciso a).

Al sitio le aplica la Actualización del Modelo de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de México, publicada en Gaceta del Gobierno de fecha 19 de diciembre de 2006; localizándose en las siguientes Unidades Ambientales: An-5-460, de uso predominante Area Natural Protegida, Fragilidad ambiental Máxima, política ambiental Protección, los criterios de regulación ecológica del 82-108, y de los cuales deberá considerar los siguientes:

- 83. Con la finalidad de conservar los recursos, los usos permitidos se definirán en el Programa de Conservación y Manejo respectivo.
- 85. No se permitirán actividades turísticas o de servicios que afecten negativamente al ambiente por lo que la autoridad encargada de su administración deberá de regularlas conforme al decreto o en su caso a su Programa de Conservación y Manejo correspondiente.
- 88. No se promoverá el desarrollo urbano, solo se impulsarán aquellos usos y proyectos contemplados en el Decreto o el Programa de Conservación y Manejo y complementarios de las actividades recreativas, se considerará la autosuficiencia de agua y energía, así como la responsabilidad en el tratamiento y disposición final de desechos sólidos y líquidos.
- 95. Se prohíbe el derribo de árboles, la extracción de humus, mantillo y suelo vegetal sin la autorización previa competente.

Además le aplica el Modelo de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio de la Subcuenca Nevado Sur, publicada en Gaceta del Gobierno de fecha 28 de Octubre de 2011; localizándose en las siguientes Unidades Ambientales: F14-ANP, de uso predominante Agrícola, Fragilidad ambiental Alta, política ambiental Protección-Restauración, los criterios de regulación ecológica del 1-9,11-19, 28-33, 36, 38, 41, 43-46, 52, 72-79, 82, 84, 98, 101-105, y de los cuales deberá considerar los siguientes

- 6. Recuperar las zonas afectadas por cambios de uso de suelo.
- 7. No se permite la disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos sobre la vegetación nativa.

SECRETARIA DEL MEDIO AMBIENTE
DIRECCION GENERAL DE ORDENAMIENTO E IMPACTO AMBIENTAL



"2014. Año de los tratados de Teoloyucan"

- 33. Construir infraestructura con materiales que mantengan la dinámica hidráulica natural.
- 52. Deberá promoverse el desarrollo de sistemas de captación de agua de lluvia en zonas rurales
- 79. Contener el crecimiento de las comunidades asentadas dentro de áreas naturales protegidas, a través de un plan parcial de desarrollo urbano.
- 104. Dentro de un área natural protegida, la instalación de infraestructura estará sujeta a manifestación de impacto ambiental y a lo establecido en su Programa de Conservación y Manejo.
- 105. En la preparación del terreno e instalación de equipamiento e infraestructura no se permite el desvío de cauces de ríos.

Derivado de lo anterior y con fundamento en los criterios ecológicos establecidos en los Modelos de Ordenamiento Ecológico antes mencionados el proyecto deberá ser remitido a la Comisión Estatal de Perqués Naturales y de la Fauna (CEPANAF) para su análisis y dictaminación correspondiente, además deberá considerar adicionalmente a lo que en materia de Impacto Ambiental emita la instancia en comento. al respecto le comento que el proyecto se localiza en Parque Ecológico y Recreativo de Tenancingo, Malinalco y Zumpahuacán, Publicado en la Gaceta de Gobierno de Fecha 18 de Julio de 1981.

Sin más por el momento, aprovecho la ocasión para enviarle un cordial saludo.

ATENTAMENTE

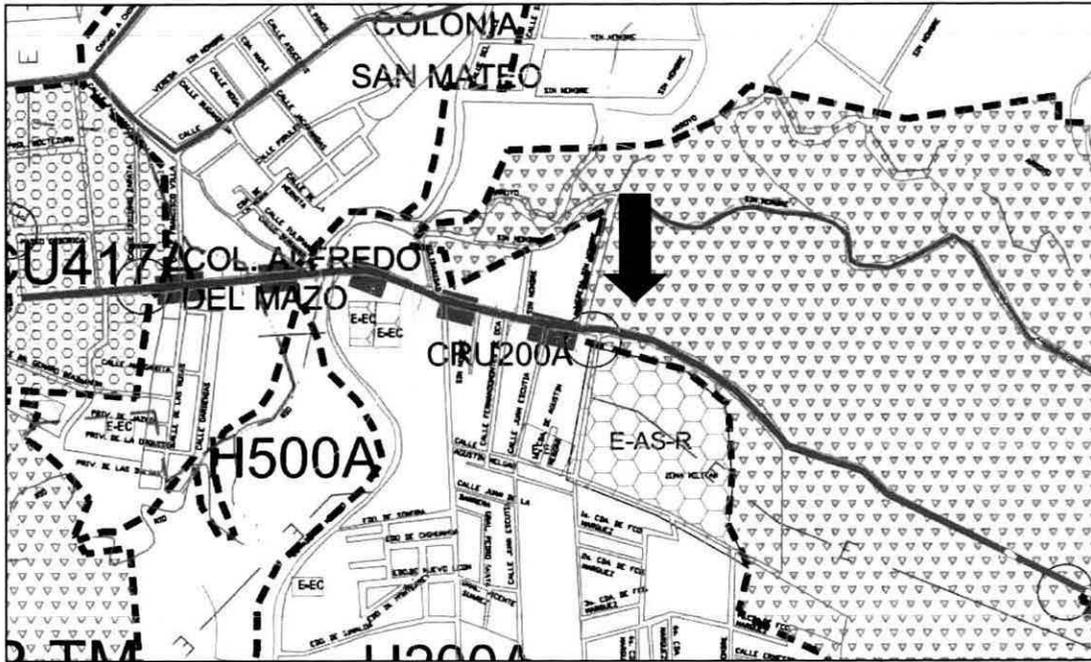
ING. MIGUEL GALICIA SÁNCHEZ
DIRECTOR DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO

C.C.p. Salvador Díaz Vanegas. Director General de Ordenamiento e Impacto Ambiental.
Archivo. Folio 203
Sdv/cmhb/jjth

SECRETARIA DEL MEDIO AMBIENTE
DIRECCION GENERAL DE ORDENAMIENTO E IMPACTO AMBIENTAL

III.2.- PLANES Y PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO

El uso de suelo de acuerdo al Plan de Desarrollo Urbano del H. Ayuntamiento de Tenancingo Degollado, es tipo CRU250-A (Corredor Urbano 250A).



Simbología Temática

<p>ZONAS URBANAS</p> <p>HABITACIONALES</p> <p>H25A</p> <p>H300A</p> <p>CENTROS Y CORREDORES URBANOS</p> <p>H250A</p> <p>H300A</p> <p>H400A</p> <p>H500A</p> <p>H600A</p> <p>H700A</p> <p>H800A</p> <p>H900A</p> <p>H1000A</p>	<p>EQUIPAMIENTO URBANO</p> <p>E-EC</p> <p>E-ED EDUCACIÓN Y CULTURA</p> <p>E-SA SALUD Y ASISTENCIA</p> <p>E-C COMERCIO</p> <p>E-RE RECREACIÓN Y DEPORTE</p> <p>E-CT COMUNICACIONES Y TRANSPORTE</p> <p>E-A ABASTO</p> <p>E-T TURISMO</p> <p>E-AS ADMINISTRACIÓN Y SERVICIOS</p> <p>-R REGIONAL</p> <p>-M MICROREGIONAL</p> <p>-L LOCAL</p>	<p>NATURAL</p> <p>N-PAS-P</p> <p>N-BOS</p> <p>N-PAR</p> <p>N-BAR</p> <p>-P PROTEGIDA</p> <p>-N NO PROTEGIDA</p> <p>AGROPECUARIO</p> <p>AG-AP</p> <p>AG-MP</p> <p>AG-BP</p>
--	--	--



Se anexa Cédula Informativa de Zonificación

III.3.- NORMAS OFICIALES MEXICANAS

AGENCIA DE SEGURIDAD, ENERGÍA Y AMBIENTE (ASEA)	
NOM-EM-001-ASEA-2015	Diseño, construcción, mantenimiento y operación de estaciones de servicio de fin específico y de estaciones asociadas a la actividad de Expendio en su modalidad de Estación de Servicio para Autoconsumo, para diésel y gasolina.
NORMAS DE LA SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE DEL ESTADO DE MÉXICO	
NTEA-005-SMA-RN-2005	Que establece las especificaciones y criterios que deben observarse para el desarrollo de acciones y usos compatibles sustentables en las áreas naturales protegidas del Estado de México
NORMAS DE LA SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES	
NOM-002-SEMARNAT	Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.
NOM-052-SEMARNAT	Que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.
NOM-081-SEMARNAT	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.
NORMAS DE LA SECRETARÍA DE ENERGÍA	
NOM-001-SEDE	Instalaciones eléctricas (utilización).
NOM-008-SECRE	Control de la corrosión externa en tuberías de acero enterradas y/o sumergidas.
NORMAS DE LA SECRETARÍA DEL TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL	
NOM-001-STPS	Edificios, locales, instalaciones y áreas en los centros de trabajo-Condiciones de seguridad e higiene.
NOM-002-STPS	Condiciones de seguridad, prevención, protección y combate de incendios en los centros de trabajo
NOM-004-STPS	Sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo
NOM-005-STPS	Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas.
NOM-017-STPS	Equipo de protección personal-Selección, uso y manejo en los centros de trabajo
NOM-018-STPS	Sistema para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo
NOM-022-STPS	Electricidad estática en los centros de trabajo - condiciones de seguridad e higiene.
NOM-026-STPS	Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías

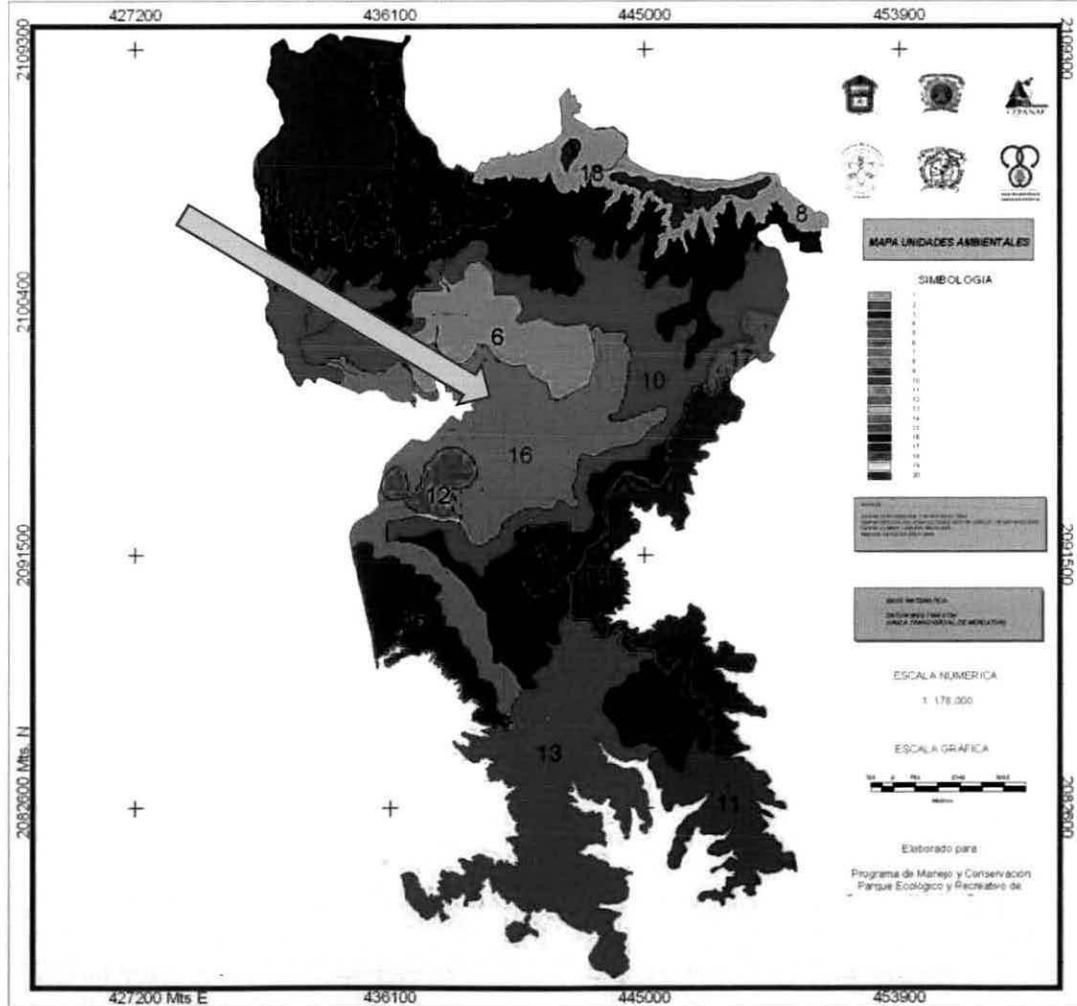
Además de lo anteriormente dispuesto en las normas, leyes y reglamentos, la ASEA cuenta con sus propias especificaciones técnicas para el establecimiento de Estaciones de Servicio. Estas especificaciones son auditadas por terceros acreditados a fin de verificar el cumplimiento antes y durante la operación de la Estación de Servicio.

III.4.- DECRETOS Y PROGRAMAS DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS

El proyecto se encuentra dentro del Área Natural Protegida Estatal, denominada "Parque Ecológico y Recreativo de Tenancingo, Malinalco y Zumpahuacán"

ANP ESTATAL	FECHA DE DECRETO	FUENTE	CATEGORIA	SUPERFICIE DE ANP (HA)
Tenancingo Malinalco-Zumpahuacán	18/07/1981	Gob. Del Estado	Parque Ecológico Recreativo	33572.87

Mapa de Unidades Ambientales del Parque Ecológico y Recreativo de Tenancingo, Malinalco y Zumpahuacán



El proyecto se encuentra dentro de la Unidad Ambiental No. 16.

Datos generales del ANP:

El Parque Ecológico Recreativo de Tenancingo, Malinalco y Zumpahuacán (PERTMZ) se localiza al sureste del Estado de México, cercano a los límites con el Estado de Morelos y el Distrito Federal, presenta una extensión de 25, 966 has menos 3,403.765 m² que corresponden al parque Hermenegildo Galeana y fue decretado como parque el 18 de Julio de 1981.

Para su creación se consideró la riqueza natural de las zonas montañosas de Tenancingo, Malinalco y Zumpahuacán. Además de reconocer su importancia como un gran pulmón al Sur del Estado de México y por su capacidad para poder ser sitio de recarga de los mantos acuíferos de la región (Gobierno del Estado de México 1981; INE 2002). A pesar de su año de creación, aún no se cuenta con un plan de manejo implementado en la zona.

El Parque Ecológico Recreativo de Tenancingo, Malinalco y Zumpahuacán representa el 1.5% del territorio estatal y 0.01% a nivel nacional, siendo una de las ANP's con mayor extensión territorial en el Estado de México (CEPANAF 1997). Lo que la convierte en un sitio potencial para poder conservar más procesos ecológicos y mayor diversidad de flora, fauna y otros grupos naturales.

Por su extensión que abarca 85 km. de longitud es difícil vigilarlo, además de que existen poblados dentro del área protegida, la existencia de un descontrol del crecimiento urbano y desconocimiento de los límites del parque ya que es por cota ,existe la tala clandestina, introducción de especies de fauna no aptas de la región, falta equipamiento, vigilancia y herramienta para mantenimiento de instalaciones y la malla.

Problemática actual del ANP:

El uso de los recursos naturales de manera poco controlada y su actividad agrícola como la que económicamente es más representativa se han identificado como las causas que generan la problemática que guarda el área. La explotación de las tierras con propósitos agrícolas y su constante expansión, ha ocasionado el uso irracional de los recursos naturales (forestales y agua), generando un alto impacto ambiental en el área. La actividad florícola intensiva y agrícola extensiva ha exigido el uso de altas cantidades de agroquímicos que tienen como finalidad mantener o incrementar la fertilidad de la tierra y el control de plagas. Sin embargo, el uso desmedido de estos productos químicos y su inadecuado manejo ocasiona graves problemas de contaminación a los suelos y aguas y un alto riesgo a la salud de los usuarios y vecinos cercanos a las áreas de cultivo.

Fuente: Secretaría del Medio Ambiente, Comisión Estatal de Parques Naturales y de la Fauna

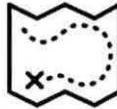
IV. - DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA

IV.1.- DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

IV.1.1.- SISTEMA AMBIENTAL

El Sistema Ambiental se delimitó de acuerdo a la Unidad de Gestión Ambiental An-4-460, de acuerdo a lo indicado en el Ordenamiento Ecológico del Estado de México.

En el siguiente plano se observa la delimitación del Sistema Ambiental.



Plano del Sistema Ambiental



Sources: Esri, HERE, DeLorme, USGS, Intermap, increment P Corp., NRCAN, Esri Japan, METI, Esri China (Hong Kong), Esri (Thailand), MapmyIndia, ©



**ESTACION DE SERVICIO
TENANCINGO**

Municipio de Tenancingo
Degollado Estado de México

**PL-SISTEMA
AMBIENTAL**

Source: Esri, DigitalGlobe, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AEX, Getmapping, Aerogrid, IGN, IGP, swisstopo, and the GIS User Community

IV.1.2.- DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

El Área de Influencia se determinó de acuerdo a la zona o zonas donde el proyecto incide para proveer sus bienes y servicios. En este caso en particular, la estación de servicio prestara sus servicios a los automovilistas públicos o privados que circulen por la carretera Tenancingo-Chalma, así como para los habitantes de la zona

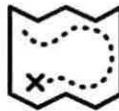
La zona se delimito en particular de acuerdo a las características del lugar; donde se tomaron indicadores como lo son: terrenos agrícolas, viviendas y en mayor medida la carretera que comunica a la zona con otros municipios del Estado, con lo que se reducirán tiempos de traslado, así como gastos de recorrido para los habitantes.

Cabe destacar que en la zona del proyecto no se cuenta con otras estaciones de servicio, las existentes solo están sobre la vialidad principal de Tenancingo, con lo cual se aleja a algunas comunidades de la prestación del servicio, por lo que la delimitación básicamente va en función de los sentidos de las vialidades y la distancia de las estaciones existentes a la población.

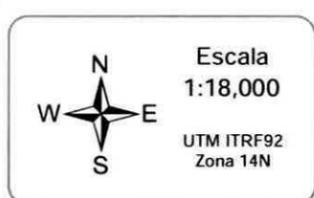
La función principal de la estación en la zona será de prestar sus servicios a todos los habitantes y vehículos.

En el siguiente plano se observa la delimitación del Área de Influencia.

Delimitación	Área m ²	Observaciones
Sistema Ambiental (SA)	33,792,725.17	
Área de Influencia (AI)	8,029,590.66	Abarca un 23.76% del Sistema Ambiental
Área del Proyecto (AP)	1,000	Abarca un 0.01% del Área de Influencia



Plano del Área de Influencia



**ESTACION DE SERVICIO
TENANCINGO**

Municipio de Tenancingo
Degollado Estado de México

**PL-AREA DE
INFLUENCIA**

Source: Esri, DigitalGlobe, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AEX, Getmapping, Aerogrid, IGN, IGP, swisstopo, and the GIS User Community

IV.2.- CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL

IV.2.1.- ASPECTOS ABIÓTICOS

IV.2.1.1.- CLIMA

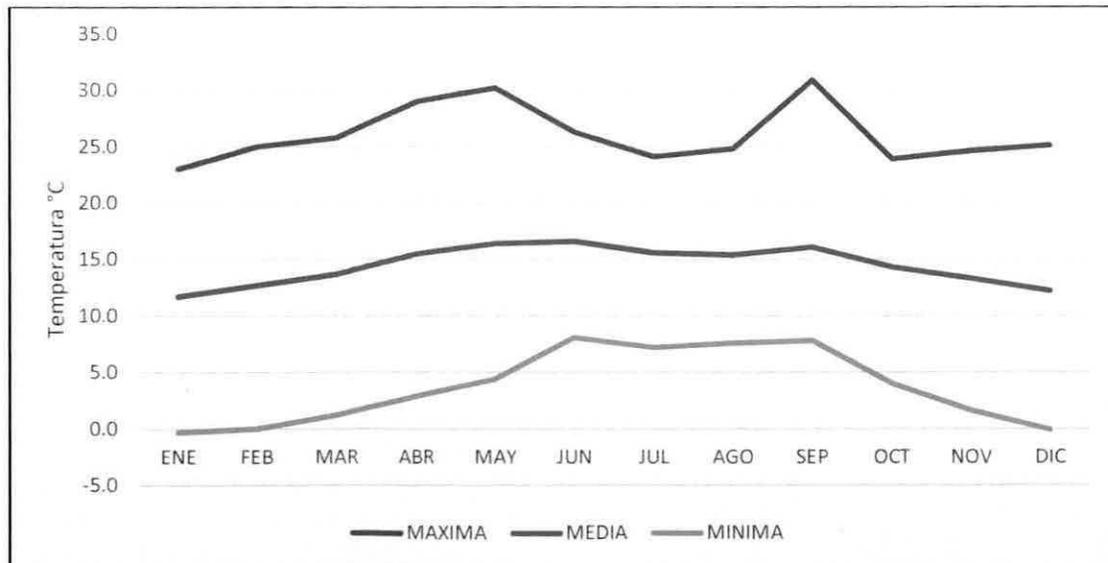
Los datos del clima fueron tomados de la estación meteorológica No. 15297 ubicada en el Municipio de Tenancingo en la Localidad de San Simonito, a unos 2.8 km del lado sur-este del proyecto. El histórico de los datos es de periodo 1971-2000 son:

TEMPERATURA °C	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
MAXIMA	23.0	25.0	25.8	29.0	30.2	26.3	24.1	24.8	30.9	23.9	24.6	25.1
MEDIA	11.7	12.7	13.7	15.5	16.4	16.6	15.6	15.4	16.1	14.3	13.3	12.2
MINIMA	-0.3	0.0	1.2	2.9	4.4	8.1	7.2	7.6	7.8	4.0	1.6	-0.1

De acuerdo al Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Tenancingo predomina el clima templado húmedo con lluvias en verano C(w), la temperatura promedio fue de 19.6°C, la temperatura media anual del año más frío fue de 19.1°C y la del año más caluroso fue de 21.4°C.

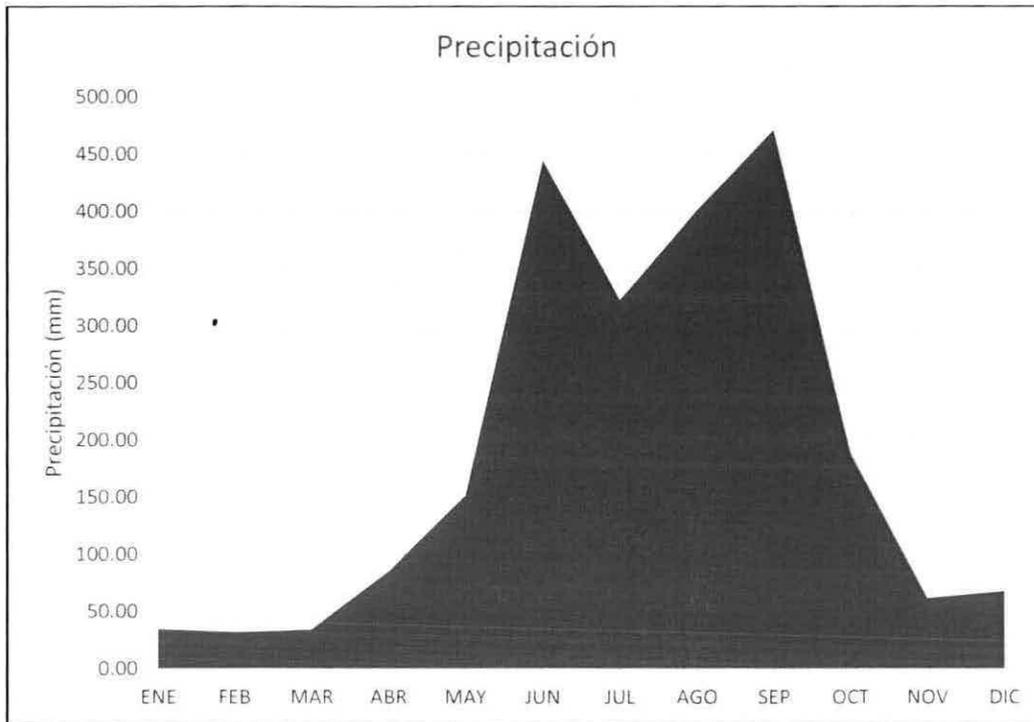
El tipo de clima del municipio según la CONABIO es C(w2)(70).

Temperaturas promedio mensuales y extremas.



La Precipitación promedio según la estación meteorológica No. 15297 ubicada en el Municipio de Tenancingo en la Localidad de San Simonito los datos de la máxima mensual siguientes:

PRECIPITACION	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
MAXIMA	35.00	32.60	34.50	85.60	152.00	444.00	322.70	401.00	471.00	189.00	62.00	68.00	2297.4



IV.2.1.2.- GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

CARACTERÍSTICAS LITOLÓGICAS

De acuerdo al Plan Municipal de Desarrollo urbano de Tenancingo las rocas que predominan son las ígneas Extrusivas: basalto y toba, rocas sedimentarias: arenisca-conglomerado y rocas sedimentarias: caliza. La geología de la zona de influencia corresponde a rocas de tipo Suelo de la era del Cenozoico sistema Cuaternario, Ígnea Extrusiva de la era del Cenozoico sistema Cuaternario y Ígnea Extrusiva del tipo Volcanoclástico de la era del Cenozoico sistema Neógeno (Según INEGI).



Plano de Geología

CARACTERÍSTICAS GEOMORFOLÓGICAS Y RELIEVE

En la zona de influencia del proyecto y conforme a modelo de elevación digital podemos observar que, dentro del área de influencia, los rangos de elevación que se encuentran en el área son de los 1845 a los 2193 msnm.



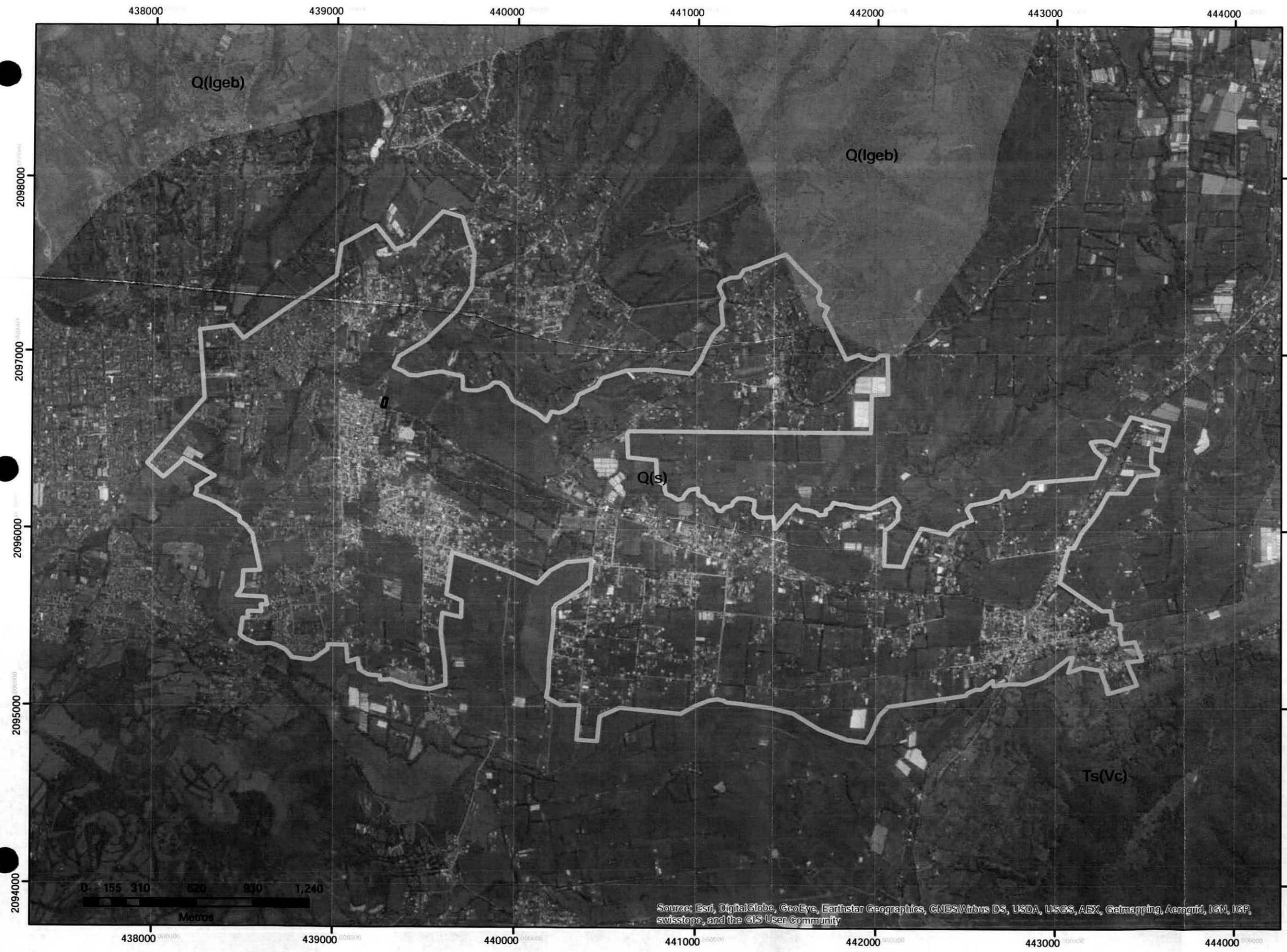
Plano Topográfico

FALLAS Y FRACTURAMIENTOS

La fractura más cercana se encuentra a unos 3.9 Km al noreste del predio, sin que se observe una afectación directa



Plano de Fallas y Fracturamientos

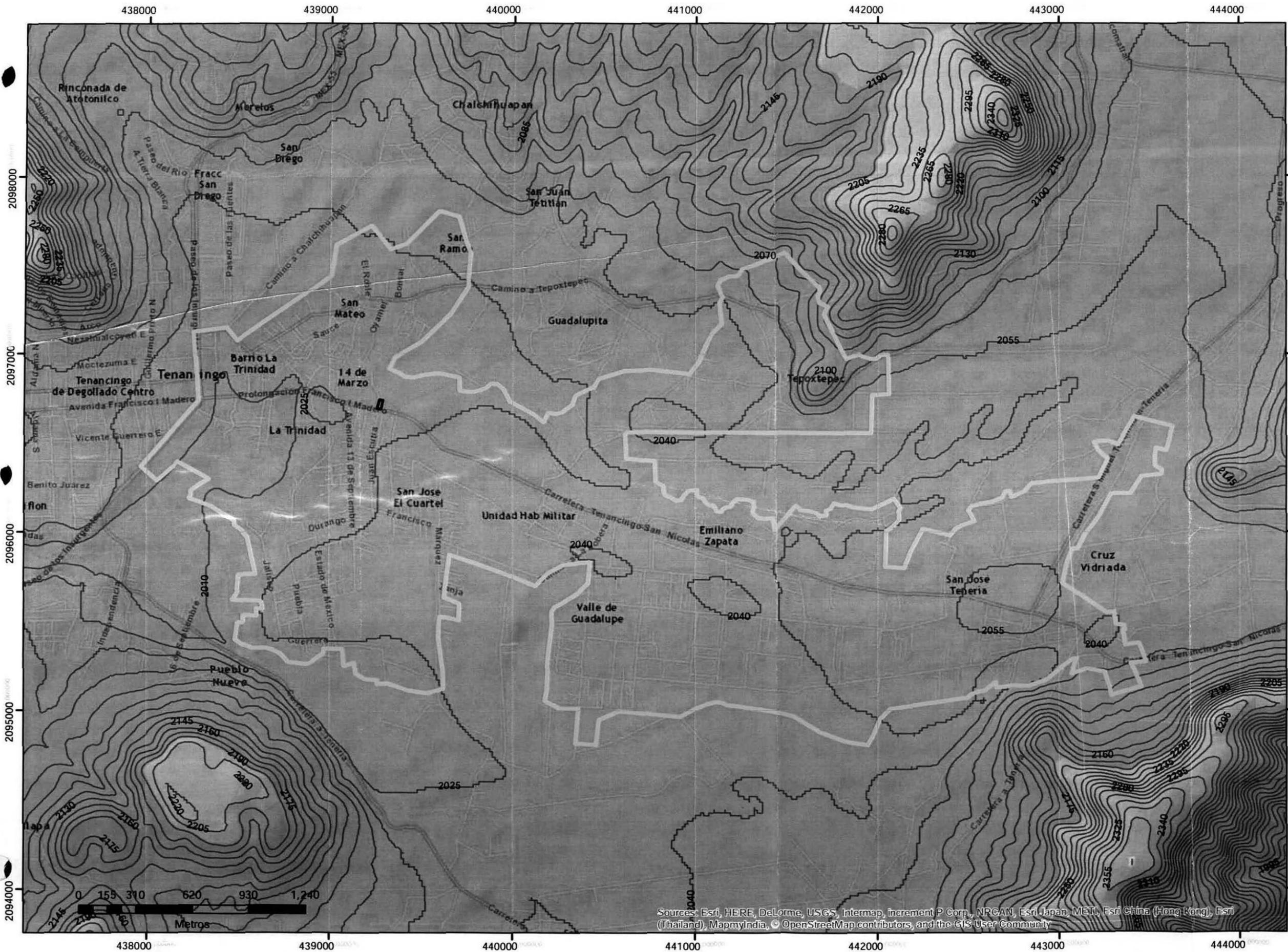


ESTACION DE SERVICIO
TENANCINGO

Municipio de Tenancingo
Degollado Estado de México

PL-GEOLOGIA

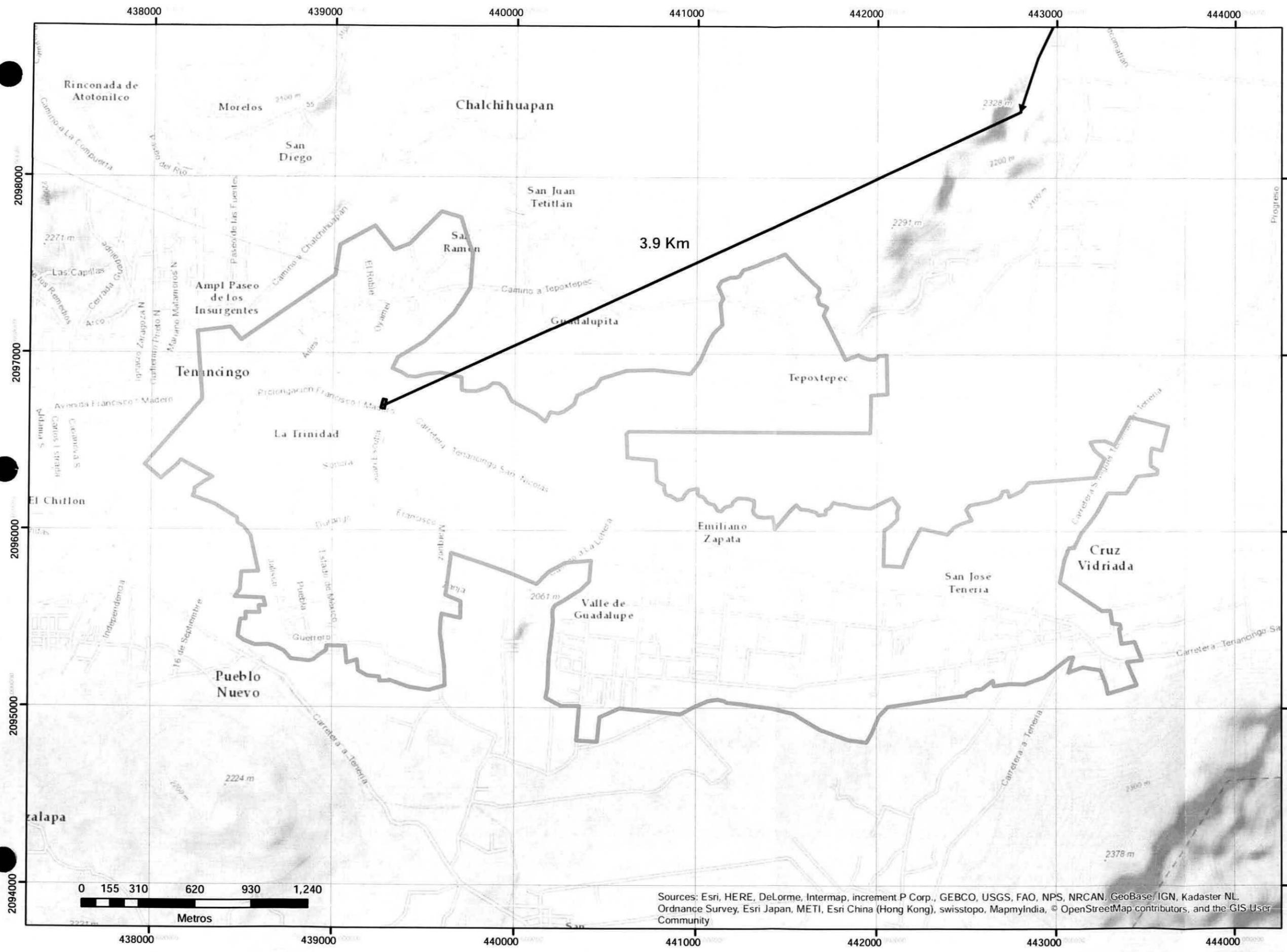
Source: Esri, DigitalGlobe, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AEX, Getmapping, Aerogrid, IGN, IGP, swisstopo, and the GIS User Community



**ESTACION DE SERVICIO
 TENANCINGO**
 Municipio de Tenancingo
 Degollado Estado de México

PL-TOPOGRAFICO

Sources: Esri, HERE, DeLorme, USGS, Intermap, increment P Corp., NRCAN, Esri Japan, METI, Esri China (Hong Kong), Esri (Thailand), MapmyIndia, © OpenStreetMap contributors, and the GIS User Community



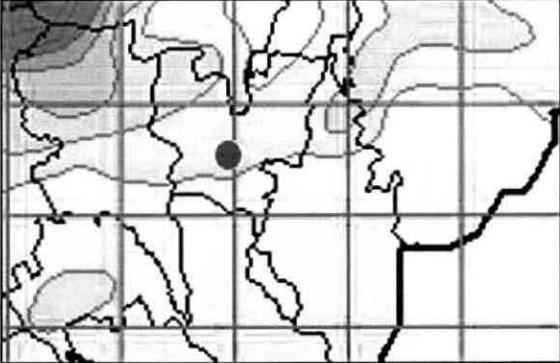
Escala
 1:20,000
 UTM ITRF92
 Zona 14N

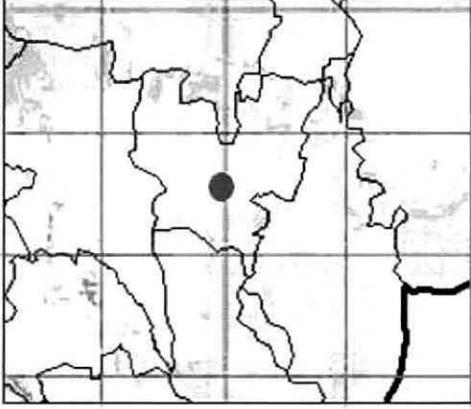
**ESTACION DE SERVICIO
 TENANCINGO**
 Municipio de Tenancingo
 Degollado Estado de México

**PL-FALLAS Y
 FRACTURAMIENTOS**

Sources: Esri, HERE, DeLorme, Intermap, increment P Corp., GEBCO, USGS, FAO, NPS, NRCAN, GeoBase, IGN, Kadaster NL, Ordnance Survey, Esri Japan, METI, Esri China (Hong Kong), swisstopo, MapmyIndia, © OpenStreetMap contributors, and the GIS User Community

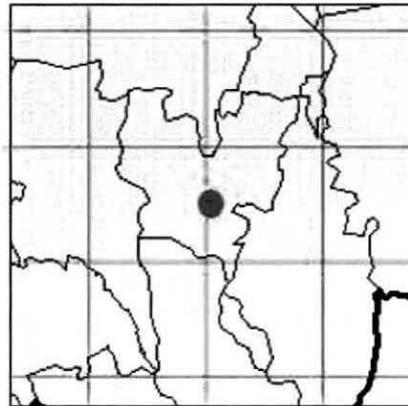
SUCEPTIBILIDAD DE LA ZONA

Tipo de Riesgos	¿Es susceptible? (Sí/No)
<p> Riesgos Hidrometeorológicos</p> <p>Inundaciones</p>	<p>Dentro del área de influencia y conforme al Plano D5 del Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Tenancingo no existen áreas de inundación.</p> 
<p>Huracanes Heladas</p>	<p>No</p> <p>Conforme al Atlas Estatal de Riesgos del Estado de México, dentro del área de influencia estas se dan en un promedio de 2 a 4 anuales</p> 

<p>Tormentas de granizo</p>	<div data-bbox="760 273 1149 409" style="text-align: center;"> <p>NUMERO DE DIAS CON GRANIZADAS (PROMEDIO ANUAL)</p>  </div> <p>Los datos son iguales a las Heladas, se dan en promedio de 2 a 4 anuales</p>
<div data-bbox="284 535 349 598" style="display: inline-block;">  </div> <p>Riesgos Geológicos</p>	
<p>Suelos inestables</p>	<p>No</p>
<p>Deslizamientos de tierra</p>	<p>Conforme al Atlas Estatal de Riesgos del Estado de México, dentro del área de influencia presenta un grado de susceptibilidad medio</p>
<div data-bbox="722 798 1193 1207">  </div> <div data-bbox="852 1218 1047 1501" style="margin-top: 10px;"> <p>GRADO DE SUSCEPTIBILIDAD A UN DESASTRE POR DESPLAZAMIENTO</p> <ul style="list-style-type: none"> MUY BAJA BAJA MEDIO ALTA MUY ALTA </div>	

Sismos

Conforme al Atlas Estatal de Riesgos del Estado de México, el proyecto se encuentra dentro de la zona sísmica VI, donde se pueden percibir sismos de intensidad 5, en el cual todos salen corriendo, los daños a edificios varían según la calidad de la construcción, sentido por conductores de automóviles



Fallas o Fracturas

No

Posible Actividad Volcánica

Aunque se encuentra en la zona del Eje Neovolcánico, no existe historial de actividad volcánica en la zona.

IV.2.1.3.- SUELOS Y EDAFOLOGÍA

Conforme al INEGI, dentro del área de influencia del proyecto se encuentran dos tipos de suelo:

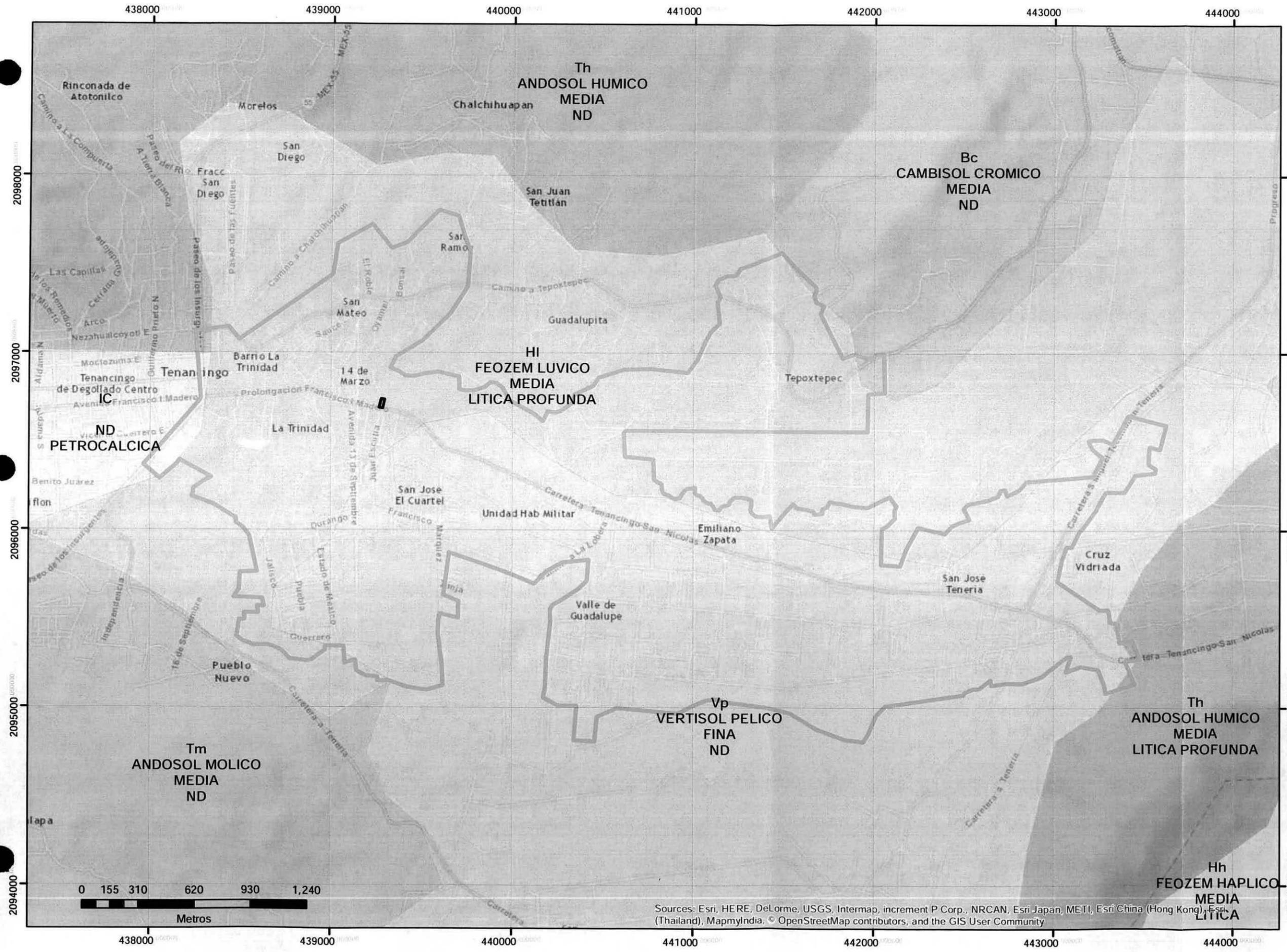
Tipo de suelo	Textura	Fase física
HI – Feozem Luvico	Media	Lítica Profunda
IC – ND	ND	Petrocalcica
Vp – Vertisol Pelico	Fina	ND

GRADO DE EROSIÓN DEL SUELO.

No se observó erosión a lo largo del trayecto



Plano de Edafología



**ESTACION DE SERVICIO
 TENANCINGO**
 Municipio de Tenancingo
 Degollado Estado de México

**PL-SUELOS
 EDAFOLOGIA**

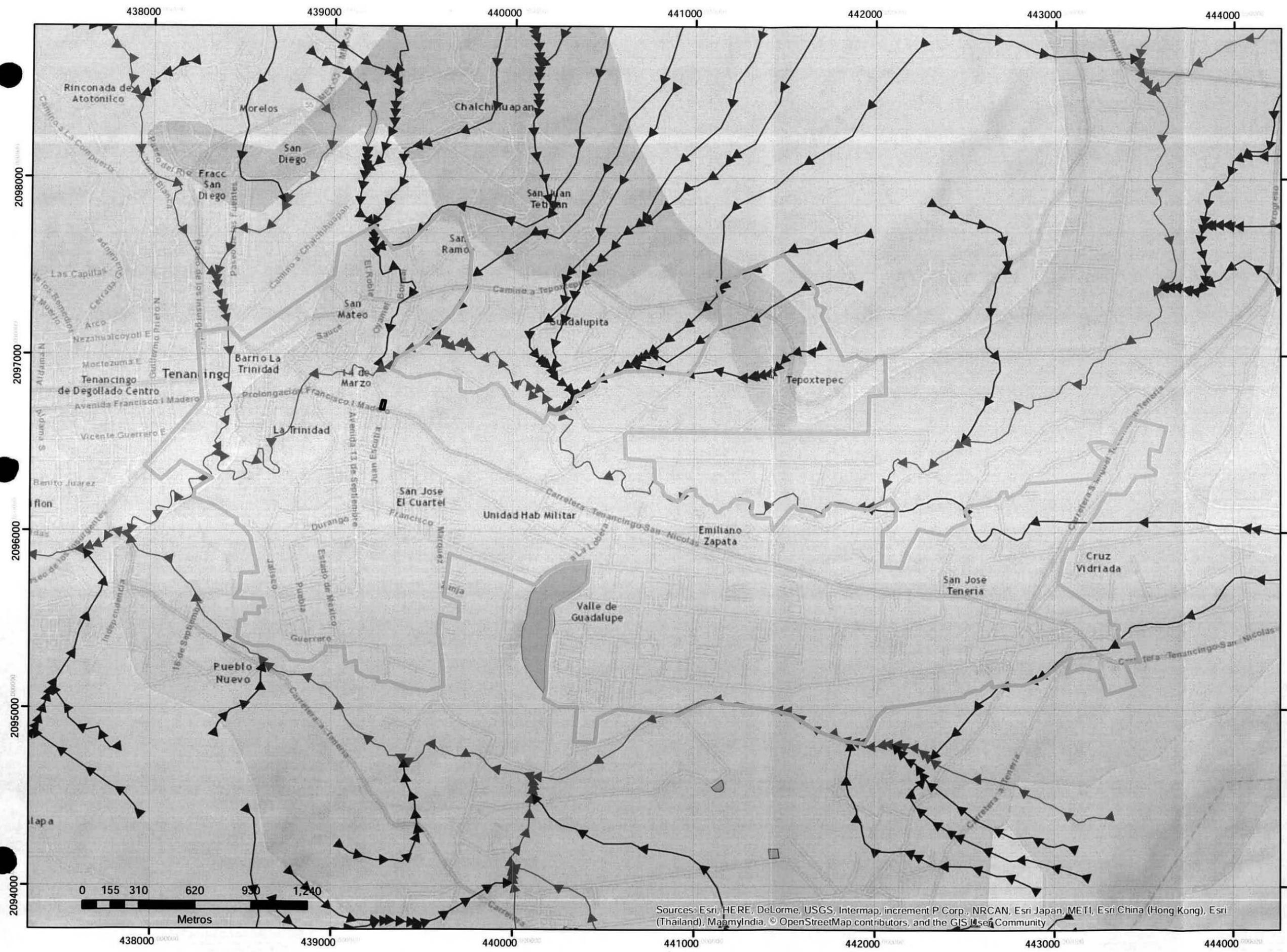
Sources: Esri, HERE, DeLorme, USGS, Intermap, increment P Corp., NRCAN, Esri Japan, METI, Esri China (Hong Kong), Esri (Thailand), MapmyIndia, © OpenStreetMap contributors, and the GIS User Community

IV.2.1.4.- HIDROLOGÍA SUPERFICIAL

Dentro del área de influencia del proyecto se localiza una corriente de tipo Perene y dos corrientes de tipo intermitente; así como los coeficientes de escurrimiento se encuentran de 05 a 10%, 10 a 20% y de 20 a 30% dentro del área de influencia.

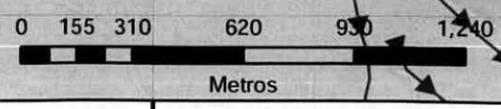


Plano de Hidrología Superficial



ESTACION DE SERVICIO TENANCINGO
Municipio de Tenancingo
Degollado Estado de México

PL-HIDROLOGIA SUPERFICIAL



Sources: Esri, HERE, DeLorme, USGS, Intermap, increment P Corp., NRCAN, Esri Japan, METI, Esri China (Hong Kong), Esri (Thailand), MapmyIndia, © OpenStreetMap contributors, and the GIS User Community

IV.2.1.5.- HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA

De acuerdo al Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Tenancingo, el municipio de Tenancingo forma parte de la Región Hidrográfica Número 18, denominada Río Balsas, en la cuenca Río Grande de Amacuzac.

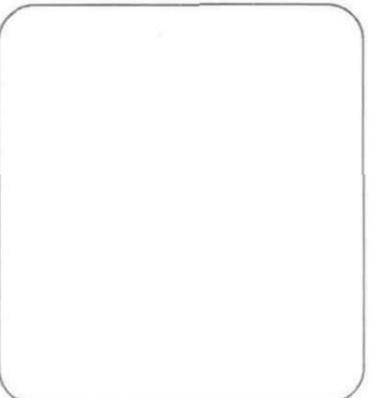
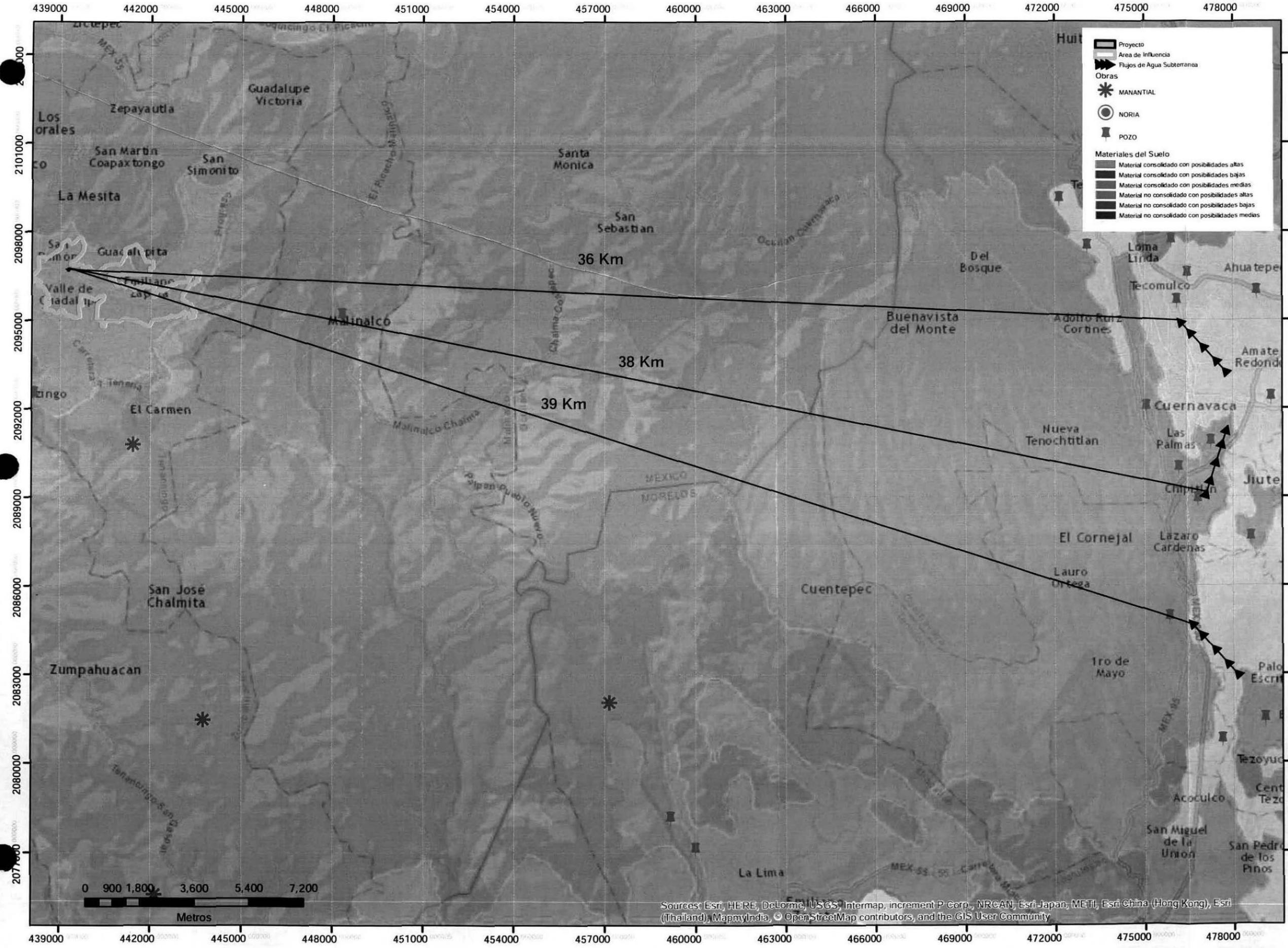
La zona de influencia donde se ubica el proyecto según el INEGI es en la Región Hidrológica 18 Río Balsas en la cuenca Río Grande de Amacuzac, subcuenca Río Alto Amacuzac; se tiene que destacar que el área de influencia del proyecto está sobre un material consolidado con posibilidades bajas.

Profundidad y dirección

Dentro del polígono del área de influencia, no se tienen datos específicos de aguas subterráneas, sin embargo, los datos más cercanos se encuentran al este a 36, 38 y 39 Km con dirección sur-norte.



Plano de Hidrología Subterránea (Dirección del flujo)



ESTACION DE SERVICIO
TENANCINGO

Municipio de Tenancingo
Degollado Estado de México

**PL-HIDROLOGIA
SUBTERRANEA**

Sources: Esri, HERE, DeLorme, USGS, Intermap, increment P Corp., NRCAN, Esri Japan, METI, Esri China (Hong Kong), Esri (Thailand), MapmyIndia, © OpenStreetMap contributors, and the GIS User Community

IV.2.2.- ASPECTOS BIÓTICOS

IV.2.2.1.- VEGETACIÓN TERRESTRE

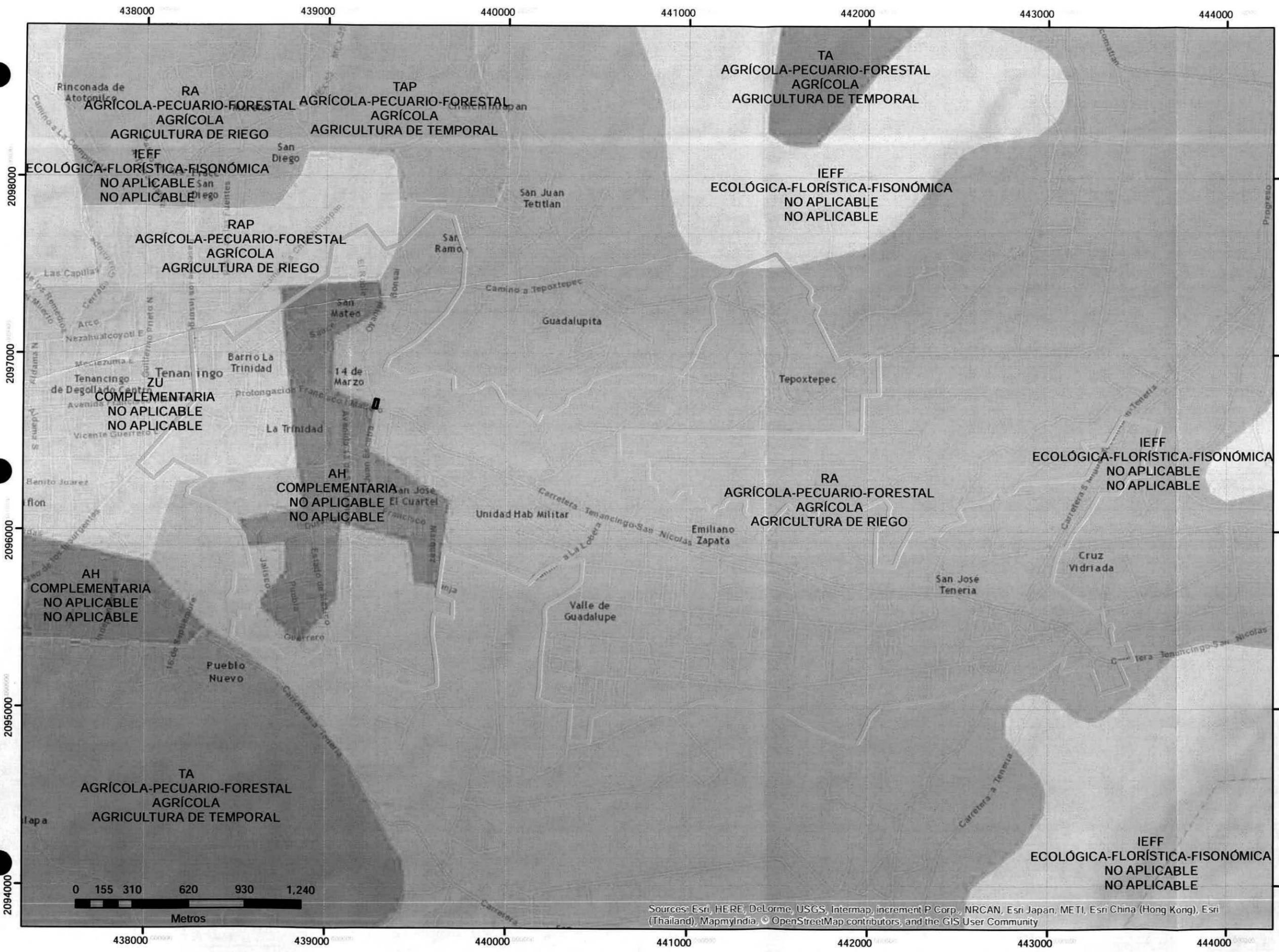
Dentro del predio, no se observaron especies dentro de alguna categoría de la NOM-059-SEMARNAT vigente.

La vegetación presente en el área de influencia de acuerdo al INEGI, pertenece al tipo:

Tipo de Vegetación	Tipo	Erosión
RAP – AGRICOLA-PECUARIO-FORESTAL	Agrícola	Sin erosión apreciable
RA – AGRICOLA-PECUARIO-FORESTAL	Agrícola	Sin erosión apreciable
ZU – COMPLEMENTARIA	No Aplicable	Sin erosión apreciable
AH – COMPLEMENTARIA	No Aplicable	Sin erosión apreciable

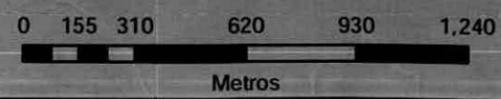


Plano de Vegetación en el Área de Influencia



ESTACION DE SERVICIO
 TENANCINGO
 Municipio de Tenancingo
 Degollado Estado de México

PL-VEGETACION
 TERRESTRE



Sources: Esri, HERE, DeLorme, USGS, Intermap, increment P Corp., NRCAN, Esri Japan, METI, Esri China (Hong Kong), Esri (Thailand), MapmyIndia, OpenStreetMap contributors, and the GIS User Community



Anteriormente, antes del inicio de la construcción de la Estación de Servicio, se observó la siguiente flora.

En la actualidad se ha eliminado esta flora para dar lugar al proyecto descrito.

Nombre común	Nombre Científico	No. de Individuos.	Localización	Dimensiones	Condiciones fitosanitarias		
					Presencia de plagas	Presencia de hongos	Presencia de manchas
Capulín	<i>Prunus Serótina</i>	8	Colindancias sur-este, nor-este y sur	Varían entre 1.5 m y 5 m de altura y diámetro de tronco desde 5 cm a 8 cm	No	No	Capulín
Higuera	<i>Ficus Carica</i>	1	Colindancia este	De aproximadamente 1 m de altura y diámetro de 5 cm	No	No	Higuera
Capulín	<i>Prunus Serótina</i>	1	Colindancia este	De aproximadamente 1.5 m de altura y diámetro de 5 cm	No	No	Capulín
Madroño	<i>Arbutus Unedo</i>	1	Colindancia este	De aproximadamente 3 m de altura y diámetro de 7 cm	No	No	Madroño
Encino	<i>Quercus sp</i>	1	Colindancia nor-este	De aproximadamente 3 m de altura y diámetro de 9 cm	No	No	Encino
Trueno	<i>Ligustrum Japonicum</i>	1	Colindancia nor-este	De aproximadamente 4.5 m de altura y diámetro de 15 cm	No	No	

Árboles a afectar:

<p>Capulín joven de 2 m de altura y aproximadamente 4 cm de radio de tronco</p>	
---	--

<p>Capulín joven de 2 m de altura y aproximadamente 3.5 cm de radio de tronco</p>	
<p>Capulín joven de 3 m de altura y aproximadamente 8 cm de radio de tronco</p>	
<p>Capulín joven de 2.5 m de altura y aproximadamente 8 cm de radio de tronco</p>	
<p>Capulín joven de 1.5 m de altura y aproximadamente 5 cm de radio de tronco</p>	

<p>Capulín de 5 m de altura y aproximadamente 15 cm de radio de tronco</p>	
<p>Capulín 4.5 m de altura y aproximadamente 17 cm de radio de tronco</p>	
<p>Capulín 4.5 m de altura y aproximadamente 12 cm de radio de tronco</p>	
<p>Capulín con frutos de 1.5 m de altura y aproximadamente 5 cm de radio de tronco</p>	

<p>Madroño de 3 m de altura y aproximadamente 7 cm de radio de tronco</p>	
<p>Trueno de 4.5 m de altura y aproximadamente 15 cm de radio de tronco</p>	



Plano de Vegetación dentro del predio que se observó antes de la construcción

439240

439260

439280

439300

439320

2096740

2096720

2096700

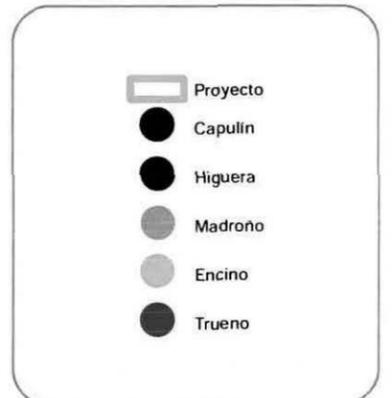
2096680

2096740

2096720

2096700

2096680



ESTACION DE SERVICIO
TENANCINGO

Municipio de Tenancingo
Degollado Estado de México

PL-VEGETACION
DENTRO DEL PREDIO

439240

439260

439280

439300

439320

IV.2.2.2.- FAUNA

Dentro del predio, no se observaron especies dentro de alguna categoría de la NOM-059-SEMARNAT vigente.

El área de influencia presenta fauna escasa, esto debido al proceso de urbanización. Los lugares donde podemos encontrar fauna es en áreas donde todavía existe vegetación como árboles y terrenos agrícolas.

IDENTIFICACIÓN DE FAUNA			
NOMBRE COMUN	GÉNERO	OBSERVACIONES	NOM-059-SEMARNAT-2010
Mamíferos			
Ratones	<i>Sigmodon, Peromyscus, Reithrodontomys</i>	Observados en áreas de cultivo y cerca de viviendas	NA
Ardillas	<i>Sciurus Vulgaris</i>	Se observa en zonas arboladas	NA
Conejos	<i>Oryctolagus Cuniculus</i>	Se observa en zonas arboladas	NA
Cerdo	<i>Sus Scrofa Domestica</i>	Se observan en algunas viviendas	NA
Caballo	<i>Equus Ferus Caballus</i>	Se observan en algunas viviendas	NA
Burro	<i>Equus Africanos Asinus</i>	Se observan en algunas viviendas	NA
Ovejas	<i>Ovis Orientalis Aries</i>	Se observan en algunas viviendas	NA
Cabra	<i>Capra</i>	Se observan en algunas viviendas	NA
Vaca	<i>Bos Primigenius Taurus</i>	Se observan en algunas viviendas	NA
Aves			
Colibrí	<i>Archilochus</i>	Observado en las inmediaciones	NA
Cuervo	<i>Corvus</i>	Se observan en las inmediaciones	NA
Gorrión	<i>Passeridae</i>	Se observan en las inmediaciones de los árboles	NA
Paloma	<i>Zenaida</i>	Observado en las inmediaciones	NA
Gallinas	<i>Gallus Domesticus</i>	Se observan en algunas viviendas	NA
Reptiles			
Lagartija	<i>Eumeces</i>	Observadas en las inmediaciones	NA
Ranas	<i>Aura</i>	Se encuentran cerca de zonas de agua	NA

En el área del parque, se han descrito la siguiente fauna

Invertebrados

Un estudio menciona 213 especies de lepidópteros, de las que 157 son nuevos registros, 63 regionales y 94 a nivel estatal y otro estudio más de arácnidos de Malinalco, en el que se identifican 871 organismos y se agrupan en 26 familias, 36 géneros, 36 morfo-especies y 9 especies. De los cuales se tienen 3 nuevos géneros y 5 especies nuevas, se identifica un macho de *Cesonia cuernavaca* que aún no se había descrito y se tienen 25 nuevos registros.

Peces

La cuenca del Río Balsas donde se incluye el Parque, se presenta el menor número de colectas de ictiofauna del Estado de México. Se tiene registro de siete especies nativas y tres introducidas. Las

especies nativas se concentran en cuatro familias, donde la mejor representada es la familia Goodeidae con 12 registros y la menos representada es la familia Ictaluridae con un solo registro de *Ictalurus balsanus*, especie que además es endémica de la cuenca. Las especies introducidas en la cuenca del Balsas con fines de aprovechamiento son *Chirostoma humboldtianum*, *Lepomis macrochirus* y *Micropterus salmoides*.

Anfibios y reptiles

La herpetofauna potencial para el parque está compuesta por aproximadamente 26 especies de anfibios en dos órdenes (22 anuros y 4 urodelos) y nueve familias así como por 46 reptiles en dos órdenes (1 testudíneo, 45 squamatas) comprendidos en 12 familias.

Se mencionan 51 especies de anfibios y 94 de reptiles para el Estado de México. Con base en lo anterior se estima que la herpetofauna incluida en el parque representa aproximadamente el 50% de las especies estatales de anfibios y el 49% de las especies de reptiles. Sin embargo, cabe mencionar que el número de especies calculadas puede aumentar debido al bajo esfuerzo de muestreo. De la herpetofauna mencionada, dentro de la NOM-ECOL-059-2001 (SEMARNAT 2002), se enlistan 24 especies (3 anfibios y 21 reptiles) entre las cuales se encuentran: *Hyla bistincta*, *Pseudoeurycea cephalica*, *Ctenosaura pectinata*, *Phrynosoma orbiculare*, *Barisia imbricata*, *Leptophis diplotropis*, *Tantilla deppei*, *Thamnophis eques*, *Crotalus durissus* y *Sistrurus ravus*.

En el Estado de México se reportan 471 especies pertenecientes a 246 géneros, 39 familias y 21 órdenes. Mientras que para México, se reportan 1070 especies. Con base en el trabajo anterior: para la zona del Parque se puede estimar aproximadamente 334 especies distribuidas en 46 familias, lo cual incrementaría el número de familias reportadas para el Estado y por lo tanto incluiría nuevos registros a nivel de especie.

De las especies potenciales, 47 se encuentran en alguna categoría de riesgo de acuerdo a la NOM-ECOL-059-2001. Entre las que resaltan: *Bateo jamaicensis*, *Cara cara plancus*, *Falco peregrinus*, *Leptotila verreauxi*, *Crotophaga sulcirostris*, *Bubo virginianus*, *Melanerpes formicivorus*, *Attila spadiceus*, *Salpinctes obsoletus*, *Turdus migratorius*, *Vireo solitarius*, *Vermivora crissalis*, *Pipilo erythrophthalmus* e *Icterus spurius*.

Mamíferos

Se tiene conocimiento de que en la zona es probable la presencia de 92 especies de mamíferos potenciales pertenecientes a 8 órdenes, 19 familias y 57 géneros. Del total de especies, 5 se ubican en la categoría de protección especial y 5 más en la categoría de especies amenazadas (NOM-059-ECOL 2001), lo anterior representa el 71.88% de la mastofauna estatal respecto a las 128 especies registradas para el Estado de México y el 20.44% de la mastofauna a nivel nacional.

En seguida se enlistan en orden de importancia los órdenes potenciales y su respectivo número de especies: Chiroptera (46 especies), Rodentia (23 especies), Carnívora (15 especies), Insectívora (3 especies), Lagomorpha (2 especies), Didelphimorphia (1 especie), Cingulata (1 especie) y Artiodáctila (1 especie).

El predio donde se encuentra el proyecto, no reporta fauna de importancia debido a que se encuentra en zona urbana o suburbana y la fauna original se ha desplazado a zonas con menor perturbación.

IV.2.3.- PAISAJE

PARA ÁREAS NATURALES

El paisaje de la zona comprende áreas de cultivo con mezcla de casas, y en el fondo escénico áreas con lomeríos y casas con comercios.

Visibilidad. La cuenca visual hacia el proyecto es reducida en los puntos de observación de la carretera, ya que existe arbolado y casas que reducen la visibilidad:

Calidad Paisajística.

Características intrínsecas en el punto del proyecto.

- **Norte:** Áreas de cultivo con mezcla de casas y algunos terrenos con vegetación secundaria.
- **Sur:** Casas habitación .
- **Este:** Zonas de cultivo y arbolado en el perímetro de la carretera.
- **Oeste:** Casa habitación y comercios
- **Calidad visual del entorno inmediato.**
- En el entorno inmediato se observa arbolado a un lado de la carretera sin embargo hacia el lado oeste es urbanizado.
- **Calidad del fondo escénico.**
- **Topografía:** El fondo escénico presenta topografía accidentada por las formaciones montañosas de baja altura.
- **Vegetación:** La vegetación es tipo secundaria con arbolado en los linderos de la carretera, combinada con la actividad agrícola.
- **Naturalidad:** El paisaje en el fondo se observa alterado por la actividad agrícola y urbana con elementos naturales propios pero escasos.
- **Singularidad:** Toda la zona en la cuenca visual esta compuesta del mismo tipo de paisaje.
- **Fragilidad.** Media fragilidad ya que el paisaje es alterado por la agricultura y asentamientos.

Valoración directa subjetiva

Para representar el valor relativo del paisaje, se establecieron puntos de observación en una malla para evaluar las vistas del área, tomando en cuenta la población potencial de observadores, la accesibilidad a los puntos de observación y vías de comunicación, utilizando el método de *Fines*:

Escala Universal de Valores Absolutos

Paisaje	Va
Espectacular	16 a 25
Soberbio	8 a 16
Distinguido	4 a 8
Agradable	2 a 4
Vulgar	1 a 2
Feo	0 a 1

Se establecen puntos de observación, desde donde se evalúan las vistas, obteniendo el valor de la unidad paisajística, mediante la media aritmética.

Los valores obtenidos se corrigen en función de la cercanía a núcleos urbanos, a vías de comunicación, al tráfico de éstas, a la población potencial de observadores, y a la accesibilidad a los puntos de observación, obteniéndose un valor relativo.

$$V_R = K \cdot V_a$$

siendo:

$$K = 1.125 [P/d \cdot Ac \cdot S]^{1/4}$$

donde:

P = Ratio, función del tamaño medio de las poblaciones próximas.

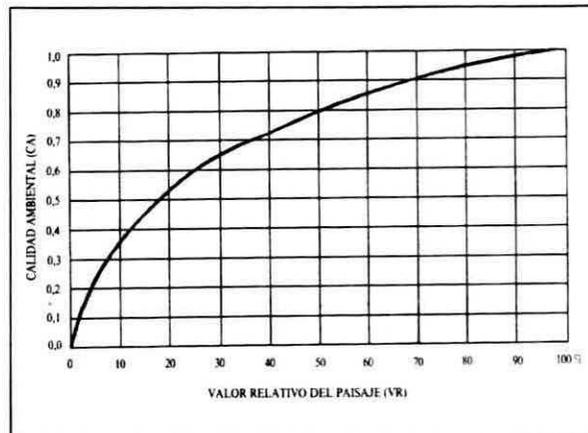
d = Ratio, función de la distancia media en Km, a las poblaciones próximas.

Ac = Accesibilidad a los puntos de observación, o a la cuenca visual (Inmediata 4, Buena 3, Regular 2, Mala 1, Inaccesible 0).

S = Superficie desde lo que es percibida la actuación (cuenca visual), función del número de puntos de observación (Muy grande 4, Grande 3, Pequeña 2, Muy pequeña 1).

N.º habitantes	P	Distancia (km)	d
1-1000	1	0-1	1
1000-2000	2	1-2	2
2000-4000	3	2-4	3
4000-8000	4	4-6	4
8000-16000	5	6-8	5
16000-50000	6	8-10	6
50000-100000	7	10-15	7
100000-500000	8	15-25	8
500000-1000000	9	25-50	9
> 1000000	10	> 50	10

Tomamos como indicador del impacto, el valor relativo del paisaje, V_a , acorde con el modelo descrito, viniendo la unidad de medida expresada como un rango adimensional de 0 a 100.



Punto de observación	Paisaje [V_a] (Subjetivo)	Ratio Tamaño de población [P]	Ratio Distancia a población [d]	Accesibilidad [Ac]	Cuenca Visual [S]	Valor Relativo [V_r] (Subjetiva)
Norte	3	1	1	3	3	3
Sur	4	1	1	3	3	4
Oeste	8	1	1	3	3	8
Este	2	2	1	3	3	2

El promedio es de 8.4% significa que de acuerdo al valor relativo del paisaje, la calidad ambiental de este elemento es de 0.32 en escala de 0 a 1

IV.2.4.- MEDIO SOCIOECONÓMICO

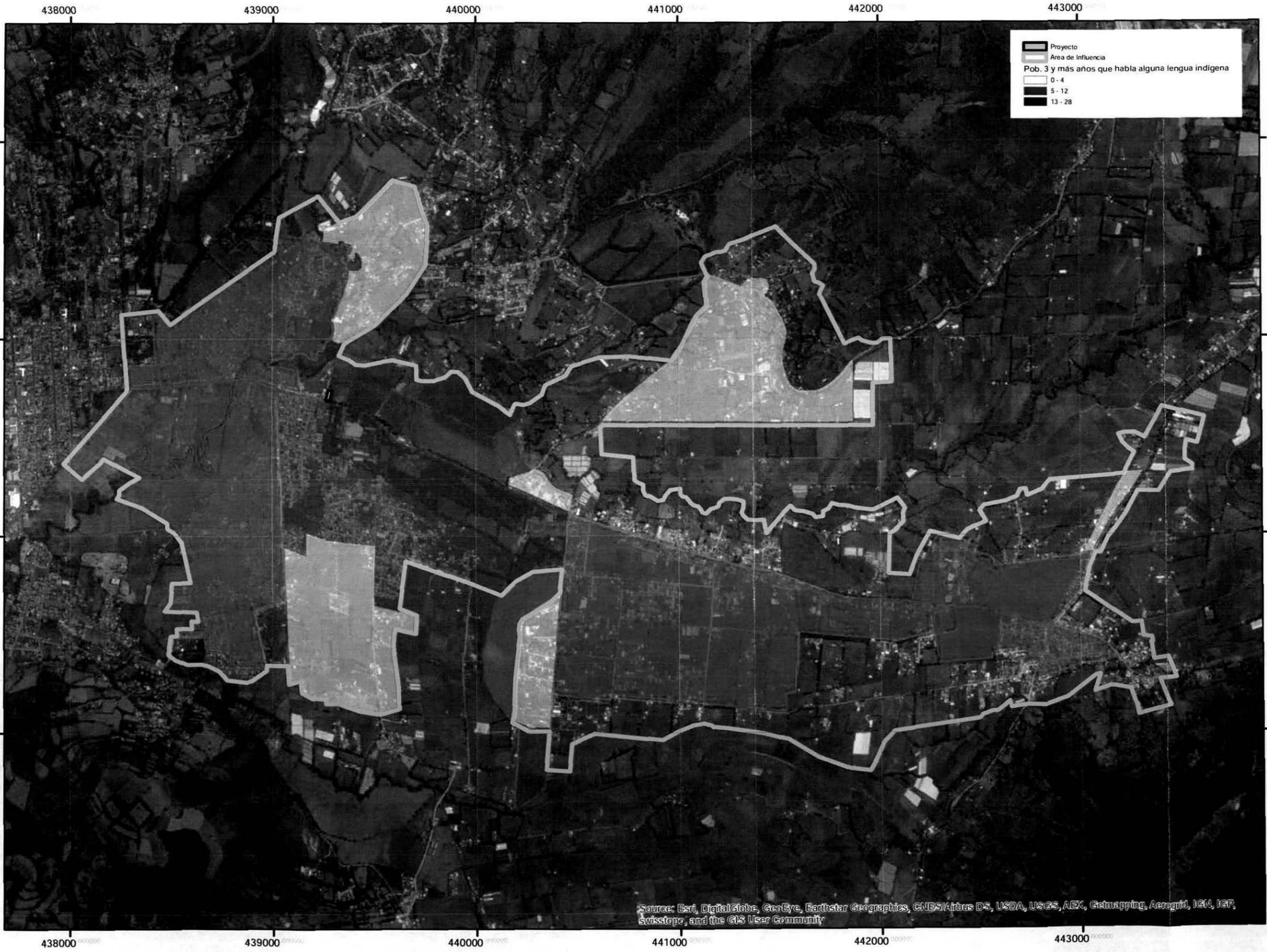
IV.2.4.1.- GRUPOS ÉTNICOS

Dentro del área de influencia de acuerdo al Censo de Población y Vivienda 2010, existen 79 personas de 3 años y más que hablan alguna lengua indígena, lo que representa el 34.05 por ciento del total municipal, donde los hombres son quien tienen una mayor representatividad con 51 personas.

	Estado	Municipio	Area de Influecia	% Area de Influenia en comparación al Estado	% Area de Influenia en comparación al Municipio
Población de 3 años y más que habla alguna lengua indígena	379075	232	79	0.02	34.05
Población masculina de 3 años y más que habla alguna lengua indígena	182350	128	51	0.027	39.84
Población femenina de 3 años y más que habla alguna lengua indígena	196725	104	28	0.01	26.92



Plano de Grupos Étnicos



■ Proyecto
 ■ Area de influencia
 Pob. 3 y más años que habla alguna lengua indígena
 □ 0 - 4
 □ 5 - 12
 □ 13 - 28



Escala
 1:18,000
 UTM ITRF92
 Zona 14N

ESTACION DE SERVICIO
 TENANCINGO
 Municipio de Tenancingo
 Degollado Estado de México

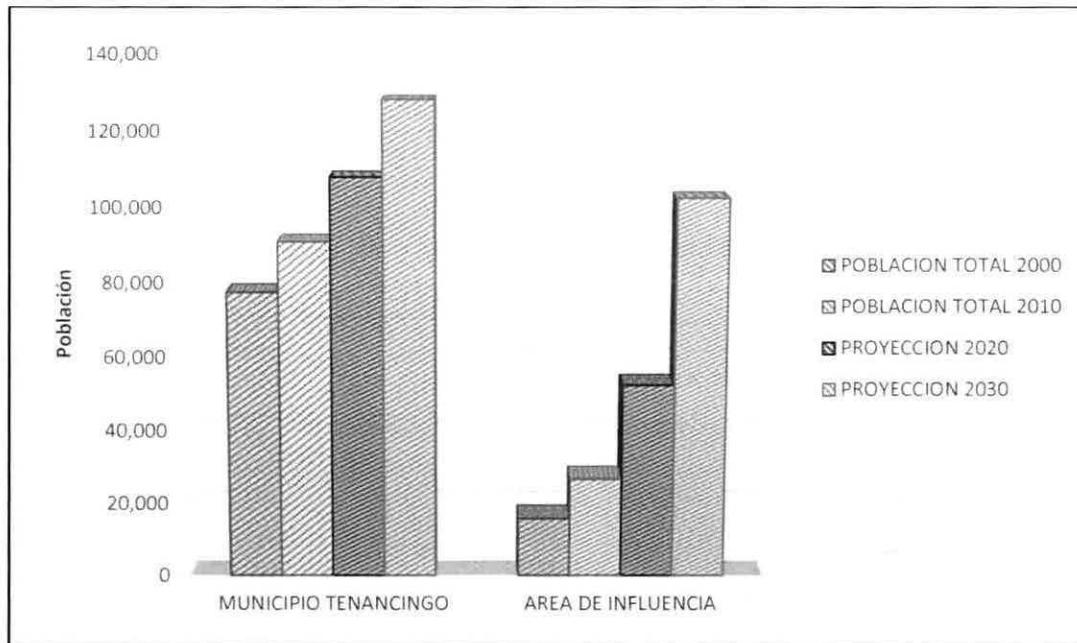
PL-GRUPOS
 ETNICOS

Source: Esri, DigitalGlobe, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AEX, Getmapping, Aerogrid, IGN, IGP, swisstopo, and the GIS User Community

IV.2.4.2. CRECIMIENTO DE LA POBLACIÓN

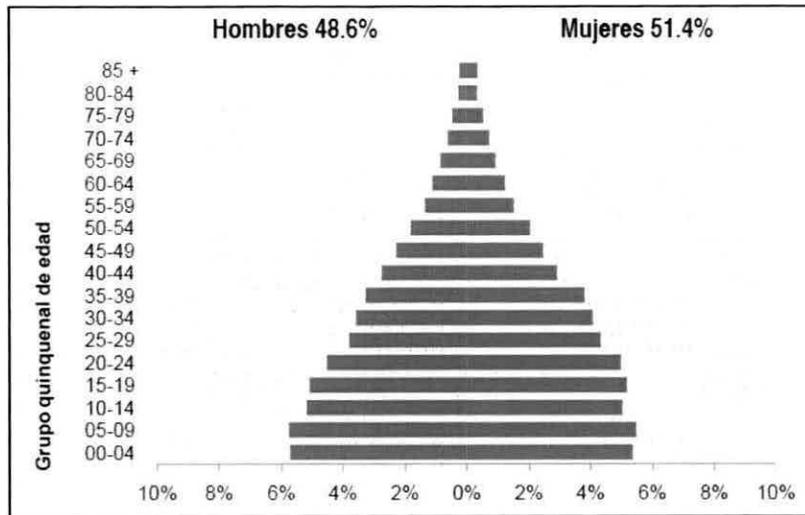
Al calcular la Tasa de Crecimiento del Estado de México entre el año 2000 y 2010 bajo la modalidad geométrica, encontramos que la misma fue de 1.58 por ciento. De forma concluyente podemos indicar la tasa de crecimiento poblacional de 1.58, nos sugiere que en el Estado de México entre los años 2000 al 2010 el incremento anual poblacional fue de 1.58 personas por cada 100 habitantes lo que representa una dinámica demográfica lenta; mientras que para el municipio de Tenancingo esta presentó una tasa de crecimiento de 1.73 por ciento. Por otro lado, en el polígono del área de influencia del proyecto presenta una tasa de 6.90 por ciento, que de mantenerse generará que en esta zona existan para el año 2030 aproximadamente 102,428.05 habitantes.

	POBLACION TOTAL 2000	POBLACION TOTAL 2010	TASA DE CRECIMIENTO 2000-2010	PROYECCION 2020	PROYECCION 2030
MUNICIPIO TENANCINGO	77,531	90,946	1.73	107,963	128,164
AREA DE INFLUENCIA	15,950	26,969	6.90	52,558.37	102,428.05

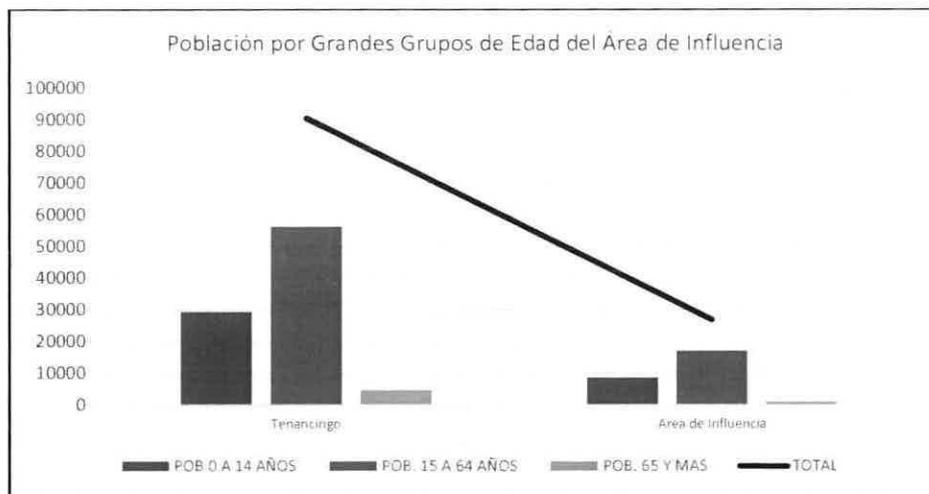


IV.4.2.3.- ESTRUCTURA DE EDADES

El municipio de Tenancingo se compone en su mayoría por mujeres, ya que existen 95 hombres por cada 100 mujeres, la mitad de la población tiene 23 años o menos según el Censo de Población y Vivienda 2010 lo que representa una población joven.

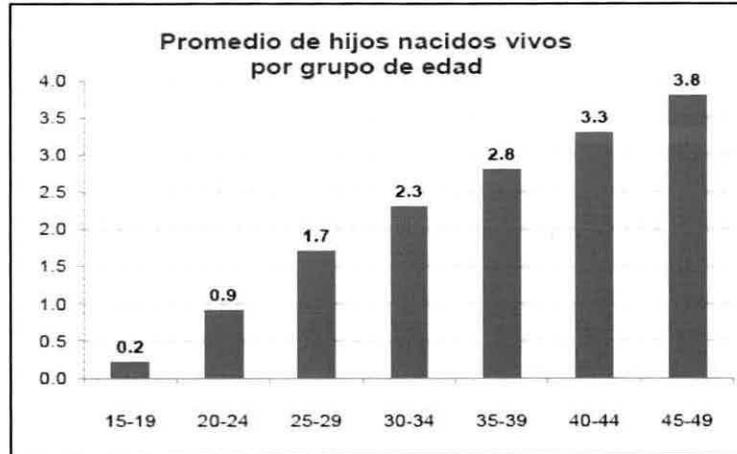


Cabe destacar que dentro del área de influencia del proyecto viven 26,969 habitantes, de los cuales el 51.81 por ciento pertenece a mujeres.

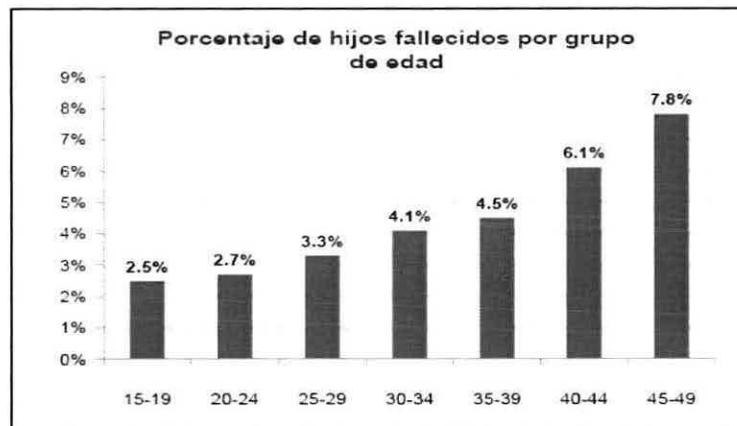


IV.4.2.4.- NATALIDAD Y MORTALIDAD

El municipio de Tenancingo según el Censo de Población y Vivienda 2010 aporta que, a lo largo de su vida, las mujeres entre 15 y 19 años han tenido en promedio 0.2 hijos nacidos vivos; mientras que este promedio es de 3.8 para las mujeres entre 45 y 49 años.



En cuanto a mortalidad de acuerdo al Censo de Población y Vivienda 2010, registra 3 fallecimientos por cada 100 hijos nacidos vivos para las mujeres entre 15 y 19 años, mientras que para las mujeres entre 45 y 49 años el porcentaje es de 8.



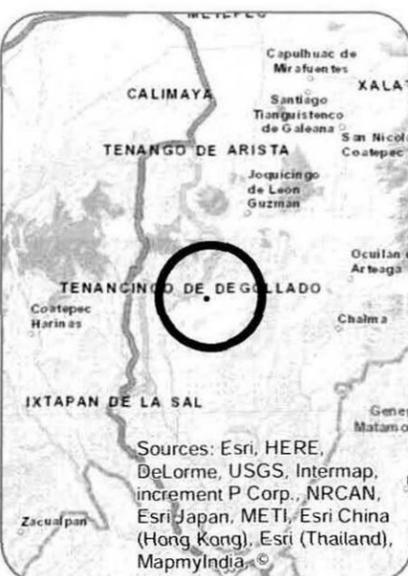
Dentro del área de influencia encontramos que; las localidades que concentran la población con mayor promedio de hijos nacidos vivos es Tepoxtepec y cuenta con 406 mujeres entre los 15 a 49 años.



Plano de Natalidad y Mortalidad

IV.4.2.5.- MIGRACIÓN

La migración dentro del área de influencia es correspondiente a un 3.14 por ciento en referencia a las personas que son nacidas en el municipio; y del 11.13 por ciento en comparación a la población nacida dentro del área de influencia; lo que representa que de cada 100 personas que viven en el área 11 han llegado.



ESTACION DE SERVICIO
 TENANCINGO
 Municipio de Tenancingo
 Degollado Estado de México

PL-NATALIDAD Y
 MORTALIDAD

Source: Esri, DigitalGlobe, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AEX, Getmapping, Aerogrid, IGN, IGP, Swisstopo, and the GIS User Community

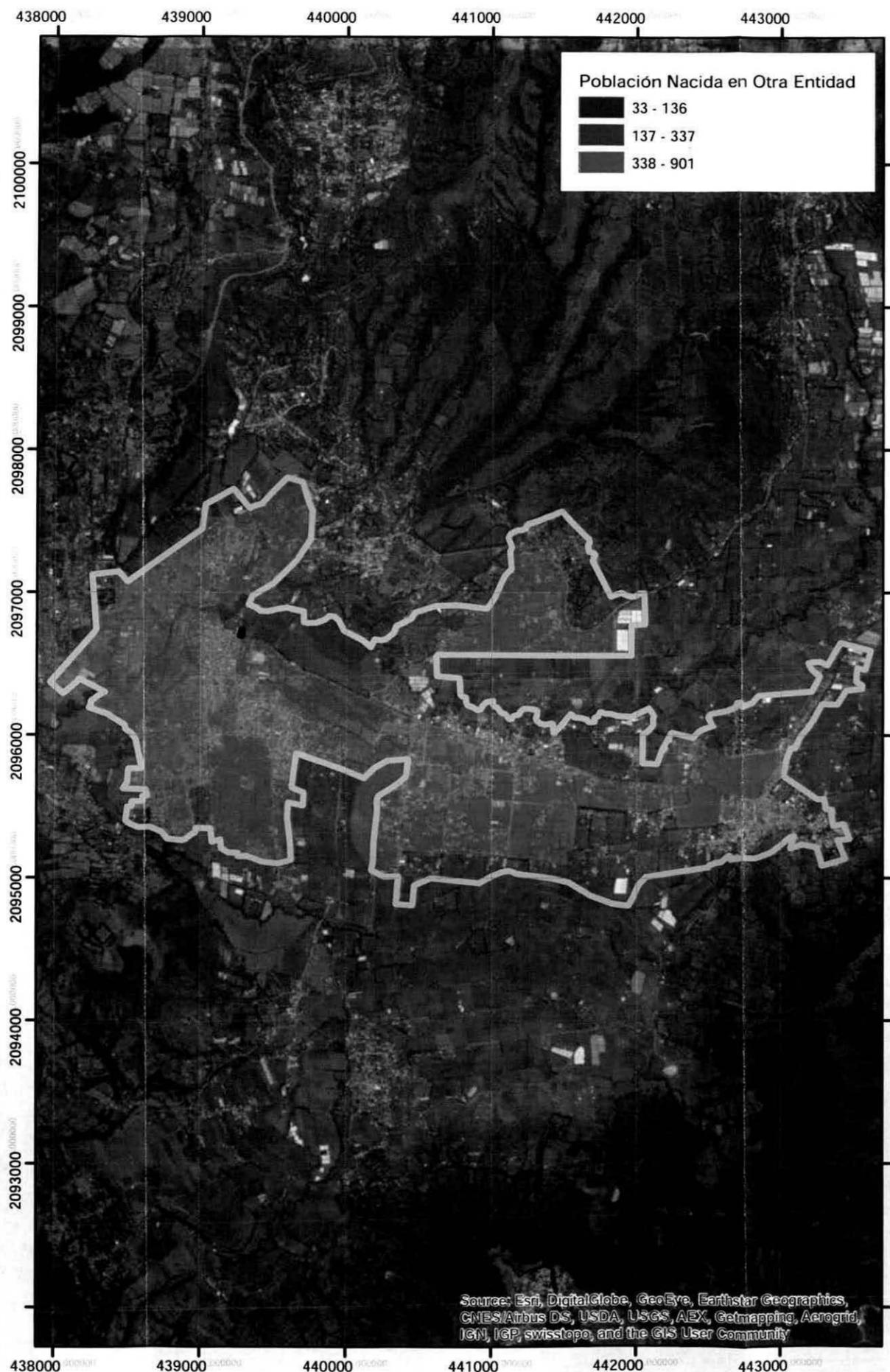
	POBLACION NACIDA EN LA ENTIDAD	POBLACION NACIDA EN OTRA ENTIDAD
MUNICIPIO DE TENANCINGO	85,027	5,013
AREA DE INFLUENCIA	23,994	2,672



Plano de Migración

IV.4.2.6.- POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA

En cuanto a las características económicas del municipio de Tenancingo; la Población de 12 años y más que se encuentra en edad económicamente activa representa el 51.2 por ciento; donde en mayor porcentaje los hombres son los más activos con un 74.6 por ciento, mientras que la población de 12 años y más no económicamente activos se dedican a quehaceres del hogar según el Censo de Población y Vivienda 2010.

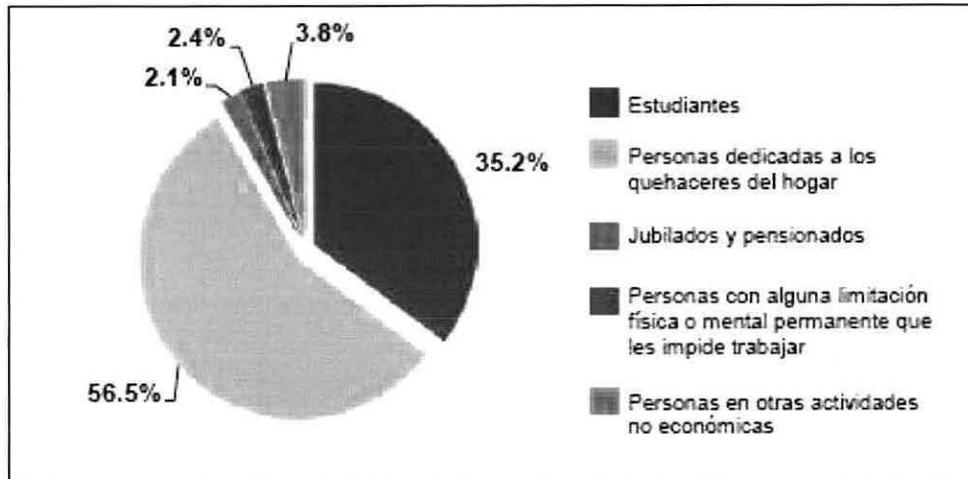


ESTACION DE SERVICIO
TENANCINGO

Municipio de Tenancingo
Degollado Estado de México

PL-MIGRACION

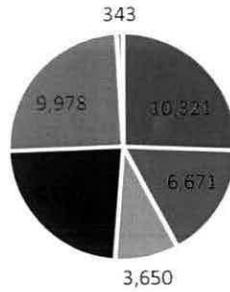
Población de 12 años y más	Total	Hombres	Mujeres
Económicamente activa:	51.2%	74.6%	29.9%
Ocupada:	96.4%	95.6%	98.1%
No ocupada:	3.6%	4.4%	1.9%
De cada 100 personas de 12 años y más, 51 participan en las actividades económicas; de cada 100 de estas personas, 96 tienen alguna ocupación.			
No económicamente activa:	47.8%	23.8%	69.6%
De cada 100 personas de 12 años y más, 48 no participan en las actividades económicas.			
Condición de actividad no especificada:	1.0%	1.6%	0.5%



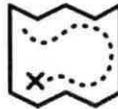
Por otra parte, el área de influencia del proyecto aporta el 30.33 por ciento de la Población Económicamente Activa del municipio, de lo cual en su mayoría son hombres, así mismo cabe destacar que el número de Población No Económicamente Activa representa 9,356 personas.

	POBLACION ECONOMICAMENTE ACTIVA	POBLACION MASCULINA ECONOMICAMENTE ACTIVA	POBLACION FEMENINA ECONOMICAMENTE ACTIVA	POBLACION NO ECONOMICAMENTE ACTIVA	POBLACION OCUPADA	POBLACION DESOCUPADA
ESTADO DE MEXICO	6,124,813	4,068,466	2,056,347	5,287,459	5,814,548	310,265
MUNICIPIO DE TENANCINGO	34,027	23,596	10,431	31,777	32,802	1,225
AREA DE INFLUENCIA	10,321	6,671	3,650	9,356	9,978	343

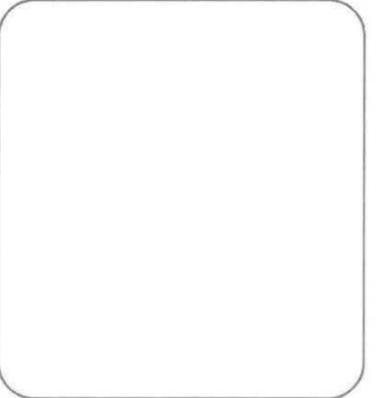
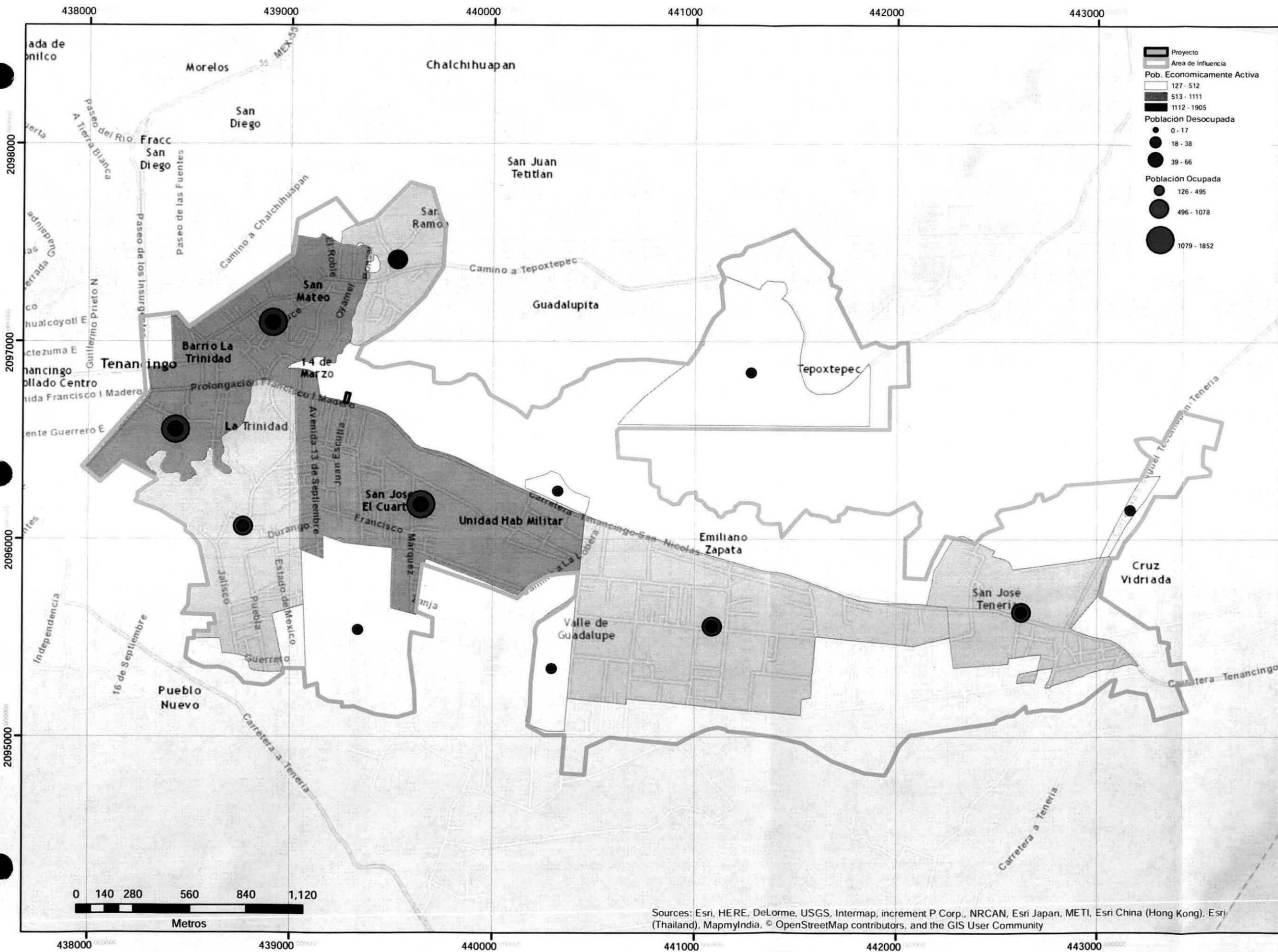
PEA AREA DE INFLUENCIA



- POBLACION ECONOMICAMENTE ACTIVA
- POBLACION MASCULINA ECONOMICAMENTE ATIVA
- POBLACION FEMENINA ECONOMICAMENTE ACTIVA
- POBLACION NO ECONOMICAMENTE ACTIVA
- POBLACION OCUPADA
- POBLACION DESOCUPADA



Plano Población Económicamente Activa



ESTACION DE SERVICIO
TENANCINGO

Municipio de Tenancingo
Degollado Estado de México

**PL-POBLACION
ECONOMICAMENTE
ACTIVA**

Sources: Esri, HERE, DeLorme, USGS, Intermap, increment P Corp., NRCAN, Esri Japan, METI, Esri China (Hong Kong), Esri (Thailand), MapmyIndia, © OpenStreetMap contributors, and the GIS User Community

IV.4.2.7.- GRADO DE MARGINACIÓN

El Grado de Marginación en el área de influencia del proyecto es BAJO, esto de acuerdo a datos de la CONAPO.

	Población Total	Índice de Marginación	Grado de Marginación	Índice de Marginación en Escala 0 a 100	Lugar que Ocupa en el Contexto Nacional	Lugar que Ocupa en el Contexto Estatal
Cruz Vidriada	441	-0.885566964	Medio	7.621706001	88,501	3,365
Ejido de Tenería (El Llano)	881	-1.243058051	Bajo	4.783681977	102,430	4,160
El Salitre	4,544	-1.280148429	Bajo	4.489231606	103,206	4,205
San José Tenería (Tenería)	2,402	-1.133494949	Bajo	5.653473496	99,222	3,959
Tepoxtepec	1,539	-0.259103239	Alto	12.59503026	55,737	1,704
La Trinidad	3,832	-1.132933897	Bajo	5.657927533	99,206	3,957
Colonia Emiliano Zapata Ejido de Tenancingo	2,461	-1.097820049	Bajo	5.936686779	97,938	3,871
Colonia San Ramón	2,264	-1.04759724	Medio	6.335391931	95,914	3,763
Colonia Valle de Guadalupe	336	-1.197811958	Bajo	5.14287834	101,219	4,077
Ejido Ixpuchiapan	567	-0.795742423	Alto	8.334798478	83,776	3,117
La Ciénega	2,847	-1.150416713	Bajo	5.519136236	99,801	4,000
San José el Cuartel	4,855	-1.23673672	Bajo	4.833865296	102,292	4,143



Plano de Marginación



**ESTACION DE SERVICIO
TENANCINGO**

Municipio de Tenancingo
Degollado Estado de México

**PL-GRADO DE
MARGINACION**

Source: Esri, DigitalGlobe, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AEX, Getmapping, Aerogrid, IGN, IGP, swisstopo, and the GIS User Community

IV.4.2.8.- FACTORES SOCIO CULTURALES

El área donde se ubica el proyecto se encuentra en una zona en su mayoría rural a las afueras de la ciudad de Tenancingo sobre la Carretera Tenancingo-Chalma.

Como se mencionó con anterioridad y de acuerdo a información de los Censos de Población y Vivienda 2000 y 2010, esta zona ha tenido un rápido crecimiento ya que la población lo ha ocupado para vivir gracias a sus características del terreno lo que lo hace apto para el establecimiento de vivienda y una reserva territorial para el crecimiento.

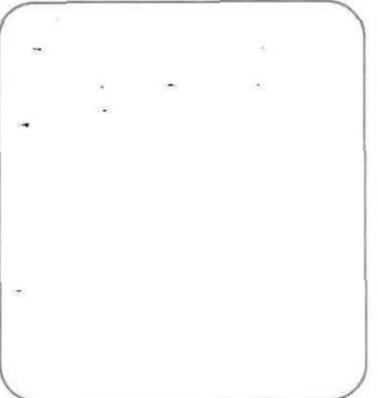
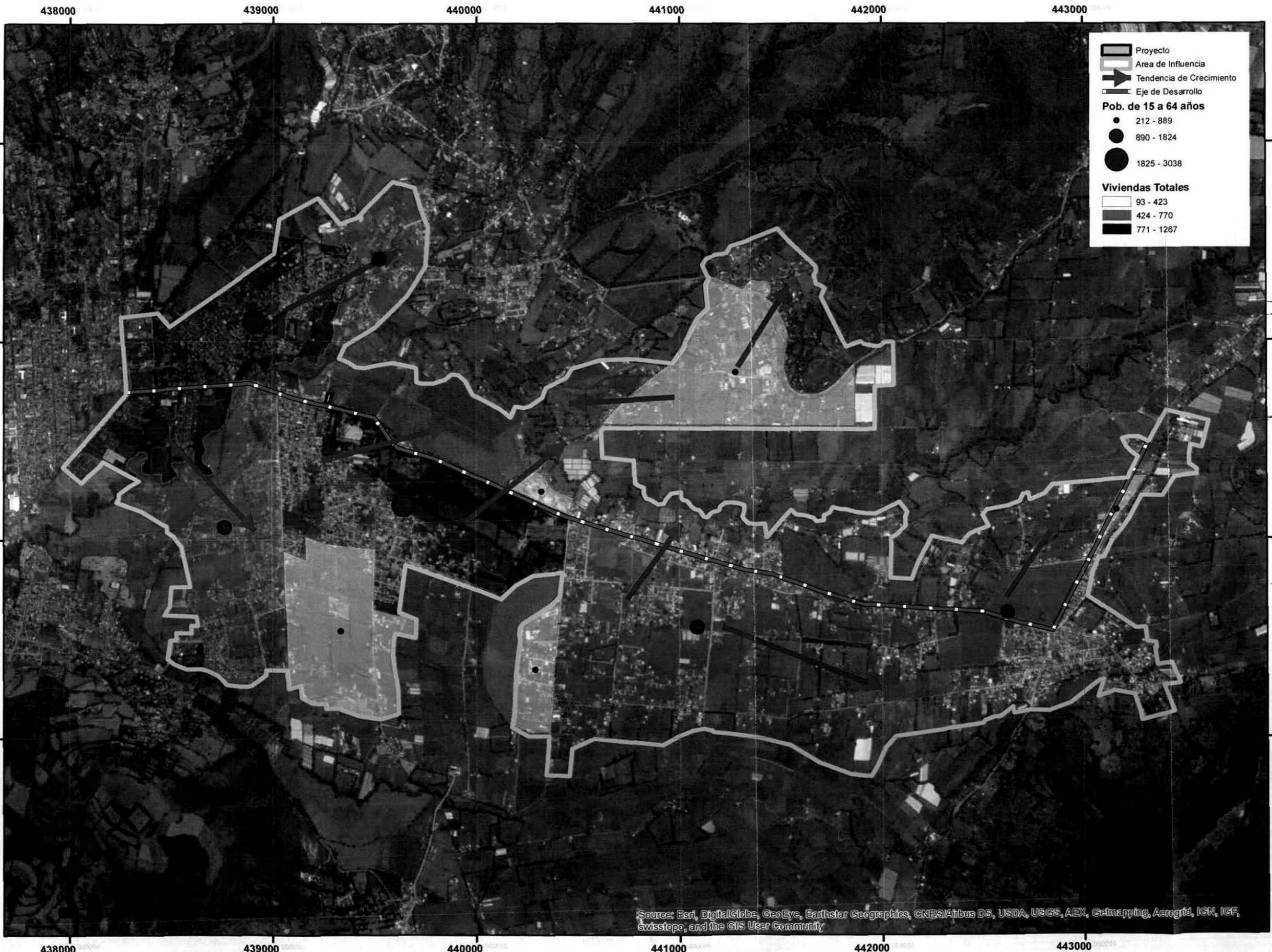
El municipio de Tenancingo en general ha tenido un crecimiento lento, donde en su mayoría la población que actualmente es de jóvenes, los cuales por las características de su edad buscan cambios en su forma de vida buscando trabajo en otras zonas así como educación, por lo que gran parte de los habitantes salen diariamente de sus viviendas para ir a trabajar o estudiar y llegan por las noches a dormir, esto debido a la falta de fuentes de empleo en los diferentes sectores, que aunque es un municipio grande gran parte de la población se dedica al sector agrícola.

Dentro del área de influencia del proyecto encontramos diferentes localidades concentradoras de un gran porcentaje de población del total municipal, la cual se ha establecido en esta zona buscando la mejor conectividad vial hacia otros puntos del municipio como del estado, además de que en el lugar el terreno cumple con características adecuadas, así como servicios para su crecimiento y gracias a su vialidad que cruza de este a oeste en ambos sentidos ha sido un parteaguas de comunicación y eje de desarrollo en la zona.

El proyecto se establece en los márgenes de la Carretera Tenancingo-Chalma, la cual debido a que es un punto de comunicación importante en la zona tiene un alto tránsito vehicular (público y privado); donde todos estos automóviles requieren del servicio que prestara el proyecto. Cabe destacar que la estación de servicio no tiene una afectación sociocultural ya que no producirá cambios significativos en el entorno ya que se encuentra en un sitio delimitado muy bien a sus márgenes; donde surtirá del servicio; además será generador de fuentes de empleo con lo que mejorará la calidad de vida de algunas familias de la zona, así mismo evitará un gasto extra a los pobladores que tengan que desplazarse mayores distancias para surtirse del servicio y logrará una competencia contra sus similares en cuestión de servicio.



Plano de Factores Socioculturales



**ESTACION DE SERVICIO
 TENANCINGO**

**Municipio de Tenancingo
 Degollado Estado de México**

**PL-FACTORES
 SOCIOCULTURALES**

Source: Esri, DigitalGlobe, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AEX, Geomatics, Aerogrid, IGN, IGP, swisstopo, and the GIS User Community

IV.2.5.- DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

Para la identificación de los diversos componentes del sistema ambiental y de la situación actual de la zona de influencia, además de los datos de los apartados IV.2.1 al IV.2.4, se utilizó una lista de verificación preliminar que apoyará posteriormente en la identificación de los impactos generados por las diversas fases que componen al proyecto.

En la siguiente lista de verificación se seleccionarán los aspectos del medio que de acuerdo a una primera valoración son los aspectos mas importantes en una escala subjetiva de Alto-Medio-Bajo-Nulo, con el fin de eliminar aspectos poco significativos que pudieran en un momento dado afectar una valoración global del entorno.

LISTA DE VERIFICACIÓN PARA DIAGNÓSTICO PRELIMINAR DEL INVENTARIO AMBIENTAL

Aspecto	Grado de importancia	Comentarios
Suelo		
Erosiones	<i>Bajo</i>	No se observó erosión dentro del terreno ni en las inmediaciones.
Contornos del suelo.	<i>Bajo</i>	Las pendientes en el área son casi nulas.
Aspectos físicos endémicos	<i>Medio</i>	Se tienen aspectos físicos propios de la zona aunque ya han sido degradados por la actividad agrícola y urbana del área. Se considera media porque el área que ocupara el proyecto se encuentra bajo manejo agrícola.
Aire /climatología		
Contaminación actual	<i>Bajo</i>	El aire en la zona puede considerarse de buena calidad ya que no existen fuentes cercanas de emisiones, aunque el propio paso de vehículos por la carretera genera emisiones, éstas son dispersadas rápidamente.
Agua		
Descargas al suelo	<i>Media</i>	 Actualmente no se tiene drenaje municipal, por lo que las descargas son generalmente al suelo, sin embargo, se cuenta con un convenio para la conexión a drenaje y agua potable del Organismo Operador S.A.P.A.S. de Tenancingo.
Cuerpos de agua superficiales, calidad de agua.	<i>Media</i>	Existen un río cercano al proyecto, no se espera que el proyecto tenga influencia directa sobre el mismo ya que se pretende la conexión de drenaje municipal.
Calidad del acuífero	<i>Alto</i>	La calidad del acuífero es buena.
Ruido		
Niveles actuales de ruido	<i>Medio</i>	Los niveles actuales de ruido son producidos por el paso de vehículos por la carretera y ocasionalmente por la maquinaria que se emplea para trabajar los cultivos.
Flora		
Diversidad de la flora.	<i>Medio</i>	En las zonas arboladas puede observarse baja diversidad de especies de plantas y árboles típicos del Selva baja con árboles frutales, cedros como ornato entre otras. Se considera medio debido a que el suelo y el clima propicia

		el buen y rápido crecimiento de flora, es por esto que aunque la vegetación observada es alterada y secundaria por las actividades pasadas dentro del predio, aun así se observa buena diversidad en el estrato arbustivo.
Hábitat o lugares endémicos especies en peligro de extinción.	Bajo	No se identificaron especies en peligro de extinción, protegido o endémico.
Fauna		
Hábitats existentes de animales.	Medio	El hábitat en la zona se encuentra muy degradado por las actividades agrícolas, la fauna original ha sido desplazada.
Uso de Suelo		
Uso de suelo actual y planeado	Medio	El lugar era usado para la agricultura y pastoreo y los asentamientos humanos tienen proyección para crecimiento futuro.
Recursos Naturales		
Uso de recursos naturales	Medio	El recurso natural más usado en la zona es el suelo para actividades agrícolas y pecuarias.
Áreas de reserva ecológica, parque nacional.	Alto	El proyecto se ubicará dentro del Área Natural Protegida Estatal.

Transportación y circulación de tráfico		
Movimiento de vehículos	Bajo	La carretera presenta un flujo vehicular bajo.
Accesos principales	Bajo	El acceso al proyecto es directamente por la Carretera principal con rumbo a Malinalco.
Servicios Públicos		
Equipamiento para apoyo en emergencias	Medio	Existe en el Municipio equipamiento para apoyo en caso de emergencias.
Escuelas	Bajo	Existen escuelas en la región.
Indirectos		
Agua	Medio	El agua es extraída de los ríos de la zona.
Población		
Distribución y ubicación de poblaciones humanas en el área	Medio	El proyecto se encuentra a las orillas de la actual mancha urbana de la ciudad de Tenancingo, Estado de México.
Estética		
Paisaje o escenario	Medio	El paisaje está conformado por partes de áreas agrícolas con paisaje urbano que contiene comercios y casas habitación de nivel medio-bajo.
Arqueología, Historia y Cultura		
Sitios culturales o históricos, edificios o monumentos nacionales	Bajo	No existen estos elementos en el entorno.

Conclusiones:

Se trata de un sitio con categoría de Área Natural Protegida, sin embargo, existe ocupación de suelo bajo manejo agrícola, pecuario y urbano con comercios y casas habitación en el entorno inmediato.

Los factores que se ven afectados principalmente son los relacionados con el uso del suelo y agua y en menor medida los de flora y fauna, esto derivado de la ocupación actual del área a que se refiere.

Se considera que los asentamientos humanos tenderán al crecimiento y por lo tanto una reducción de las áreas agrícolas. El establecimiento de la Estación de Servicio favorecerá al desarrollo económico, y presiona el crecimiento poblacional, de infraestructura y equipamiento. Sin embargo, los ordenamientos aplicables y la naturaleza del ANP decretada y la UGA-16 donde se encuentra el proyecto, sugieren implementar medidas para la restauración de la zona en áreas productivas actuales y en áreas con características adecuadas para el desarrollo urbano, se definirá una política de aprovechamiento racional de los recursos naturales, basada en eco técnicas, reciclaje y captación de agua de lluvia entre otras, y de éste punto parten las medidas de mitigación propuestas, con el fin de adecuar el proyecto a las políticas que puedan ser compatibles con el Ordenamiento Ecológico y el ANP.

Los factores bióticos y abióticos del sistema ambiental definido, es actualmente influenciado por las actividades que se desarrollan. Para el desarrollo del proyecto no es necesario influir en zonas más o menos conservadas, debido a que el predio en que se realizará forma parte del área fragmentada y avocada a actividades productivas primarias con infraestructura habitacional y comercial.

El sistema ambiental, en general puede definirse como mixto entre agrícola y urbano, debido a que se encuentra en los límites de área urbana de la Ciudad de Tenancingo; los componentes originales del sistema natural, no se encuentran presentes en esta zona.

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

V.1. METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR IMPACTOS AMBIENTALES

El método elegido es el Batelle-Colombus modificado de acuerdo a las características propias del proyecto usando la valoración cualitativa sugerida en el método, la razón del uso de éste método es con el fin de obtener valores de impacto homogéneos entre proyectos similares y establecer rangos de impacto ambiental comparables.

En la sección V.1.3 del presente capítulo, se resumirá la metodología empleada para el estudio de Impacto Ambiental.

V.1.1. INDICADORES DE IMPACTO Y LISTA INDICATIVA

Los indicadores de impacto fueron escogidos en base al diagnóstico ambiental y a las características específicas para la zona del proyecto, estos son los indicados en la tabla V.1.

Tabla V.1. INDICADORES DE IMPACTO UTILIZADOS

MEDIO NATURAL	AIRE	Hidrocarburos PM ₁₀ NO ₂ C.H. ₄ CO	ICAIRE
	SUELO	Ruido Olor Características Físicoquímicas Subterránea	Decibeles Subjetivo Contaminación por TPH's Captación
	AGUA	DQO pH Oxígeno disuelto Coliformes	ICA
	FLORA	Cubierta vegetal	Porcentaje de Superficie Cubierta (PSC)
	FAUNA	Valor ecológico del biotopo	Valor Ecológico
	PAISAJE	Valor relativo del paisaje	Indicador Subjetivo
	MEDIO SOCIOECONÓMICO	FACTORES HUMANOS Y ESTÉTICOS	Calidad de vida
Tráfico			Grado de Congestión
ECONOMÍA Y POBLACIÓN		Salud e higiene	Personas afectadas
		Nivel de empleo	Tasa de Actividad
		Aceptabilidad social del proyecto	Población contraria al proyecto
		Valor del suelo	Suelo Afectado revalorizable
Ingresos para la economía local	Incremento de ingresos		
Ingresos para la administración	Incremento de ingresos		

Unidades de Importancia (UIP)

Los distintos factores del medio (indicadores de impacto) establecidos en la Tabla V.1. presentan importancias distintas de unos respecto a otros, en cuanto a su mayor o menor contribución a la situación ambiental. Cabe aclarar que no es lo mismo la importancia o interés que presenta un factor, con la importancia del impacto sobre ese factor por cada una de las actividades del proyecto ya que éste último viene calculado de acuerdo a lo establecido en la Tabla V.4. Las UIP se determinaron de acuerdo al procedimiento Delphi durante una sesión entre los involucrados en la elaboración del presente estudio.

Tabla V.2. Unidades de importancia para los factores ambientales afectados por el proyecto

FACTORES AMBIENTALES AFECTADOS			UIP
MEDIO FÍSICO	AIRE	ICAIRE (Hidrocarburos, PM ₁₀ , NO ₂ , C _n H _n , CO)	80
		Ruido	30
		Olor	30
		TOTAL ATMÓSFERA	140
	SUELO	Cambio de actividad	100
		Características Físicoquímicas	50
		TOTAL SUELO	150
	AGUA	Subterránea	70
		Calidad del Agua – ICA (DQO, pH, Oxígeno disuelto, Coliformes)	90
		TOTAL AGUA	160
	FLORA	Cubierta vegetal (PSC)	70
		TOTAL FLORA	70
	FAUNA	Valor Ecológico del biotopo	70
		TOTAL FAUNA	70
	PAISAJE	Valor relativo del paisaje	50
TOTAL PAISAJE		50	
TOTAL IMPACTO MEDIO FÍSICO			640
MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL	HUMANOS ESTÉTICOS	Calidad de Vida	30
		Tráfico	30
		Salud e higiene	20
		TOTAL FACTORES HUMANOS ESTÉTICOS	80
	ECONOMÍA Y POBLACIÓN	Nivel de empleo	40
		Aceptabilidad social del proyecto	80
		Valor del suelo	50
		Ingresos para la economía local	30
		Ingresos para la administración	80
		TOTAL ECONOMÍA Y POBLACIÓN	280
TOTAL MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL			360
IMPACTO AMBIENTAL TOTAL			1000

Tabla V.3 Alcance de las Acciones impactantes:

Acciones impactantes	Acciones específicas	Alcance
PREPARACIÓN DEL SITIO	Despalmes y nivelaciones del terreno	Remoción de cubierta de suelo vegetal y arbolado sobre banqueta.
	Acarreo de materiales	Incluye la limpieza del sitio, la generación de residuos, el acarreo de los materiales sobrantes del desplante y demanda de materiales en bancos de material para las nivelaciones del predio.
	Uso de vehículos y maquinaria	Operaciones con maquinaria que genera ruido y emisiones a la atmósfera. Movimiento de camiones que transportarán residuos de suelo y escombros.
	Mano de obra	Personal con empleo provisional
	Agua residual	Generación de agua residual durante los trabajos de preparación del sitio.
CONSTRUCCIÓN	Construcción de obra civil	Referente a pisos, vialidades, oficinas, cisterna, drenajes, entre otros relacionados. Incluye las acciones de relleno, compactación y excavación de cimentaciones.
	Uso de maquinaria y equipo	Labores de construcción con la maquinaria pesada y equipos como planta de energía, compresores, etc.
	Residuos de la construcción	Generación y manejo de residuos de la construcción (provenientes de las excavaciones, escombros, etc.), y transporte en vehículos.
	Mano de obra	Personal provisional para la construcción
	Agua residual	Generación de agua residual principalmente desechos orgánicos y en menor grado limpieza y mantenimiento.
	Requerimientos de agua potable	Agua requerida para mezclas de concreto y otras actividades.
	Llenado de tanques de almacenamiento	Esta operación involucra el llenado de los tanques de almacenamiento fijo desde el auto tanque.
OPERACIÓN	Llenado de tanques de automóviles	Esta operación involucra el llenado de los tanques de los automóviles desde el tanque de almacenamiento.
	Descarga de aguas residuales	Aguas residuales generadas en sanitarios fijos de la Estación de Servicio.
	Generación y manejo de residuos no peligrosos	Para esta actividad también se incluyeron los residuos no peligrosos generados por mantenimiento y operación del proyecto, papel, vidrio, cartón, madera, jardinería, plástico, orgánicos, etc.
	Ganancias	Ingresos económicos a la empresa.
	Empleos	Generación de empleos permanentes y algunos temporales.
	Acciones socioeconómicas propias del funcionamiento	En este punto se involucra la aceptabilidad del proyecto por las comunidades involucradas.
	MANTENIMIENTO	Generación y manejo de residuos peligrosos

ABANDONO DEL SITIO	Limpieza de instalaciones Elementos y estructuras abandonadas	realizarán cambios de aceite de vehículos dentro de la Estación de Servicio) Generación de agua residual por limpieza de pisos, paredes y sanitarios Una vez que se acaba la vida útil del proyecto se quedan abandonadas las estructuras de la obra civil.
	Depósito de materiales de derribo	En caso de desmantelamiento se pudieran rehabilitar la maquinaria y equipos o venderse para reciclar el hierro o componentes reutilizables, las estructuras de obra civil se derriban y deben ser trasladadas a rellenos apropiados para éste tipo de residuos.
	Rehabilitación del sitio	Acción de mejoramiento del suelo principalmente, aunque ésta fase es muy cambiante debido a que en un futuro no se puede prever el uso que se dará al suelo.

V.1.2. CRITERIOS Y METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN

Criterio de Valoración de Impactos

Se realizará el estudio de las posibles alteraciones ambientales ocasionadas por el proyecto, así como la valoración de las mismas, determinándose los límites de los valores de las variables. La valoración de las alteraciones se llevará acabo atendiendo, además del signo, al grado de manifestación cualitativa y a su magnitud de acuerdo al siguiente cuadro:

IMPACTO AMBIENTAL	SIGNO	Positivo + Negativo - Intermedio x		
	VALOR (GRADO DE MANIFESTACIÓN)	IMPORTANCIA (GRADO DE MANIFESTACIÓN CUALITATIVA)	Grado de incidencia	Intensidad
			Caracterización	Extensión de manifestación Plazo de Persistencia Reversibilidad Sinergia Acumulación Efecto Periodicidad Recuperabilidad
		MAGNITUD (GRADO DE MANIFESTACIÓN CUANTITATIVA)	Cantidad	

Se presentará una información integrada de los impactos sobre el medio ambiente, que una vez introducida en un modelo numérico de valoración, culminará en la determinación de un índice global de impacto.

CRITERIO DE VALORACIÓN CUALITATIVA

Matriz de importancia

Una vez identificadas las acciones y los factores del medio que presumiblemente serán impactados por aquellas, la matriz de importancia nos permitirá obtener una valoración cualitativa del nivel requerido para la Evaluación de Impacto Ambiental.

En esta fase se cruzan las informaciones obtenidas en los factores del medio y las actividades del proyecto. En ésta valoración se mide el impacto en base al grado de manifestación cualitativa del efecto que quedará reflejado en lo que definimos como importancia del impacto.

La importancia del impacto, es pues, el valor mediante el cual medimos cualitativamente el impacto ambiental, 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 elementos tipo, o casillas de cruce de la matriz de importancia, estarán ocupados por la valoración correspondiente a once símbolos siguiendo el orden espacial plasmado en el cuadro siguiente. De estos once símbolos, el primero corresponde al signo o naturaleza del efecto, el segundo representa el grado de incidencia o intensidad del mismo, reflejando los nueve siguientes, los atributos que caracterizan a dicho efecto.

Tabla V.4. Importancia del Impacto

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

- **NATURALEZA (SIGNO)** – El signo del impacto hace alusión al carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados.
- **INTENSIDAD (I)** – Éste término se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa.
- **EXTENSIÓN (EX)** – Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% del área, respecto al entorno, en que se manifiesta el efecto).
- **MOMENTO (MO)** – El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción (t_0) y el comienzo del efecto (t_1) sobre el factor del medio considerado.
- **PERSISTENCIA (PE)** – Se refiere al tiempo que supuestamente 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 (RV)** – Se refiere a la posibilidad de 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 aquella deja de actuar sobre el medio.
- **RECUPERABILIDAD (MC)** – 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 (SI)** - Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría de esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente no simultánea.
- **ACUMULACIÓN (AC)** – Este atributo da idea de incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continua o reiterada la acción que lo genera.
- **EFECTO (EF)** - Este atributo 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 (PR)** – La periodicidad se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, o bien sea de manera cíclica o recurrente, de forma impredecible en tiempo o constante en el tiempo.
- **IMPORTANCIA** – La importancia del impacto toma valores entre 13 y 100. Presenta valores intermedios (entre 40 y 60) cuando se da alguna de las siguientes circunstancias:
 - Intensidad total, y afectación mínima de los restantes símbolos
 - Intensidad muy alta o alta, y afectación alta o muy alta de los restantes símbolos
 - Intensidad alta, efecto irrecuperable y afectación muy alta de alguno de los restantes símbolos.
 - Intensidad media o baja, efecto irrecuperable y afectación muy alta de al menos dos de los restantes símbolos.

Los impactos con valores de importancia inferiores a 25 son irrelevantes o *compatibles*. Los impactos moderados presentan una importancia entre 25 y 50. Y los severos cuando la importancia se encuentre entre 50 y 75 y *críticos* cuando el valor sea superior a 75.

Una vez elaborada la matriz de importancia, pueden aparecer efectos de diversas índoles en cuanto a su relevancia y posibilidad de cuantificación, que nos aconsejen un tratamiento individualizado al margen de aquella.

Como bloques principales distinguimos:

Casillas de cruce que presentan efectos con valores poco relevantes y que en evaluaciones concretas interesa no tener en cuenta. Estos efectos despreciables se excluyen del proceso de cálculo y se ignoran en el conjunto de evaluación

La instrumentación en el modelo consiste en la introducción de un tamiz, que no es sino un valor de importancia por debajo del cual no se consideran los efectos. La matriz una vez tamizada, presenta únicamente los efectos que sobrepasen un umbral mínimo de importancia.

Casillas de cruce que presentan efectos cualitativos que corresponden a factores de naturaleza intangible y para los que no se dispone de un indicador razonablemente representativo.

Estos efectos se excluyen del proceso de cálculo, pero se consideran paralelamente al modelo, y como componente del mismo en el proceso de evaluación, interviniendo, obviamente, en la toma de decisiones.

Casillas de cruce que presentan efectos sumamente importantes y determinantes. Estos efectos se excluyen del proceso de cálculo, ya que en base a su relevancia, entidad y significación. su tratamiento homogéneo con los demás efectos plasmados en la matriz, podría enmascarar su papel preponderante.

Se consideran paralelamente al modelo, interviniendo de forma determinante en la toma de decisiones. Normalmente se adoptan alternativas en las que no están presentes estos efectos, con lo que no se enmascara el procedimiento evaluativo.

Casillas de cruce que presentan efectos normales, tornando como tales a los no incluidos en los bloques anteriores. Estos efectos son los que quedan incluidos en el proceso de cálculo establecido en el modelo valorativo.

Además del análisis anterior para depurar la matriz es necesario revisar nuevamente que los impactos sean:

Representativos del entorno afectado.

Relevantes, es decir, portadores de información significativa sobre la magnitud de importancia del impacto.

Excluyentes, es decir, sin solapamientos ni redundancias.

El conjunto de casillas de cruce que presentan *efectos normales*, componen la *matriz*. De *importancia* propiamente dicha, también llamada matriz de cálculo o matriz, de importancia depurada.

APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA

MATRIZ CAUSA-EFECTO

En base a los datos generados en las Tablas V.2. y V.3. del presente apartado, se construyó una matriz que identifica los impactos que pudieran generarse en las diferentes etapas del proyecto y que servirá como base para la determinación de la matriz de importancia en las siguientes secciones.



Matriz Causa Efecto

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL			IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS CAUSA-EFECTO																							
MATRIZ CAUSA-EFECTO			FASE DE PREPARACIÓN DEL SITIO				FASE DE CONSTRUCCIÓN					FASE DE OPERACIÓN					FASE DE MANTENIMIENTO		FASE DE ABANDONO DEL SITIO							
ESTACIÓN DE SERVICIO - AV. MADERO-TENANCINGO			Mano de obra	Uso de Vehículos Maquinaria	Acarreos de materiales	Agua Residual	Despalmes del terreno	Construcción de obra civil	Uso de maquinaria y equipo	Residuos de la construcción	Requerimientos de agua potable	Agua Residual	Mano de obra	Llenado de tanques de vehículos o camioneros	Llenado de tanques fijos de gasolina y/o diesel	Descarga de aguas residuales	Generación y manejo de residuos no peligrosos	Ganancias	Empleos	Acciones socioeconómicas del proyecto	Generación y manejo de residuos peligrosos	Limpieza de instalaciones	Estructuras Abandonadas	Rehabilitación del sitio	Depósito de materiales	
FACTORES AMBIENTALES AFECTADOS																										
MEDIO FÍSICO	AIRE	Calidad del Aire ICAIRE		X	X				X	X				X	X											
		Ruido		X					X					X	X											
		Olor				X						X		X	X	X	X									
	SUELO	Reducción de actividad agrícola					X																			
		Características Físicoquímicas			X		X		S								X								X	
	AGUA	Agua subterránea				X		X			X						X	X					X		X	
		Calidad del Agua Superficial (ICA)										X				X						X				
FLORA	Cubierta vegetal (PSC)					X			S													X		X		
FAUNA	Valor Ecológico del biotopo					X			S														X			
PAISAJE	Valor relativo del paisaje						X																X			
MEDIO SOCIOECONÓMICO	HUMANOS ESTÉTICOS	Calidad de Vida	X									X								X						
		Tráfico		X						X				X	X											
		Salud e higiene			X	X						X		X	X	X						X				
	ECONOMÍA Y POBLACIÓN	Nivel de empleo	X										X							X						
		Aceptabilidad social del proyecto																			X					
		Valor del suelo						X																		
Ingresos para la economía local	X							X			X					X	X									
Ingresos para la administración												X					X									

X Impacto Directo
S Impacto Indirecto

VALORACIÓN CUALITATIVA

En base al Método Batelle-Columbus de la Tabla V.4. y las UIP de la Tabla V.2. se determinó la importancia de cada uno de los impactos identificados de la Matriz Causa-Efecto y de acuerdo a las categorías marcadas en la Tabla V.7., y se procedió a elaborar la Matriz de Importancia.

En ésta matriz se muestran valores de tipo cualitativo y las valoraciones absolutas (ABS) y valoraciones relativas (REL) para filas y columnas.

Valoración absoluta (ABS). Se obtiene de la suma algebraica de la importancia del impacto de cada elemento, en éste estudio únicamente se toma como referencia ya que puede tomar sesgos para la valoración de los elementos.

Valoración relativa (REL). Es la suma ponderada de cada uno de los elementos contra las Unidades de Importancia (UIP), esta valoración nos da una idea más precisa de la importancia de cada uno de los factores.

La valoración relativa de cada elemento *por filas* en la matriz, identifica los factores ambientales que sufren en mayor o menor medida las consecuencias del funcionamiento de la actividad, de igual manera la valoración relativa *por columnas* identifica las acciones impactantes más agresivas, poco agresivas o beneficiosas.

Tabla V.7. Rangos de Importancia de Impactos

Color de Identificación	Rango de importancia	Importancia de Impactos
	0	Sin Impacto
	0-25	Impactos compatibles
	25-50	Impactos Moderados
	50-75	Impactos Severos
	75-100	Impactos Críticos



Matriz de Importancia (Sin Depurar)



RESUMEN DEL CÁLCULO

PREPARACIÓN DEL SITIO

	Mano de Obra		Mano de Obra		Mano de Obra		Uso de Vehículos y Maquinaria		Uso de Vehículos y Maquinaria	
	Calidad de Vida		Nivel de empleo		Ingresos para la Economía Local		Calidad del Aire		Ruido	
Naturaleza	Positivo	1	Positivo	1	Positivo	1	Negativo	-1	Negativo	-1
Intensidad	Baja	1	Baja	1	Baja	1	Baja	1	Media	2
Extensión	Puntual	1	Parcial	2	Parcial	2	Parcial	2	Puntual	1
Momento	Inmediato	3	Inmediato	3	Inmediato	3	Mediano Plazo	2	Inmediato	3
Persistencia	Temporal	2	Temporal	2	Temporal	2	Temporal	2	Temporal	2
Reversibilidad	Corto Plazo	1	Corto Plazo	1	Corto Plazo	1	Corto Plazo	1	Corto Plazo	1
Sinergia	Simple	1	Simple	1	Simple	1	Simple	1	Simple	1
Acumulación	Simple	1	Simple	1	Simple	1	Simple	1	Simple	1
Efecto	Directo	4	Directo	4	Indirecto	1	Indirecto	1	Directo	4
Periodicidad	Irregular	1	Irregular	1	Irregular	1	Irregular	1	Irregular	1
Recuperabilidad	No aplica	1	No aplica	1	No aplica	1	Medio Plazo	2	Inmediata	1
Total		19		21		18		-18		-22
Observaciones										

PREPARACIÓN DEL SITIO

	Uso de Vehículos y Maquinaria		Acarreo de Materiales		Acarreo de Materiales		Acarreo de Materiales		Agua Residual	
	Tráfico		Calidad del Aire		Características Suelo		Salud e Higiene		Olor	
Naturaleza	Negativo	-1	Negativo	-1	Negativo	-1	Negativo	-1	Negativo	-1
Intensidad	Baja	1	Media	2	Media	2	Baja	1	Baja	1
Extensión	Parcial	2	Parcial	2	Puntual	1	Parcial	2	Puntual	1
Momento	Inmediato	3	Inmediato	3	Mediano Plazo	2	Mediano Plazo	2	Mediano Plazo	2
Persistencia	Temporal	2	Temporal	2	Permanente	4	Temporal	2	Temporal	2
Reversibilidad	Corto Plazo	1	Corto Plazo	1	Medio Plazo	2	Medio Plazo	2	Corto Plazo	1
Sinergia	Simple	1	Simple	1	Simple	1	Simple	1	Simple	1
Acumulación	Simple	1	Simple	1	Simple	1	Simple	1	Simple	1
Efecto	Directo	4	Indirecto	1	Directo	4	Indirecto	1	Directo	4
Periodicidad	Periódico	2	Irregular	1	Irregular	1	Irregular	1	Irregular	1
Recuperabilidad	Inmediata	1	Inmediata	1	Medio Plazo	2	Medio Plazo	2	Mitigable	4
Total		-22		-21		-25		-19		-21

Observaciones					
---------------	--	--	--	--	--

PREPARACIÓN DEL SITIO

	Agua Residual		Agua Residual		Despalmes del Terreno		Despalmes del Terreno		Despalmes del Terreno	
	Agua subterránea		Salud e Higiene		Cambio de Actividad		Cubierta Vegetal		Valor Ecológico (Fauna)	
Naturaleza	Negativo	-1	Negativo	-1	Negativo	-1	Negativo	-1	Negativo	-1
Intensidad	Media	2	Baja	1	Alta	4	Media	2	Media	2
Extensión	Puntual	1	Puntual	1	Puntual	1	Puntual	1	Puntual	1
Momento	Largo Plazo	1	Mediano Plazo	2	Inmediato	3	Inmediato	3	Mediano Plazo	2
Persistencia	Temporal	2	Temporal	2	Permanente	4	Permanente	4	Permanente	4
Reversibilidad	Medio Plazo	2	Medio Plazo	2	Medio Plazo	2	Medio Plazo	2	Medio Plazo	2
Sinergia	Simple	1	Simple	1	Simple	1	Simple	1	Simple	1
Acumulación	Simple	1	Simple	1	Simple	1	Simple	1	Simple	1
Efecto	Indirecto	1	Indirecto	1	Directo	4	Directo	4	Indirecto	1
Periodicidad	Irregular	1	Irregular	1	Continuo	4	Irregular	1	Irregular	1
Recuperabilidad	Mitigable	4	Medio Plazo	2	Medio Plazo	2	Mitigable	4	Mitigable	4
Total		-21		-17		-35		-28		-24

Observaciones					
---------------	--	--	--	--	--

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN DEL SITIO

	Construcción de obra civil		Construcción de obra civil		Construcción de obra civil		Construcción de obra civil		Uso de Maquinaria y equipo	
	Características suelo		Agua Subterránea		Valor Relativo del Paisaje		Ingresos para economía local		Calidad del aire	
Naturaleza	Negativo	-1	Negativo	-1	Negativo	-1	Positivo	1	Negativo	-1
Intensidad	Media	2	Baja	1	Media	2	Baja	1	Baja	1
Extensión	Puntual	1	Puntual	1	Puntual	1	Parcial	2	Parcial	2
Momento	Inmediato	3	Mediano Plazo	2	Inmediato	3	Mediano Plazo	2	Inmediato	3
Persistencia	Permanente	4	Permanente	4	Permanente	4	Temporal	2	Temporal	2
Reversibilidad	Medio Plazo	2	Medio Plazo	2	Corto Plazo	1	Corto Plazo	1	Medio Plazo	2

Sinergia	Simple	1	Simple	1	Simple	1	Simple	1	Simple	1
Acumulación	Simple	1	Simple	1	Simple	1	Simple	1	Simple	1
Efecto	Directo	4	Directo	4	Directo	4	Indirecto	1	Indirecto	1
Periodicidad	Continuo	4	Periódico	2	Irregular	1	Periódico	2	Irregular	1
Recuperabilidad	Medio Plazo	2	Medio Plazo	2	Inmediata	1	No aplica	1	Inmediata	1
Total		-29		-23		-24		18		-19
Observaciones										

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN DEL SITIO

	Uso de Maquinaria y equipo		Residuos de la construcción							
	Ruido		Calidad del aire		Características suelo		Cubierta Vegetal		Valor Ecológico (Fauna)	
Naturaleza	Negativo	-1	Negativo	-1	Negativo	-1	Negativo	-1	Negativo	-1
Intensidad	Media	2	Media	2	Baja	1	Baja	1	Baja	1
Extensión	Puntual	1	Puntual	1	Puntual	1	Puntual	1	Puntual	1
Momento	Inmediato	3	Mediano Plazo	2	Mediano Plazo	2	Inmediato	3	Inmediato	3
Persistencia	Temporal	2	Temporal	2	Permanente	4	Permanente	4	Permanente	4
Reversibilidad	Corto Plazo	1	Medio Plazo	2	Corto Plazo	1	Medio Plazo	2	Medio Plazo	2
Sinergia	Simple	1	Simple	1	Simple	1	Simple	1	Simple	1
Acumulación	Simple	1	Simple	1	Simple	1	Simple	1	Simple	1
Efecto	Directo	4	Indirecto	1	Indirecto	1	Indirecto	1	Indirecto	1
Periodicidad	Irregular	1	Irregular	1	Irregular	1	Irregular	1	Irregular	1
Recuperabilidad	Inmediata	1	Medio Plazo	2						
Total		-22		-20		-18		-20		-20
Observaciones										

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN DEL SITIO

	Residuos de la construcción		Residuos de la construcción		Agua potable		Agua residual		Agua residual	
	Tráfico		Ingresos para economía local		Agua subterránea		Olor		Calidad del Agua	
Naturaleza	Negativo	-1	Positivo	1	Negativo	-1	Negativo	-1	Negativo	-1
Intensidad	Baja	1	Baja	1	Baja	1	Baja	1	Baja	1

ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

	Llenado de tanques de vehículos		Llenado de tanques de vehículos		Llenado de tanques de vehículos		Llenado de tanques de vehículos		Llenado de tanques de vehículos	
	Calidad del aire		Ruido		Olor		Tráfico		Salud e Higiene	
Naturaleza	Negativo	-1								
Intensidad	Media	2	Media	2	Baja	1	Alta	4	Baja	1
Extensión	Parcial	2	Puntual	1	Puntual	1	Puntual	1	Puntual	1
Momento	Inmediato	3	Inmediato	3	Inmediato	3	Mediano Plazo	2	Mediano Plazo	2
Persistencia	Permanente	4	Fugaz	1	Fugaz	1	Permanente	4	Temporal	2
Reversibilidad	Medio Plazo	2	Corto Plazo	1						
Sinergia	Simple	1								
Acumulación	Simple	1								
Efecto	Directo	4	Directo	4	Directo	4	Directo	4	Indirecto	1
Periodicidad	Periódico	2	Periódico	2	Irregular	1	Irregular	1	Irregular	1
Recuperabilidad	Medio Plazo	2	Inmediata	1	Inmediata	1	Inmediata	1	Medio Plazo	2
Total		-29		-22		-18		-29		-16
Observaciones										

ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

	Llenado de tanques fijos		Llenado de tanques fijos		Llenado de tanques fijos		Llenado de tanques fijos		Llenado de tanques fijos	
	Calidad del aire		Ruido		Olor		Tráfico		Salud e Higiene	
Naturaleza	Negativo	-1								
Intensidad	Baja	1	Media	2	Media	2	Baja	1	Media	2
Extensión	Parcial	2	Puntual	1	Puntual	1	Puntual	1	Puntual	1
Momento	Inmediato	3	Inmediato	3	Inmediato	3	Mediano Plazo	2	Mediano Plazo	2
Persistencia	Permanente	4	Fugaz	1	Fugaz	1	Permanente	4	Temporal	2
Reversibilidad	Medio Plazo	2	Corto Plazo	1						
Sinergia	Simple	1								
Acumulación	Simple	1								
Efecto	Directo	4	Directo	4	Directo	4	Directo	4	Indirecto	1
Periodicidad	Periódico	2	Irregular	1	Irregular	1	Irregular	1	Irregular	1
Recuperabilidad	Medio Plazo	2	Inmediata	1	Inmediata	1	Inmediata	1	Medio Plazo	2
Total		-26		-21		-21		-20		-19

Observaciones					
---------------	--	--	--	--	--

ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

	Descarga de aguas residuales		Descarga de aguas residuales		Descarga de aguas residuales		Generación y manejo de residuos no peligrosos		Generación y manejo de residuos no peligrosos	
	Olor		Calidad del Agua		Salud e Higiene		Olor		Suelo	
Naturaleza	Negativo	-1	Negativo	-1	Negativo	-1	Negativo	-1	Negativo	-1
Intensidad	Baja	1	Alta	4	Media	2	Baja	1	Baja	1
Extensión	Puntual	1	Puntual	1	Puntual	1	Puntual	1	Puntual	1
Momento	Mediano Plazo	2	Inmediato	3	Mediano Plazo	2	Mediano Plazo	2	Mediano Plazo	2
Persistencia	Temporal	2	Permanente	4	Temporal	2	Permanente	4	Temporal	2
Reversibilidad	Medio Plazo	2	Corto Plazo	1	Medio Plazo	2	Medio Plazo	2	Medio Plazo	2
Sinergia	Simple	1	Simple	1	Simple	1	Simple	1	Simple	1
Acumulación	Simple	1	Simple	1	Simple	1	Simple	1	Simple	1
Efecto	Directo	4	Directo	4	Indirecto	1	Directo	4	Indirecto	1
Periodicidad	Irregular	1	Periódico	2	Irregular	1	Periódico	2	Continuo	4
Recuperabilidad	Medio Plazo	2	Medio Plazo	2	Medio Plazo	2	Medio Plazo	2	Medio Plazo	2
Total		-20		-32		-20		-23		-20

Observaciones					
---------------	--	--	--	--	--

ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

	Generación y manejo de residuos no peligrosos		Generación y manejo de residuos no peligrosos		Ganancias		Ganancias		Empleos	
	Agua subterránea		Ingresos para economía local		Ingresos para la Economía Local		Ingresos para la administración		Nivel de empleo	
Naturaleza	Negativo	-1	Positivo	1	Positivo	1	Positivo	1	Positivo	1
Intensidad	Baja	1	Baja	1	Baja	1	Media	2	Media	2
Extensión	Puntual	1	Parcial	2	Parcial	2	Parcial	2	Parcial	2
Momento	Largo Plazo	1	Largo Plazo	1	Largo Plazo	1	Inmediato	3	Inmediato	3
Persistencia	Permanente	4	Permanente	4	Permanente	4	Permanente	4	Permanente	4
Reversibilidad	Medio Plazo	2	Corto Plazo	1	Corto Plazo	1	Corto Plazo	1	Corto Plazo	1

Sinergia	Simple	1	Simple	1	Simple	1	Simple	1	Simple	1
Acumulación	Simple	1	Simple	1	Simple	1	Simple	1	Simple	1
Efecto	Indirecto	1	Indirecto	1	Indirecto	1	Directo	4	Directo	4
Periodicidad	Irregular	1	Irregular	1	Continuo	4	Continuo	4	Continuo	4
Recuperabilidad	Medio Plazo	2	Inmediata	1	Inmediata	1	Inmediata	1	Inmediata	1
Total		-18		18		21		29		29
Observaciones										

ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

	Empleos		Acciones socioeconómicas		Generación y manejo de residuos Peligrosos		Limpieza de instalaciones	
	Calidad de vida		Aceptabilidad del proyecto		Salud e Higiene		Calidad del agua	
Naturaleza	Positivo	1	Negativo	-1	Negativo	-1	Negativo	-1
Intensidad	Baja	1	Alta	4	Media	2	Baja	1
Extensión	Parcial	2	Parcial	2	Puntual	1	Parcial	2
Momento	Largo Plazo	1	Inmediato	3	Mediano Plazo	2	Mediano Plazo	2
Persistencia	Permanente	4	Temporal	2	Temporal	2	Permanente	4
Reversibilidad	Corto Plazo	1	Medio Plazo	2	Corto Plazo	1	Medio Plazo	2
Sinergia	Simple	1	Simple	1	Simple	1	Simple	1
Acumulación	Simple	1	Simple	1	Simple	1	Simple	1
Efecto	Indirecto	1	Indirecto	1	Indirecto	1	Directo	4
Periodicidad	Irregular	1	Irregular	1	Irregular	1	Periódico	2
Recuperabilidad	Inmediata	1	Inmediata	1	Medio Plazo	2	Medio Plazo	2
Total		18		-28		-19		-25

Observaciones	Se encuentra en construcción una Estación de Servicio cercana, lo que puede provocar competencia entre ambas.							
---------------	---	--	--	--	--	--	--	--

ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO

	Estructuras abandonadas		Rehabilitación del sitio		Rehabilitación del sitio		Rehabilitación del sitio		Rehabilitación del sitio	
	Paisaje		Suelo		Agua subterránea		Cubierta Vegetal		Valor Ecológico (Fauna)	
Naturaleza	Negativo	-1	Positivo	1	Positivo	1	Positivo	1	Positivo	1
Intensidad	Baja	1	Baja	1	Baja	1	Baja	1	Baja	1
Extensión	Parcial	2	Puntual	1	Puntual	1	Puntual	1	Puntual	1

Momento	Inmediato	3	Mediano Plazo	2	Largo Plazo	1	Largo Plazo	1	Largo Plazo	1
Persistencia	Temporal	2	Temporal	2	Permanente	4	Temporal	2	Temporal	2
Reversibilidad	Medio Plazo	2	Corto Plazo	1	Corto Plazo	1	Corto Plazo	1	Corto Plazo	1
Sinergia	Simple	1	Simple	1	Simple	1	Simple	1	Simple	1
Acumulación	Simple	1	Simple	1	Simple	1	Simple	1	Simple	1
Efecto	Directo	4	Directo	4	Directo	4	Directo	4	Directo	4
Periodicidad	Irregular	1	Irregular	1	Periódico	2	Irregular	1	Irregular	1
Recuperabilidad	Medio Plazo	2	Medio Plazo	2	Inmediata	1	Inmediata	1	Inmediata	1
Total		-23		19		20		17		17
Observaciones										

ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO

		Depósito de materiales
		Cubierta vegetal
Naturaleza	Negativo	-1
Intensidad	Baja	1
Extensión	Puntual	1
Momento	Mediano Plazo	2
Persistencia	Temporal	2
Reversibilidad	Corto Plazo	1
Sinergia	Simple	1
Acumulación	Simple	1
Efecto	Directo	4
Periodicidad	Irregular	1
Recuperabilidad	Medio Plazo	2
Total		-19
Observaciones		

MATRIZ DEPURADA

Una vez elaborada la matriz de importancia, se procede a la depuración que consiste en eliminar los impactos con valores de importancia menores a 25 y los no excluyentes, esto es con el fin de elaborar la determinación cuantitativa y tener una mejor representación de impactos relevantes que ocasionaría el proyecto.



Matriz Depurada

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL		IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS - ANÁLISIS CUALITATIVO - MATRIZ DEPURADA																																			
MATRIZ DEPURADA		IMPACTANTES	FASE DE PREPARACIÓN DEL SITIO											TOTAL FASE DE PREPARACIÓN Y CONSTRUCCIÓN	FASE DE OPERACIÓN										FASE DE MANTENIMIENTO		FASE DE ABANDONO DEL SITIO			TOTAL FASE DE ABANDONO DEL SITIO	I M P O R T A N C I A						
ESTACIÓN DE SERVICIO - AV. MADERO - TENANCINGO			Mano de obra	Uso de vehículos y Maquinaria	Accarreo de materiales	Agua Residual	Despalme del terreno	Construcción de obra civil	Uso de maquinaria y equipo	Residuos de la construcción	Agua Potable	Agua residual	Mano de obra		Llenado de tanques de vehículos o camiones	Llenado de tanques fijos de gasolina y/o diesel	Descarga de aguas residuales	Generación y manejo de residuos no peligrosos	Ganancias	Empleos	Acciones socioeconómicas del proyecto	Generación y manejo de residuos peligrosos	Limpieza de instalaciones	ABS	REL	Estructuras Abandonadas	Rehabilitación del Sitio	Depósito de Materiales	ABS		REL	ABS	REL				
FACTORES AMBIENTALES AFECTADOS			UIP	Id	A	B	C	D	E	F	G	H	I		J	K	L	M	N	Ñ	O	P	Q	R	S	T	U	W	X		Y	Z	AA	BB	CC	DD	GG
M E D I O F Í S I C O	AIRE	Calidad del Aire (CAIRE)	80	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Ruido	30	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Olor	30	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	TOTAL ATMÓSFERA		140	ABS	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
				REL	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	SUELO	Cambio de actividad	100	6	0	0	0	0	-35	0	0	0	0	0	0	-35	-11.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
		Características Físicoquímicas	50	6'	0	0	-25	0	0	-29	0	0	0	0	0	-54	-54	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		TOTAL SUELO	150	ABS	7	0	0	-25	-35	-29	0	0	0	0	0	-89	---	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
				REL	8	0	0	-8.333	-11.667	-9.667	0	0	0	0	0	---	-65.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	AGUA	Agua Subterránea	70	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
		Calidad del Agua (ICA)	90	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		TOTAL AGUA	160	ABS	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
				REL	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	FLORA	Cubierta vegetal (PSC)	70	13	0	0	0	0	-28	0	0	0	0	0	0	-28	-28.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		TOTAL FLORA	70	ABS	14	0	0	0	-28	0	0	0	0	0	0	-28	---	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
					REL	15	0	0	0	-28	0	0	0	0	0	0	---	-28.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	FAUNA	Valor Ecológico del biotopo	70	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		TOTAL FAUNA	70	ABS	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
					REL	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	PAISAJE	Valor relativo del paisaje	50	19	0	0	0	0	0	-29	0	0	0	0	0	-29	-29.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		TOTAL PAISAJE	50	ABS	20	0	0	0	0	-29	0	0	0	0	0	-29	---	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
			REL	21	0	0	0	0	-29	0	0	0	0	0	---	-29.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
TOTAL IMPACTO MEDIO FÍSICO		640		22	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---		
M E D I O S O C I O E C O N Ó M I C O	HUMANOS ESTÉTICOS	Calidad de Vida	30	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
		Tráfico	30	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-29		
		Salud e higiene	20	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	TOTAL FACTORES HUMANOS ESTÉTICOS		80	ABS	26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-29	
				REL	27	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	---	0.0	-10.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-10.9	
	ECONOMÍA Y POBLACIÓN	Nivel de empleo	40	28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	29		
		Aceptabilidad social del proyecto	80	29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-28		
		Valor del suelo	50	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Ingresos para la economía local	30	31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Ingresos para la administración	80	32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	29	
TOTAL ECONOMÍA Y POBLACIÓN		280	ABS	33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	29	29	-28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30		
			REL	34	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	---	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.4		
TOTAL MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL		360		35	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---		
VALORACIÓN ABSOLUTA DE ACCIONES IMPACTANTES				36	0	0	-25	0	-63	-58	0	0	0	0	-117	---	-58	-26	-32	0	29	29	-28	0	-25	-111	---	0	0	0	0	0	---	---			
VALORACIÓN RELATIVA DE ACCIONES IMPACTANTES				37	0.0	0.0	-8.3	0.0	-39.7	-38.7	0.0	0.0	0.0	0.0	---	-123	-27.4	-14.9	-18.0	0.0	8.3	4.1	-8.0	0.0	-14.1	---	-70	0.0	0.0	0.0	0.0	---	0.0	---			
IMPACTO AMBIENTAL TOTAL		1000		38	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	

Sin Impacto
Impactos compatibles
Impactos Moderados
Impactos Severos
Impactos Críticos

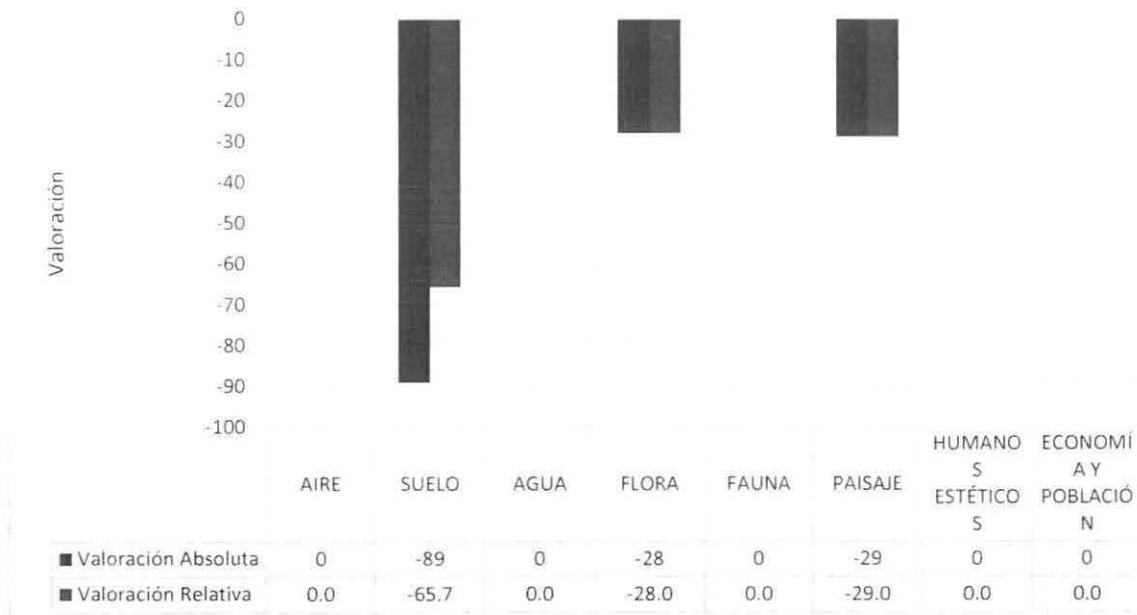
Evaluación de los impactos

Una vez depurada la matriz de importancia, se identificaron los siguientes impactos ambientales:

	Impactos positivos	Impactos negativos	Total
Preparación del sitio	0	3	3
Construcción	0	2	2
Operación y Mantenimiento	2	6	8
Total	2	11	13

FACTORES AMBIENTALES AFECTADOS

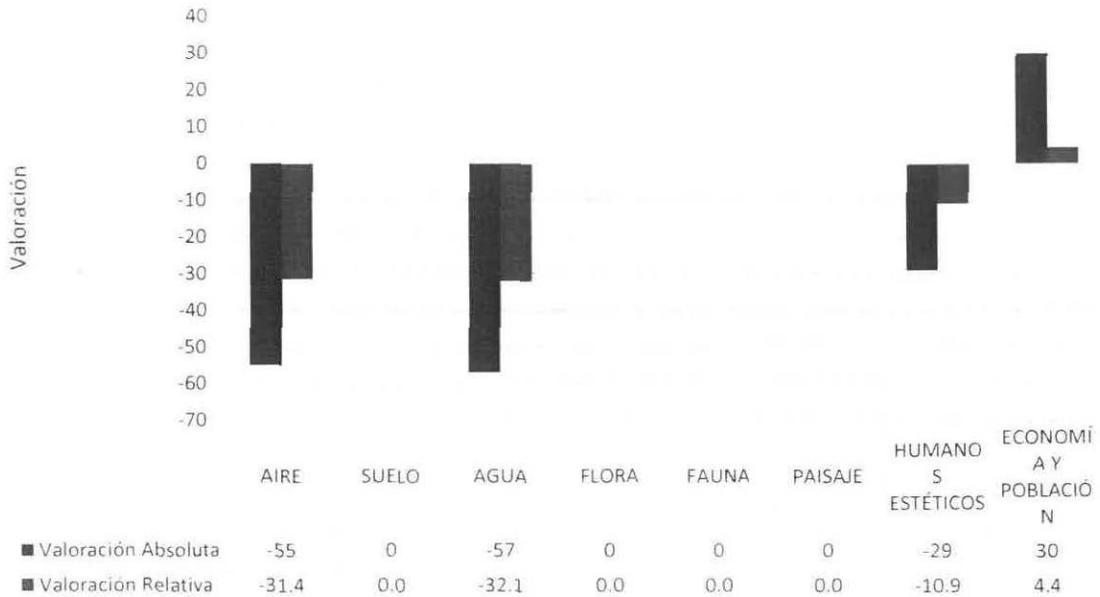
FACTORES AMBIENTALES EN ETAPA DE PREPARACIÓN Y CONSTRUCCIÓN



Gráfica V.1. Factores ambientales afectados en las etapas de Preparación y Construcción
 En la etapa de preparación y construcción, los factores ambientales más afectados por orden y en valoración relativa son los siguientes:

1. Suelo
2. Paisaje
3. Flora

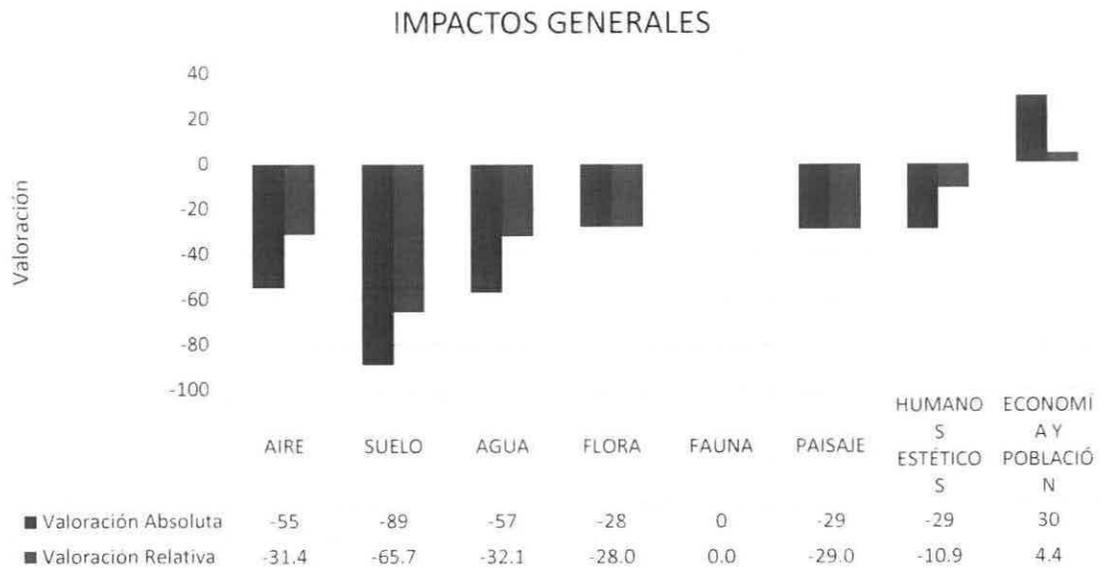
FACTORES AMBIENTALES EN ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO



Gráfica V.2. Factores ambientales afectados en las etapas de Operación y Mantenimiento

Debido a que varios factores fueron evaluados en la etapa de preparación y construcción, en estas etapas no se consideran, aunque si tienen un efecto global que será analizado en la siguiente gráfica V.3. Para el caso específico de las acciones de operación y mantenimiento, las acciones impactadas relativas quedan en el siguiente orden:

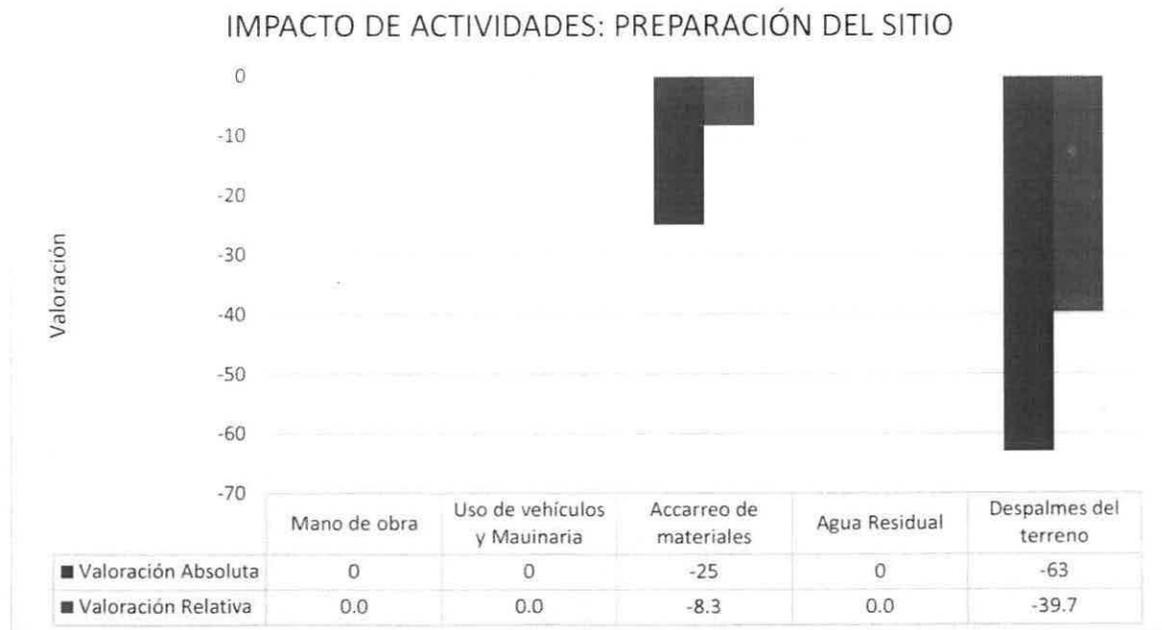
1. Agua
2. Atmósfera
3. Factores humanos y estéticos
4. Economía y población (positivo)



Gráfica V.3 Factores ambientales afectados por el proyecto en todas sus etapas

ACTIVIDADES CAUSANTES DEL IMPACTO AMBIENTAL

PREPARACIÓN DEL SITIO



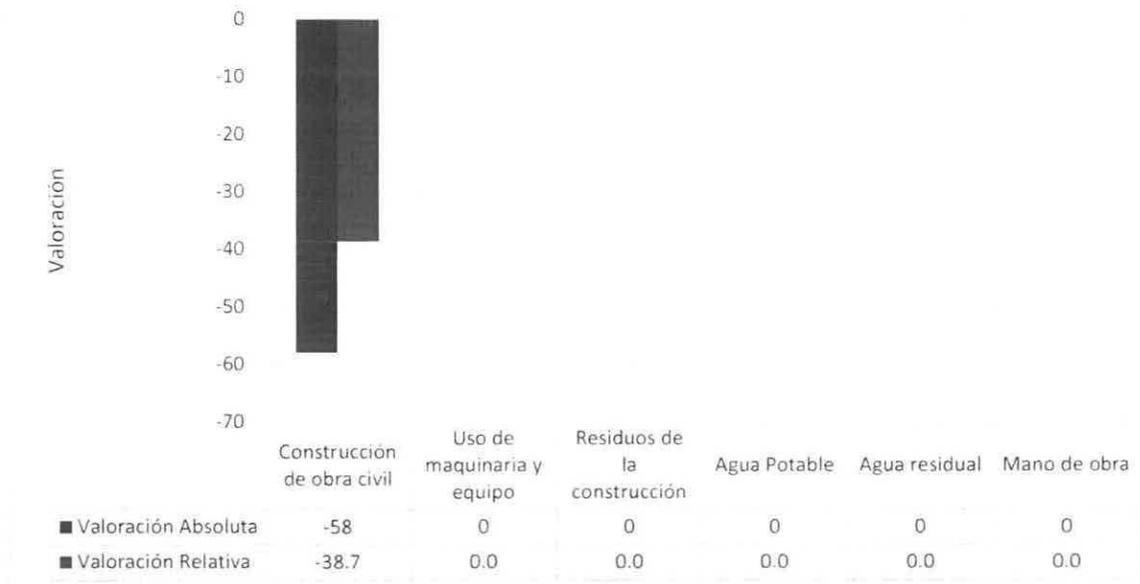
Las principales actividades que propician impactos al ambiente, en esta etapa del proyecto son, las obras de despalme, que implica la remoción de materia vegetal y las excavaciones necesarias para retirar del sitio el suelo que no es funcional para la construcción de la estación.

Los residuos de estas actividades, podrán ser reintegrados en terrenos aledaños o donde la autoridad competente lo señale, parte de este suelo, podrá ser utilizado para armar las áreas verdes que integran el proyecto.

Existen varios organismos arbóreos que fueron removidos y que eran parte del arbolado en banqueta.

CONSTRUCCIÓN DEL SITIO

IMPACTO DE ACTIVIDADES: CONSTRUCCIÓN DEL SITIO

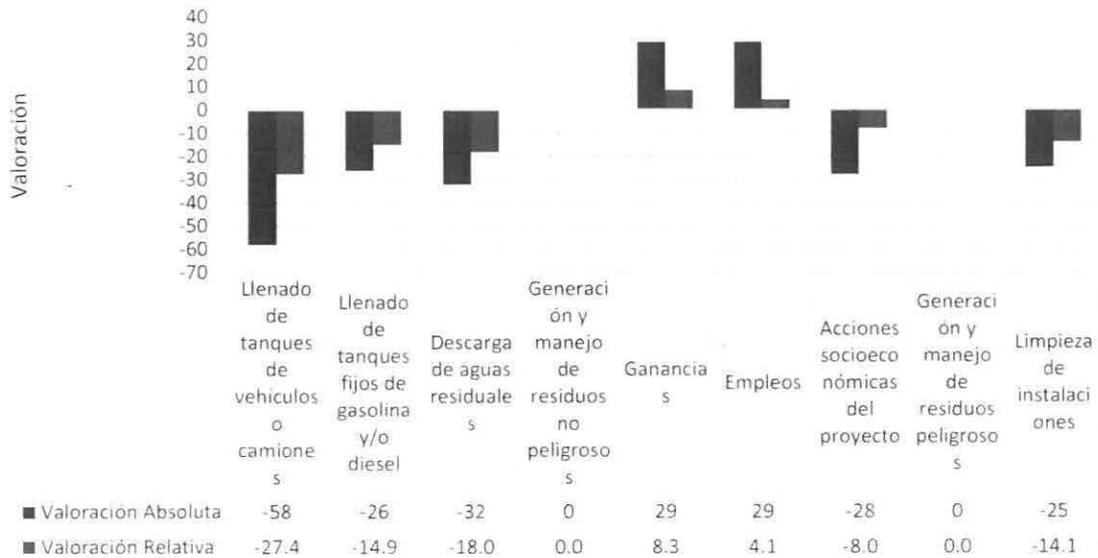


Durante la construcción del sitio, el suelo es el factor que mayor impacto recibirá, debido a que se suman acciones de compactación y nivelación, lo que implica incluir en su composición materiales ideales para las especificaciones constructivas.

Otro de los impactos consiste en la colocación de la capa asfáltica y de concreto, sobre el área de circulación y acceso a la estación y la construcción de las oficinas. Estos procesos implican cambios permanentes en el suelo.

OPERACIÓN DEL PROYECTO

IMPACTO DE ACTIVIDADES: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO



Durante la operación de la estación, los impactos más significativos, son generación por la pérdida de vapores al momento del llenado a tanques de automóviles y/o derrames de aceites, aditivos o combustible al suelo, así como la generación y manejo de residuos peligrosos y las descargas residuales.

Para minimizar estos, se capacitará al personal para que conozcan las normas de seguridad, siendo de utilidad para evitar accidentes en las áreas de trabajo, dar mantenimiento frecuente al equipo y dispensarios, así como a los sistemas de monitoreo, el adecuado manejo de los residuos peligrosos y canalizándolos a una empresa especializada y autorizada por la autoridad correspondiente.

Los impactos positivos se reflejan en los aspectos sociales, en cuanto a mano de obra y situación económica, la mano de obra que se ocupara durante las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, será local.

CONCLUSIÓN:

Los factores que se consideran con un valor significativo en sus impactos son:

- Suelo: el valor y el cambio en uso de suelo de terreno agrícola y/o pecuario a Estación de Servicio, representan cambios permanentes, en donde incluso después del abandono de las instalaciones permanecerán en el ambiente, y dependiendo de las adecuaciones para su rehabilitación podrá considerarse más o menos impactante, sin embargo el efecto permanecerá a través del tiempo.
- Aire: Debido a que se suma a la contaminación actual de la zona por emisiones fugitivas de VOC's principalmente.
- Agua: Por las descargas de agua residual provenientes de sanitarios y lavado de pisos.

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

De todas las casillas de cruce en la matriz depurada estudiada en el capítulo anterior, existen varios impactos sobre los factores ambientales que se relacionan con una misma actividad que es el acarreo de materiales y el depósito de éstos en otros lugares, éstos impactos en particular se refieren a una misma medida de mitigación y es la de llevar los materiales sobrantes que no sean residuos peligrosos a rellenos sanitarios autorizados por el Municipio, o en su caso dependerá del Municipio el establecer el área de tiro, de hecho se debe obtener el permiso por parte del Ayuntamiento antes de realizar cualquier actividad de este tipo, lo mismo ocurre para el manejo de residuos peligrosos.

Tabla VI.1. Impactos que pueden ser mitigados, prevenidos e irrecuperables (Sin mitigación) y factibilidad de las acciones correctivas

Acciones impactantes	Factores impactados	Tipo de Impacto	Factibilidad técnica y económica
Preparación del sitio			
Uso de vehículos y maquinaria	Calidad del aire	Mitigable	3
	Ruido	Mitigable	2
	Tráfico	Residual	4
Acarreo de materiales	Calidad del aire	Mitigable	1
	Características fisicoquímicas del suelo	Residual	4
Agua residual	Agua subterránea	Mitigable	1
	Salud e higiene	Mitigable	1
Despalmes del terreno	Cubierta vegetal	Mitigable	2
	Valor ecológico del biotopo	Residual	4
Construcción			
Construcción de obra civil	Características fisicoquímicas del suelo	Residual	4
	Agua subterránea	Mitigable	3
	Valor relativo del paisaje	Mitigable	3
Uso de maquinaria y equipo	Calidad del aire	Mitigable	3
	Ruido	Mitigable	2
Residuos de la construcción	Calidad del aire	Mitigable	1
	Tráfico	Residual	4
Requerimientos de agua potable	Agua subterránea	Residual	4
Agua residual	Olor	Mitigable	1
	Agua subterránea	Mitigable	1

- 1.- Muy factible
- 2.- Factible
- 3.- Poco factible
- 4.- No factible

Acciones impactantes	Factores impactados	Impacto	Factibilidad técnica y económica
Operación			
Llenado de tanques de vehículos	Calidad del aire	Prevenido	1
Llenado de tanques de almacenamiento	Calidad del aire	Mitigable	3
	Ruido	Mitigable	2
	Olor	Mitigable	3
	Tráfico	Residual	4
	Salud e higiene	Mitigable	2
Descarga de aguas residuales	Olor	Mitigable	1
	Agua subterránea	Mitigable	2
	Salud e higiene	Mitigable	1
Generación y manejo de residuos no peligrosos	Olor	Mitigable	1
Mantenimiento			
Generación y manejo de residuos peligrosos	Salud e higiene	Mitigable	2
Limpieza de instalaciones	Agua subterránea	Mitigable	2

Nota: Hay que tomar en cuenta que las medidas de mitigación únicamente reducen la magnitud del impacto, por lo que después de aplicada pueden quedar efectos residuales que siguen causando impacto, como ejemplo, el tratamiento de agua, que aunque se cumpla con la NOM-002-SEMARNAT-1996, el agua sigue estando contaminada y sigue provocando un impacto al ambiente.

VI.1. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN

Medidas preventivas y prohibiciones durante los trabajos de preparación y construcción del sitio:

- Evitar el despalme de otras zonas que no sean completamente necesarias para los trabajos de construcción. Únicamente se retirará cubierta vegetal dentro del área establecida para el proyecto.
- No se colocarán los materiales sobrantes de remoción de suelo y materiales sobrantes de la construcción en los linderos del área ocupada para el proyecto, ni en zonas no autorizadas por el Municipio.
- Las obras provisionales durante la preparación y construcción del sitio, deberán situarse dentro del terreno a construir para evitar la afectación a áreas aledañas.

NOTA: El agua para las pruebas hidrostáticas a tanques deberá ser reutilizada en otras actividades o almacenarse para uso posterior.

Acciones que causan impacto	Factores ambientales impactados	Tipo de medida	Medidas de mitigación, prevención o compensación	Duración de las acciones para mitigar, prevenir o compensar los impactos ambientales
ETAPA DE PREPARACIÓN				
PREPARACION DEL SITIO	Vegetación	Prevención	<p>1.1 Colocar áreas ajardinadas de acuerdo a lo que indique el Plan de desarrollo urbano.</p> <p>1.2 Por eliminación de arbolado y vegetación secundaria, se deberá compensar con la reforestación que indique el municipio o la Secretaría de Medio Ambiente del Estado de México y en base a la Norma NTEA-015-SMA-DS-2012 Que establece las condiciones de protección, conservación, fomento y creación de áreas arboladas.</p> <p>Se sugiere la reforestación del predio inmediato del lado norte que pertenece al arrendador. Y en un área de al menos 1000 m² o lo que indique la Autoridad competente.</p> <p>1.3.- Aplicar la norma NTEA-005-SMA-RN-2005 por encontrarse en área natural protegida.</p> <p>1.4. Por establecerse en un Área Natural Protegida y en base al Dictamen de Ordenamiento</p>	Durante la etapa de preparación

			Ecológico y la Opinión Técnica o convenio con CEPANAF (Anexos al presente estudio), se deberán seguir los criterios y medidas establecidos por estos documentos.	
	Suelo		1.5. Por la presencia del manto freático, se sugieren seguir las indicaciones del apartado VI.1.1.	
		Mitigación	1.6. El material retirado para nivelar el terreno deberá disponerse en áreas donde no exista vegetación y que no tenga riesgos de arrastre hídrico. 1.7.- El suelo de la capa vegetal deberá ser usado para áreas jardinadas y el sobrante se recomienda se use en áreas que requieran suelo vegetal o erosionado de acuerdo a lo que indique el municipio o la autoridad competente.	Durante la etapa de preparación del sitio.
	Humanos	Prevención	1.8.- Deberá dotarse a los trabajadores de equipo de protección personal acorde a los trabajos y riesgos expuestos, ya sean guantes, protección auditiva, lentes de seguridad, casco, etc.	Durante la etapa de preparación del sitio y construcción
PREPARACION DEL SITIO	Uso de Maquinaria y Equipo	Prevención	1.9. La maquinaria y equipo deberá contar con mantenimiento preventivo y los camiones deberán estar correctamente afinados para evitar la emisión de contaminantes a la atmósfera, así como derrames de aceite al suelo natural del predio.	Durante la fase de preparación del sitio
		Prevención	1.10. Los camiones empleados para el traslado de materiales (material, suelo removido, cascajo), deberán ser cubiertos con lonas a fin de evitar el desprendimiento de polvos durante su traslado.	Durante la fase de preparación del sitio
	Tráfico de vehículos	Prevención	1.11. Se deberán colocar señalamientos viales de acuerdo por la autoridad competente, para agilizar la entrada y salida de vehículos de carga.	Durante la fase de preparación del sitio
ETAPA DE CONSTRUCCIÓN				
CONSTRUCCIÓN	Suelo, Salud e Higiene	Mitigación	2.1. Los residuos generados por la obra civil que será construida, cimentación de la fosa de tanques de almacenamiento, construcción de las bases de concreto para dispensarios y techumbres) deberán ser dispuestos	Durante la construcción del proyecto

			en rellenos sanitarios autorizados y según lo indique el Ayuntamiento.	
	Uso de Maquinaria y Equipo	Mitigación	<p>2.2. La maquinaria y equipo deberá contar con mantenimiento preventivo y los camiones deberán estar correctamente afinados para evitar la emisión de contaminantes a la atmósfera, así como derrames de aceite al suelo natural del predio.</p> <p>2.3. Los camiones empleados para el traslado de materiales (material, suelo removido, cascajo, concreto), deberán ser cubiertos con lonas a fin de evitar el desprendimiento de polvos durante su traslado.</p>	<p>Durante la construcción del proyecto</p> <p>Durante la construcción del proyecto</p>
	Tráfico	Mitigación	<p>2.4. Se deberán colocar señalamientos viales de acuerdo por la autoridad competente, para agilizar la entrada y salida de vehículos de carga.</p>	<p>Durante la construcción del proyecto</p>
CONSTRUCCIÓN	Suelo, Características Físicoquímicas	Prevención	<p>2.5. Los residuos peligrosos provenientes del mantenimiento de maquinaria: estopas con grasa, aceite lubricante gastado, por ejemplo, deberán almacenarse en un lugar específico y este sitio deberá cumplir con los lineamientos establecidos en el Reglamento de Residuos Peligrosos de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente vigente.</p> <p>2.6. Los residuos peligrosos deberán ser entregados a la empresa especializada legalmente autorizada para su transporte, manejo y disposición final.</p>	<p>Durante la construcción del proyecto</p>
ETAPA DE OPERACIÓN				
OPERACIÓN	Agua, salud e Higiene	Mitigación	<p>3.1 Las aguas residuales provenientes de los sanitarios serán canalizadas hacia el drenaje Municipal y deberá cumplir con la norma NOM-002-SEMARNAT.</p> <p>3.2. Se deberá tramitar el permiso de descarga de agua residual a drenaje municipal y cumplir con los parámetros establecidos.</p> <p>3.3. Se deberá cumplir con la NOM-081-SEMARNAT respecto a los niveles de ruido, tomando en cuenta la modificación al numeral 5.4 a la Norma emitida el 3 de Diciembre de 2013 en el Diario Oficial de la</p>	<p>Durante la vida útil del proyecto.</p>

			<p>Federación, que establece lo siguiente:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>ZONA</th> <th>HORARIO</th> <th>LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE dBS (A)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">Residencial (interiores)</td> <td>6:00 a 22:00</td> <td>55</td> </tr> <tr> <td>22:00 a 6:00</td> <td>50</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Industriales y comerciales</td> <td>6:00 a 22:00</td> <td>58</td> </tr> <tr> <td>22:00 a 6:00</td> <td>55</td> </tr> <tr> <td>Escuelas (áreas exteriores de juego)</td> <td>Durante el juego</td> <td>55</td> </tr> <tr> <td>Ceremonias, festivales y eventos de entretenimiento</td> <td>4 horas</td> <td>100</td> </tr> </tbody> </table>	ZONA	HORARIO	LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE dBS (A)	Residencial (interiores)	6:00 a 22:00	55	22:00 a 6:00	50	Industriales y comerciales	6:00 a 22:00	58	22:00 a 6:00	55	Escuelas (áreas exteriores de juego)	Durante el juego	55	Ceremonias, festivales y eventos de entretenimiento	4 horas	100	
ZONA	HORARIO	LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE dBS (A)																					
Residencial (interiores)	6:00 a 22:00	55																					
	22:00 a 6:00	50																					
Industriales y comerciales	6:00 a 22:00	58																					
	22:00 a 6:00	55																					
Escuelas (áreas exteriores de juego)	Durante el juego	55																					
Ceremonias, festivales y eventos de entretenimiento	4 horas	100																					
	Suelo, características fisicoquímicas	Mitigación	<p>3.3. Los residuos sólidos como restos de comida, papel, botellas de plástico, y cartón, proveniente de oficinas y baños, se concentrarán en contenedores específicos para los diferentes tipos de desecho, para lo cual se instalarán estos depósitos, debidamente identificados.</p> <p>3.4. Para su disposición, estos residuos se entregarán a los diferentes servicios de limpieza o reciclamiento que existan, ya sea que la empresa los envíe en vehículos propios o de servicio por contrato, debiendo cumplir con los lineamientos específicos del municipio.</p>	Durante la vida útil del proyecto																			
	Agua subterránea	Mitigación	3.5. Se recomienda realizar la limpieza de instalaciones en "seco" o con el menor consumo de agua.	Durante la vida útil del proyecto																			
		Prevención	3.6. Se recomienda colocar pozos de monitoreo automático. Y realizar monitoreos periódicos para verificar que no existan fugas de hidrocarburos al suelo.																				
		Mitigación	3.7. Se recomienda instalar dispositivos de ahorro de agua en lavamanos e inodoros.	Durante la vida útil del proyecto																			
			3.8.- Toda el agua pluvial recolectada en techumbres y pisos, deberá infiltrarse al subsuelo, y se recomienda que las áreas de circulación sean de materiales permeables.																				
	Aire, Salud e Higiene	Mitigación	3.9. Se deberán colocar sistemas de recuperación de vapores de acuerdo a lo establecido por las Normas. Además los tanques deberán de ser de doble pared y con los elementos normados.	Durante la vida útil del proyecto																			
	Tráfico	Prevención	3.10. Se deberán colocar señalamientos viales de acuerdo a lo establecido por la autoridad competente, para entrada y salida de vehículos.	Durante la vida útil del proyecto																			

OPERACIÓN	Suelo	Prevención	<p>3.11. Los residuos peligrosos provenientes del mantenimiento de maquinaria: estopas con grasa, aceite lubricante gastado, por ejemplo, deberán almacenarse en un lugar específico y este sitio deberá cumplir con los lineamientos establecidos en el Reglamento de Residuos Peligrosos de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente vigente.</p> <p>3.12. Los residuos peligrosos deberán ser entregados a la empresa especializada legalmente autorizada para su transporte, manejo y disposición final.</p> <p>3.13. En el área de estacionamiento, deberá colocarse una capa impermeable para evitar la filtración de aceites de fuga de los motores hacia el suelo.</p>	Durante la vida útil del proyecto.
	Energía	Mitigación	<p>3.14. Se sugiere el uso de calentadores solares para el sistema de agua en sanitarios.</p> <p>3.15 Se recomienda el uso de focos tipo LED de bajo consumo de energía para toda el área de despacho y oficinas, así como el uso de lámparas led con paneles solares en áreas comunes.</p>	
ETAPA DE MANTENIMIENTO				
MANTENIMIENTO	Salud e higiene	Mitigación	<p>4.1. La pintura que se utilice para la estética de las instalaciones deberá ser base agua, en caso de utilizar solventes, los residuos sólidos y recipientes que lo contuvieron deberán manejarse y almacenarse como residuos peligrosos.</p>	Durante la vida útil del proyecto
	Salud e higiene	Prevención	<p>4.2. Los residuos peligrosos deberán almacenarse en un lugar específico y este sitio deberá cumplir con los lineamientos establecidos en el Reglamento de Residuos Peligrosos de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente vigente.</p>	Durante la vida útil del proyecto
	Salud e higiene	Prevención	<p>4.3. Para el caso específico de los residuos peligrosos generados durante las operaciones de mantenimiento (retoque de pintura en interiores y exteriores como estopas, botes de pintura, etc.), serán entregados a las compañías</p>	Durante la vida útil del proyecto

			autorizadas dedicadas a la recolección y envío a reciclamiento, tratamiento o disposición final, en apego a la normatividad ambiental vigente y a la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.	
ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO				
Rehabilitación del sitio	Suelo, flora y fauna	Mitigación	Cualquier abandono de actividad deberá sujetarse a un programa de restauración del sitio que aprueben las autoridades competentes y la determinación de pasivos ambientales mediante un peritaje para evitar dejar contaminación en el predio.	Al finalizar la vida útil del proyecto o abandono y cambio de alguna parte del proyecto.
<p>NOTA ACLARATORIA: Los impactos existentes desde la fase de preparación hasta la fase de operación y mantenimiento ocurren en un lapso de tiempo relativamente corto. Los impactos existentes en la fase de abandono se reflejarán hasta el término de la vida útil del proyecto (estimada en 50 años)</p> <p>La matriz Batelle planteada en el presente estudio, analiza los impactos que ocurren durante la vida útil del proyecto en las fases de preparación, operación y mantenimiento del proyecto.</p>				

Además de lo citado en la tabla, se deberán cumplir con los siguientes puntos:

Se deberán cumplir con las recomendaciones aplicables de Ordenamiento Ecológico indicadas en el apartado II.1.

Especificaciones de diseño de acuerdo a la NOM-EM-001-ASEA-2015 "Diseño, construcción, mantenimiento y operación de estaciones de servicio de fin específico y de estaciones asociadas a la actividad de Expendio en su modalidad de Estación de Servicio para Autoconsumo, para diésel y gasolina"

En todas las áreas de la Estación de Servicio se deberá contar con equipos contra incendios, extinguidores tipo "ABC" y las indicaciones y señalizaciones correspondientes en base a la NOM-002-STPS-2010 y los lineamientos establecidos por Protección Civil.

Con el propósito de incrementar la seguridad de las instalaciones y de la comunidad aledaña se deberá prever la integración y participación a los programas de emergencias y contingencias que se implementen a nivel Municipal.

Para garantizar que las medidas de mitigación serán efectuadas, es indispensable que durante la etapa de construcción y operación se incluya dentro de la bitácora de obra, la descripción del seguimiento de aspectos ambientales que promuevan su correcto seguimiento y ejecución.

Una vez concluida la obra, se deberán continuar con las medidas de mitigación, conformando con los empleados de la estación de servicio, un responsable que se encargue de reportar periódicamente sobre los acontecimientos y actividades ambientales que se llevan a cabo, para éste fin, resultará conveniente involucrar a las autoridades estatales o municipales competentes.

VI.1.1.- MEDIDAS DE MITIGACIÓN ESPECÍFICAS POR PRESENCIA DE MANTO FREÁTICO

Procedimiento constructivo recomendado respecto al nivel del manto freático

A continuación se indica el procedimiento constructivo de la excavación del cajón que alojará al tanque de almacenamiento.

El proceso de excavación podrá realizarse dejando taludes perimetrales y exteriores al sembrado del cajón de cimentación.

Inicialmente se despalmará toda el área que alojará el cajón, para retirar los materiales de relleno existentes.

El procedimiento constructivo para la excavación que alojará al cajón del tanque de combustible, se estableció considerando las características geométricas de la excavación, en particular su profundidad de 5 m aprox., respecto al nivel de la superficie del terreno, así como la estratigrafía del subsuelo, en particular la baja resistencia de los materiales en que se realizará la excavación, considerando que se tiene nivel freático hasta 5 m de profundidad, respecto al nivel de la superficie del terreno.

Para simplificar el procedimiento constructivo y reducir las expansiones de los materiales del subsuelo, debido a su respuesta elástica por efecto de la descarga producida por la excavación, la excavación se realizará en dos etapas.

El proceso de excavación para alojar el cajón, donde a su vez se ubicará el tanque de almacenamiento de combustible se describe a continuación:

- Una vez que se tenga la excavación en toda el área, en la primera etapa se procederá a profundizar la excavación hasta 5m aprox., dejando taludes perimetrales.

- Cuando se ha realizado la excavación hasta el nivel de -5.0m aprox, que es el nivel de máxima excavación. Se colocará un pedraplén de 30 cm de espesor debidamente bandeado, y posteriormente se colará a la brevedad una plantilla de concreto pobre de 5 cm de espesor para evitar el remoldeo de los materiales de apoyo de la losa de fondo y se colocará un lastre de costales de arena de 1m de altura para reducir una posible falla de fondo y poder abrir la segunda etapa de excavación.

- En caso de no colocar la costalera se deberá tener previsto todo lo necesario para construir la losa de fondo y los muros perimetrales, y se podrá atacar la segunda etapa de la excavación hasta que se encuentren terminados los muros y la losa de fondo. Bajo ninguna circunstancia se podrá abrir la segunda etapa de excavación si los muros y la losa de fondo se encuentran en proceso de construcción.

- Una vez configurados los taludes perimetrales se protegerán mediante la colocación de una malla tipo gallinero anclada al talud y colocando sobre ella un repellado de 5 cm de espesor para protegerlos contra intemperismo.

- El agua freática o la que se infiltre a la excavación de las colindancias o por época de lluvias al alcanzar la excavación la profundidad de proyecto, se podrán utilizar cárcamos de bombeo de achique colocados 1.0 m de profundidad por debajo del nivel de máxima excavación, que corresponderán a unos pozos de 0.8 x 0.8 y 1.0 m de profundidad bajo el nivel de desplante de la losa de cimentación, como ademe de cada cárcamo se colocará un tubo ranurado de 0.6 m de diámetro, confinado entre su pared exterior y la excavación con grava bien graduada, en cada uno de los cárcamos se instalará una bomba de tipo sumergible y se deberán mantener operando de tal manera que el agua siempre se mantenga por debajo de los niveles de trabajo.

- Al alcanzar la excavación la profundidad de desplante de la losa de cimentación y una vez construidos los cárcamos necesarios se construirán los drenes, y se rellenarán con gravas bien graduadas de media a gruesa. Se retirarán todos los materiales sueltos del fondo de la excavación y se tenderá una capa de grava de 8 cm de espesor sobre la que a su vez se colocará un firme de concreto pobre de 5 cm de espesor. A continuación, se procederá de inmediato a la construcción del cajón que alojará el tanque de combustible.

Por ningún motivo se deberá dejar descubierta la excavación ya que se perderían las propiedades de índice y mecánicas.

La excavación deberá desarrollarse en forma sostenida y de ser posible en una sola etapa.

Consideraciones adicionales

- Los tanques de almacenamiento de combustibles deberán contar con dispositivos de detección electrónica, que servirán para detectar la presencia de agua del manto freático.
- Se recomienda construir en el piso de la base de concreto del tanque, un sistema de rejillas para recolección de agua acumulada, con una pendiente de suficiente para que el agua sea recolectada en un cárcamo de bombeo con las dimensiones que recomiende en constructor, y que garantice el funcionamiento óptimo para el desalojo de agua.
- Se deberá colocar una bomba sumergible dentro del cárcamo con un sistema de electro nivel a fin de desalojar el agua acumulada de manera automática y que cumpla con los lineamientos a prueba de explosión de acuerdo a PEMEX.
- El agua desalojada podrá ser usada para riego de áreas verdes y el sobrante será desalojado por el sistema de drenaje.
- Se deberá incluir dentro del programa de mantenimiento general de la Estación de Servicio, la verificación periódica del sistema de desalojo de agua en la fosa de tanques, como son la no obstrucción del sistema de rejillas, la limpieza del cárcamo de bombeo, el correcto funcionamiento de la bomba y el electro nivel. También se recomienda tener disponible otra bomba sumergible de las mismas características para el caso de que ocurra una falla se sustituya de inmediato.
- Anclar los tanques a una base de concreto para evitar la flotabilidad en caso de que el nivel de agua freática aumente.

MEDIDAS DE MITIGACIÓN ESPECÍFICAS PARA EL ÁREA NATURAL PROTEGIDA O SANTUARIO DEL AGUA

De acuerdo al Resumen Ejecutivo del Programa de Conservación y Manejo del Parque Ecológico y Recreativo, emitido en la Gaceta del Gobierno del Estado de México el 30 de septiembre de 2010, la matriz de zonificación establecida en la página 14 del mencionado documento, establece de manera "condicional" el establecimiento de Gasolineras en las zonas de "Conservación", "Aprovechamiento" y "Restauración", y prohibido en zonas tipo "Protección", por tal motivo es necesario que se obtenga el Dictamen de la CEPANAF con el fin de determinar lo conducente para el proyecto.

En base a la norma NTEA-005-SMA-RN-2005 apartado 5.8, se determinaron las siguientes medidas de mitigación específicas:

- 1.- Las áreas que actualmente se encuentran niveladas y que no se ocupen en la construcción de la Estación de Servicio (Áreas libres) se deberán restaurar con el acondicionamiento de suelo natural y la introducción de arbolado común de la zona. Se deberá garantizar que las medidas de restauración sean efectivas, con la revisión periódica del crecimiento del arbolado.
- 2.- Los escombros generados por las Etapas de Preparación del Sitio y Construcción, se deberán almacenar temporalmente dentro del terreno que ocupará el proyecto, evitando la colocación de éstos en áreas aledañas o en barrancos cercanos.
- 3.- Se deberán colocar tapias que definan las zonas de trabajo.
- 4.- Se deberán colocar sanitarios portátiles. Se sugieren al menos 3.
- 5.- Al finalizar las obras de construcción se deberá llevar a cabo un programa de limpieza de los alrededores inmediatos a las zonas de trabajo.
- 6.- En la etapa de operación, se deberá verificar la correcta operación de la planta de tratamiento de aguas residuales que garanticen parámetros en el efluente menores a los límites máximos permitidos de acuerdo a la NOM-002-SEMARNAT.

VI.2. IMPACTOS RESIDUALES

Finalmente los impactos que no pudieron ser mitigados o fueron disminuidos únicamente por las medidas de mitigación, son los siguientes:

Agua residual. Deberá cumplir con los parámetros máximos permitidos por la NOM-002-SEMARNAT-1996, ya que siempre existe contaminación en comparación con su estado inicial.

Infiltración de agua pluvial. En el predio se deja de infiltrar anualmente hasta 2297 m³ aproximadamente, por lo que se propone infiltrar el agua de lluvia usando pozos de absorción, además de la compensación en las áreas propuestas para restauración, el arbolado retiene mayor cantidad de agua que el pastizal o cultivos agrícolas.

Contaminación del aire. Los efectos de las emisiones fugitivas de hidrocarburos en la etapa de operación es un impacto difícil de evitar ya que es producido de la conexión y desconexión al momento de la carga y descarga de gasolinas y Diesel.

Suelo. Se cambian las propiedades del suelo en el terreno del proyecto, y la actividad en si.

Otros impactos residuales que afectan indirectamente son:

Residuos no peligrosos. La basura orgánica genera lixiviados por la descomposición anaeróbica dentro de un relleno sanitario, e aquí la importancia de llevar los residuos generados a rellenos sanitarios que cumplan con la normatividad en la materia.

Residuos peligrosos. El tipo de residuos peligrosos generados por la empresa son generalmente incinerados lo que provoca de manera indirecta una contaminación a la atmósfera por tal motivo se deben llevar a incineradores autorizados a fin de disminuir la concentración y tipo de contaminantes.

VII.- PRONOSTICOS AMBIENTALES

VII.1. PRONÓSTICO DEL ESCENARIO

Los siguientes son los escenarios posibles:

PRONOSTICOS DE LOS POSIBLES ESCENARIOS		
SISTEMA AMBIENTAL SIN PROYECTO	SISTEMA AMBIENTAL CON PROYECTO SIN MEDIDAS	SISTEMA AMBIENTAL CON PROYECTO Y MEDIDAS
<p>FACTORES FÍSICOS: las actividades económicas y productivas generadas a través del recurso suelo, seguirán practicándose, y con el paulatino crecimiento poblacional de las comunidades, se disminuirán los terrenos agrícolas para dar paso a infraestructura de servicios y vivienda, con esto se estaría expandiendo el área de manejo agrícola.</p> <p>FACTORES BIOLÓGICOS: los recursos de flora y fauna evidentemente serán los más impactados, debido al crecimiento de la población local, la necesidad de instalar sitios de servicios, educación y comercio, necesarios para el óptimo desarrollo de la comunidad, se retraerán la fauna a sitios más seguros para su supervivencia.</p> <p>FACTORES SOCIOECONÓMICOS: estos se verán experimentando un crecimiento paulatino y desorganizado, atendiendo las demandas inmediatas de los pobladores.</p>	<p>FACTORES FÍSICOS: las actividades agrícolas seguirán en su funcionamiento. Sin la responsabilidad de la estación en implementar las medidas de mitigación, se generarán emisiones fugitivas además del riesgo de derrames al suelo y subsuelo, con las consecuencias ambientales que conlleva y se generará inercia negativa en el uso del suelo de la misma comunidad y de las vecinas, ocasionando daños irreparables y disminución de la calidad ambiental en el área de influencia.</p> <p>FACTORES BIOLÓGICOS: El mayor riesgo de contaminación a suelo afectan áreas aledañas inicialmente, pudiendo expandirse con el tiempo en zonas mas lejanas debido al transporte de los contaminantes de manera natural.</p> <p>FACTORES SOCIOECONÓMICOS: la falta de calidad de imagen y deterioro del paisaje visualmente y el suelo, por inercia generan descuido mayor de los usuarios y falta de conciencia por parte de los propietarios, pudiendo consolidar mayor deterioro ambiental.</p>	<p>FACTORES FÍSICOS: la adecuación de medidas como la disminución de polvos, construcción con materiales permeables y los sistemas ya normados por la ASEA, generará menos cambios drásticos al ambiente, considerando a largo plazo después de su abandono una adecuada recuperación y habilitación del suelo, con la seguridad de que no existen contaminantes por derrames de combustibles y aditivos.</p> <p>FACTORES BIOLÓGICOS: la adecuada implementación de señalamientos del perfil informativo de la zona en Protección, y procuración de los áreas verdes además de la compensación efectiva por la eliminación de la vegetación, será de suma importancia, ya que visualmente podrá constatarse la salud del paisaje. Las aportaciones en tecnologías amigables con el ambiente, son de vital importancia, ya que reflejaran la responsabilidad que vive la Estación de Servicio con el medio en que se encuentra, aun cuando la vocación del suelo vaya cambiando.</p> <p>FACTORES SOCIOECONÓMICOS Un proyecto que se encuentra en un Área Natural Protegida, tiene la oportunidad de hacer conciencia de la zona, y aunque en éste caso está en los límites, es necesario que la población que vive y convive en el área conozcan la vocación de la zona natural y los límites establecidos. La Estación de Servicio, a través de la implementación de sistemas amigables con el ambiente y estableciendo medidas de mitigación hace conciencia colectiva y es un buen ejemplo para la comunidad.</p>

VII.2. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

Para lograr un control en la vigilancia ambiental, se recomienda llevar una bitácora para cada una de las acciones propuestas en éste apartado, la bitácora deberá contener hojas con folio consecutivo.

Ruido generado por la maquinaria y equipo en la etapa de preparación y construcción del sitio:

Objetivos: Disminuir el ruido generado por la maquinaria y equipo durante las etapas de preparación del sitio y construcción.

Inspección y vigilancia:

- Se exigirá el comprobante de mantenimiento de vehículos y de todas las máquinas que vayan a emplearse en la ejecución de las obras.
- No es recomendable trabajar en horario nocturno ya que el ruido podría afectar el comportamiento de la fauna de la zona.
- Los niveles de ruido no deben sobrepasar lo indicado en la NOM-081-SEMARNAT. En caso de hacerlo se deberán tomar medidas para la reducción de éstos parámetros.
- La evaluación de ruido perimetral en esta etapa la puede realizar la misma empresa con un sonómetro calibrado o por medio de un laboratorio especializado.
- Se deberá anotar en una bitácora de vigilancia la fecha y hora de la evaluación perimetral.

Polvo generado en la etapa de preparación y construcción del sitio

Objetivos: Verificar la mínima incidencia de emisiones de polvo y partículas debidas a movimientos de tierras y tránsito de maquinaria.

Inspección y Vigilancia

- Se realizarán inspecciones visuales periódicas a la zona de obras, analizando especialmente las nubes de polvo que pudieran producirse en el entorno de núcleos habitados.
- En caso de que se requiera humedecer el área se deberá verificar que se realice de manera correcta y que sea efectiva su aplicación.
- Las inspecciones serán durante el periodo de movimientos de tierra y acarreo de materiales.
- Se verificará la correcta colocación de lonas en los transportes para cubrir los materiales acarreados a los sitios de relleno o tiro.
- En caso de que se tengan zonas afectadas por el polvo, se deberá realizar la limpieza en las zonas que eventualmente pudieran haber sido afectadas.
- Deberá anotarse en la bitácora de inspección y vigilancia las observaciones y actividades realizadas.

Agua residual en la etapa de preparación y construcción

Objetivo: Verificar el manejo correcto de los sanitarios portátiles y sus residuos.

Inspección y vigilancia

- Se realizará una inspección a sanitarios portátiles verificando que no existan fugas y que se encuentren limpios y sin residuos orgánicos antes de su uso.
- Se deberá exigir al proveedor la desinfección de los sanitarios al menos una vez al día.
- Se deberá pedir al proveedor del servicio de renta de sanitarios portátiles una garantía de que los residuos que recojan serán tratados de acuerdo a la normatividad en la materia.

Ruido en la etapa de operación

Objetivo: Verificar el cumplimiento de la NOM-081-SEMARNAT

Inspección y Vigilancia

- En este caso se deberá realizar un estudio de ruido perimetral una vez que las operaciones de la empresa se encuentren estables.
- El estudio deberá realizarlo un laboratorio acreditado por la Entidad Mexicana de Acreditación (EMA)
- El estudio de ruido perimetral se realiza una sola vez a menos que se cambien el tipo de operaciones que generan ruido al ambiente.
- Deberá anotarse en la bitácora de inspección y vigilancia las observaciones y actividades realizadas.

Generación de Agua residual en la etapa de Operación

Objetivo: Verificar el cumplimiento con la NOM-002-SEMARNAT

Inspección y vigilancia

- Una vez que en la etapa de operación se comiencen a generar aguas residuales, se deberá llevar a cabo un muestreo en la conexión con el drenaje municipal y en caso de no cumplir con los parámetros establecidos deberá colocar un sistema de tratamiento que se adecue a las condiciones del agua residual. Los análisis deberán ser realizados por un laboratorio acreditado ante EMA.
- La frecuencia de los análisis debe ser establecido por la autoridad competente, la recomendación propia es realizar análisis al menos una vez cada tres meses durante el primer año.
- Deberá anotarse en la bitácora de inspección y vigilancia las observaciones y actividades realizadas.

Residuos sólidos etapa de operación y mantenimiento

Objetivo. Verificar el adecuado manejo de los residuos no peligrosos

Inspección y vigilancia

- La empresa debe asegurarse que la empresa recolectora de residuos no peligrosos tenga el registro por parte del municipio o que pertenece al mismo.

- Dentro de las instalaciones se deberá verificar que no se mezclen residuos no peligrosos con residuos peligrosos. La inspección se deberá hacer al menos una vez al día y antes de la recolección.
- Deberá anotarse en la bitácora de inspección y vigilancia las observaciones y actividades realizadas.

Residuos peligrosos en la etapa de operación y mantenimiento

Objetivo: Verificar el adecuado manejo, transporte y almacenamiento de los residuos peligrosos generados en las áreas de mantenimiento vehicular principalmente.

Inspección y Vigilancia

- *El área de almacenamiento temporal de residuos peligrosos deberá cumplir con lo siguiente:*
 - Estar separadas de las áreas de servicios, oficinas y de almacenamiento de combustibles;
 - Contar con muros de contención, y fosas de retención para la captación de los residuos o de los lixiviados;
 - Los pisos deberán contar con trincheras o canaletas que conduzcan los derrames a las fosas de retención, con capacidad para contener una quinta parte de lo almacenado;
 - Contar con sistemas de extinción contra incendios
 - Contar con señalamientos y letreros alusivos a la Peligrosidad de los mismos, en lugares y formas visibles.
 - No deben existir conexiones con drenajes en el piso, válvulas de drenaje, juntas de expansión, albañales o cualquier otro tipo de apertura que pudieran permitir que los líquidos fluyan fuera del área protegida;
 - Las paredes deben estar construidas con materiales no inflamables;
 - Contar con ventilación natural o forzada. En los casos de ventilación forzada debe tener una capacidad de recepción de por lo menos seis cambios de aire por hora,
 - Estar cubiertas y protegidas de la intemperie.
 - No estar localizadas en sitios por debajo del nivel de agua alcanzado en la mayor tormenta registrada en la zona, más un factor de seguridad de 1.5;
 - Los pisos deben ser lisos y de material impermeable en la zona donde se guarden los residuos y de material antiderrapante en los pasillos. Estos deben ser resistentes a los residuos peligrosos almacenados;
 - Contar con cobertura de pararrayos, y
 - Contar con detectores de gases o vapores peligrosos con alarma audible, cuando se almacenen residuos volátiles.
- Se deberá registrar la empresa como generadora de residuos peligrosos ante la SEMARNAT y manifestar todos y cada uno de los residuos peligrosos generados.
- Deberá llevar una bitácora de generación y almacenamiento de residuos peligrosos de acuerdo a lo establecido en el Reglamento de Residuos Peligrosos de la LGEEPA.
- Se deberá presentar un informe semestral de la generación de residuos, ante la SEMARNAT.
- La empresa deberá contratar un prestador de servicios autorizado por la SEMARNAT para el transporte de residuos peligrosos, el mismo prestador de servicios deberá entregar un manifiesto de Entrega-Transporte-Recepción de los residuos peligrosos que se lleva el prestador del servicio.

Áreas verdes y sitios seleccionados para restauración.

Objetivo. Verificar que las acciones de colocación de áreas verdes y reintroducción de flora en sitios seleccionados se realicen de manera adecuada.

Inspección y vigilancia

- La flora debe ser propia de la zona y está prohibido el uso de especies de eucalipto y exóticas.
- La reforestación en sitios seleccionados deberá llevarse a cabo por medio de un especialista que conozca la zona y recomiende el tipo de vegetación.
- Se deberá vigilar el sitio reforestado al menos una vez al mes con el fin de dar seguimiento a la plantación y verificar que la vegetación se encuentre en buen estado.
- Deberá anotarse en la bitácora de inspección y vigilancia las observaciones y actividades realizadas.

VII.3. CONCLUSIONES

El proyecto se encuentra en una zona con categoría de Área Natural Protegida, sin embargo, existe ocupación de suelo bajo manejo agrícola, pecuario y urbano con comercios y casas habitación en el entorno inmediato.

Los factores que se ven afectados principalmente son los relacionados con el uso del suelo y agua y en menor medida los de flora y fauna, esto derivado de la ocupación actual del área a que se refiere.

Se considera que los asentamientos humanos tenderán al crecimiento, y por lo tanto, a una reducción de las áreas agrícolas. El establecimiento de la Estación de Servicio favorecerá al desarrollo económico, y presiona el crecimiento poblacional, de infraestructura y equipamiento. Sin embargo, los ordenamientos aplicables y la naturaleza del ANP decretada y la UGA-16 donde se encuentra el proyecto, sugieren implementar medidas para la restauración de la zona en áreas productivas actuales y en áreas con características adecuadas para el desarrollo urbano, se definirá una política de aprovechamiento racional de los recursos naturales, basada en eco técnicas, reciclaje y captación de agua de lluvia entre otras, y de éste punto parten las medidas de mitigación propuestas, con el fin de adecuar el proyecto a las políticas compatibles con el Ordenamiento Ecológico y el ANP.

Los factores bióticos y abióticos del sistema ambiental definido, es actualmente influenciado por las actividades que se desarrollan. Para el desarrollo del proyecto no es necesario influir en zonas más o menos conservadas, debido a que el predio en que se realizará forma parte del área fragmentada y avocada a actividades productivas primarias con infraestructura habitacional y comercial.

El sistema ambiental, en general puede definirse como mixto entre agrícola y urbano, debido a que se encuentra en los límites de área urbana de la Ciudad de Tenancingo; los componentes originales del sistema natural, no se encuentran presentes en esta zona.

El Promoviente consciente del contexto ambiental, deberá integrar al diseño del proyecto las medidas ya mencionadas que permitan la disminución de impactos negativos e implementará tecnologías normadas que disminuyen los riesgos al ambiente.

Por todo lo anterior, se realiza el presente estudio, sujeto a las disposiciones, observaciones, recomendaciones y condicionamientos que señalen las autoridades Ambientales.

VII.4. BIBLIOGRAFÍA

- Secretaría de Comunicaciones y Transportes, Dirección General de Servicios Técnicos "Datos Viales", México D.F..
- IMTA "ERIC II – Extractor de Información Climatológica", CD-ROM, México,.
- Manual básico sobre Evaluación del Impacto en el Ambiente y la Salud, Organización Mundial de la Salud, 2º Ed.
- Regiones Hidrológicas prioritarias, CONABIO,
- Regiones Terrestres Prioritarias, CONABIO,
- Estadísticas del Medio Ambiente, INEGI.
- Conesa Fernández-Vítora, "Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental", Ed. Mundi Prensa, 3º. Ed. 1997.
- Larry W. Canter, "Environmental Impact Assessment" 2º. Ed. Mc-Graw Hill, 1996.
- Leopold, A. Starker, "Fauna Silvestre de México".
- INEGI, Carta Hidrológica de Aguas Subterráneas, 1:250,000
- INEGI, Carta Topográfica, 1:50,000
- INEGI, Carta Geológica, 1:50,000
- INEGI, Carta Edafológica, 1:50,000
- INEGI, Carta de Uso de Suelo y Vegetación
- INEGI "GEMA – Geomodelos Altimétricos del Territorio Nacional", CD-ROM, México
- Bases de Datos CONABIO e INEGI en sistema de archivos shapefiles para ArcView 10.2

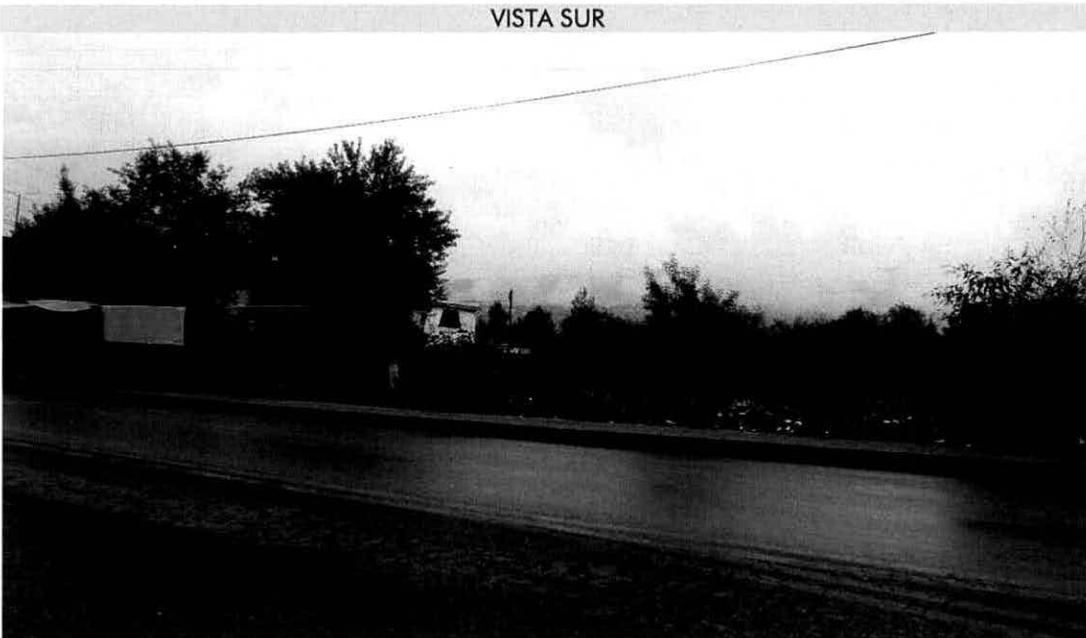
VIII.- ANEXOS

VIII.1.- ANEXO FOTOGRÁFICO

VISTA PREDIO



VISTA SUR



VISTA OESTE



VISTA ESTE

