



MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

I. **Nombre del área que clasifica:**

Oficina de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Tlaxcala.

II. **Identificación del documento del que se elabora la versión pública:**

Recepción, evaluación y resolución de la manifestación de impacto ambiental en su Modalidad Particular.- Mod. A: No incluye actividad altamente riesgosa (SEMARNAT-04-002-A), artículo 69 fracción VII inciso L) de la LFTAIP.

III. **Partes o secciones clasificadas, así como las páginas que la conforman:**

Datos generales del promovente y del responsable técnico, ubicados en la página 8 y 9 de 205 páginas de la Manifestación de Impacto Ambiental.

IV. **Fundamento legal, indicando el nombre del ordenamiento, el o los artículos, fracción, párrafos con base en los cuales se sustente la clasificación; así como las razones o circunstancias que motivaron a la misma:**

Se clasifican datos personales de personas físicas identificadas o identificables, con fundamento en el artículo 113 fracción I de la LFTAIP y 116 párrafo primero de la LGTAIP, consistentes en: domicilio particular, correo electrónico y número de teléfono del promovente, así como el nombre, domicilio, RFC, correo electrónico, número de teléfono del responsable técnico, por considerarse información confidencial.

V. **Firma del titular del área:**

Lic. Iliana Castillo Algarra, encargada de la Oficina de Representación en Tlaxcala.

"Con fundamento en lo dispuesto por los artículos 6 fracción XVI; 33, 34 y 35 del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en suplencia por ausencia definitiva del Titular de la Oficina de Representación de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales en el Estado de Tlaxcala, previa designación, firma la C. Iliana Castillo Algarra; Subdelegada de Administración e Innovación"

VI. **Fecha, número e hipervínculo al acta de la sesión de comité donde se aprobó la versión pública:**

ACTA_18_2024_SIPOT_2T_2024_ART69, en la sesión celebrada el 12 de julio de 2024.

Disponible para su consulta en:

http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2024/SIPOT/ACTA_18_2024_SIPOT_2T_2024_ART69

Manifestación de Impacto
Ambiental
Residuos Peligrosos
Modalidad particular



*Reciclaje de baterías plomo-
ácido*

Índice

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	4
I.1 Proyecto	4
I.2 Promovente.....	8
I.3 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental	9
II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	11
II.1 Información general del proyecto	11
II.2 Características particulares del proyecto.....	17
III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DEL SUELO.....	38
IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. INVENTARIO AMBIENTAL	67
IV.1 Delimitación del área de estudio	67
IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental	78
V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	144
V.1 Metodología para evaluar los impactos ambientales	144
VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	171
VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental	172
VI.2 Impactos residuales	195
VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS	197
VII.1 Pronóstico del escenario.....	197
VII.2 Programa de vigilancia ambiental.....	199
VII.3 Conclusiones	201
VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.....	203
VIII.1 Formatos de presentación	203
VIII.2 Otros anexos.....	203
VIII.3 Glosario de términos.....	203

Capítulo I

**Datos generales del proyecto, promovente
y responsable**

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

I.1 Proyecto

I.1.1 Nombre del proyecto

Reciclaje de baterías plomo-ácido.

I.1.2 Ubicación del proyecto

El proyecto se ubicará en:

Tabla 1. Ubicación del predio del proyecto

Calle	Av. Virgen de la Caridad 1A
Localidad	Parque Industrial Ciudad Industrial Xicohtencatl II
Municipio	Huamantla
Estado	Tlaxcala
Código postal	90500



Figura 1. Ubicación del proyecto

Coordenadas geográficas del predio del proyecto



Figura 2. Coordenadas geográficas del proyecto

Nota: Cónica Universal Transversa de Mercator (Zona 14), Datum ITRF92

Tabla 2. Coordenadas del predio del proyecto

No.	COORDENADAS UTM		COORDENADAS GEOGRAFICAS			
	ESTE (E)	NORTE (N)	LONGITUD	LATITUD	W	N
1	613706.80	2138896.10	-97.917477	19.340831	97°55'02.91604"	19°20'26.99074"
2	613710.60	2138892.90	-97.917441	19.340802	97°55'02.78650"	19°20'26.88587"
3	613708.80	2138890.90	-97.917458	19.340784	97°55'02.84861"	19°20'26.82118"
4	613713.80	2138886.80	-97.917411	19.340746	97°55'02.67815"	19°20'26.68680"
5	613715.40	2138888.40	-97.917395	19.340761	97°55'02.62298"	19°20'26.73852"
6	613718.40	2138885.80	-97.917367	19.340737	97°55'02.52073"	19°20'26.65333"
7	613716.80	2138884.10	-97.917382	19.340722	97°55'02.57592"	19°20'26.59836"
8	613718.62	2138882.21	-97.917365	19.340705	97°55'02.51396"	19°20'26.53651"
9	613718.44	2138880.79	-97.917367	19.340692	97°55'02.52043"	19°20'26.49035"
10	613732.30	2138880.20	-97.917235	19.340686	97°55'02.04560"	19°20'26.46834"
11	613732.10	2138871.20	-97.917237	19.340604	97°55'02.05438"	19°20'26.17562"
12	613734.10	2138871.10	-97.917218	19.340603	97°55'01.98587"	19°20'26.17196"
13	613733.70	2138865.80	-97.917222	19.340555	97°55'02.00071"	19°20'25.99964"
14	613731.80	2138867.00	-97.91724	19.340566	97°55'02.06556"	19°20'26.03906"
15	613731.60	2138866.30	-97.917242	19.34056	97°55'02.07257"	19°20'26.01633"
16	613726.90	2138866.30	-97.917287	19.34056	97°55'02.23363"	19°20'26.01729"
17	613725.10	2138833.40	-97.917306	19.340263	97°55'02.30237"	19°20'24.94747"
18	613727.30	2138833.40	-97.917285	19.340263	97°55'02.22698"	19°20'24.94702"
19	613709.60	2138813.40	-97.917455	19.340083	97°55'02.83782"	19°20'24.30005"
20	613683.50	2138814.00	-97.917703	19.34009	97°55'03.73210"	19°20'24.32488"
21	613685.50	2138845.70	-97.917682	19.340377	97°55'03.65676"	19°20'25.35563"
22	613673.50	2138858.00	-97.917796	19.340488	97°55'04.06535"	19°20'25.75817"
23	613702.50	2138889.80	-97.917518	19.340774	97°55'03.06474"	19°20'26.78668"
24	613701.80	2138890.30	-97.917525	19.340779	97°55'03.08862"	19°20'26.80309"

Vías de acceso

Tabla 3. Vías de acceso

Color	Nombre de la vialidad
	Carretera Huamantla – Benito Juárez
	Carretera Huamantla- Apizaco

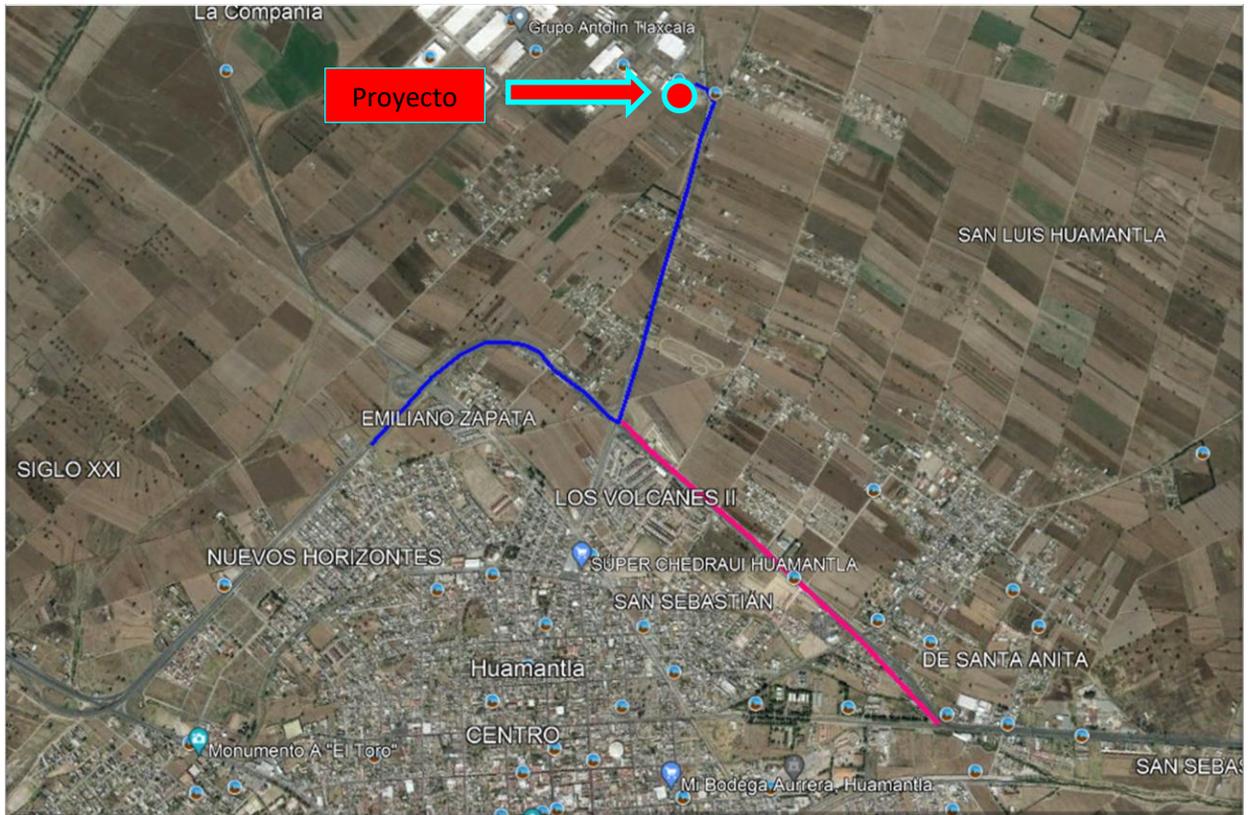


Figura 3. Vías de acceso

I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto

30 años

I.1.4 Duración total

12 meses

I.1.5 Presentación de la documentación legal

Ver anexo 1.

I.2 Promovente

I.2.1 Nombre o razón social, para el caso de personas morales deberá incluir copia simple del acta constitutiva de la empresa y, en su caso, copia simple del acta de modificaciones a estatutos más reciente.

UMA RM3, S.A de C.V.

I.2.2 Registro federal de contribuyentes del promovente

URM230403TE7

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal

Víctor Manuel Aguirre Rodríguez
Administrador único (**Ver anexo 1**).

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

Tabla 4. Domicilio para recibir notificaciones

Calle	Av. Virgen de la Caridad 1A
Localidad	Parque Industrial Ciudad Industrial Xicohtencatl II
Municipio	Huamantla
Estado	Tlaxcala
Código postal	90500
Teléfono	5518370841
Correo	gpeosorio@hotmail.com arabun39@gmail.com

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

I.3.1 Nombre o razón social

Ing. J. Guadalupe Osorio Mendoza

I.3.2 Registro federal de contribuyentes o CURP

OOMJ671212EB

I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio

Ing. J. Guadalupe Osorio Mendoza
Cedula 4411690

Ing. Brenda Araceli Alonso Leyva
Cedula 09096250

(Ver anexo 10)

I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio

Tabla 5. Domicilio del responsable técnico

Calle	Av. Lic. Benito Juárez No. 242
Colonia	Santiago Tianguistenco
Código postal	52600
Municipio o Delegación	Tianguistenco
Entidad Federativa	Estado de México
Teléfonos y Fax	713 1339197 / 551841136
Correo electrónico	arabun39@gmail.com / gpeosorio@hotmail.com

Capítulo II

Descripción general del proyecto

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 Información general del proyecto

El presente proyecto pretende el reciclaje de baterías automotrices plomo-acido, a través de un proceso de limpieza y fundición.

La idea principal de este proyecto es la incorporación de residuos clasificados como peligrosos, nuevamente como materia prima a través del reciclaje, apoya de gran manera a la región en el desarrollo sostenible y la reducción del impacto ambiental, los baterías gastados serán nuevamente materia prima para nuestro proceso, por tal motivo, se tendrá un ahorro de la energía, combustibles, y mano de obra requeridos en su fabricación.

II.1.1 Naturaleza del proyecto

La empresa se encuentra en etapa de construcción ya que cuenta con resolución en materia de impacto ambiental, para la fundición de chatarra de plomo, el cual el iniciara operaciones próximamente, sin embargo; también planea el reciclaje de residuos de baterías plomo-ácido, por lo que el presente proyecto propone los procesos de reciclaje.

Tabla 6. Cantidades de baterías.

Capacidad instalada (mensualmente)
650 Ton

Los principales procesos involucrados en el proyecto serán:

1. Recepción de los baterías plomo - ácido (residuos peligrosos)
2. Almacenamiento de baterías en áreas designadas.
3. Vaciado de electrolito y neutralización del mismo.
4. Fragmentación y trituración de carcasas.
5. Molienda de pasta de plomo.
6. Separación de materiales.
7. Fundición. (ya evaluado en materia de impacto ambiental).
8. Refinación. (ya evaluado en materia de impacto ambiental).
9. Vaciado en lingotes. (ya evaluado en materia de impacto ambiental).

II.1.2 Selección del sitio

Criterios para selección del sitio

- ❖ Para la selección del sitio se tomó en cuenta la ubicación con respecto a la población, por lo que se decidió la construcción en un parque industrial.
- ❖ Otro de los criterios es la disponibilidad del mercado para el producto.
- ❖ Que el impacto ambiental que pudiera causar la construcción del proyecto a la flora y fauna sea el mínimo.
- ❖ La disponibilidad de agua potable, y servicios de energía eléctrica.

II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización

El proyecto se ubicará en:

Tabla 7. Ubicación del predio del proyecto

Calle	Av. Virgen de la Caridad 1A
Localidad	Parque Industrial Ciudad Industrial Xicohtencatl II
Municipio	Huamantla
Estado	Tlaxcala
Código postal	90500



Figura 4. Ubicación del proyecto

Coordenadas geográficas del predio del proyecto



Figura 5. Coordenadas geográficas del proyecto

Nota: Cónica Universal Transversa de Mercator (Zona 14), Datum ITRF92

Tabla 8. Coordenadas del predio del proyecto

No.	COORDENADAS UTM		COORDENADAS GEOGRAFICAS			
	ESTE (E)	NORTE (N)	LONGITUD	LATITUD	W	N
1	613706.80	2138896.10	-97.917477	19.340831	97°55'02.91604"	19°20'26.99074"
2	613710.60	2138892.90	-97.917441	19.340802	97°55'02.78650"	19°20'26.88587"
3	613708.80	2138890.90	-97.917458	19.340784	97°55'02.84861"	19°20'26.82118"
4	613713.80	2138886.80	-97.917411	19.340746	97°55'02.67815"	19°20'26.68680"
5	613715.40	2138888.40	-97.917395	19.340761	97°55'02.62298"	19°20'26.73852"
6	613718.40	2138885.80	-97.917367	19.340737	97°55'02.52073"	19°20'26.65333"
7	613716.80	2138884.10	-97.917382	19.340722	97°55'02.57592"	19°20'26.59836"
8	613718.62	2138882.21	-97.917365	19.340705	97°55'02.51396"	19°20'26.53651"
9	613718.44	2138880.79	-97.917367	19.340692	97°55'02.52043"	19°20'26.49035"
10	613732.30	2138880.20	-97.917235	19.340686	97°55'02.04560"	19°20'26.46834"
11	613732.10	2138871.20	-97.917237	19.340604	97°55'02.05438"	19°20'26.17562"
12	613734.10	2138871.10	-97.917218	19.340603	97°55'01.98587"	19°20'26.17196"
13	613733.70	2138865.80	-97.917222	19.340555	97°55'02.00071"	19°20'25.99964"
14	613731.80	2138867.00	-97.91724	19.340566	97°55'02.06556"	19°20'26.03906"
15	613731.60	2138866.30	-97.917242	19.34056	97°55'02.07257"	19°20'26.01633"
16	613726.90	2138866.30	-97.917287	19.34056	97°55'02.23363"	19°20'26.01729"
17	613725.10	2138833.40	-97.917306	19.340263	97°55'02.30237"	19°20'24.94747"
18	613727.30	2138833.40	-97.917285	19.340263	97°55'02.22698"	19°20'24.94702"
19	613709.60	2138813.40	-97.917455	19.340083	97°55'02.83782"	19°20'24.30005"
20	613683.50	2138814.00	-97.917703	19.34009	97°55'03.73210"	19°20'24.32488"
21	613685.50	2138845.70	-97.917682	19.340377	97°55'03.65676"	19°20'25.35563"
22	613673.50	2138858.00	-97.917796	19.340488	97°55'04.06535"	19°20'25.75817"
23	613702.50	2138889.80	-97.917518	19.340774	97°55'03.06474"	19°20'26.78668"
24	613701.80	2138890.30	-97.917525	19.340779	97°55'03.08862"	19°20'26.80309"

Vías de acceso

Tabla 9. Vías de acceso

Color	Nombre de la vialidad
	Carretera Huamantla – Benito Juarez
	Carretera Huamantla- Apizaco

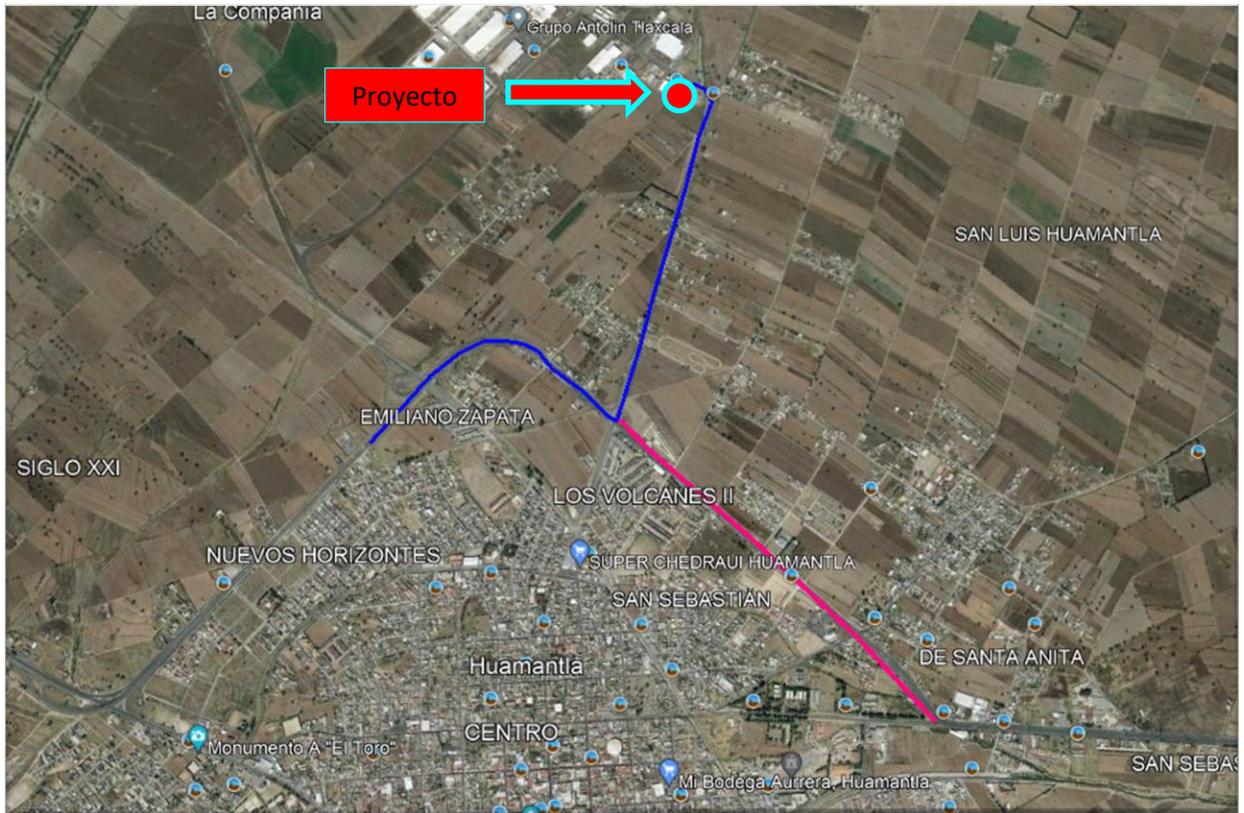


Figura 6. Vías de acceso

II.1.4 Inversión requerida

La inversión total aproximada es de \$50,000,000. millones de pesos M.N.

II.1.5 Dimensiones del proyecto.

El área total del predio del proyecto es de 3060.09 m².

Tabla 10. Distribución de áreas

Concepto	Área m²
Área de fundición y refinación	400
Área de oficinas y sanitarios	148
Área de oficina (2)	19
Área de almacenamiento de baterías	77
Área de neutralización de electrolito de las baterías	48
Área de trituración de carcasas	80
Área de separación de materiales	80
Rampa de descarga	51
Almacén de producto terminado	100
Área de equipos de control de emisiones	270
Taller de mantenimiento/cuarto de herramientas	24
Área de acceso de personal	140
Almacén de residuos peligrosos	12
Caseta de vigilancia	24.77
Área de servicios y estacionamiento	202
Patio de maniobras	611
Área libre	773.32
Total	3060.09

(Ver plano anexo 5)

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

La empresa se ubicará en un parque industrial denominado Ciudad Industrial Xicohtécatl II, en donde se permite el desarrollo de la actividad propuesta, así como la instalación de la empresa, el parque industrial fue evaluado en su conjunto por parte del Instituto Nacional de Ecología, a través de la Dirección General de Ordenamiento Ecológico e Impacto Ambiental, DGOEIA 002852, de fecha 17 de mayo de 1999.

(Ver anexo 4)

II.1. 7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.

El sitio en donde se encuentra ubicado el predio del proyecto ya cuenta con los servicios de energía eléctrica, agua potable y accesos vehiculares, es dentro de un parque industrial por lo que existen pocos asentamientos humanos en las colindancias inmediatas.

(Ver anexo fotográfico 6)

II.2 Características particulares del proyecto

II.2.1 Descripción de obras principales del proyecto

II.2.1.1 Datos particulares

a) Tipo de actividad o procesos que se pretenden llevar a cabo.

Reciclaje de baterías usadas plomo-acido.

b) Tipo de residuos que serán recibidos para su reusó, reciclaje o tratamiento.

Para el proceso de reciclaje, se utilizarán baterías usadas de plomo-acido, no se recibirán, baterías cromo-níquel.

c) Nombre, descripción breve y características de cada uno de cada uno de los procesos que se pretende realizar en el caso de reusó, reciclaje o tratamiento, especificando los equipos donde se generan contaminantes al aire, agua y suelo. Así como aquellos que son de mayor riesgo (derrames, fugas, explosiones e incendio, etc.).

Ver siguiente diagrama de flujo del proceso para el reciclaje de baterías.

Diagrama de flujo del proceso de reciclaje de plomo de baterías usadas.

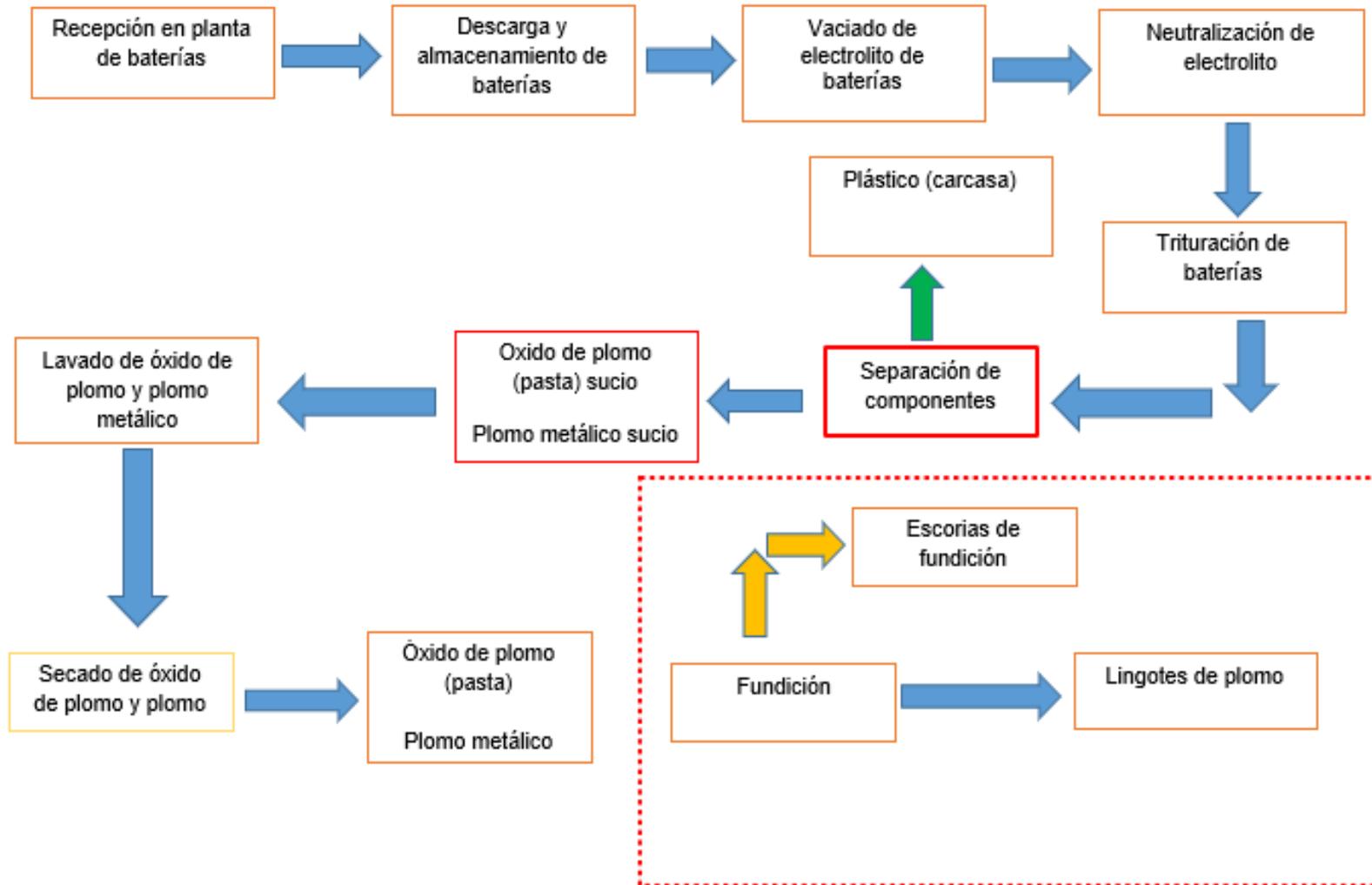


Figura 7. Diagrama de flujo de proceso

Descripción del proceso.

La planta contara con las siguientes áreas definidas de la siguiente manera:

- Área de proceso (fundición)
- Área de producto terminado
- Área de vaciado de electrolito de baterías usadas
- Área de trituración de baterías
- Área separación de componentes

Tabla 11. Listado de materia prima.

Materia prima	Estado físico	Cantidad a procesar mensualmente (Ton)
Baterías usadas	Solido	650

Tabla 12. Componentes por batería.

Componente	Porcentaje (%)	Cantidad Ton/mes
Plástico	12.5	81.25
Electrolito	12.5	81.25
Pasta de plomo (óxido)	70	455
Plomo metálico	5	32.5
Total		650

Productos.

Tabla 13. Listado de productos producción mensualmente

Productos	Estado físico	Cantidad mensual (Ton)
Pasta de plomo (óxido)	Solido	455
Plomo metálico	Solido	32.5
Total		487.5

La capacidad de total de producción será 487.5 toneladas por mes.

Nota: Se trabajarán 3 turnos.

Tabla 14. Producción de productos

Productos	Cantidad mensual (Ton)	Cantidad diaria (Ton)	Cantidad por turno de trabajo (Ton)
Pasta de plomo (óxido)	455	15.166	5.055
Plomo metálico	32.5	1.083	0.361
Total	487.5	16.25	5.41

Tabla 15. Emisiones y riesgo ambiental por equipo de proceso

Equipo de proceso o actividad	Tipo de emisiones			Tipo de riesgo ambiental		
	Agua	Aire	Suelo	Derrame	Incendio	Explosión
Vaciado de electrolito			X	X		
Trituración de baterías.		X				
Separación de componentes.	X					
Neutralización de pasta de plomo	X					

d) *Características generales, físicas, químicas y/o biológicas de los residuos que serán recibidos y sometidos a los procesos de reusó, reciclaje o tratamiento.*

Tabla 16. Características de las baterías plomo – ácido.

Nombre	CPR	Clave	Características físicas	Características químicas
Baterías usadas plomo-ácido	T	O	Sólido	Oxido de plomo, pasta inerte no reacciona No es corrosiva

Nota: Se utiliza las Claves de identificación de residuos peligrosos del formato para la Licencia Ambiental Única, debido a que en la NOM-052-SEMARNAT-2005, no se encuentra clasificada.

e) *Restricciones para recibir residuos peligrosos. Criterios de Rechazo.*

Solo se recibirán baterías plomo-acido, no se recibirán baterías plomo níquel, Ion-litio o de otra clase.

f) *Descripción de todos los procesos. Diagrama de flujo indicando residuos recibidos, almacenamientos, procesos intermedios y finales, subproductos, entradas de materia y sustancias.*

Ver inciso c) del diagrama de flujo.

g) *Capacidad de diseño. Incluir las especificaciones del equipo empleado marca, origen, temperaturas de operación, sistema de control de emisiones, temperatura de los gases a la salida del equipo y la temperatura a la salida de los equipos de control de emisiones.*

Tabla 17. Capacidad de diseño

Nombre del equipo	Características	Temperatura de operación	Presión de operación	Sistema de control de emisiones
Tanque de almacenamiento de electrolito.	Capacidad de 5,000 litros de plástico resistente	Ambiente	No aplica	No aplica
Tanque de neutralización.	Capacidad de 5000 litros de plástico resistente	Ambiente	No aplica	No aplica
Trituradora (molino)	Molino de martillos	Ambiente	No aplica	Filtros
Equipo de separación de componentes (plástico y pasta de plomo).	Equipo de flotación	Ambiente	No aplica	No aplica
Equipo para lavado de pasta de óxido de plomo.	Capacidad de 5000 litros de plástico resistente	Ambiente	No aplica	No aplica

h) *Servicios que se requieren para el desarrollo de las operaciones y/o procesos.*

Los servicios que se requerirán son:

- Energía Eléctrica.
- Agua de servicios.
- Gas L.P.

i) *Informar si contarán con sistemas para reutilizar el agua.*

Solo se pretende reutilizar las aguas pluviales para riego de áreas verdes.

- j) Señalar si el proyecto incluye sistemas para la cogeneración y/o recuperación de energía.

No se cuenta con ningún sistema de recuperación de energía.

II.2.1.2 Capacidad de manejo de residuos peligrosos

- a) Volumen estimado de los residuos peligrosos que se pretenden usar, reciclar o tratar.

Se pretende procesar 650 toneladas de baterías mensualmente o 7800 toneladas al año.

Tabla 18. Componentes por batería.

Componente	Porcentaje (%)	Cantidad Ton/mes
Plástico	12.5	81.25
Acido	12.5	81.25
Oxido de plomo (pasta)	70	445
Plomo metálico	5	32.5
Total		650

Tabla 19. Cantidad de producción anual de plomo

Componente	Porcentaje (%)	Cantidad mensual (Ton)	Cantidad anual (Ton)
Oxido de plomo (pasta)	70	455 Ton	5460 Ton
Plomo metálico	5	32.5 Ton	390 Ton
Total		487.5 Ton	5850 Ton

- b) Volumen estimado de la producción total anual y promedio mensual cuando se trate de reuso o reciclaje de residuos peligrosos.

Tabla 20. Capacidad de producción

Tipo de material	Producción mensual toneladas	Producción anual toneladas
Pasta de plomo	455 Ton	5460 Ton
Plomo metálico	32.5 Ton	390 Ton
Total	487.5 Ton	5850 Ton

c) Capacidad instalada de la planta (toneladas diarias).

La capacidad instalada de la planta estará diseñada para procesar 650 toneladas de baterías mensualmente, o 22 toneladas diarias de baterías.

d) Capacidad de recepción instalada por mes.

Se tiene un área de almacenamiento de 77 metros cuadrados, el cual tiene una capacidad de almacenamiento 800 toneladas de baterías plomo-ácido clasificados como residuos peligrosos.

Tabla 21. Capacidad de almacenamiento por mes

Tipo de almacenamiento	Cantidad (Toneladas)	Área (metros)
Baterías plomo-ácido	800	77

e) En caso de reusó, reciclaje o tratamiento la producción total y desglosada de los subproductos obtenidos.

Tabla 22. Capacidad de producción

Tipo de material	Producción mensual toneladas	Producción anual toneladas
Pasta de plomo (oxido)	455 Ton	5460 Ton
Plomo metálico	32.5 Ton	390 Ton
Total	487.5 Ton	5850 Ton

f) En caso de que aplique el inciso anterior, es recomendable presentar una tabla resumen con todos los productos, subproductos y productos intermedios (cuando existan) que intervengan en el manejo.

No aplica

II.2.2 Programa General de Trabajo.

Tabla 23. Programa calendarizado

ETAPA	ACTIVIDAD	PROGRAMACIÓN	Mes											
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
CONSTRUCCIÓN	Acopio de materiales de construcción	PROGRAMADO												
		REALIZADO												
	Excavación para cimentaciones de maquinaria y equipo.	PROGRAMADO												
		REALIZADO												
	Construcción de almacén de baterías.	PROGRAMADO												
		REALIZADO												
	Montaje de maquinaria y equipo	PROGRAMADO												
		REALIZADO												
	Instalación de tanque neutralizador de electrolito de las baterías (ácido)	PROGRAMADO												
		REALIZADO												
	Instalación de maquinaria para trituración de baterías (molino de martillos)	PROGRAMADO												
		REALIZADO												
	Instalación de maquinaria de separación de materiales (plástico y metales)	PROGRAMADO												
		REALIZADO												
Instalaciones eléctricas	PROGRAMADO													
	REALIZADO													
Instalaciones hidráulicas	PROGRAMADO													
	REALIZADO													
Acabados y pintura	PROGRAMADO													
	REALIZADO													
OPERACIÓN	Recepción y almacenamiento de materia prima (baterías plomo-ácido)	PROGRAMADO												
		REALIZADO												
	Apertura de baterías	PROGRAMADO												
		REALIZADO												
	Vaciado de electrolito de las baterías	PROGRAMADO												
		REALIZADO												
	Neutralización de electrolito de las baterías	PROGRAMADO												
		REALIZADO												
	Trituración de baterías	PROGRAMADO												
		REALIZADO												
	Separación de materiales (plástico, plomo y pasta)	PROGRAMADO												
		REALIZADO												
	Fundición.	PROGRAMADO												
		REALIZADO												
Actividades administrativas	PROGRAMADO													
	REALIZADO													
Mantenimiento preventivo y correctivo de la maquinaria y equipo	PROGRAMADO													
	REALIZADO													

II.2.3 Preparación del sitio

Ya se tiene una nave construida por lo que no habrá etapa de preparación del sitio.

II.2.4 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

Para la realización de proyecto se construirá un almacén temporal, para los materiales de construcción como cemento, herramienta y la maquinaria, así como una pequeña cisterna para el almacenamiento de agua para las actividades de albañilería, se habilitará un sanitario provisional para las necesidades de los trabajadores de la construcción que laboren en la obra.

II.2.5 Etapa de construcción.

Las actividades que se realizarán son:

- ❖ Acopio de materiales de construcción.
- ❖ Excavación para cimentaciones de maquinaria y equipo
- ❖ Construcción de almacén de baterías
- ❖ Montaje de maquinaria y equipo
- ❖ Instalación de tanque neutralizador de electrolito de las baterías (ácido)
- ❖ Instalación de maquinaria para trituración de baterías (molino de martillos)
- ❖ Instalación de maquinaria de separación de materiales (plástico y metales)
- ❖ Instalaciones eléctricas
- ❖ Instalaciones hidráulicas
- ❖ Acabados y pintura

Acopio y registro de materiales de construcción

Se designará un área específica para el acopio de todos los materiales de construcción como son: block, varilla, arena, grava, cemento, alambre, madera, etc.

Excavación para cimentaciones de maquinaria y equipo.

Las excavaciones para las cimentaciones de la maquinaria se realizarán con ayuda de maquinaria pesada (retroexcavadora).

Construcción de almacén de baterías.

El almacén tendrá una superficie de 77 metros cuadrados, se incluyen pisos de concreto de 15 cm de espesor y bardas perimetrales, de block, canaletas para detener cualquier derrame, y así evitar contaminación del suelo, se empleará a personal capacitado para mano de obra civil (albañilería).

Montaje de maquinaria y equipo

Una vez construidas las cimentaciones, se colocará la maquinaria, con la ayuda de maquinaria pesada para izar los equipos con mayor peso.

Instalación de tanque neutralizador de electrolito de las baterías (ácido).

Se instalará un tanque con capacidad de 5,000 litros para almacenar el ácido y posteriormente ser neutralizado en tinas, para la instalación de estos equipos se utilizará maquinaria pesada.

Instalación de maquinaria para trituración de baterías (molino de martillos)

Se instalará un molino de martillos para triturar las baterías, se utilizará maquinaria pesada para izar y colocarla en las cimentaciones previamente realizadas.

Instalación de maquinaria de separación de materiales (plástico y metales)

Se utilizará equipo para separar los diferentes componentes de las baterías, como plomo metálico, pasta de plomo, plástico, etc.

Instalaciones eléctricas.

Se harán conexiones eléctricas para el sistema de iluminación y para los equipos que requieran de energía eléctrica.

Instalaciones hidráulicas.

Se harán conexiones hidráulicas para los equipos que requieran utilizar agua como el caso de sistema de neutralización.

Acabados y pintura.

Los recipientes de almacenamiento serán pintados de color blanco brillante, también tendrán inscrito con caracteres no menores de 10 cm. la capacidad en litros de agua, así como la razón social de la empresa.

Los topes y defensas existentes en el interior de la nave se tendrán pintadas con franjas diagonales de color amarillo y negro en forma alternada.

Se instalarán rótulos preventivos y de información ubicados y distribuidos en lugares apropiados en lugares estratégicos y visibles a los usuarios con las leyendas como:

Tabla 24. Rótulos dentro de seguridad

Leyenda del rotulo	Lugar donde se instalará
Alarma contra incendio	En cada interruptor de alarma
Prohibido estacionarse	Acceso de vehículos y salida de emergencia.
Prohibido fumar	Todas las áreas de trabajo y operación
Extintor	En área de proceso y administrativo
Peligro gas inflamable	Área de almacenamiento de gas
Se prohíbe el paso a vehículos o personas no autorizados	Área de proceso
Se prohíbe encender fuego	Todas las áreas de trabajo y operación
Código de colores de las tuberías	Área de proceso y sistema de tuberías
Salida de emergencia	En todos los accesos de salida de emergencia
Velocidad máxima de 10 KPH	Áreas de circulación y patios de maniobras
Letreros que indiquen los diferentes pasos de maniobras cuando carga y descarga de baterías	Área de descarga (plataforma)

Pintura y código de colores de la tubería:

Código de colores en la tubería.

Todas las tuberías se encontrarán pintadas con los colores distintivos reglamentarios como son:

El código de colores establecido por la norma NOM-025-SCFI-1993 es:

Tabla 25. Código de colores

Tipo de tubería	Color
Para las líneas que conducen aire.	Blanco
Para el gas L.P. en estado de vapor.	Amarillo
Para los ductos eléctricos.	Negro
Para las líneas de agua.	Azul
Para las líneas de gas en estado líquido.	Rojo
Para las líneas de retorno de gas líquido.	Verde

II.2.6 Etapa de operación y mantenimiento.

El proyecto tendrá como actividad principal el reciclaje de plomo procedente de baterías plomo-ácido de desecho de acuerdo a la descripción del proyecto.

Las principales actividades serán:

- ❖ Recepción y almacenamiento de materia prima (baterías plomo-ácido)
- ❖ Apertura de baterías.
- ❖ Vaciado de electrolito de las baterías
- ❖ Neutralización de electrolito de las baterías
- ❖ Trituración de baterías
- ❖ Separación de materiales (plástico, plomo y pasta).
- ❖ Fundición
- ❖ Actividades administrativas
- ❖ Mantenimiento preventivo y correctivo de las instalaciones, maquinaria y equipo.

Recepción y almacenamiento de materia prima (baterías plomo ácido).

Las baterías y demás materias primas reciclables se descargan, se pesarán y envían al área de almacenamiento verificando de que no se tengan derrames de electrolito.

Apertura de baterías

La apertura del casco de las baterías se realizará manualmente para los cuales se utilizará pulidoras para cortar alrededor del batería y extraer las celdas con la pasta de óxido de plomo y la carcasa.

Vaciado de electrolito de las baterías

Las baterías plomo-acido se le extraerá el electrolito y será almacenado en un tanque para posteriormente ser neutralizado mediante una solución de hidróxido de sodio del cual el producto de la reacción es una sal y agua.

Neutralización de electrolito de las baterías

El ácido obtenido es llevado al laboratorio en donde se mide el PH y la cantidad de ácido que tiene la solución electrolítica, para realizar una titulación y poder identificar la cantidad de base o hidróxido de sodio para la neutralización, se pesan las cantidades e hidróxido de sodio y es diluido en agua para agregar poco a poco y con agitación al tanque de ácido hasta que la reacción de neutralización sea completa.

Trituración de baterías.

Las baterías se fragmentan en la trituradora de molino de martillos y se separan en tres componentes principales pasta de plomo (óxido), plomo metálico y plástico.

Separación de materiales (plástico, plomo y pasta).

Para el proceso de separación el plomo metálico del plástico se utilizará el proceso de flotación, los materiales más pesados van al fondo del tanque mientras que los plásticos que son los más ligeros flotan, de este proceso de separación se obtendrán los productos como: pasta de plomo, los puentes, bornes y trozos de rejilla metálica y pedacearía de carcasa de plástico.

Posteriormente, se realiza una segunda separación pasando los materiales por una criba rotativa para separar la pasta de óxido de plomo del plomo metálico.

Fundición

Procesamiento en hornos fundición:

Una vez que la pasta de plomo y plomo metálico se encuentran, limpios se pasaran al área de fundición, es importante mencionar que el proceso de fundición ya se encuentra evaluado en materia de impacto ambiental.

Refinación de los materiales

Se procesa el plomo bruto mediante técnicas metalúrgicas para eliminar las impurezas comunes y obtener un plomo con 99.985% de pureza.

Actividades administrativas

Se contratará de personal para oficinas y actividades administrativas.

Mantenimiento preventivo y correctivo de las instalaciones, maquinaria y equipo.

Se tendrá un departamento para el mantenimiento preventivo y correctivo de la maquinaria y equipo que se utilizará en el proceso.

- a) Descripción general del tipo de servicios que se brindaran en las instalaciones.

Los servicios que se tendrán en las instalaciones serán básicamente las de alimentación (cocina), servicios de sanitarios y regaderas para los trabajadores para que una vez terminada la jornada de trabajo estos puedan asearse.

- b) Tecnologías que se utilizaran, en especial las que tengan relación directa con la emisión y control de residuos líquidos, sólidos o gaseosos.

Emisiones a la atmosfera

Se tienen tres equipos de control de emisiones de los hornos de fundición, los cuales cuentan plataforma y puerto de muestreo para realizar los análisis de emisiones a la atmosfera de acuerdo a la norma Oficial Mexicana NOM-043-SEMARNAT-2011, Contaminación atmosférica-Niveles máximos permisibles de emisión de los equipos de combustión de calentamiento indirecto y su medición.

Agua

La empresa UMA RM3 S.A. de C.V., utilizara agua para cocina y sanitarios, el abasto de agua potable lo realiza el Parque Industrial y las descargas serán administradas por el municipio.

- c) Tipo de reparaciones a sistemas, equipos, etc.

Una de las prioridades del mantenimiento preventivo y correctivo, en la operación de la planta de reciclaje de baterías es; mantener en condiciones óptimas y de servicio todas las instalaciones, así como los servicios auxiliares (energía eléctrica, agua drenaje, etc.), que le permitan realizar sus operaciones bajo las más estrictas normas de seguridad, motivo por el cual, se implementa este programa de mantenimiento preventivo, a todas las instalaciones en general.

La finalidad de ese programa es llevar un control estricto de las condiciones físicas y de operación en que se encuentran los diferentes equipos utilizados en las diversas áreas de trabajo existentes en la planta de reciclaje de baterías, a efecto de proporcionar un mantenimiento adecuado que permita trabajar con mayores márgenes de seguridad y eficiencia.

- d) Volumen y tipo de agua que será empleada (cruda o potable), recursos utilizados, personal requerido, tipo de maquinaria y equipo.

El agua potable que se utilizara en la planta, será bastecida a través de la red de agua potable, que administra el parque, el control de consumo se realizara mediante medidores de flujo ubicados dentro de las instalaciones de la planta, en cuanto a las descargas de agua residual esta es vertida a la red de alcantarillado del parque industrial.

La cantidad de agua que utilizara la empresa es:

Nota: Se tendrá un total de 20 trabajadores

Tabla 26. Área en donde se utiliza agua

Equipo o área donde se utiliza agua.	Volumen por persona (lts/día)	Volumen total por trabajadores (lts/día)	Volumen total por trabajadores (m ³ /mes)
Cocina	50	1000	30 m ³
Sanitarios	25	500	15 m ³
Total	400	1500	45 m ³

II.2.7 Otros insumos.

- a) *Sustancias no peligrosas.*

No se tienen otros insumos

- b) *Sustancias peligrosas.*

Para el tratamiento del electrolito, de utilizará los siguientes materiales.

Tabla 27. Materiales para el tratamiento del electrolito

Material	Cantidad mensual (Kg)	Tipo de Almacenamiento
Hidróxido de sodio	50	Sacos de plástico

Para los hornos de fundición se emplean los siguientes materiales peligrosos.

Tabla 28. Materiales riesgosos

Material	Cantidad (mensual)	Tipo de almacenamiento
Gas L.P.	5000 litros	Tanque
Oxígeno	3000 litros	Tanque

Tabla 29. Características de las sustancias riesgosas empleados

Componentes del material	Numero CAS	LMPE(Límite Máximo de Exposición Permisible): PPT, CT	Pictogramas			Palabra de advertencia
			Peligros a la salud	Peligros físicos y químicos	Peligro para el medio ambiente	
Gas L.P.	68476-85-7	1000 ppm				Peligro
Hidróxido de sodio	1310-73-2	250 mg/m ³				Peligro
Oxígeno	7782-44-7					Peligro

Nota: (Ver hoja de seguridad anexo 7)

II.2.8 Descripción de obras asociadas al proyecto

Se tendrá un proceso de fundición y purificación de plomo (evaluado en materia de impacto ambiental)

Ver anexo 3

II.2.9 Etapa de abandono del sitio

Una vez que se termine su vida útil del proyecto, se desmantelaran los equipos. Y el área y sus instalaciones pueden ser utilizadas para una nueva empresa o almacén.

Tabla 30. Cronograma en la etapa de abandono del sitio.

Etapa	Concepto	Duración										
		Mes	Mes 1					Mes 2				
			Día	1	2	3	4	5	1	2	3	4
Desmantelamiento y abandono del sitio												
		Nota										
Desmantelamiento y abandono del sitio	Retiro de maquinaria y equipos											
	Retiro de mobiliario de oficinas											
	Limpieza de predio											

II.2.10 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.

Generación de residuos no peligrosos, en la etapa de construcción.

Tabla 31. Residuos no peligrosos generados en etapa de construcción

Nombre del residuo	Tipo de residuo			Generación	Disposición de los residuos
	Sólido	Líquido	Gaseoso		
Madera	X			150 kg	Reciclaje o rehusó
Cascajo	X			5 ton	Reciclaje
Tierra vegetal	X			8 ton	Almacén temporal y reusó en áreas verdes
Residuos orgánicos de cocina	X			20 kg	Composta /disposición final
Plástico	X			50 kg	Reciclaje / disposición final

Generación de residuos no peligrosos, en la etapa de operación.

Tabla 32. Residuos no peligrosos generados en etapa de operación

Nombre del residuo	Tipo de residuo			Generación	Disposición de los residuos
	Sólido	Líquido	Gaseoso		
Madera	X			150 kg	Reciclaje o rehusó
Cartón	X			150 kg	Reciclaje
Papel de oficina	X			10 kg	Reciclaje
Plástico (carcasa)	X			20 ton	Reciclaje
Residuos orgánicos de cocina	X			20 kg	Composta

Generación de residuos peligrosos en la etapa de construcción.

Los residuos que genera la empresa clasificados como residuos peligrosos de acuerdo a la NOM-052-SEMARNAT-2005, son:

Tabla 33. Residuos peligrosos generados.

Nombre del residuo peligroso	Tipo de residuo			Generación	Manejo de residuos como medida de control	Disposición de los residuos
	Solido	Liquido	Gaseoso			
Estopas o trapos con grasas o aceite	X			30 kg	Envara y etiquetar	Se enviará a empresa autorizada por Semarnat
Latas vacías que contuvieron pintura	X			3 piezas	Envasar y etiquetar	Se enviará a empresa autorizada por Semarnat
Brochas gastas o rodillos con pintura	X			10 piezas	Envasar y etiquetar	Se enviará a empresa autorizada por Semarnat

Generación de residuos peligrosos en la etapa de operación.

Los residuos que genera la empresa clasificados como residuos peligrosos de acuerdo a la NOM-052-SEMARNAT-2005, son:

Tabla 34. Residuos peligrosos generados (Parte I)

Nombre del residuo peligroso	Punto de generación del residuo en el proceso	Tipo de residuo			Generación mensual	Manejo de residuos como medida de control	Disposición de los residuos
		Solido	Liquido	Gaseoso			
Trapos o estopas contaminados con acido	Neutralización de electrolito de las baterías	X			10 kg	Envasado y etiquetado	Se enviará a empresa autorizada por Semarnat
Estopas y trapos contaminados con pintura, solvente, aceite	Mantenimiento	X			10 kg	Envasado y etiquetado	Se enviará a empresa autorizada por Semarnat
Escorias de plomo	Fundición	X			500 kg	Envasado y etiquetado	Se enviará a empresa autorizada por Semarnat

Tabla 35. Residuos peligrosos generados (Parte II)

Nombre del residuo peligroso	Punto de generación del residuo en el proceso	Tipo de residuo			Generación mensual	Manejo de residuos como medida de control	Disposición de los residuos
		Solido	Líquido	Gaseoso			
Material contaminado con aceite	Mantenimiento	X			40	Envasado y etiquetado	Se enviará a empresa autorizada por Semarnat
Lámparas fluorescentes y de vapor de mercurio	Oficinas y proceso	X			2 piezas	Envasado y etiquetado	Se enviará a empresa autorizada por Semarnat
Envases y tambos vacíos o sucios, usados en el manejo de materiales y residuos peligrosos	Proceso	x			6 piezas	Envasado y etiquetado	Se enviará a empresa autorizada por Semarnat

II.2.11 Infraestructura para el manejo y disposición adecuada de los residuos

La empresa construirá de un almacenamiento temporal de residuos peligrosos de acuerdo a la normatividad aplicable, este tendrá una superficie de 20 m²

En este lugar se almacenarán los residuos peligrosos generados, el sitio tendrá las siguientes características.

- Estar separadas de las áreas de producción, servicios, oficinas y de almacenamiento de materias primas o productos terminados.
- Estar ubicadas en zonas donde se reduzcan los riesgos por posibles emisiones, fugas, incendios, explosiones e inundaciones.
- Contar con dispositivos para contener posibles derrames, tales como muros, pretilas de contención o fosas de retención para la captación de los residuos en estado líquido o de los lixiviados.
- Cuando se almacenen residuos líquidos, se deberá contar en sus pisos con pendientes y, en su caso, con trincheras o canaletas que conduzcan los derrames a las fosas de retención con capacidad para contener una quinta

parte como mínimo de los residuos almacenados o del volumen del recipiente de mayor tamaño.

- Contar con pasillos que permitan el tránsito de equipos mecánicos, eléctricos o manuales, así como el movimiento de grupos de seguridad y bomberos, en casos de emergencia.
- Contar con sistemas de extinción de incendios y equipos de seguridad para atención de emergencias, acordes con el tipo y la cantidad de los residuos peligrosos almacenados.
- Contar con señalamientos y letreros alusivos a la peligrosidad de los residuos peligrosos almacenados, en lugares y formas visibles.

Capítulo III

Vinculación con los ordenamientos jurídicos

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

El proyecto se encuentra regulado ambiental y territorialmente por diversas legislaciones y ordenamientos, los principales que se vinculan con el desarrollo del proyecto.

- **Plan de ordenamiento ecológico general del territorio (POEGT).**

El Plan de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) se define como "El Instrumento de Política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos".

Derivado del análisis de los planos del Plan del Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), se estableció que la zona de estudio del proyecto no representa un riesgo para la conservación de la biodiversidad.

La LGEEPA establece cuatro niveles de ordenamiento ecológico: Territorio General (autoridad federal), regional (competencia estatal), local (jurisdicción municipal) y Marina (autoridad federal).

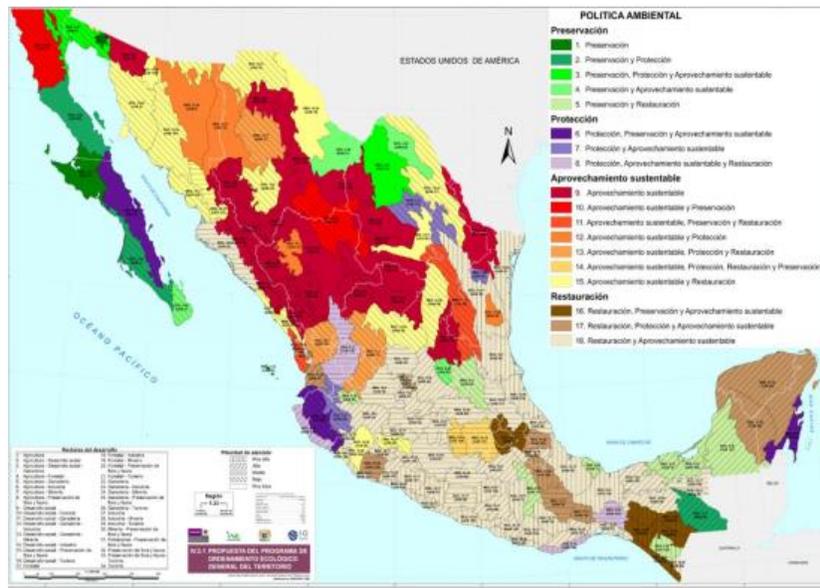


Figura 8. Regionalización del programa de ordenamiento ecológico general del territorio

- **Unidades de gestión ambiental y políticas**

Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio

Se procedió a hacer la revisión del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, herramienta normativa que ayuda a determinar la política ambiental, prioridad de atención, y aptitud predominante del sitio del proyecto; de acuerdo al POEGT, en proyecto se encuentra en la región ecológica 18.8 como se describe a continuación:

De acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial, la zona del proyecto se encuentra en la Región Ecológica o Unidad de Gestión Ambiental (UGA) 16.10, Unidad Ambiental Biofísica número 57, llamado: **Depresión Oriental**.

Tabla 36. Vinculación del proyecto con respecto al Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial.

Región ecológica	UAB	Nombre de la UAB	Clave de la política ambiental	Política ambiental	Nivel de atención prioritaria	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Región indígena	Estado actual	Estrategias
<u>16.10</u>	<u>57</u>	<u>Depresión Oriental</u>	16	Restauración, Preservación y Aprovechamiento Sustentable	Medios de comunicación	Desarrollo Social-Forestal	Agricultura	Ganadería – Minería	CFE – Industria – Preservación de flora y fauna	Sierra norte de Puebla	Inestable un crítico	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15BIS, 16, 17, 19, 20, 28, 29, 31, 32, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44



Figura 9. Región ecológica 16.10

Tabla 37. Vinculación de los criterios del Ordenamiento Ecológico General del Territorio (Parte I).

Código	Criterio	Vinculación
1	Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad.	No aplica
2	Recuperación de especies en riesgo.	No aplica
3	Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.	No aplica
4	Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, recursos genéticos y recursos naturales.	No aplica
5	Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.	No aplica
6	Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.	No aplica
7	Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.	No aplica
12	Protección de los ecosistemas.	No aplica
13	Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	No aplica
14	Restauración de ecosistemas forestales y suelos agropecuarios.	No aplica

Tabla 38. Vinculación de los criterios del Ordenamiento Ecológico General del Territorio (Parte II).

Código	Criterio	Vinculación
15	Aplicación de los productos de la investigación en el sector minero al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.	No aplica
15BIS	Coordinación entre los sectores minero y ambiental.	No aplica
16	Promover la reconversión de industrias básicas (textil-vestido, cuero-calzado, juguetes, entre otros), a fin de que se posicionen en los mercados doméstico e internacional.	No aplica
17	Impulsar el escalamiento de la producción hacia manufacturas de alto valor agregado (automotriz, electrónica, autopartes, entre otras).	No aplica
19	Fortalecer la confiabilidad y seguridad energética para el suministro de electricidad en el territorio, mediante la diversificación de las fuentes de energía, incrementando la participación de tecnologías limpias, permitiendo de esta forma disminuir la dependencia de combustibles fósiles y las emisiones de gases de efecto invernadero.	No aplica
20	Mitigar el incremento en las emisiones de Gases Efecto Invernadero y reducir los efectos del Cambio Climático, promoviendo las tecnologías limpias de generación eléctrica y facilitando el desarrollo del mercado de bioenergéticos bajo condiciones competitivas, protegiendo la seguridad alimentaria y la sustentabilidad ambiental.	Durante la operación la empresa instalara equipos de control para las emisiones y se realizarán sus monitoreos ambientales, se realizarán los tramites de licencia ambiental única y cedula de operación anual.
28	Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.	Se descargará al drenaje del parque industrial, se realizarán sus monitoreos correspondientes
29	Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.	No aplica
31	Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.	No aplica
32	Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional.	No aplica

Tabla 39. Vinculación de los criterios del Ordenamiento Ecológico General del Territorio (Parte III).

Código	Criterio	Vinculación
36	Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.	No aplica
37	Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.	No aplica
38	Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.	No aplica
39	Incentivar el uso de los servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza.	No aplica
40	Atender las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.	No aplica
41	Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.	No aplica
42	Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	No aplica
43	Integrar, modernizar y mejorar el acceso al Catastro Rural y la Información Agraria para impulsar proyectos productivos.	No aplica
44	Impulsar el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.	No aplica

Programa de Ordenamiento Ecológico General del Estado de Tlaxcala

La zona del proyecto se encuentra en la Región Ecológica o Unidad de Gestión Ambiental (UGA) Ag13-66 y el sistema ambiental se localiza en la UGA Ah4-90, Ag13-66 y Ag4-70

Tabla 40. Vinculación del proyecto con respecto al Programa de Ordenamiento Ecológico General del Estado de Tlaxcala.

Unidad de Gestión Ambiental	UGA	Tipo	Política ambiental	Uso predominante	Usos compatibles	Usos condicionados
Ag3-66	66	Regional	Aprovechamiento sustentable	Agrícola	Agrícola de riego, pecuario	Infraestructura, industria
Ah4-90	90	Regional	Aprovechamiento sustentable	Asentamiento humano	NA	Infraestructura
Ag4-70	70	Regional	Restauración	Agrícola	Agrícola de riego	Industria

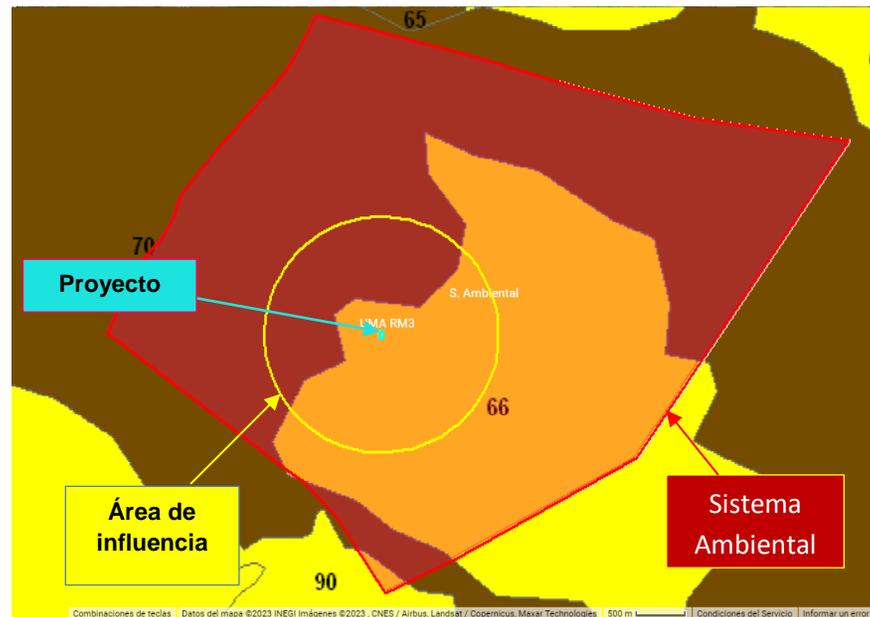


Figura 10. Unidad de gestión ambiental

Tabla 41. Vinculación de los criterios Ag3-66 (Parte I).

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

Tabla 42. Vinculación de los criterios Ag3-66 (Parte II).

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

Tabla 43. Vinculación de los criterios Ag3-66 (Parte III).

Código	Criterio	Vinculación
P7	Se deberá evitar la quema de la vegetación que se lleve a cabo para promover el crecimiento de renuevo para el consumo del ganado	No aplica
P8	Se deberán establecer cercas vivas para delimitar las áreas de pastoreo.	No aplica
P9	Se deberá mantener una franja mínima de vegetación natural sobre el perímetro de los predios silvo-pastoriles.	No aplica
P10	Se deberá posibilitar la introducción de pastos mejorados acorde con las condiciones del área.	No aplica
P11	La ganadería extensiva de caprino deberá regularse, entre otros aspectos su asistencia técnica supervisada por la SAGARPA	No aplica
P12	El desarrollo de la ganadería deberá limitarse en áreas sin problemas de erosión.	No aplica
P13	Los suelos con aptitud para pastizales que pretendan ser utilizados deberán estar sujetos al índice de agostadero	No aplica
P14	No deberá fomentarse la actividad caprina en sierras y cañones con aptitud forestal así como con susceptibilidad alta y muy alta a la erosión hídrica	No aplica
Ac1	Se permitirá el aprovechamiento pesquero en los cuerpos de agua controlando los niveles de extracción	No aplica
Ac2	Se repoblarán los cuerpos de aguas con especies de fauna nativa: bagre, charal, carpa, rana toro, etc.	No aplica
Ac3	No se permitirá la introducción de organismos acuáticos alóctonos ni el desarrollo de la acuicultura con especies exóticas en los cuerpos de agua.	No aplica
I1	Los bordes y caminos rurales deberán ser protegidos con árboles y arbustos nativos.	No aplica
I2	Los taludes en caminos deberán estabilizarse y revegetarse con especies nativas.	No aplica
I3	La construcción de nuevos caminos en áreas naturales protegidas se realizará en función de los decretos y Programas de Manejo correspondientes	No aplica
I4	Los servicios de energía eléctrica, teléfonos, etc., serán instalados siguiendo las disposiciones y condicionantes del EIA.	No aplica
I5	Las características de las construcciones en los nuevos desarrollos urbanos y turísticos estarán sujetas a la Manifestación de Impacto Ambiental.	No aplica
I6	Se permitirán industrias relacionadas al procesamiento de productos agropecuarios.	No aplica
I7	Las industrias deberán estar rodeadas por barreras de vegetación.	El sitio del proyecto cuenta con sus respectivas áreas verdes
I8	No se permitirá el derribo de árboles y arbustos ubicados en las orillas de los caminos rurales, a excepción de los que se encuentren plagados o enfermos, así como en los casos en que se requiera la construcción de infraestructura benéfica para el desarrollo sustentable de la región, limitándose a las disposiciones determinadas en los Estudios de Impacto Ambiental	No aplica

Tabla 44. Vinculación de los criterios Ag3-66 (Parte IV).

Código	Criterio	Vinculación
I9	La ubicación y operación de sitios destinados a rellenos sanitarios deberá observar las disposiciones de la norma NOM-082-ECOL-1996 y norma NOM-084-ECOL-1994.	No aplica
I10	En cada presa debe de existir un programa de reforestación	No aplica
I12	El mantenimiento y revisión de las estructuras que conforman las presas, bordo, obras de desvío, etc., deberán de realizarse mínimo cada año	No aplica
In1	Se deberán contar con un adecuado equipo anticontaminante que responda a las características geográficas de la zona, en todas sus fuentes fijas de emisión a la atmósfera.	Durante la operación se instalarán equipos de control de emisiones
In2	Se deberán establecer criterios de diseño y programas de mantenimiento que permitan minimizar las emisiones fugitivas.	No aplica
In3	Se deberán impulsar una política de ubicación de corredores industriales a través de la cual se respete la vocación del suelo	No aplica
In4	Los corredores industriales deberán contar con franjas arbóreas para amortiguamiento, con especies resistentes a la acción del viento y preferentemente locales.	No aplica
In5	Se deberá prohibir que en los hornos de las ladrilleras se quemen llantas y otros materiales que emitan residuos peligrosos al ambiente	No aplica
In6	Se deberá exigir un programa de rehabilitación para los bancos de material	No aplica
In7	Se deberá apoyar el desarrollo agroindustrial	No aplica
In8	Se deberá promover la utilización de la mano de obra local, para cualquier industria.	No aplica
In9	Se deberá promover el desarrollo de establecimientos de industria ligera, que requieren poca inversión, y promueven un rápido movimiento del capital a nivel local	No aplica
In10	Se deberá promover preferentemente la industria limpia, con bajos consumos de energía y recursos como es el agua, además de generar bajos efluentes contaminantes.	No aplica
In11	Se deberá permitir la implantación de industria solo en los parques industriales proyectados	No aplica
In12	Se deberán de integrar en las industrias establecidas políticas de reducción sistemática de cualquier tipo de residuos	No aplica
In13	Se evitará la concentración excesiva de industrias en sitios urbanos	No aplica
In14	Se deberá de contar con criterios ambientales propios de autorregulación en cualquier proceso de industrialización.	No aplica
In15	Se reubicarán industrias que por sus características no puedan cumplir de forma eficaz y eficiente las medidas estrictas de control ambiental normadas	No aplica
In16	Se evitar la implantación de industria pesada en sitios frágiles, que promuevan el cambio de uso de suelo inmediato, y demanda de recursos excesivos	No aplica

Tabla 45. Vinculación de los criterios Ah4-90 (Parte I).

Código	Criterio	Vinculación
Gn1	Reforestar todas UGAs bajo los criterios de cerca viva, los márgenes de ríos y arroyos, presas	No aplica
Gn2	Los residuos sólidos domésticos deberán ser depositados en sitios que la autoridad competente dictamine	Se contratará a una empresa autorizada para su disposición final
Gn4	Se fomentará el establecimiento de centros de acopio de basura, de reciclaje de materiales y construcción de rellenos sanitarios, como marcan las normas, evitando los tiraderos a cielo abierto	No aplica
Gn5	Deberá prohibirse hacer uso de los cañones como receptores de residuos sólidos (tiraderos a cielo abierto)	No aplica
Gn6	Se deberán construir trampas de sedimentos sobre las corrientes intermitentes que alimenten a los mismos	No aplica
Gn7	Las descargas de aguas residuales deberán tratarse mediante sistemas de aeración y/o lagunas de oxidación que garanticen el cumplimiento de los parámetros establecidos en la NOM-001-ECOL-1996.	Se descargarán al sistema de alcantarillado del parque industrial
Gn8	Se deberán proteger y restaurar las corrientes, arroyos, ríos, canales y cauces que atraviesan los asentamientos urbanos y turísticos.	No aplica
Gn9	Se deberán mantener inalterados los cauces y escurrimientos naturales	No aplica
Gn10	No deberán ubicarse tiraderos para la disposición de residuos sólidos en las barrancas, próximos a escurrimientos fluviales, ríos y arroyos.	No aplica
Gn11	Se deberán conservar o restaurar la vegetación en los bordes de ríos, arroyos y cañadas respetando una franja de 50 metros a ambos lados del cauce.	No aplica
Gn12	Se deberá reforestar las cuencas, subcuencas y micro cuencas.	No aplica
Gn13	Se deberán construir plantas de tratamiento de aguas residuales.	No aplica
Gn14	Se deberá reinyectar agua pluvial al subsuelo.	No aplica
Gn15	Se evitará la alteración de áreas de recarga de acuíferos	No aplica
Gn16	Se deberá racionalizar el uso del recurso agua (mantener el equilibrio entre oferta y gasto)	Se podrá en marcha un programa de ahorro de agua
Ac1	Se permitirá el aprovechamiento pesquero en los cuerpos de agua controlando los niveles de extracción	No aplica
Ac2	Se repoblarán los cuerpos de aguas con especies de fauna nativa: bagre, charal, carpa, rana toro, etc.	No aplica
Ac3	No se permitirá la introducción de organismos acuáticos alóctonos ni el desarrollo de la acuicultura con especies exóticas en los cuerpos de agua.	No aplica
I1	Los bordes y caminos rurales deberán ser protegidos con árboles y arbustos nativos.	No aplica
I2	Los taludes en caminos deberán estabilizarse y revegetarse con especies nativas.	No aplica
I3	La construcción de nuevos caminos en áreas naturales protegidas se realizará en función de los decretos y Programas de Manejo correspondientes	No aplica

Tabla 46. Vinculación de los criterios Ah4-90 (Parte II).

Código	Criterio	Vinculación
I4	Los servicios de energía eléctrica, teléfonos, etc., serán instalados siguiendo las disposiciones y condicionantes del EIA.	Estos servicios serán proporcionados por el parque industrial
I5	Las características de las construcciones en los nuevos desarrollos urbanos y turísticos estarán sujetas a la Manifestación de Impacto Ambiental.	No aplica
I6	Se permitirán industrias relacionadas al procesamiento de productos agropecuarios.	No aplica
I7	Las industrias deberán estar rodeadas por barreras de vegetación.	No aplica
I8	No se permitirá el derribo de árboles y arbustos ubicados en las orillas de los caminos rurales, a excepción de los que se encuentren plagados o enfermos, así como en los casos en que se requiera la construcción de infraestructura benéfica para el desarrollo sustentable de la región, limitándose a las disposiciones determinadas en los Estudios de Impacto Ambiental	No aplica
I9	La ubicación y operación de sitios destinados a rellenos sanitarios deberá observar las disposiciones de la norma NOM-082-ECOL-1996 y norma NOM-084-ECOL-1994.	No aplica
I10	En cada presa debe de existir un programa de reforestación	No aplica
I12	El mantenimiento y revisión de las estructuras que conforman las presas, bordo, obras de desvío, etc., deberán de realizarse mínimo cada año	No aplica
Ah1	Las acciones de mejoramiento e imagen urbana, dotación de servicios y saneamiento ambiental, deberán realizarse con apego a los lineamientos estipulados en el Plan Director de Desarrollo Urbano correspondiente y en estrecho cumplimiento con la normatividad vigente.	No aplica
Ah2	La expansión urbana solo será permitida en las áreas determinadas como reserva territorial	No aplica
Ah3	Se deberá realizar un tratamiento previo que cumpla con los parámetros de descarga establecidos en la Ley Nacional de Aguas.	No aplica
Ah4	Se deberán elaborar y ejecutar los planes de desarrollo urbano de contenido social a fin de evitar la proliferación de asentamientos humanos irregulares que ponen en grave riesgo y peligro la salud y vida de las personas	No aplica
Ah5	Se deberán de construir rellenos sanitarios o basureros municipales controlados, de acuerdo a la reglamentación vigente.	No aplica
Ah6	No se permitirá la expansión de la mancha urbana e industrial en áreas agrícolas colindantes a los asentamientos humanos	No aplica
Gn1	Reforestar todas UGAs bajo los criterios de cerca viva, los márgenes de ríos y arroyos, presas	No aplica
Gn2	Los residuos sólidos domésticos deberán ser depositados en sitios que la autoridad competente dictamine	se dispondrán con una empresa autorizada para su disposición final
Gn4	Se fomentará el establecimiento de centros de acopio de basura, de reciclaje de materiales y construcción de rellenos sanitarios, como marcan las normas, evitando los tiraderos a cielo abierto	No aplica

Tabla 47. Vinculación de los criterios Ag4-70 (Parte I).

Código	Criterio	Vinculación
Gn5	Deberá prohibirse hacer uso de los cañones como receptores de residuos sólidos (tiraderos a cielo abierto)	No aplica
Gn6	Se deberán construir trampas de sedimentos sobre las corrientes intermitentes que alimenten a los mismos	No aplica
Gn7	Las descargas de aguas residuales deberán tratarse mediante sistemas de aeración y/o lagunas de oxidación que garanticen el cumplimiento de los parámetros establecidos en la NOM-001-ECOL-1996.	Se descargarán al sistema de alcantarillado del parque industrial
Gn8	Se deberán proteger y restaurar las corrientes, arroyos, ríos, canales y cauces que atraviesan los asentamientos urbanos y turísticos.	No aplica
Gn9	Se deberán mantener inalterados los cauces y escurrimientos naturales	No aplica
Gn10	No deberán ubicarse tiraderos para la disposición de residuos sólidos en las barrancas, próximos a escurrimientos fluviales, ríos y arroyos.	No aplica
Gn11	Se deberán conservar o restaurar la vegetación en los bordes de ríos, arroyos y cañadas respetando una franja de 50 metros a ambos lados del cauce.	No aplica
Gn12	Se deberá reforestar las cuencas, subcuencas y micro cuencas.	No aplica
Gn13	Se deberán construir plantas de tratamiento de aguas residuales.	No aplica
Gn14	Se deberá reinyectar agua pluvial al subsuelo.	Se tendrán por separado las aguas residuales del agua pluvial
Gn15	Se evitará la alteración de áreas de recarga de acuíferos	No aplica
Gn16	Se deberá racionalizar el uso del recurso agua (mantener el equilibrio entre oferta y gasto)	Se podrá en marcha un programa de ahorro de agua
Ac1	Se permitirá el aprovechamiento pesquero en los cuerpos de agua controlando los niveles de extracción	No aplica
Ac2	Se repoblarán los cuerpos de aguas con especies de fauna nativa: bagre, charal, carpa, rana toro, etc.	No aplica
Ac3	No se permitirá la introducción de organismos acuáticos alóctonos ni el desarrollo de la acuicultura con especies exóticas en los cuerpos de agua.	No aplica
I1	Los bordes y caminos rurales deberán ser protegidos con árboles y arbustos nativos.	No aplica
I2	Los taludes en caminos deberán estabilizarse y revegetarse con especies nativas.	No aplica
I3	La construcción de nuevos caminos en áreas naturales protegidas se realizará en función de los decretos y Programas de Manejo correspondientes	No aplica
I4	Los servicios de energía eléctrica, teléfonos, etc., serán instalados siguiendo las disposiciones y condicionantes del EIA.	Estos servicios serán proporcionados por el parque industrial

Tabla 48. Vinculación de los criterios Ag4-70 (Parte II).

Código	Criterio	Vinculación
I5	Las características de las construcciones en los nuevos desarrollos urbanos y turísticos estarán sujetas a la Manifestación de Impacto Ambiental.	No aplica
I6	Se permitirán industrias relacionadas al procesamiento de productos agropecuarios.	No aplica
I7	Las industrias deberán estar rodeadas por barreras de vegetación.	El predio cuenta con sus propias áreas verdes
I8	No se permitirá el derribo de árboles y arbustos ubicados en las orillas de los caminos rurales, a excepción de los que se encuentren plagados o enfermos, así como en los casos en que se requiera la construcción de infraestructura benéfica para el desarrollo sustentable de la región, limitándose a las disposiciones determinadas en los Estudios de Impacto Ambiental	No aplica
I9	La ubicación y operación de sitios destinados a rellenos sanitarios deberá observar las disposiciones de la norma NOM-082-ECOL-1996 y norma NOM-084-ECOL-1994.	No aplica
I10	En cada presa debe de existir un programa de reforestación	No aplica
I12	El mantenimiento y revisión de las estructuras que conforman las presas, bordo, obras de desvío, etc., deberán de realizarse mínimo cada año	No aplica
Ah1	Las acciones de mejoramiento e imagen urbana, dotación de servicios y saneamiento ambiental, deberán realizarse con apego a los lineamientos estipulados en el Plan Director de Desarrollo Urbano correspondiente y en estrecho cumplimiento con la normatividad vigente.	No aplica
Ah2	La expansión urbana solo será permitida en las áreas determinadas como reserva territorial	No aplica
Ah3	Se deberá realizar un tratamiento previo que cumpla con los parámetros de descarga establecidos en la Ley Nacional de Aguas.	Se descargarán al sistema de alcantarillado del parque industrial y se realizarán monitoreos correspondientes
Ah4	Se deberán elaborar y ejecutar los planes de desarrollo urbano de contenido social a fin de evitar la proliferación de asentamientos humanos irregulares que ponen en grave riesgo y peligro la salud y vida de las personas	No aplica
Ah5	Se deberán de construir rellenos sanitarios o basureros municipales controlados, de acuerdo a la reglamentación vigente.	No aplica
Ah6	No se permitirá la expansión de la mancha urbana e industrial en áreas agrícolas colindantes a los asentamientos humanos	No aplica

- **Plan Estatal de Desarrollo**

Aspectos estratégicos

Objetivo General Eje 3	<i>Activar los actores detonantes de la economía estatal para propiciar la profesionalización y modernización de todos los sectores productivos y de servicios a fin de impulsar y promover la detonación del estado bajo una nueva cultura de responsabilidad y respeto a los grupos vulnerables, siempre superando las metas dentro del marco del respeto y la armonía con los elementos naturales de nuestro estado.</i>
Estrategia General Eje 3	<i>Proveer los mecanismos indispensables para un futuro de oportunidades para todos los tlaxcaltecas.</i>
Políticas Generales	<ol style="list-style-type: none">1. <i>Detonar el crecimiento armónico.</i>2. <i>Garantizar el empleo digno.</i>3. <i>Actores que detonan el desarrollo estatal.</i>4. <i>Impulsar el desarrollo sostenible y de respeto al medio ambiente.</i>

Políticas, programas, objetivos y líneas de acción.

Eje 3. Desarrollo regional sustentable

Proveer los mecanismos indispensables para un futuro de oportunidades para todos los tlaxcaltecas.

Políticas Generales

1. Detonar el crecimiento armónico.
2. Garantizar el empleo digno.
3. Actores que detonan el desarrollo estatal.
4. Impulsar el desarrollo sostenible y de respeto al medio ambiente

Vinculación: La planta se encuentra ubicada en un parque industrial, lo cual ofrece una localización apropiada para no afectar al entorno natural o zonas conurbanas y así propiciar el crecimiento armónico, generar empleos dignos.

Programa 40. Impulsar factores detonantes del desarrollo económico.

Objetivo 1. Mejorar los niveles de inversión fija productiva para contribuir a la generación de empleo y mejorar los salarios.

Líneas de acción:

1. Suscribir acuerdos interinstitucionales de las buenas prácticas y facilidades para recibir y atender al empresariado Tlaxcalteca, al igual que a las industrias que desean establecerse en la entidad.
2. Establecer un programa de incentivos para atraer nuevas inversiones y consolidar empresas instaladas en el estado.

3. Dotar de condiciones y beneficios atractivos para los inversionistas nacionales y extranjeros, mediante facilidades institucionales gubernamentales para su rápida y fácil instalación.
4. Otorgar certeza jurídica, en especial en materia de tenencia de la tierra, para generar estabilidad a los futuros inversionistas y así consolidar a Tlaxcala como un destino atractivo, seguro y competitivo para la inversión extranjera.

Vinculación: La empresa se encuentra ubicada en un parque industrial lo que facilita su apertura, y a su vez reduce el riesgo a la zona urbana.

Programa 41. Fortalecer las acciones del Fideicomiso de la Ciudad Industrial Xicohtécatl.

Objetivo 1. Fortalecer la gestión en los parques industriales con el fin de consolidar su posición estratégica para la competitividad estatal.

Líneas de acción:

1. Poner en marcha el programa para la adquisición y/o expropiación de terrenos para uso industrial, en coordinación con las autoridades correspondientes.
2. Efectuar los estudios de factibilidad jurídica, técnica, económica, financiera, política y social, orientados a incrementar las reservas inmobiliarias para uso industrial y su subsecuente desarrollo de infraestructura para transformarlos en parques industriales.
3. Desarrollar, mediante la coordinación entre instituciones y el FIDECIX, la infraestructura industrial necesaria para que las reservas inmobiliarias y terrenos con vocación industrial se transformen en parques industriales y polos de atracción de inversión.
4. Generar acuerdos transversales de trabajo con dependencias y entidades estatales, mejorar la atención de clientes y perfilar una comunicación activa constante y permanente con los consejos de administración de empresas.
5. Fortalecer la infraestructura de las tres ciudades industriales mediante el levantamiento de necesidades en términos de mantenimiento y seguridad, en colaboración con las autoridades de seguridad pública.
6. Coordinar de manera interinstitucional el plan anual de mantenimiento (primera etapa CIX I, segunda etapa CIX II y tercera etapa CIX III).

Vinculación: La empresa se instalará en el parque Ciudad Industrial Xicohtécatl II, lo que contribuye a fortalecer el desarrollo industrial y económico.

- **Regiones prioritarias**

Región hidrológica prioritaria No. 70 Cuenca Oriental

El predio en donde se ubicará la empresa se encuentra dentro de los límites de la región hidrológica prioritaria denominada Cuenca Oriental.

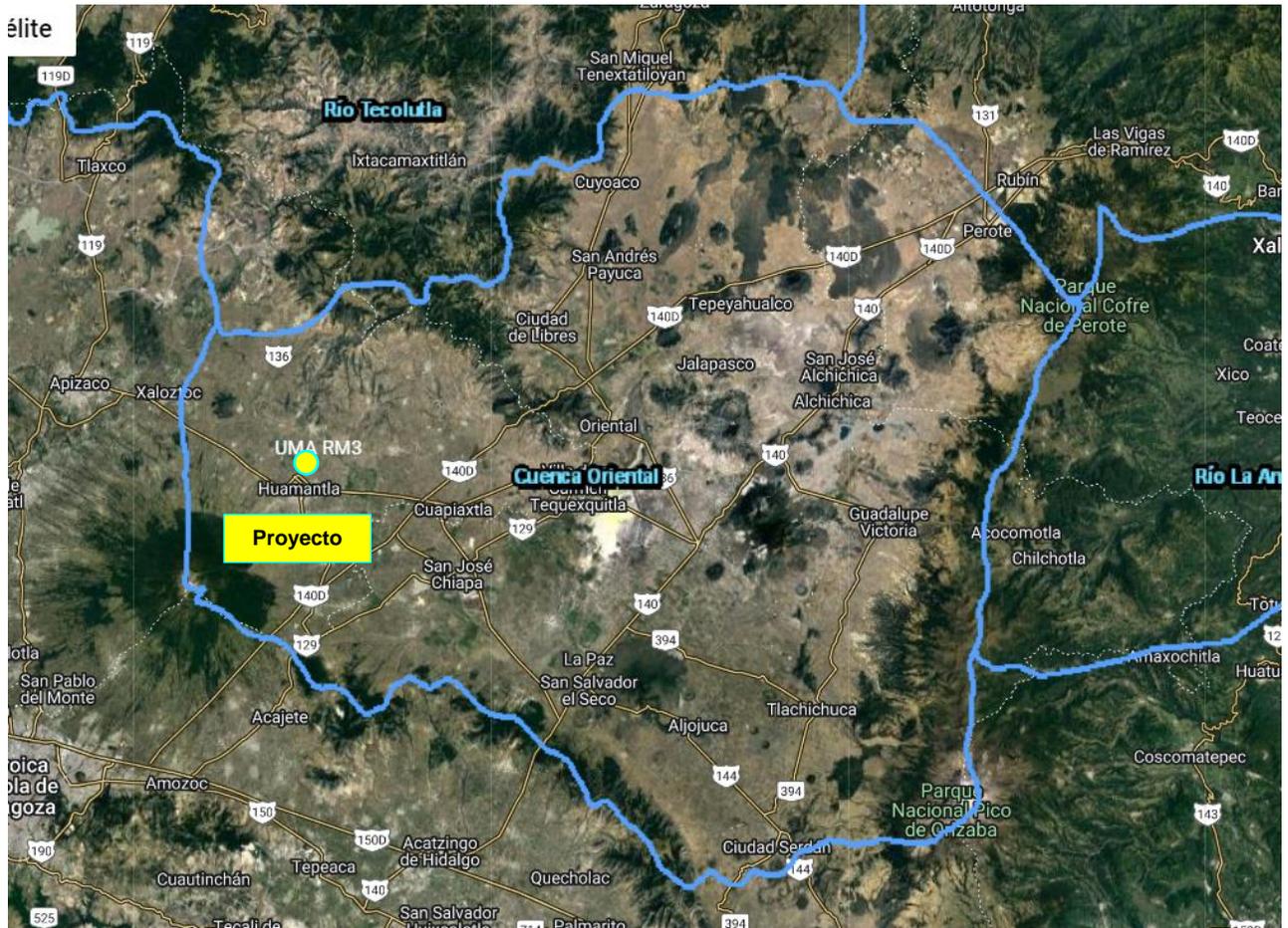


Figura 11. Región hidrológica prioritaria

Simbología

Regiones Hidrológicas Prioritarias

Cuenca Oriental

Estado(s): Puebla, Tlaxcala y Veracruz

Extensión: 4 958.60 km²

Polígono: Latitud 19°42'00" - 18°57'00" N, Longitud 98°02'24" - 97°09'00" W

Recursos hídricos principales

lénticos: Lagos Totolango, Alchichica, San Luis Atexcac, La Preciosa, Aljojuca, San Miguel Tecuitlapa, Quechulac, Totolcinco y Ovando, pantanos de Tepeyahualco y presas

lóticos: Ríos permanentes e intermitentes La Caldera, Xonecuila, Quetzalapa, Piedra Grande, arroyos temporales, manantiales El Carmen, Vicencio, Ojo de Agua, Lara Grajales. Gran cantidad de aguas subterráneas.

Limnología básica: Salinidades: 1.2-14 gr/l; pH=8-9; O₂=0-6.5 mg/l; temperatura anual promedio entre 12.8-14.4°C; precipitación anual promedio entre 425-656 mm; conductividad menor de 1 000 µmhos/cm a 20°C; El análisis del agua de los lagos señala una elevada concentración de aniones y cationes, lo que permite deividirlos en dos grupos: los salinos formado por los lagos de Alchichica y Atexcac y los diluidos formado por los lagos restantes. De manera general se puede definir al agua de los lagos como alcalina, con alta concentración de cloruros y bicarbonatos de sodio y de magnesio. El sedimento de todos los lagos es de textura arenosa y baja concentración de nutrientes. Se les considera lagos quimiomícticos y polimícticos. Estos cuerpos de agua corresponden con diastremas o maars y se les incluye dentro del tipo 11 de la clasificación de Hutchinson (1975). En la actualidad los lagos de Tepeyahualco y Totolcingo son lagos terminales.

Las características morfométricas de los principales lagos son las siguientes:

Tabla 49. Características principales

Lagos-cráter	Área superficial (km ²)	Volumen (m ³ X 10 ⁶)	Profundidad máxima (m)
Alchichica	1.81	69.9	64.6
La Preciosa	0.78	16.2	45.5
Quechulac	0.50	10.9	40.0
Aljojuca	0.44	11.6	50.6
Atexcac	0.29	6.1	39.1
Tecuitlapa	0.26	0.35	2.5

Geología/Edafología: Se trata de una cuenca endorréica, aproximadamente 4 982 km², localizada en el sureste del Altiplano Mexicano; situada entre el Eje Neovolcánico y el sureste de la Sierra Madre Oriental. Comprende los llanos de San Juan y San Andrés. Predominan suelos con sustrato calizo tipo Rendzina además de Regosol, Litosol, Feozem, Andosol y Cambisol. Tiene contacto con zonas tropicales húmedas al este y templadas al norte y al oeste.

Características varias: Clima templado subhúmedo y semiseco templado con lluvias en verano. Temperatura media anual 12-16 oC. Precipitación total anual 400-800 mm. Elevación mayor a 2 300 msnm.

Principales poblados: El Carmen, Tlax., Perote, Ver. , Oriental, Pue.

Actividad económica principal: Agricultura, ganadería e industria de la construcción (yesos).

Indicadores de calidad de agua: ND

Biodiversidad: tipos de vegetación: matorral xerófilo, bosques de pino (*Pinus*), de encino (*Quercus*), de pino-encino, de oyamel, matorral de coníferas (*Juniperus*), matorral con isotos (*Yucca*), vegetación halófila, pastizal natural; comunidades de peces, anfibios, invertebrados (hemípteros, crustáceos y anátidos). Flora característica: *Abies religiosa*, *Pinus hartwegii*, *P. moctezumae*. El lago de Alchichica presenta características ecológicas únicas con un alto grado de endemismos y fisiográficos particulares debido a la presencia de depósitos estromatolíticos producidos por intensa actividad biogénica. La intervención de las algas en esas formaciones es remarcable y las diferencias morfológicas aparentes están ligadas a la presencia de especies diferentes. Las especies dominantes que integran estos estromatolitos son nuevas para la ciencia y el principal rasgo fisiográfico del lago es el estromatolito tipo esponjoso constituido por *Enthophysalis atrata*, *Enthophysalis* sp., *Calothrix* cf. *parletina* y *Calothrix* sp. y el estromatolito tipo columnar constituido por *Enthophysalis lithophyla* y *Nitzschia* sp. Sobre esta cama de estromatolitos, en partes profundas del lago se desarrolla una comunidad abundante de *Cladophora* con un alto grado de epifitismo de cianoprocariontes (también especies nuevas) *Chamaesiphon halophilus*, *Heteroleibleinia profunda*, *Mantellum rubrum* y *Xenococcus candelariae*. También se han encontrado en fitoplancton, 23 géneros agrupados en tres divisiones: crisofita con catorce géneros, cianofita con cinco y clorofita con cuatro. Las especies dominantes a lo largo del año son *Agmenellum* sp., *Amphora* sp., *Chaetoceros similis*, *Coscinodiscus* sp., *Cyclotella striata*, *Nodularia spumigena*, *Stephanodiscus niagarae* y *Synechocystis* sp. En cuanto a la flora acuática, las especies mejor representadas en los lagos cráter son los hidrófitos enraizados emergentes *Eleocharis montevidensis*, *Juncus andicola*, *J. mexicanus*, *Phragmites australis*, *Scirpus californicus* y *Typha domingensis*; los hidrófitos enraizados sumergidos *Cyperus laevigatus*, *Potamogeton pectinatus* y *Ruppia maritima* y el hidrófito libremente flotador *Lemna gibba*. La mayoría de estas especies son indicadoras de condiciones extremas caracterizadas por las altas concentraciones iónicas del agua y el pobre contenido de nutrientes. Endemismo del anfibio *Ambystoma subsalsum* y de peces como *Evarra bustamantei*, *E. eigenmanni*, *E. tlahuacensis*, *Poblana alchichica alchichica*, *P. alchichica squamata*, *Poblana ferdebueni*, *P. letholepis*. Estas especies junto con *Chirostoma* sp., y *Heterandria jonesi* se encuentran amenazados por desecación e introducción de especies exóticas y se caracterizan por presentar distribución restringida. Endemismos: de aves *Atlapetes pileatus*, *Catharus occidentalis*, *Ergaticus ruber*, *Oriturus superciliosus*. Especies amenazadas: de aves *Buteo jamaicensis* y *Circus cyaneus*.

Aspectos económicos: Las pesquerías de aterínidos (charales), ciprínidos, ajolotes, acociles y del crustáceo *Cambarellus (Cambarellus) montezumae* han sido

mergadas por problemas de desecamiento del lago Totolcingo. Agricultura de temporal y de riego, acuicultura y captación de agua. Recursos de energía geotérmica.

Problemática:

- Modificación del entorno: Vegetación original removida para agricultura, tala forestal, pastoreo, quema, construcción de carreteras, desecamiento y sobreexplotación de agua para uso urbano. Problemas de erosión hídrica y eólica, así como de salinización de los suelos y del agua.
- Contaminación: por basura, detergentes y agroquímicos.
- Uso de recursos: Especies introducidas de carpas dorada *Carassius auratus* y común *Cyprinus carpio* y de trucha arco iris *Oncorhynchus mykiss*.

Conservación: La región tiene un alto impacto debido a la agricultura y al pastoreo intenso, la explotación de acuíferos y el cultivo de peces exóticos. Comprende parte del Parque Nacional La Malinche.

- **Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA).**

La presente Ley es la que marca los criterios de la de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en relación con la conservación y restauración del equilibrio ecológico, así como la protección del medio ambiente. Sus disposiciones tienen por objeto fomentar el desarrollo sustentable en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción.

Asimismo, es uno de los instrumentos de política ambiental contemplados en la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), es la Evaluación de Impacto Ambiental. Dicha evaluación es un instrumento de carácter preventivo, mediante el cual la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, establece las condiciones a las cuales deberá sujetarse la realización de una obra o actividad que pueda causar desequilibrios ecológicos o rebasar los límites y las condiciones establecidos en las disposiciones pertinentes en la materia, con el fin de mitigar o evitar sus efectos negativos sobre el ambiente.

Tabla 50. Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación de Impacto Ambiental.

Artículo	Forma de cumplimiento
<p>ARTÍCULO 28.- La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:</p> <p>IV.- Instalaciones de tratamiento, confinamiento o eliminación de residuos peligrosos, así como residuos radiactivos;</p>	<p>El proyecto en cuestión al tratarse de reciclaje de residuos peligrosos se encuentra dentro de los supuestos de las Fracciones IV, del artículo 28 de la LGEEPA, y deberá someterse a la evaluación de impacto ambiental para su realización.</p>

Tabla 51. Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación de Impacto Ambiental.

Artículo	Forma de cumplimiento
<p>Artículo 5.- Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:</p> <p>M) Instalaciones de tratamiento, confinamiento o eliminación de residuos peligrosos, así como residuos radioactivos:</p> <p>II. Construcción y operación de plantas para el tratamiento, reusó, reciclaje o eliminación de residuos peligrosos, con excepción de aquellas en las que la eliminación de dichos residuos se realice dentro de las instalaciones del generador, en las que las aguas residuales del proceso de separación se destinen a la planta de tratamiento del generador y en las que los lodos producto del tratamiento sean dispuestos de acuerdo con las normas jurídicas aplicables.</p>	<p>El presente proyecto para el reciclaje de baterías plomo-acido, se encuentra regulado en materia ambiental por lo que el presente proyecto se someterá al procedimiento de evaluación en materia de impacto ambiental ante la SEMARNAT.</p>

Tabla 52. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

Artículo	Forma de cumplimiento
<p>Artículo 80.- Las personas interesadas en obtener autorizaciones para llevar a cabo los servicios a terceros para el transporte, acopio, almacenamiento, reutilización, reciclaje, tratamiento y disposición final de residuos, según sea el caso, deberán presentar ante la Secretaría su solicitud de autorización, en donde proporcionen, según corresponda.</p>	<p>El presente proyecto cumpliera cabalmente con este requerimiento por lo que el presente estudio de impacto ambiental se someterá a evaluación para obtener la autorización en la materia.</p>

Tabla 53. Reglamento Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

Artículo	Forma de cumplimiento
<p>Artículo 48.- Para obtener autorización, en términos del artículo 50 de la Ley, con excepción de la importación y exportación de residuos peligrosos que se sujetarán a lo previsto en el Título Quinto de este Reglamento, los interesados deberán presentar solicitud, mediante formato que expida la Secretaría.</p>	<p>El presente proyecto cumpliera cabalmente con este requerimiento una vez que se obtenga la autorización en materia de impacto ambiental</p>
<p>Artículo 49.- La información relativa a la actividad para la cual se solicita autorización describirá lo siguiente:</p> <p>III. Para el reciclaje o co-procesamiento de residuos peligrosos fuera de la fuente que los generó:</p> <p>a) Los procedimientos, métodos o técnicas de reciclaje o co-procesamiento que se proponen, detallando todas sus etapas.</p>	<p>La manifestación de impacto ambiental contempla la información solicitada para el reciclaje de residuos peligrosos (reciclaje de baterías). Y que una vez obtenida la autorización de impacto ambiental será solicitada en su momento ante la DGGIMAR.</p>

Tabla 54. Cumplimiento a la LGEEPA (Emisiones a la Atmósfera)

Artículo	Forma de cumplimiento
<p>Artículo 110.- Para la protección a la atmósfera se considerarán los siguientes criterios:</p> <p>II. Las emisiones de contaminantes de la atmósfera, sean de fuentes artificiales o naturales, fijas o móviles, deben ser reducidas y controladas, para asegurar una calidad del aire satisfactoria para el bienestar de la población y el equilibrio ecológico.</p>	<p>Se generarán emisiones a la atmósfera por el uso de equipo y maquinaria, durante la operación del proyecto, por lo que estas se mantendrán bajo control y se verificará el funcionamiento de la maquinaria dándole mantenimiento preventivo a los hornos de fundición y se instalaran tres equipos de control de emisiones.</p>
<p>Artículo. 112. “En materia de prevención y control de la contaminación atmosférica, los gobiernos de los Estados, del Distrito Federal y de los municipios, de conformidad con la distribución de atribuciones establecidas en los artículos 7º, 8º y 9º de esta Ley, así como con la legislación local en la materia”:</p> <p>V.- “Establecerán y operarán, sistemas de verificación de emisiones de automotores en circulación”</p> <p>VII.-“Establecerán requisitos y procedimientos para regular las emisiones del transporte público, Excepto del federal, y las medidas de tránsito, y en su caso, la suspensión de circulación, en casos graves de contaminación.</p>	<p>Se generarán emisiones a la atmósfera por el uso de maquinaria y Automóviles, en las diferentes etapas del proyecto. Estas emisiones se mantendrán bajo control de conformidad con los artículos 112 y 113.</p>
<p>Artículo 113. “No deberán emitirse contaminantes a la atmósfera que ocasionen o puedan ocasionar desequilibrios ecológicos o daños al ambiente.</p> <p>En todas las emisiones a la atmósfera, deberán ser observadas las previsiones de esta Ley de las disposiciones reglamentarias que de ella emanen, así como las Normas Oficiales Mexicanas expedidas por la Secretaría.”</p>	<p>El cumplimiento de estos artículos se realizará durante todas las etapas del proyecto que involucren el uso de fuentes de emisión de contaminantes a la atmósfera.</p>

Tabla 55. Cumplimiento a la LGEEPA (Contaminación de suelo)

Artículo	Forma de cumplimiento
<p>Artículo 134. Para la prevención y control de la contaminación del suelo, se considerarán los siguientes criterios:</p> <p>I.- “Corresponde al estado y la sociedad prevenir la contaminación del suelo”;</p> <p>II.- “Deben ser controlados los residuos en tanto que constituyen la principal fuente de contaminación de los suelos”;</p> <p>III.- “Es necesario prevenir y reducir la generación de residuos sólidos, municipales e industriales; incorporar técnicas y procedimientos para su reuso y reciclaje, así como regular su manejo y disposición final eficientes”;</p> <p>V.- En los suelos contaminados por la presencia de materiales o residuos peligrosos, deberán llevarse a cabo las acciones necesarias para recuperar o restablecer sus condiciones, de tal manera que puedan ser utilizados en cualquier tipo de actividad prevista por el programa de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que resulte aplicable.</p>	<p>Para cumplir con estos artículos, en las etapas de construcción y operación y mantenimiento se generarán diversos tipos de residuos no peligrosos y peligrosos, los cuales deben separarse y colocarse en contenedores adecuados para su disposición final, ya sea en los rellenos sanitarios municipales (no peligrosos) o en sitios autorizados para su tratamiento (peligrosos).</p>

Tabla 56. Cumplimiento a la LGEEPA (Materia de Residuos Peligrosos)

Artículo	Forma de cumplimiento
<p>Artículo 19. Queda prohibido almacenar residuos peligrosos:</p> <p>I.- Incompatibles en los términos de la norma técnica ecológica correspondiente;</p> <p>II.- En cantidades que rebasen la capacidad instalada de almacenamiento; y</p> <p>III.- En áreas que no reúnan las condiciones previstas en los artículos 15 y 16 del Reglamento.</p>	<p>Se construirá un almacén temporal de residuos peligrosos, para los residuos que se generen en la obra y puedan causar daños al suelo y/o agua.</p>
<p>Artículo 150. Los materiales y residuos peligrosos deberán ser manejados con forme a la Ley, su Reglamento y las Normas Oficiales Mexicanas que expida la Secretaría, previa opinión de las Secretarías de Comercio y Fomento Industrial, de Salud, de Energía, de Comunicaciones y Transportes, de Marina y de Gobernación. La regulación del manejo de esos materiales y residuos incluirá según corresponda, su uso, recolección, almacenamiento, transporte, rehusó, reciclaje, tratamiento y disposición final.</p> <p>“El reglamento y las Normas Oficiales Mexicanas a que se refiere el párrafo anterior, contendrán los criterios y listados que clasifiquen los materiales y residuos peligrosos identificándolos por su grado de peligrosidad y considerando sus características y volúmenes. Corresponde a la Secretaría, la regulación y el control de los materiales y residuos peligrosos”</p> <p>Artículo 151. La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contraten los servicios de manejo y disposición final de los residuos peligrosos con empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será independientemente de la responsabilidad que, en su caso, tenga quien los generó”.</p> <p>“Quiénes generen, rehúsen o reciclen residuos peligrosos, deberán informarle a la Secretaría, en los términos previstos en el Reglamento de la presente Ley”.</p> <p>ARTÍCULO 151 BIS.- Requiere autorización previa de la Secretaría:</p> <p>I.- La prestación de servicios a terceros que tenga por objeto la operación de sistemas para la recolección, almacenamiento, transporte, reusó, tratamiento, reciclaje, incineración y disposición final de residuos peligrosos;</p> <p>Artículo 152° Bis “Cuando la generación, manejo o disposición final de materiales o residuos peligrosos, produzca contaminación del suelo, los responsables de dichas operaciones deberán llevar a cabo las acciones del mismo, con el propósito de que éste pueda ser destinado a alguna de las actividades previstas en el programa de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que resulte aplicable, para el predio o zona respectiva”.</p>	<p>En las diferentes etapas del proyecto se generarán residuos de grasas y aceite gastado de la maquinaria y equipo, estos eran almacenado y etiquetados de acuerdo al reglamento de residuos.</p> <p>Se tramitará la autorización para el reciclaje de los residuos peligrosos (reciclaje de baterías) ante la DGGIMAR.</p>

- **Normas Oficiales Mexicanas**

Las Normas Oficiales Mexicanas en materia ambiental que se observarán y cumplirán con el proyecto de reciclaje de baterías plomo-acido, en materia de: impacto ambiental, descargas de aguas residuales, emisiones a la atmósfera, residuos peligrosos, emisiones de ruido, entre otros.

Para prevenir y controlar cualquier emisión contaminante proveniente de los equipos y maquinaria utilizados, durante las diferentes etapas del proyecto, se apegará a la normatividad ambiental aplicable:

En el proyecto de reciclaje de baterías se cumplirán con las siguientes Normas Oficiales Mexicanas:

- ❖ **NOM-041-SEMARNAT-2015**, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.

Forma de cumplimiento: Se verificará que los vehículos y maquinaria que utilice gasolina en la obra cumplan con lo establecido en esta norma. Se tendrá un programa de mantenimiento de la maquinaria para mantener sus emisiones dentro de los parámetros establecidos.

- ❖ **NOM-052-SEMARNAT-2005**, establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.

Forma de cumplimiento: Se identificarán todos los residuos que se generan en la etapa de construcción y operación, así como su manejo de forma segura, de acuerdo a lo establecido en la norma.

- ❖ **NOM-059-SEMARNAT-2010**, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres- Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.

Forma de cumplimiento: No se observaron en el predio especies de flora o fauna que se encuentren listadas en esta norma.

- ❖ **NOM-085-SEMARNAT-2011**, Contaminación atmosférica-Niveles máximos permisibles de emisión de los equipos de combustión de calentamiento indirecto y su medición.

Forma de cumplimiento: Se verificarán los equipos de combustión, que se tengan y se pondrá en marcha un programa de medición y mantenimiento para mantener

las emisiones dentro de los límites permisibles.

- ❖ **NOM-043-SEMARNAT-1993**, Esta norma oficial mexicana es de observancia obligatoria para los responsables de las fuentes fijas que emitan partículas sólidas a la atmósfera, con la excepción de las que se rigen por normas oficiales mexicanas específicas.

Forma de cumplimiento: Los hornos de fundición cumplirán con la evaluación de partículas de acuerdo a esta norma por lo que realizarán los análisis de los gases de combustión y se reportarán en la COA.

- ❖ **NOM-002-ECOL-1996**, establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.

Forma de cumplimiento: Se realizarán análisis semestrales a las descargas de aguas residuales, donde se monitorearán los parámetros establecidos y se reportarán a Municipio, a fin de cumplir con la presente norma.

- ❖ **NOM-011-STPS-2001**, Que establece las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.

Forma de cumplimiento. Se realizará el monitoreo de ruido laboral por un laboratorio acreditado.

- ❖ **NOM-015-STPS-2001**, Que establece las condiciones térmicas elevadas o abatidas-Condicionas de seguridad e higiene.

Forma de cumplimiento. Se realizará el estudio de temperaturas en el área de fundición con el objetivo de proteger a los trabajadores de esa área, dichos estudios serán realizados por un laboratorio acreditado.

- ❖ **NOM-025-STPS-2008**, Que establece las condiciones de iluminación en los centros de trabajo.

Forma de cumplimiento. Se realizará el monitoreo de iluminación para los diferentes puestos de trabajo, por un laboratorio acreditado.

- **Decretos y programas de manejo de Áreas Naturales Protegidas**

El predio del proyecto no se ubica dentro de ninguna área natural protegida de competencia federal, y la más cercana son la Montaña Malinche o Matlalucúeyatl y Área natural del Bicentenario Conjunto Predial el Tecajete, como se muestra en la siguiente figura.

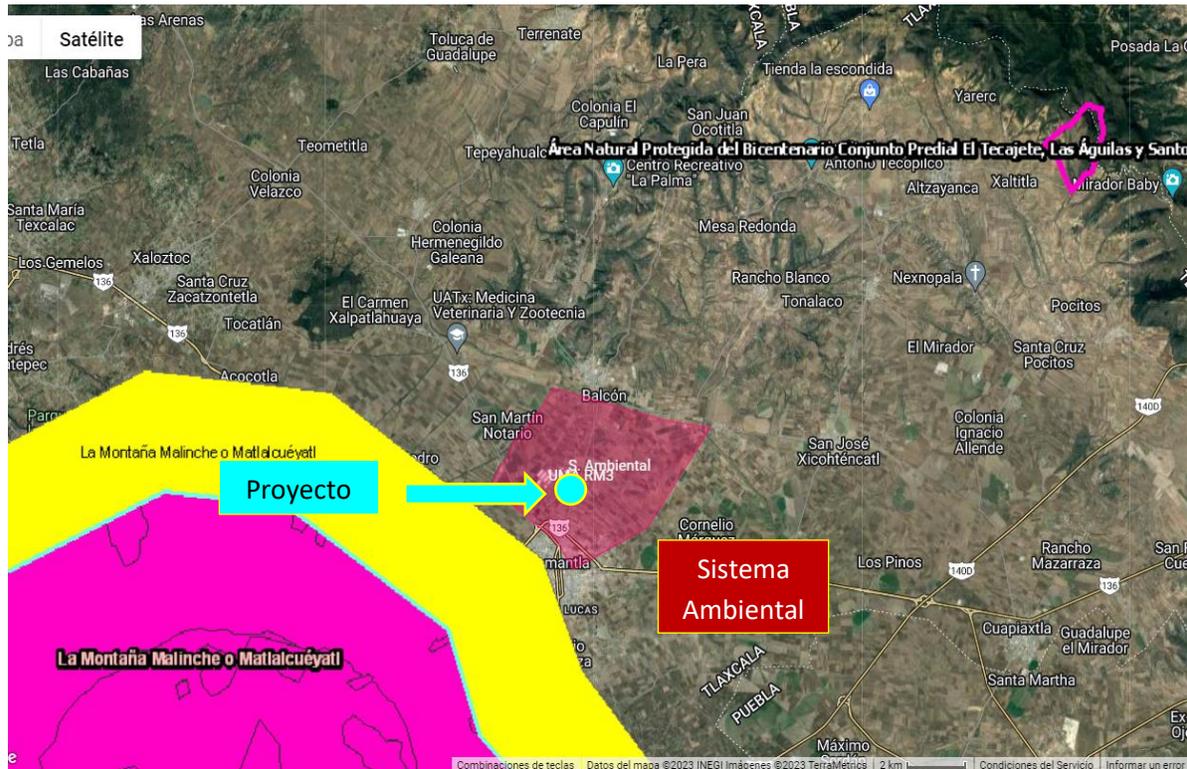


Figura 12. Áreas naturales protegidas federales.

Simbología

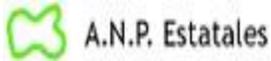
Uso Especial	Usos Múltiples
Zona de Preservación	Zona de Restauración
Zona de Influencia	Zona Núcleo
Uso Intensivo	Zona de Amortiguamiento
Uso Pesquero Concesionado	Zona de Aprovechamiento
Uso Público	Zona de Asentamientos Humanos
Uso Recreativo	Zona de Conservación
Uso Restringido	Zona de Protección
Uso Tradicional	Zona de Recuperación
Uso Vida Silvestre	Zona de Áreas Arrecifales
	Otros

El predio del proyecto no se ubica dentro de ninguna área natural protegida estatal, y la más cercana es el Rancho Teometitla, como se muestra en la siguiente figura.



Figura 13. Áreas naturales protegidas estatales

Simbología



Capítulo IV

Capítulo
IV

Descripción del sistema ambiental

podrá abarcar más de una unidad de gestión ambiental de acuerdo con las características del mismo, las cuales serán consideradas en el análisis.

Cuando no exista un ordenamiento ecológico decretado en el sitio, se podrán aplicar por lo menos los siguientes criterios justificando las razones de su elección, para delimitar el SA:

- Regionalización establecida por las Unidades de Gestión Ambiental del ordenamiento ecológico, considerando la ubicación y amplitud del proyecto, conforme a las características del mismo.
- Cuando no exista un ordenamiento ecológico decretado en el sitio, se podrán aplicar por lo menos los siguientes criterios
 - a) Usos del suelo permitidos por el Plan de Desarrollo Urbano o Plan Parcial de Desarrollo Urbano aplicable para la zona (si existieran).
 - b) Factores sociales (poblados cercanos);
 - c) Rasgos geomorfoedafológicos, hidrográficos, meteorológicos, tipos de vegetación, entre otros
 - d) Tipo, características, distribución, uniformidad y continuidad de las unidades ambientales (ecosistemas);
 - e) Límites administrativos (locales, municipales);

Conforme a los criterios que se utilizan para la delimitación del sistema ambiental se tiene como característica utilizar la regionalización establecida por las UGA's de Ordenamiento Ecológico.

Sin embargo, con respecto al análisis de la ubicación del proyecto con respecto a las Unidades de Gestión Ambiental tanto del Programa de Ordenamiento Ecológico General del territorio y del Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Tlaxcala, se tiene:

- Conforme al Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial, la zona del proyecto se encuentra en la Región Ecológica o Unidad de Gestión Ambiental (UGA) 16.10, Unidad Ambiental Biofísica número 57, llamado: **Depresión Oriental**



Figura 15. Región ecológica 16.10

- Con respecto al Programa de Ordenamiento Ecológico General del Estado de Tlaxcala se ubica en la Región Ecológica o Unidad de Gestión Ambiental (UGA) Ag13-66.

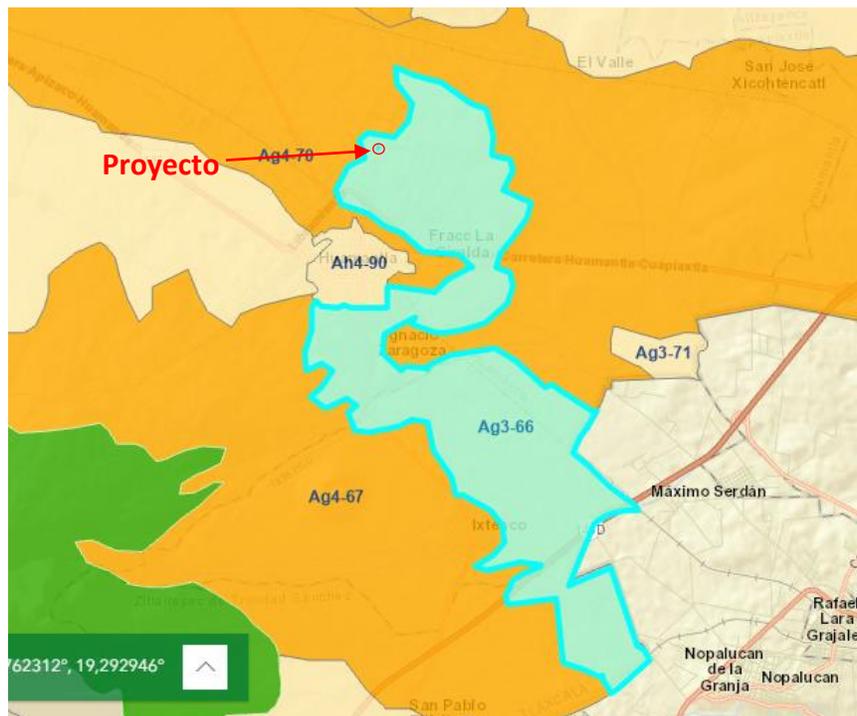


Figura 16. unidad de gestión ambiental Ag-13-66

Las dimensiones de las UGA son demasiadas extensas, con respecto a la superficie del proyecto lo cual es equivalente a:

Tabla 57. Superficies de las UGA'S con respecto al proyecto.

	Nombre	No.	Superficie
Región ecológica	Depresión Oriental	16.10	364268.835856025 Ha
UGA	-----	Ag3-66	4, 824.68 Ha
Proyecto	-----	-----	3060.09 m ²

Derivado a que el sitio del proyecto se encuentra ubicado en la región Hidrológica, siguiente:

- Región hidrológica de **Balsas**,
- Cuenca del **Rio Atoyac-A**,
- Subcuenca **Huamantla-San Diego Tepexmulucan**,
- Microcuenca de **Gonzalo López León**.

Sin embargo, estas áreas son muy grandes espacialmente para que se pueda optar como sistema ambiental, como se aprecian en las imágenes siguientes:

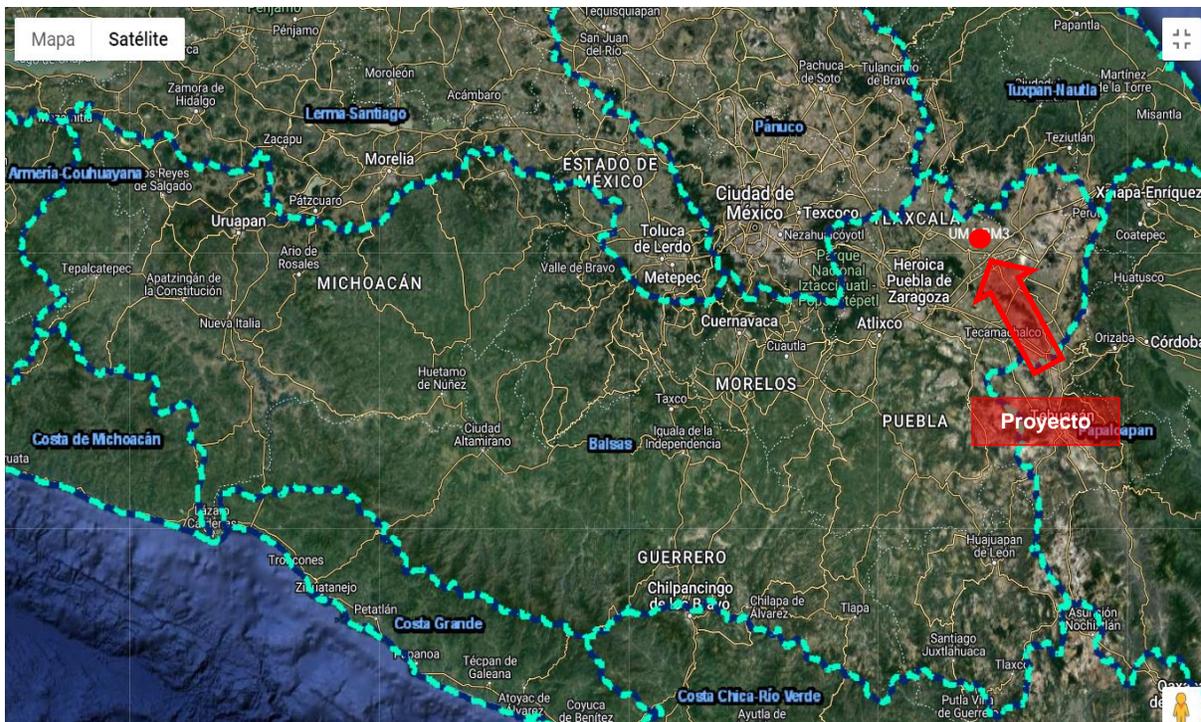


Figura 17. Región la hidrológica del Balsas.

Simbología

Límite de Regiones Hidrológicas

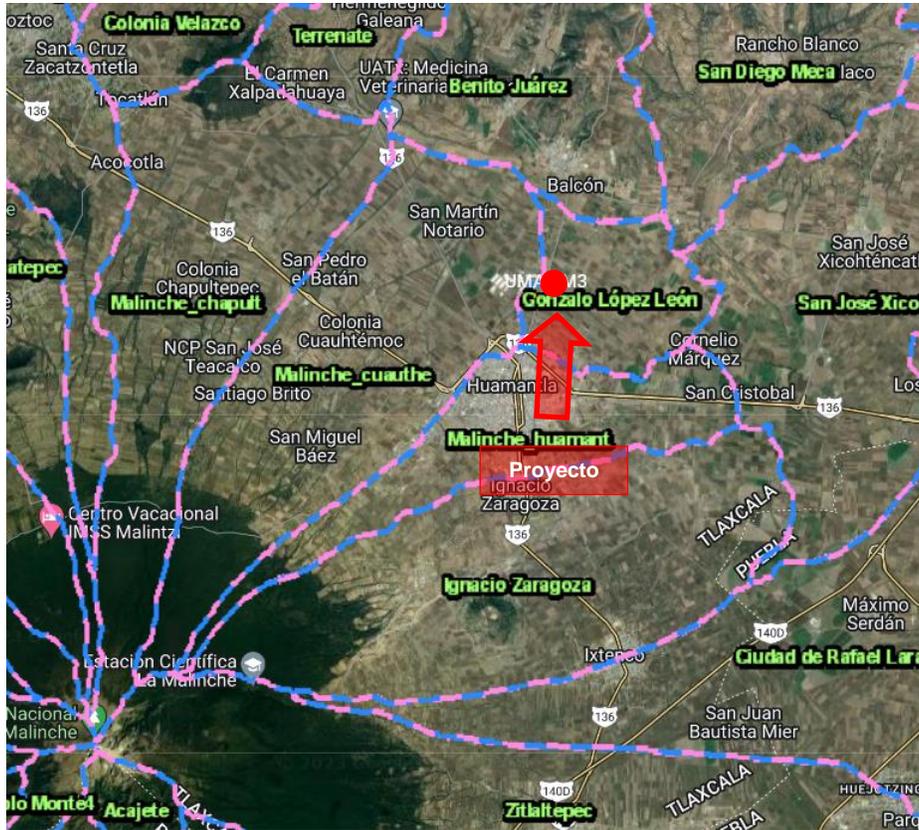


Figura 20. Microcuenca Gonzalo López León

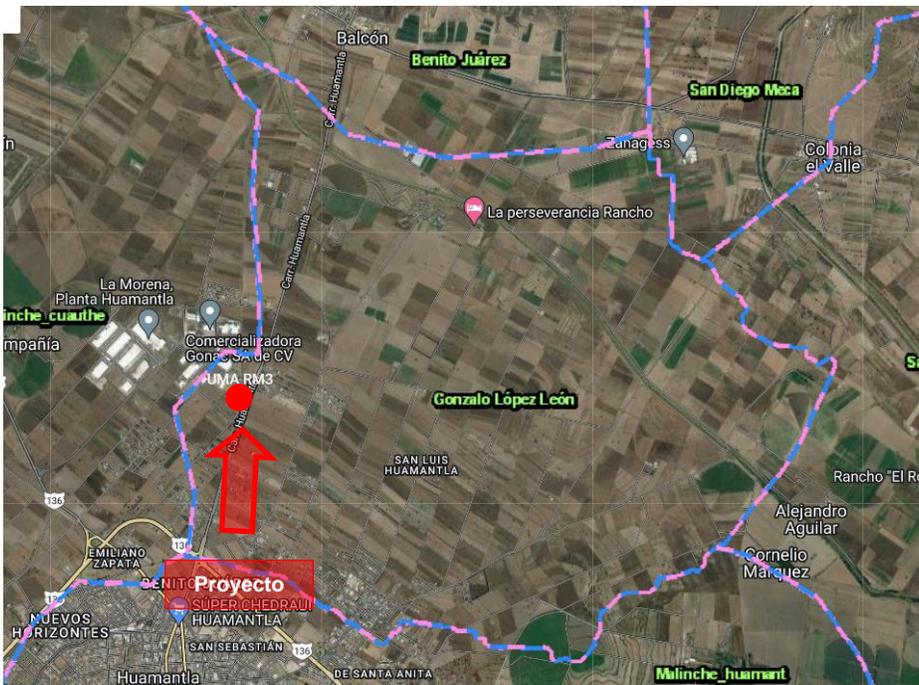


Figura 21. Microcuenca Gonzalo López León

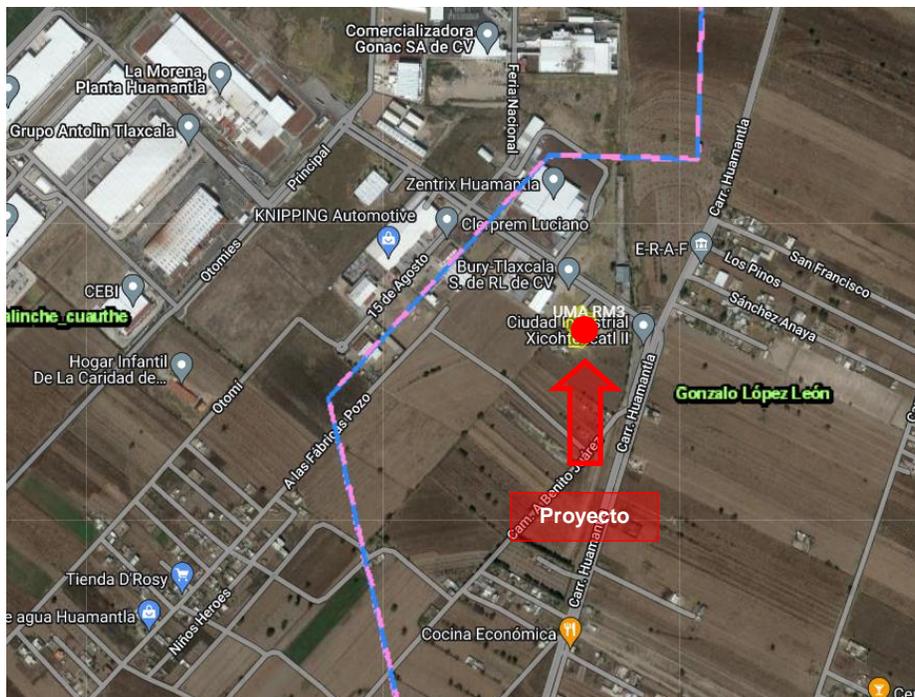
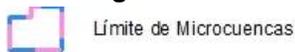


Figura 22. Microcuena Gonzalo López León

Simbología



Delimitación del sistema ambiental

El Sistema Ambiental, es el espacio geográfico en donde el desarrollo de un proyecto o actividad pudiera tener efectos sobre los diferentes componentes ambientales que lo conforman (aire, agua, suelo, geomorfología, vegetación, fauna, etc.), ya sea de forma directa o indirecta, en el corto, mediano y/o largo plazo.

Para la delimitación del Sistema Ambiental en donde se desarrollará el proyecto, se consideraron las características del proyecto, dimensión, distribución de las obras, aspectos del sistema abiótico y biótico del sitio donde se encuentra instalada la planta, los impactos ambientales que se generan por la operación del proyecto en comento.

El criterio de cuenca hidrológica para la delimitación del área de estudio es relevante, ya que una cuenca es una unidad funcional donde existe interdependencia de sus elementos y procesos.

De acuerdo a la delimitación espacial de las sub regiones hidrológicas anteriores con respecto a la superficie del proyecto, son demasiado grandes en dimensión lo

que hace que el análisis sea erróneo por las características del proyecto que son muy puntuales y el área en donde se localiza es un parque industrial, en el cual se localizan diferentes tipos de empresas además de la nuestra.

Por lo que los impactos ambientales generados en la etapa de construcción y operación se dan a nivel local.

Por lo que se optó por modificar el tamaño del sistema ambiental acorde al área donde se encuentra ubicado el proyecto.

Debido a que el proyecto es de tipo puntual, la delimitación para el sistema se realizó, a través de las vialidades de influencia que se encuentran con respecto al predio, y conforme al área industrial y la zona habitacional en mayor concentración establecida en la zona con respecto a la ubicación del proyecto, como se observa en la siguiente figura.



Figura 23. Delimitación del Sistema ambiental.

Criterios para determinar el Área de Influencia (AI)

Para delimitar el área de influencia se utilizó la definición establecida por la SEMARNAT en donde se menciona que el área de influencia es **“el espacio físico asociado al alcance máximo de los impactos directos e indirectos ocasionados por el proyecto en el sistema ambiental o región, y que alterará algún elemento ambiental.”**

El área directamente afectada por el proyecto, es de una superficie de 3060 m².

Para determinar el área de influencia (AI) del proyecto se consideran los siguientes límites generales, como punto de partida, con respecto a los cuales se establecen y analizan los criterios específicos para la definición del AI, tanto directa como indirecta.

- Límite del Proyecto: Se determina por el tiempo y el espacio que comprende el desarrollo del proyecto. Para esta definición, se limita la escala espacial al espacio físico o entorno natural de las acciones a ejecutarse.
- Límites Espaciales y Administrativos: Está relacionado con los límites Jurídico Administrativos del área del proyecto.
- Límites Ecológicos: Están determinados por las escalas temporales y espaciales, sin limitarse al área misma de ejecución del proyecto, donde los impactos pueden evidenciarse de modo inmediato, sino que se extiende más allá en función de potenciales impactos que puede generar el proyecto evaluado.
- Dinámica Social: El área de influencia en términos socio-económicos no se restringe al criterio espacial de ubicación de la zona específica de intervención de un proyecto; en otras palabras, no se limita al sitio exacto de implantación del proyecto, pues tiene que ver, principalmente, con varios criterios, como presencia de población, densidad demográfica, uso del suelo, accesibilidad (vías y caminos).

Delimitación del Área de Influencia (AI)

Por otra parte, se debe delimitar el área de influencia, la cual deberá estar determinada mediante la interacción positiva y negativa del proyecto sobre los componentes bióticos y abióticos, justificando los criterios empleados para la delimitación.

La delimitación del área del proyecto se ajustará al predio o superficie donde se pretenda desarrollar el mismo. Se deberá indicar la superficie de cada una de las áreas delimitadas (Sistema Ambiental, área de influencia y el área del proyecto), anexando planos donde se muestren los límites de cada área.

De acuerdo a lo descrito anteriormente, se realizó la delimitación para el Área de Influencia (AI), tomando en cuenta que el proyecto es de tipo puntual y con respecto

a la superficie de este, la zona en donde se ubica en la cual predomina la zona industrial, agrícola y urbana como se muestra en la imagen satelital siguiente.

Debido a estos criterios se realizó la delimitación del área de influencia (AI), con un radio de 1200 m con respecto al proyecto, como se muestra en la siguiente figura.

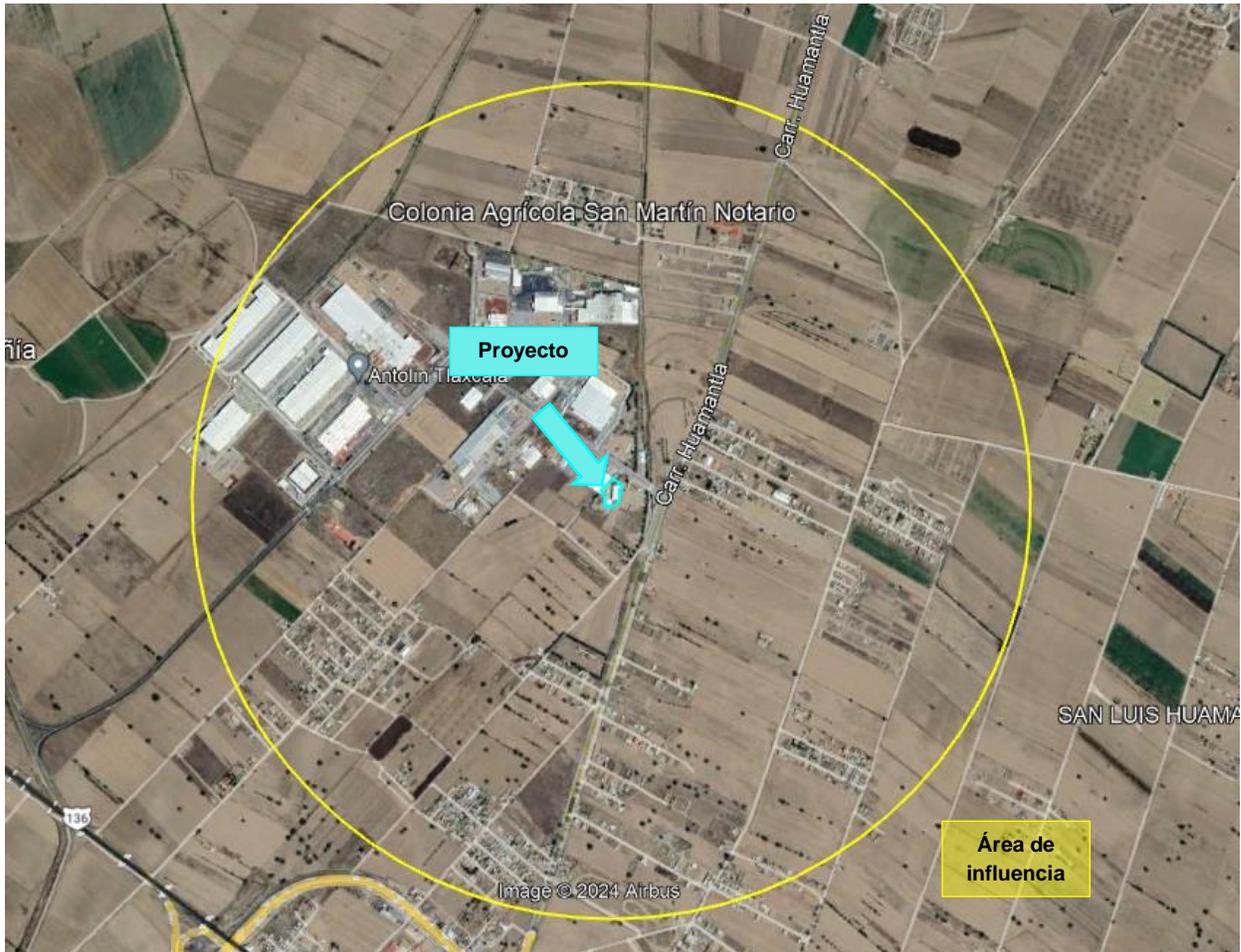


Figura 24. Delimitación del Área de Influencia (AI).

Se designaron las siguientes áreas para el área de influencia (AI) y el sistema ambiental (SA), para realizar el análisis correspondiente de los componentes ambientales.

Tabla 58. Superficies para el análisis del proyecto.

	Área
Predio del proyecto	3, 060.09 m ²
Área de influencia	4, 523, 893.42 m ²
Sistema Ambiental	24, 967,628 m ²

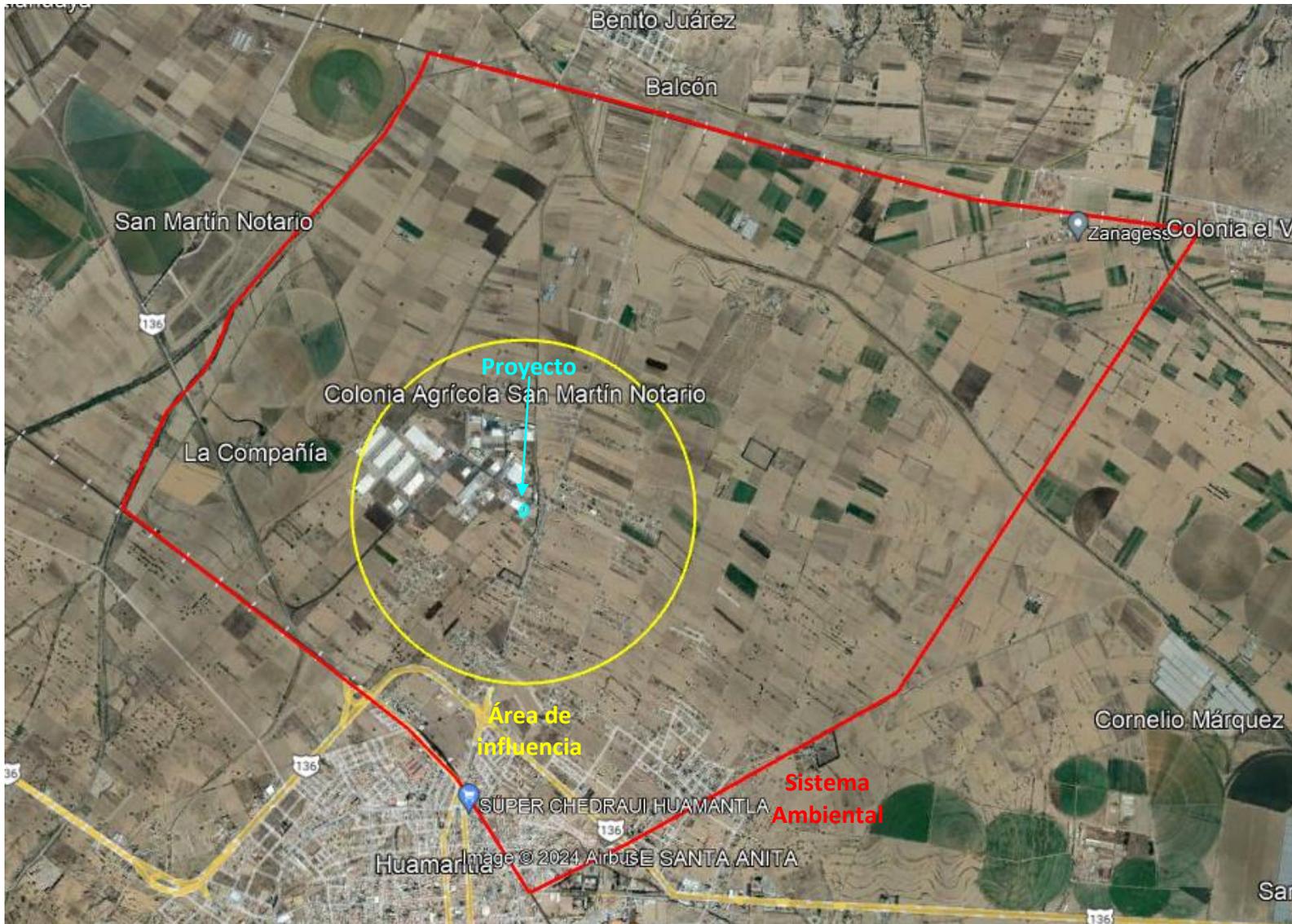


Figura 25. Delimitación del área de influencia y del sistema ambiental con respecto al proyecto.

IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental

Se describen de manera general las características y los componentes del sistema ambiental y área de influencia en donde se ubicado el proyecto.

IV.2.1 Aspectos abióticos

a) Clima

Clima

En el 93.81% del territorio del Estado de Tlaxcala predomina el clima templado subhúmedo, con lluvias en verano C(w); seguido del clima semifrío subhúmedo, con lluvias en verano C(E)(w) con el 5.33%. El clima semiseco templado BS1k se encuentra en el 0.63%; solo el 0.23% corresponde al clima frío E(T).

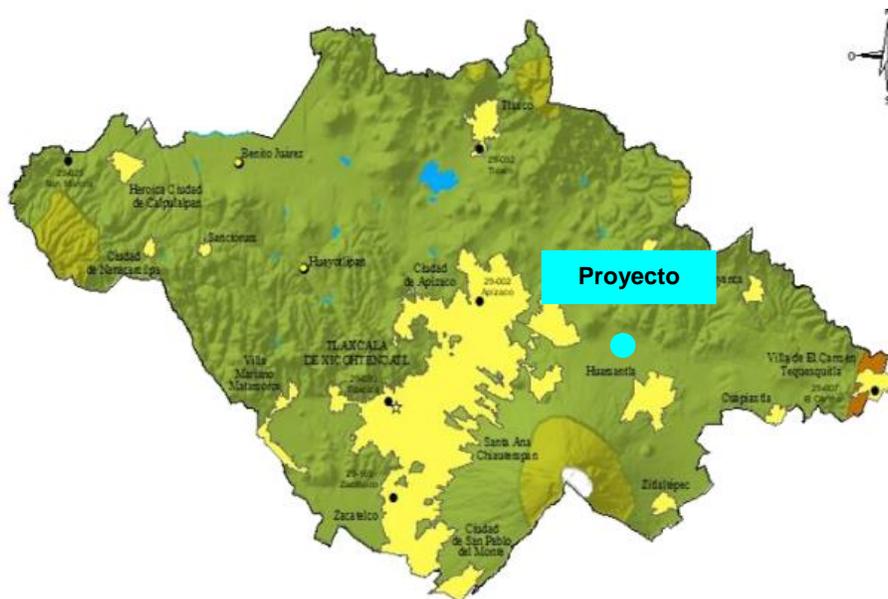


Figura 26. Clima predominante en el estado de Tlaxcala

Simbología

Tipo de clima	
	Templado subhúmedo con lluvia de verano
	Semifrío subhúmedo con lluvia de verano
	Semiseco templado con lluvia de verano
	Frío de altura con marcado invierno

En el municipio de Huamantla el clima se considera semiseco templado, con régimen de lluvias en los meses de mayo, junio, agosto y septiembre. Los meses más calurosos son marzo, abril y mayo. La dirección de los vientos en general es de suroeste a noroeste.

La precipitación promedio mínima registrada es de 6.3 milímetros y la máxima de 119.2 milímetros.

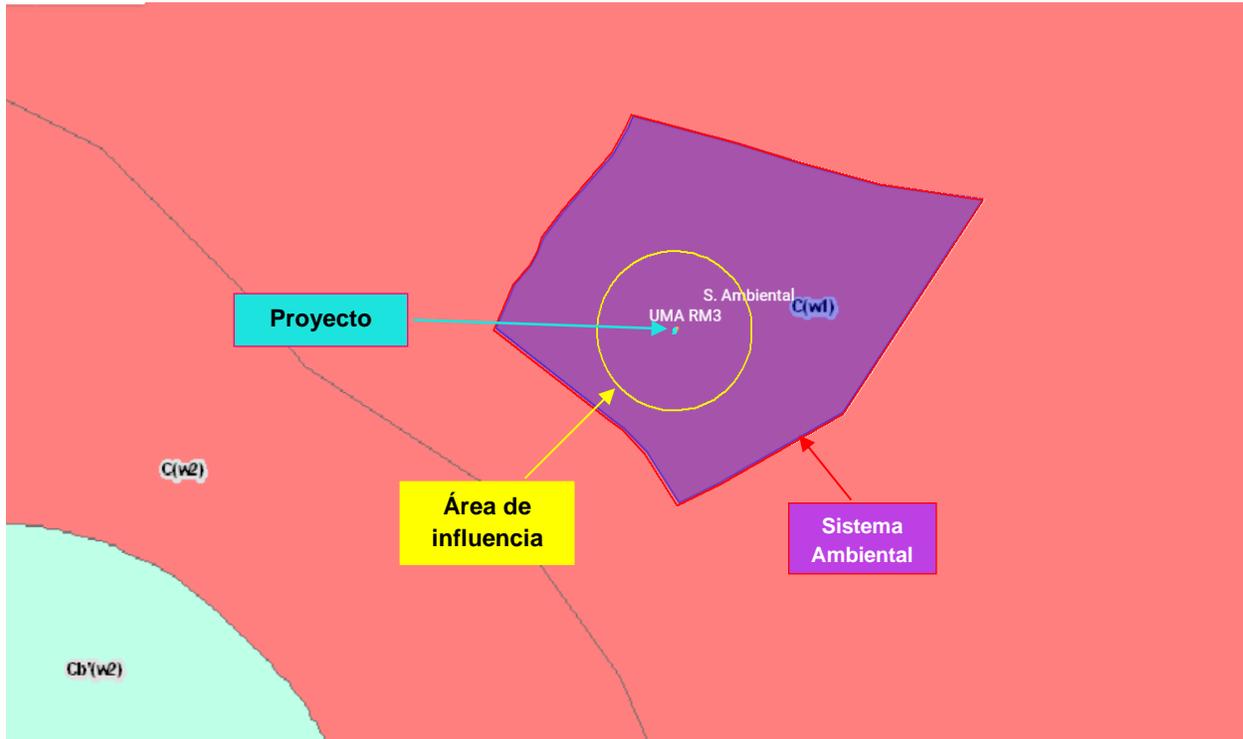


Figura 27. Clima predominante

Simbología

-  Templado
-  Semifrío

Temperatura promedio anual

La temperatura promedio mínima anual registrada es de 5.4 grados centígrados y la máxima es de 23.2 grados centígrados.

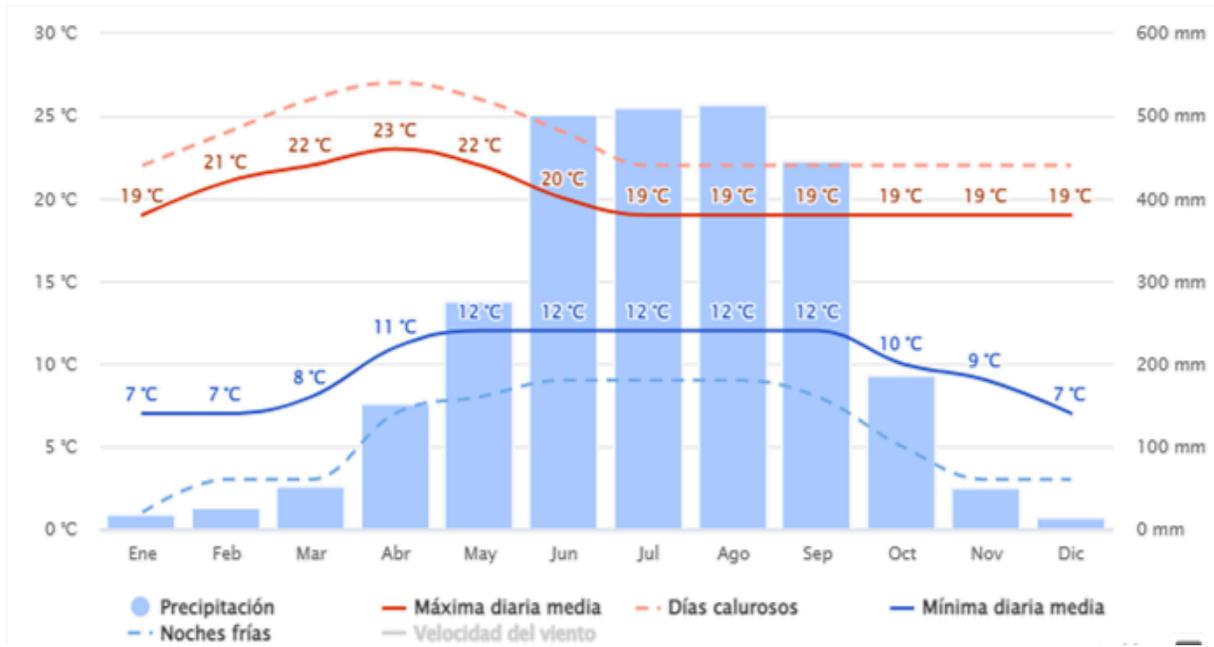


Figura 28. Temperatura y precipitaciones medias anual (2023)

La temperatura máxima promedio anual es de 23.2°C.

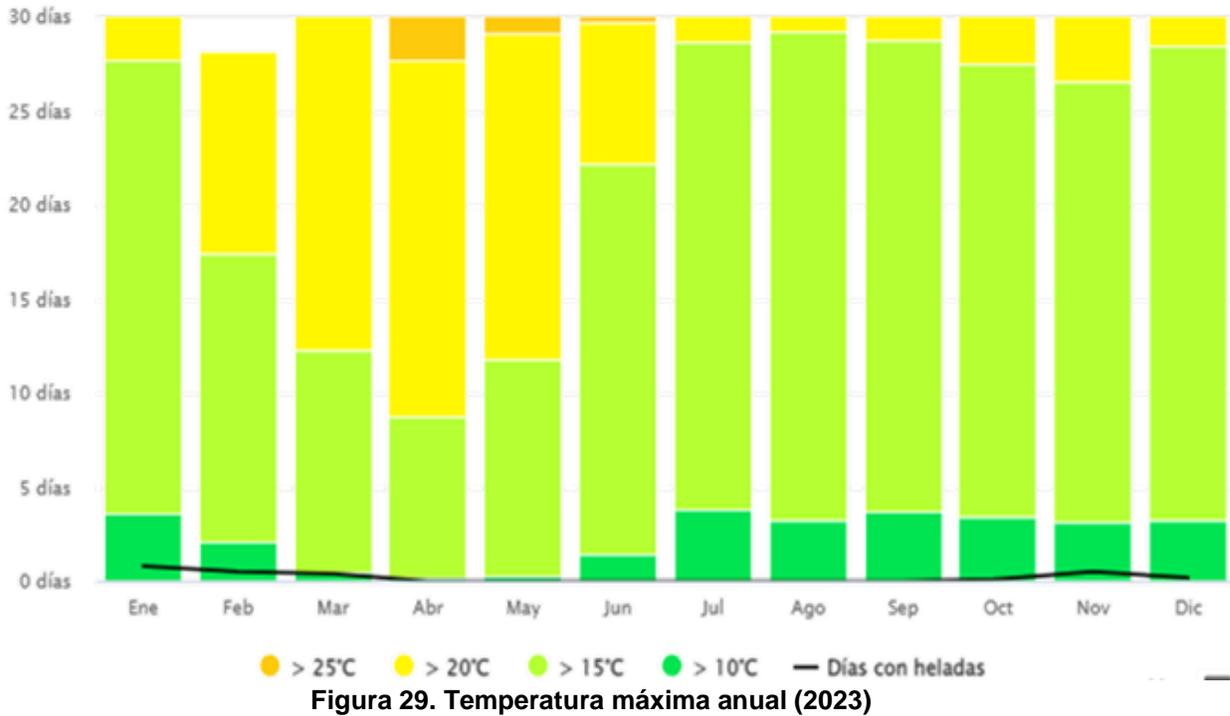


Figura 29. Temperatura máxima anual (2023)

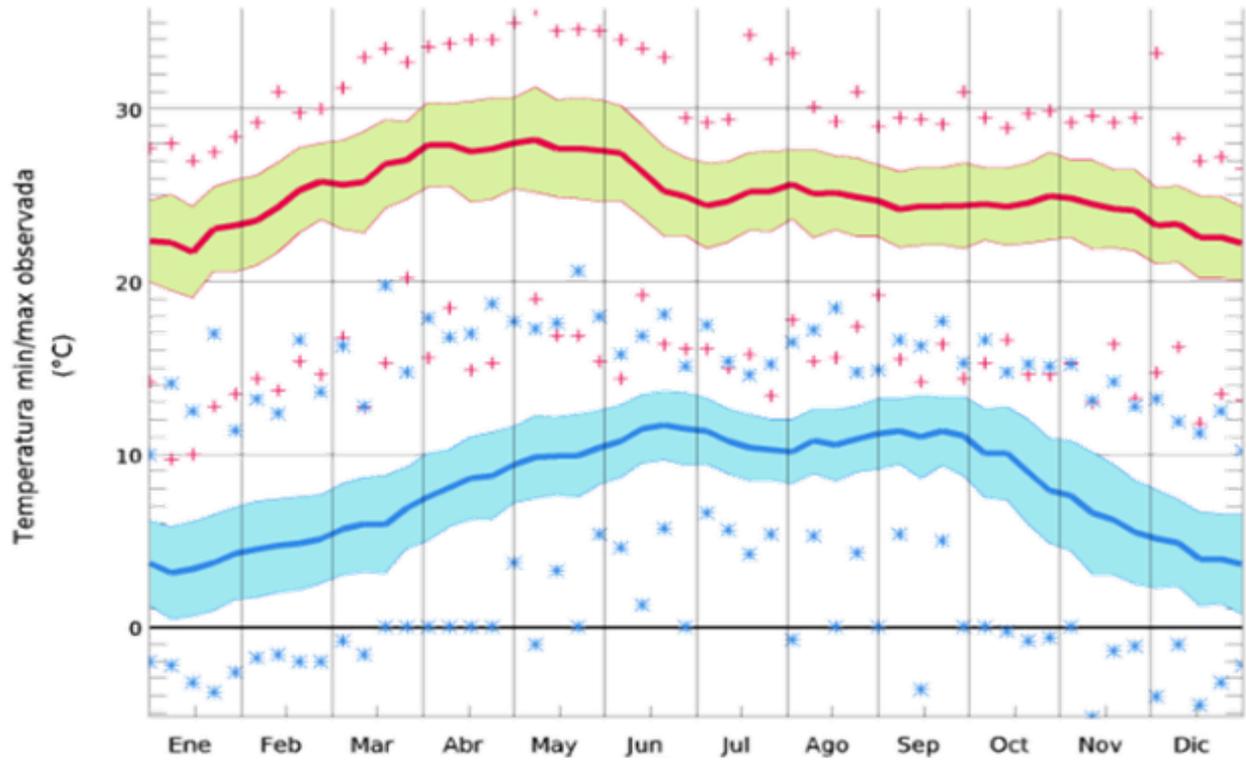


Figura 30. Temperaturas máximas y mínimas año 2023

Evaporación promedio

El sistema ambiental en donde se encuentra ubicado el proyecto tiene una evaporación promedio de 600 mm.



Figura 31. Evaporación promedio mensual.

Simbología:

	100		800
	200		900
	300		1000
	400		1100
	500		1200
	600		1300
	700		1400 </tr

Vientos dominantes

La dirección de los vientos en general es de suroeste a noroeste.
 La velocidad del viento mensual a 50 m altura promedio es de 3 m/s.

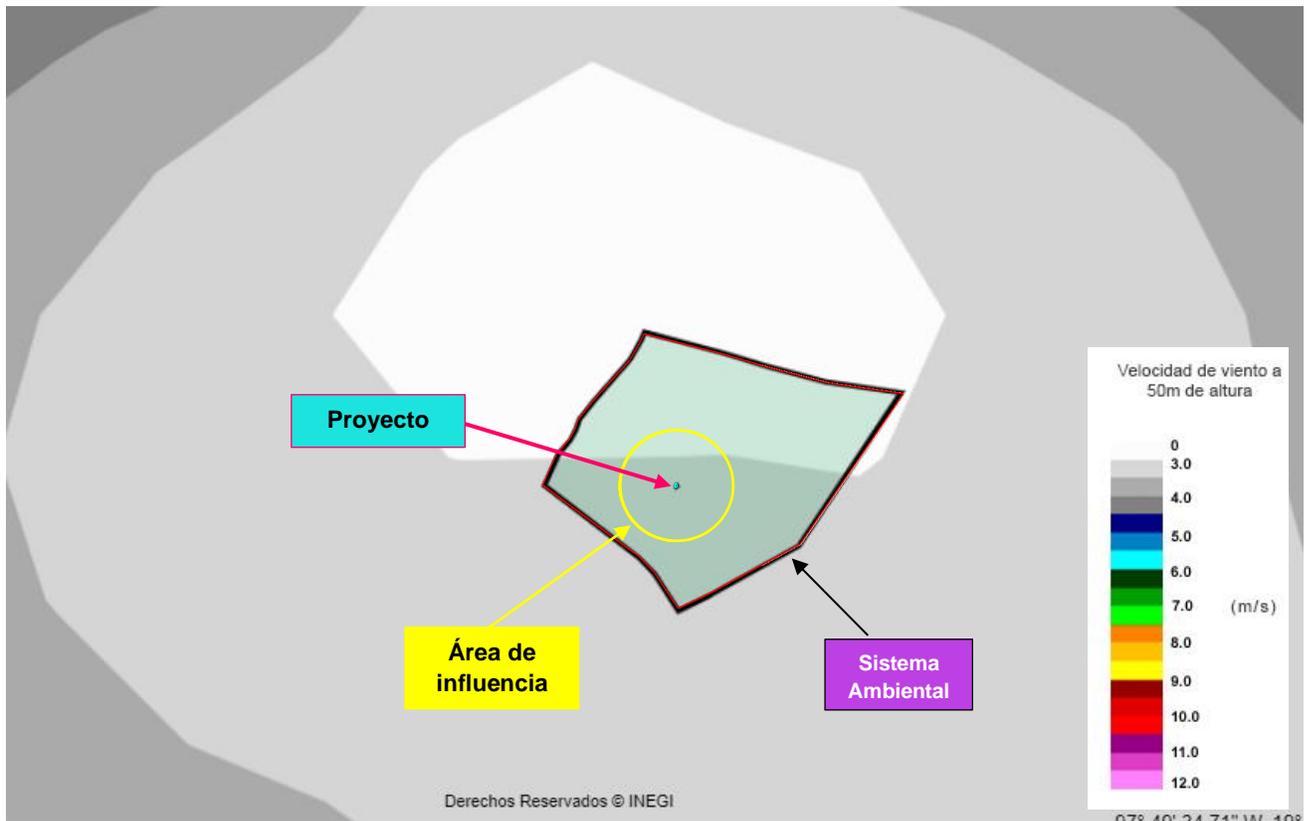


Figura 32. Velocidad del viento mensual a 50 m de altura.

Velocidad del viento anual a 50 m altura promedio es de 3 m/s.

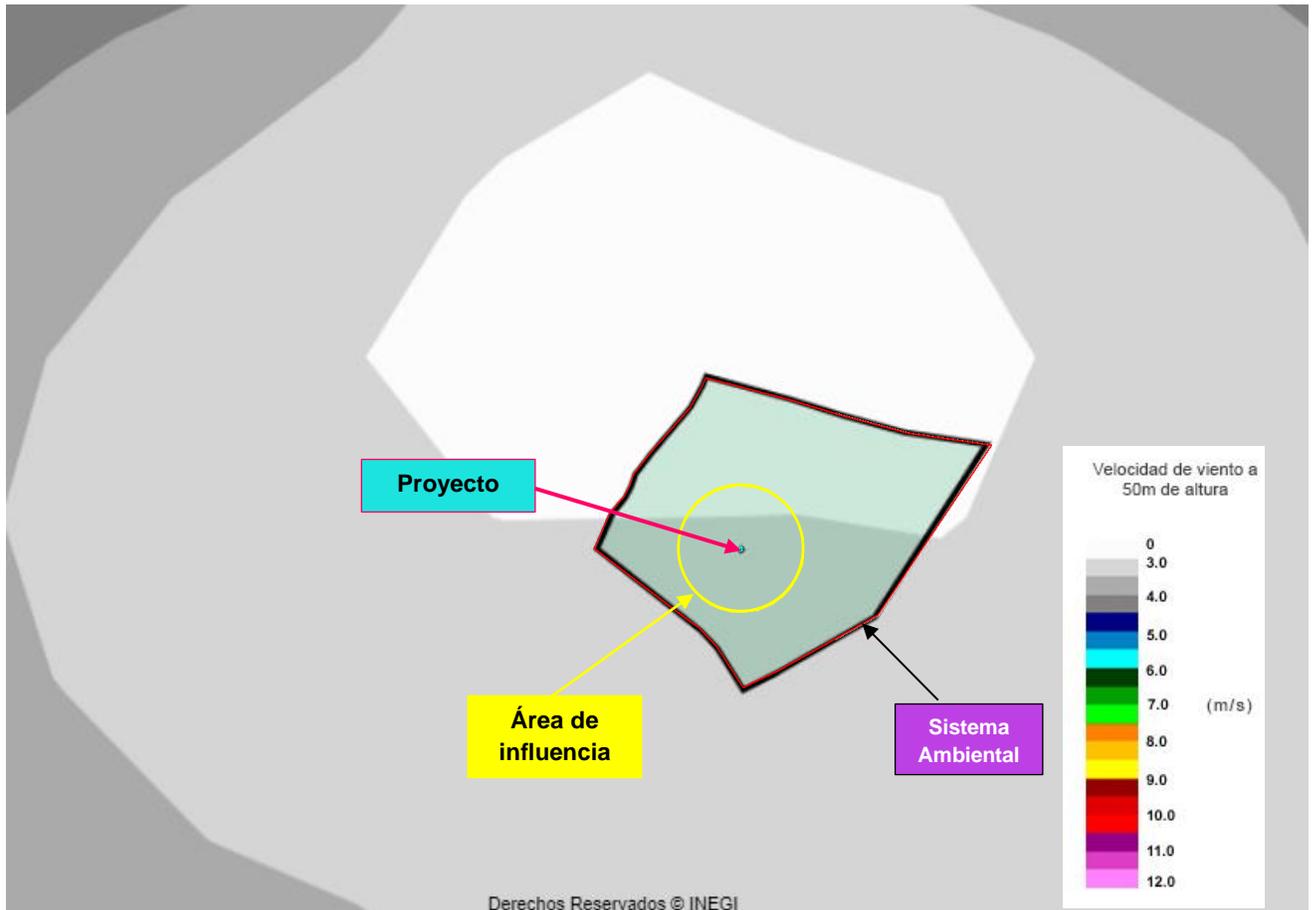


Figura 33. Velocidad del viento anual a 50 m de altura.

Velocidad del viento promedio anual

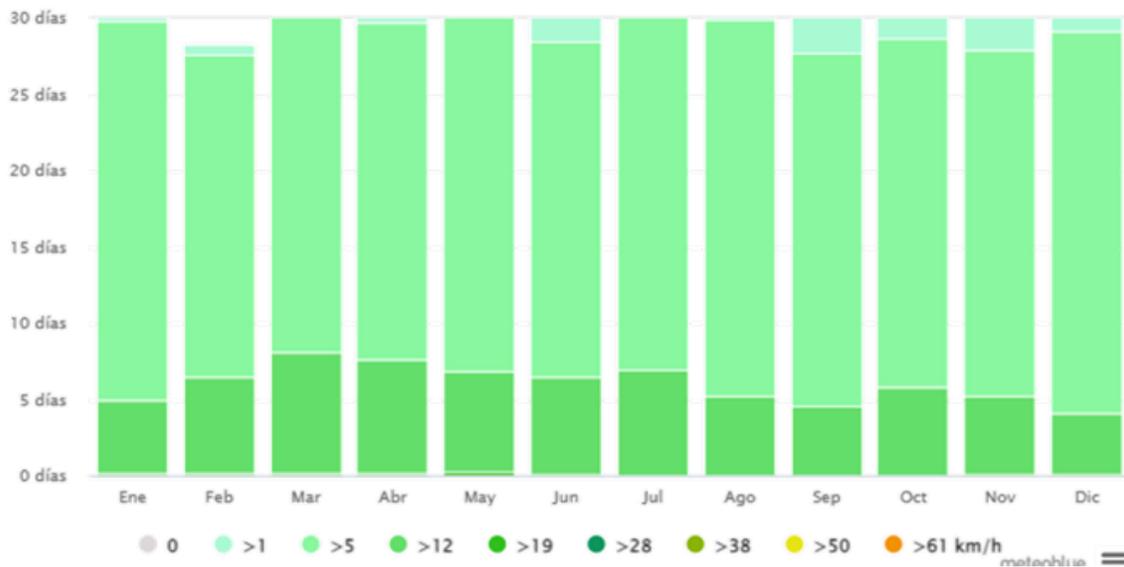


Figura 34. Velocidad del viento.

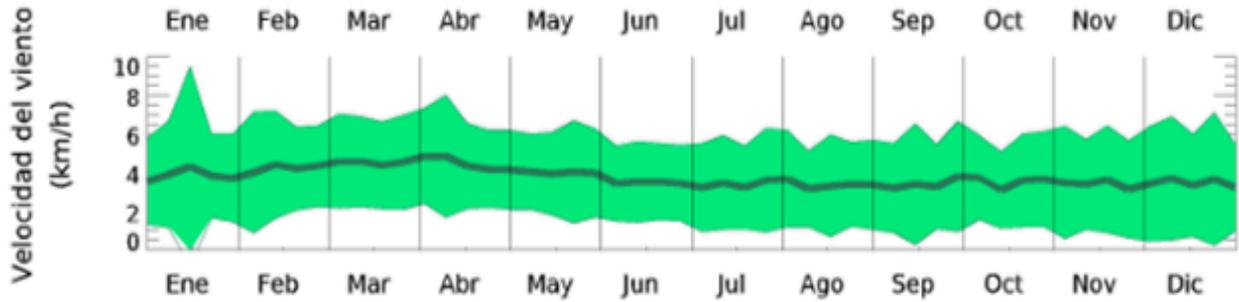


Figura 35. Velocidad del viento de promedio anual de 2023.

Los vientos dominantes son del suroeste a noreste.

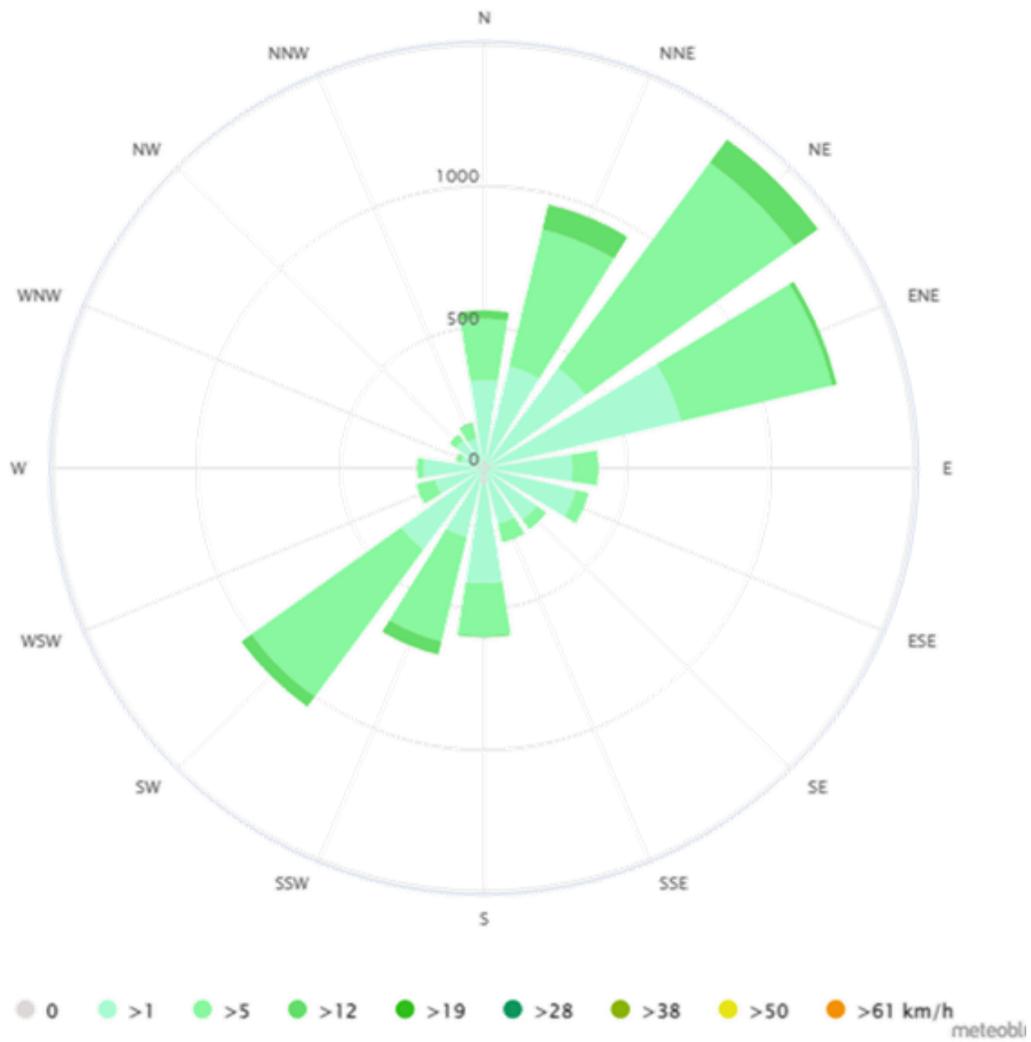


Figura 36. Dirección del viento anual.

Precipitación pluvial

La precipitación media anual corresponde a 600 mm.

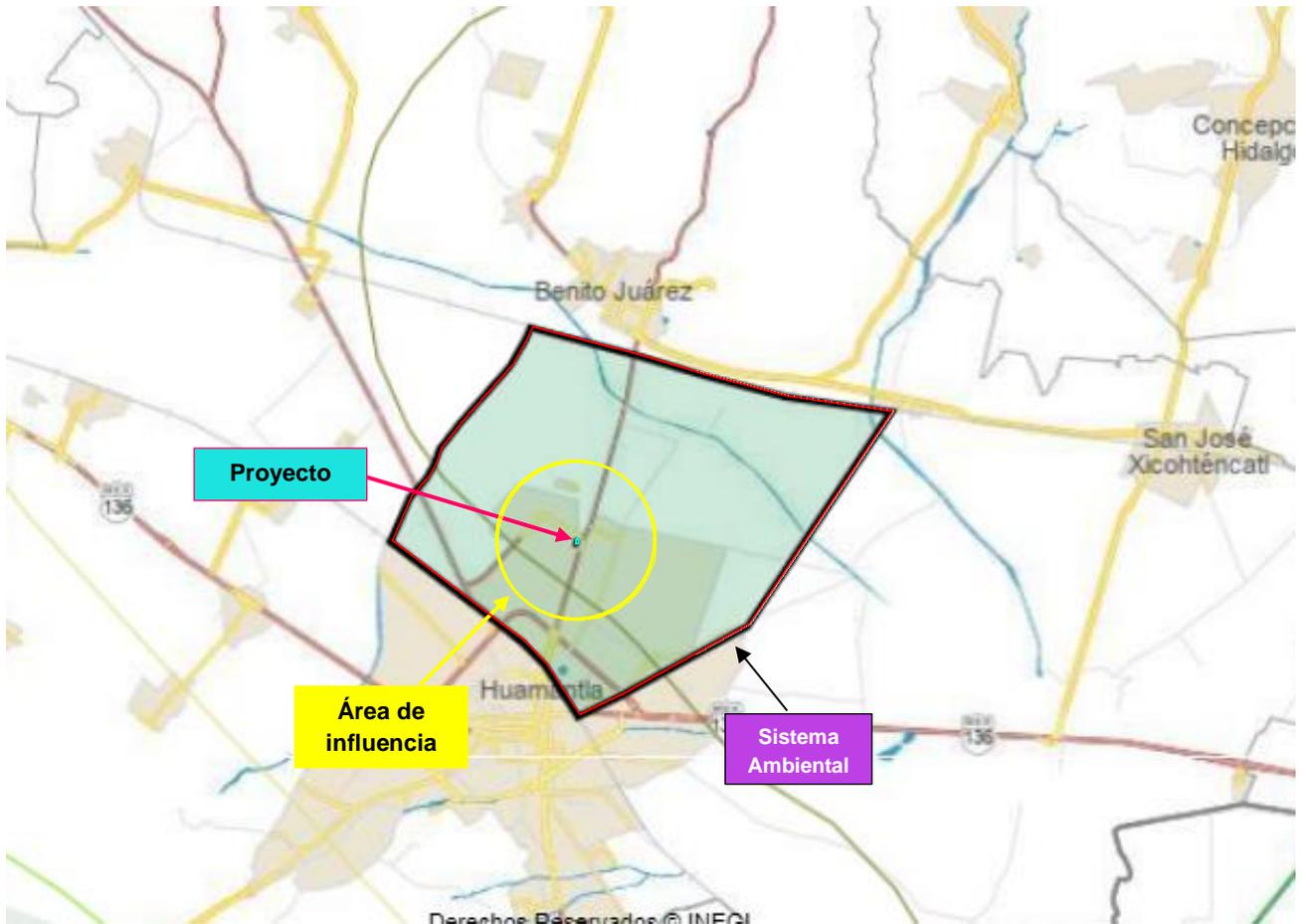


Figura 37. Precipitación promedio anual.

Simbología:

800	100	2000
1000	200	2500
1100	300	3000
1200	400	3500
1300	500	4000
1500	600	4500
2000	700	

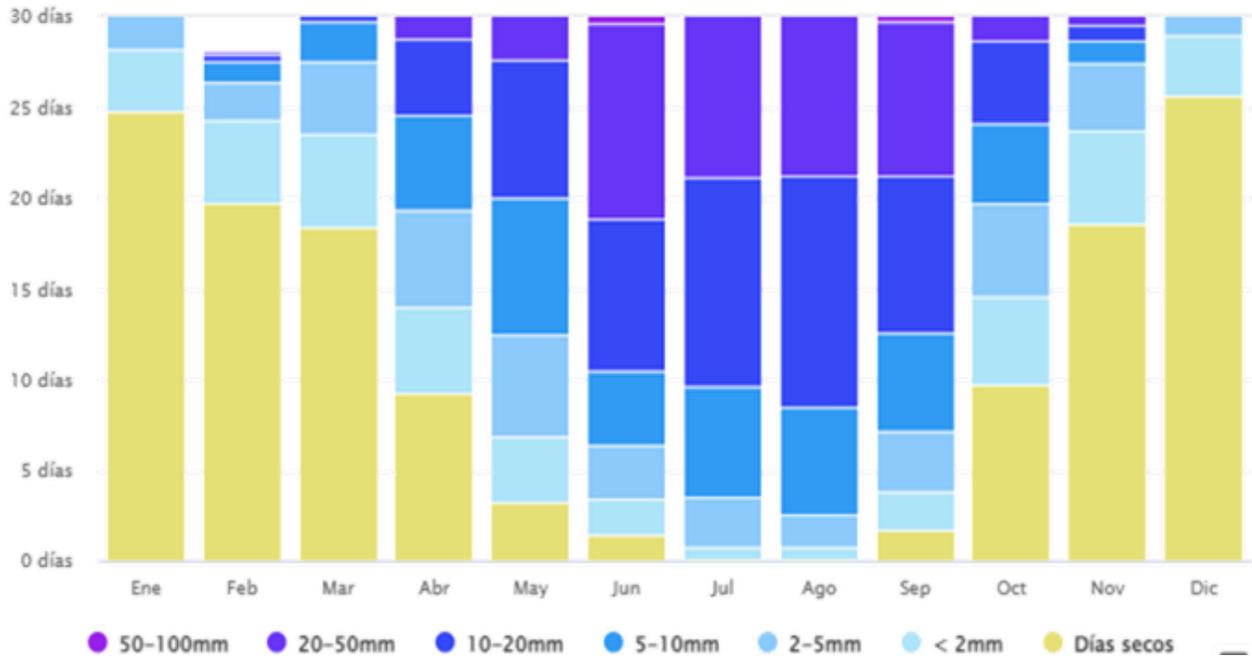


Figura 38. Precipitación promedio anual

La precipitación media anual

En cuanto a la precipitación promedio anual es de 119.2 mm.

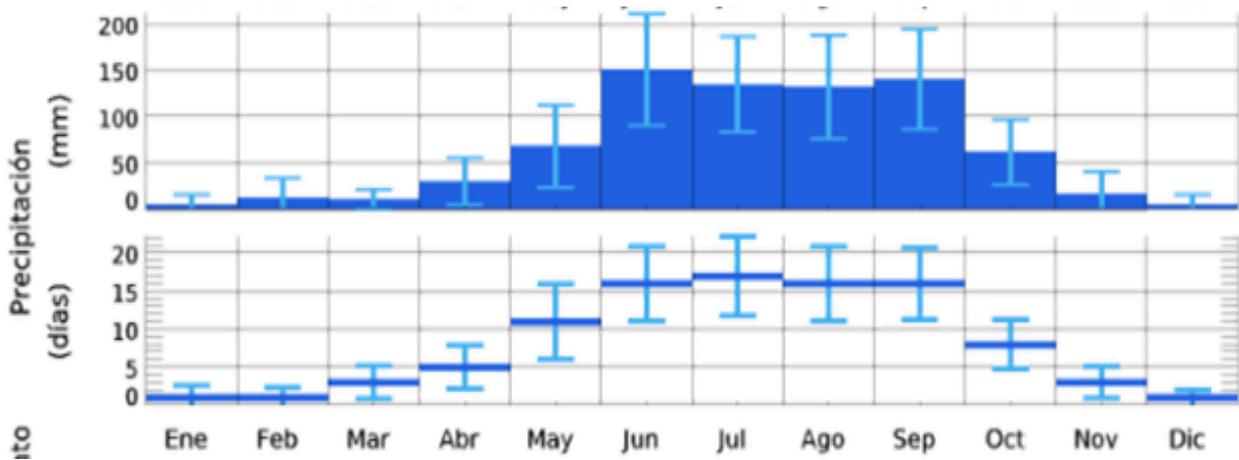


Figura 39. Distribución de precipitación

El sitio donde se ubica el sistema ambiental de nuestro proyecto tiene un escurrimiento de la precipitación media anual del 10 al 20 %.

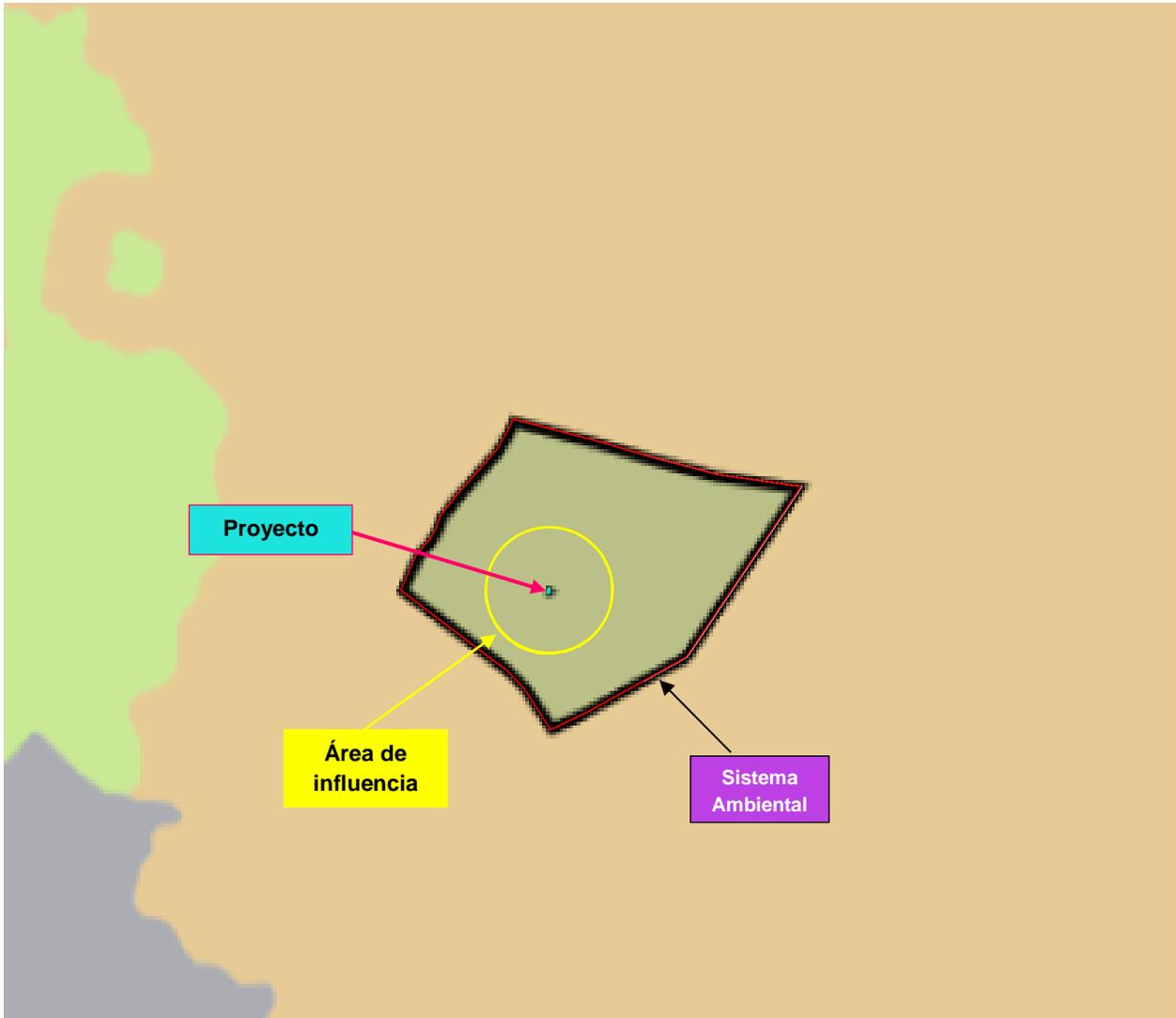


Figura 40. Porcentaje del escurrimiento de la precipitación pluvial.

Simbología

-  Escurrimiento del 0 al 5%
-  Escurrimiento del 5 al 10%
-  Escurrimiento del 10 al 20%
-  Escurrimiento del 20 al 30%
-  Escurrimiento mayor de 30%

b) Geología y geomorfología

Geología

En el municipio de Huamantla pertenece al periodo cuaternario con el 56% y neógeno con el 36% de su territorio.

Los tipos de roca que predominan son ígnea extrusiva: andesita con e 4% y toba acida con el 25%.

Y sedimentaria: brecha sedimentaria con el 33%

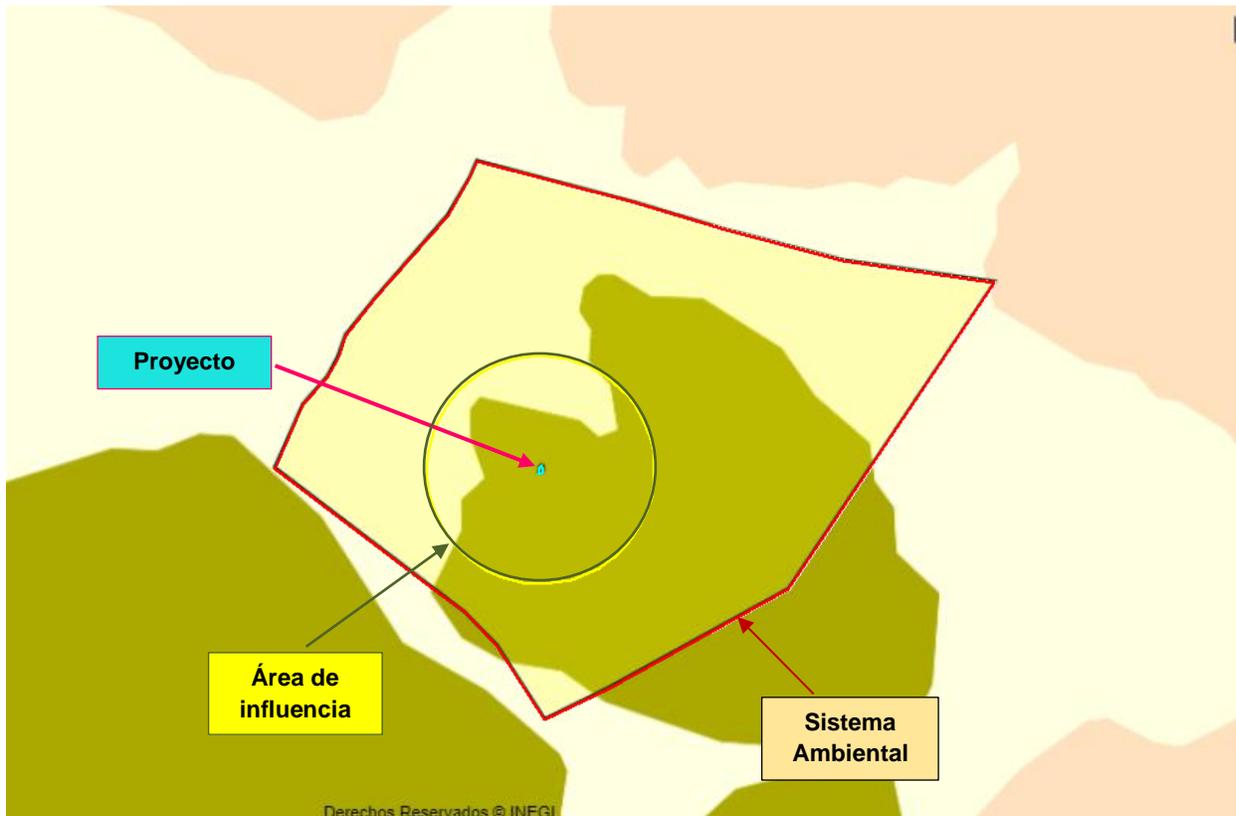


Figura 41. Tipo de roca

Simbología:

- Sedimentaria
- Ígnea extrusiva

El tipo de roca en donde se ubicará el proyecto es de la clasificación de tipo Volcanoclastico.



Figura 42. Tipo de roca

Simbología:

-  Volcanoclastico
-  No aplica

Geomorfología

El Estado se caracteriza por un gran valle limitado al norte por un sistema montañoso y al sur por el Volcán La Malinche, en este valle se erigen pequeños conos volcánicos alineados este-oeste en la parte norte.

El sistema montañoso presenta elevaciones que oscilan entre 2550 m.s.n.m. al noroeste del estado, aumentando su altura hacia el noreste alcanzando hasta 3020 m.s.n.m. Se tienen extensas mesas y mesetas que llegan a alcanzar hasta 8 km de

largo, las elevaciones de las mismas varían de 2400 m s.n.m. a 2800 m.s.n.m, las más elevadas se ubican al noreste del estado.

Los conos volcánicos situados al norte del estado presentan elevaciones que varían de 2470 m.s.n.m. a los 2820 m.s.n.m., los conos ubicados en la parte sur tienen elevaciones de 2720 m.s.n.m. en promedio. Estos últimos están asociados al Volcán La Malinche ubicado al sur del estado, y en límite con el Estado de Puebla, su elevación máxima es de aproximadamente 4220 m.s.n.m (INEGI, 2003).

Las fallas y fracturas más cercanas al proyecto se muestran a continuación.



Figura 43. Fallas y fracturas.

Simbología

- Eje estructural
- Falla
- Fractura

c) Suelos

Existen en el territorio del estado suelos de tipo cambisoles, litosoles, andosoles, regosoles, gleysoles, fluvisoles, vertisoles, solonchaks, ranker, rendzinas, serosoles e histosoles. En base a ese estudio, se determinó que en el municipio de Huamantla hay cinco grandes tipos de suelos: los cambisoles, fluvisoles, litosoles, andosoles y regosoles.

Corresponden a los cambisoles aquellos suelos de sedimentos piroclásticos translocados, con frecuencia y horizontes duripan o tepetate. Los suelos fluvisoles, comprenden sedimentos aluviales poco desarrollados y profundos. Los litosoles, son extremadamente delgados, la roca se encuentra a menos de 10 cm., de profundidad. Los suelos tipo andosoles, son de sedimentos piroplásticos, por lo general bien desarrollados, de profundidad media a profundos, muy sueltos. En relación a los suelos regosoles, son de sedimentos sueltos, muy poco desarrollados, profundos, con horizonte.

El tipo de suelo en donde se ubica el proyecto planta es de tipo Regosol

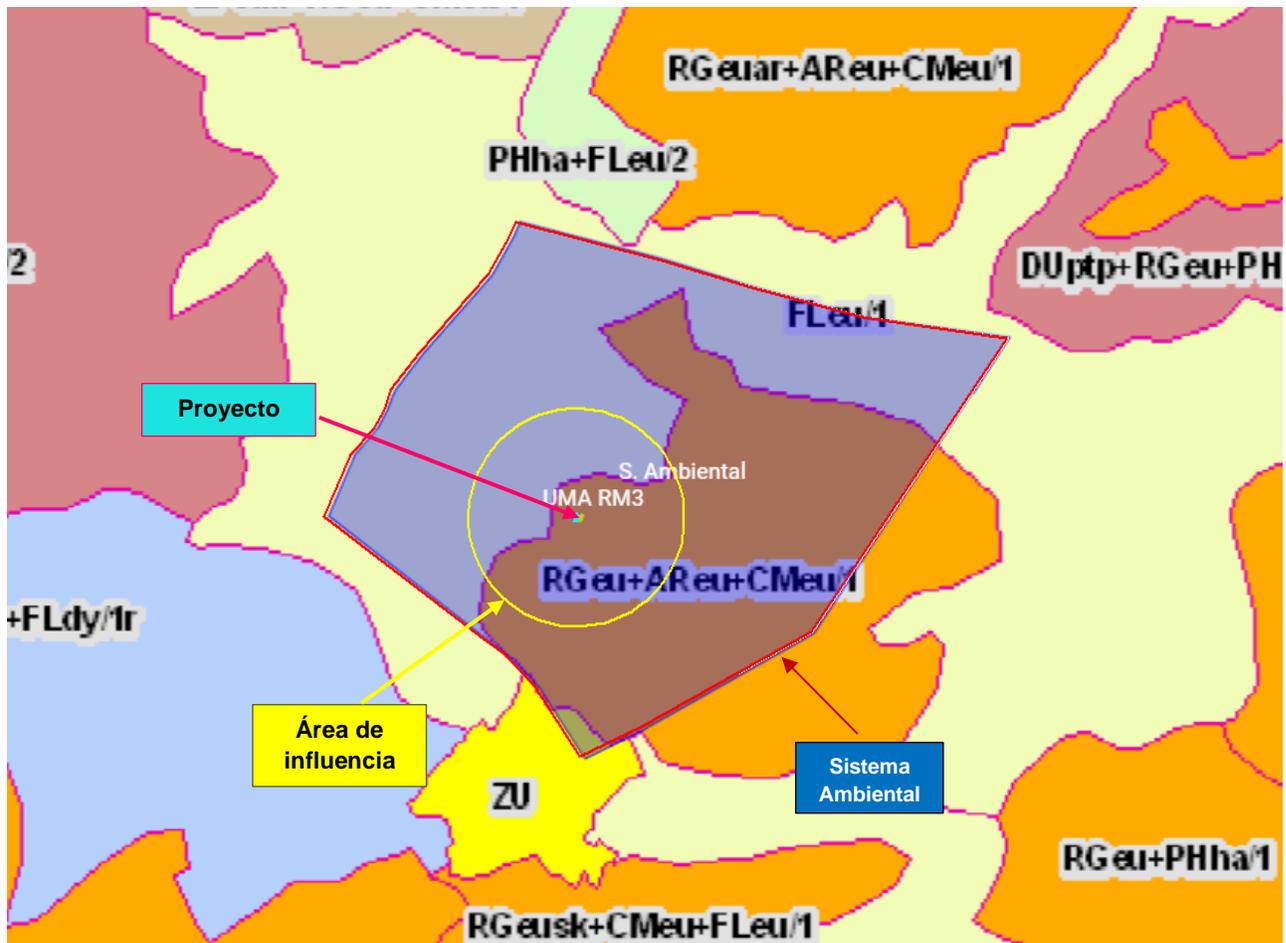


Figura 44. Suelo predominante donde se ubica el proyecto

Simbología:

 Fluvisol (FL)

 Regosol (RG)

 ZU

 Phaeozem (PH)

Tabla 59. Clasificación del suelo

Grupo de suelo	Propiedades del suelo	Clave edafológica	Primer grupo de suelo	Segundo grupo de suelo
Cambisol	Eutríco (eu)	RGeu+AReu+CMeu/1	Regosol (RG)	Arenosol (AR)
		FLeu/1	Fluvisol (FL)	

d) Hidrología superficial y subterránea

Hidrología superficial

A este municipio lo caracterizan arroyos intermitentes, los cuales son caudalosos en temporada de lluvias durante los meses de Mayo, Junio, Agosto y Septiembre.

El arroyo más importante de la zona es el Amozoc que recorre una distancia de 3.5 Km, con dirección N-S. Cabe mencionar la existencia de barrancas como: FECOAC, Xonemila, San Lucas y Los Pilares. La Barranca de San Lucas pasa a un costado de los límites del centro de la ciudad, quedando entre los barrios San Antonio, Jesús y San Lucas, esta barranca es de peligro ya que en temporada de lluvias el Río Guadalupe, sobre el que se encuentra dicha barranca puede llegar a acarrear hasta bloques de roca andesítica, además de localizarse asentamientos en el borde de la misma en la zona del Barrio de Jesús.

Los escurrimientos y cuerpos de agua cercanos al proyecto son los que se muestran en la siguiente figura:



Figura 45. Cuerpos de agua cercanos al proyecto

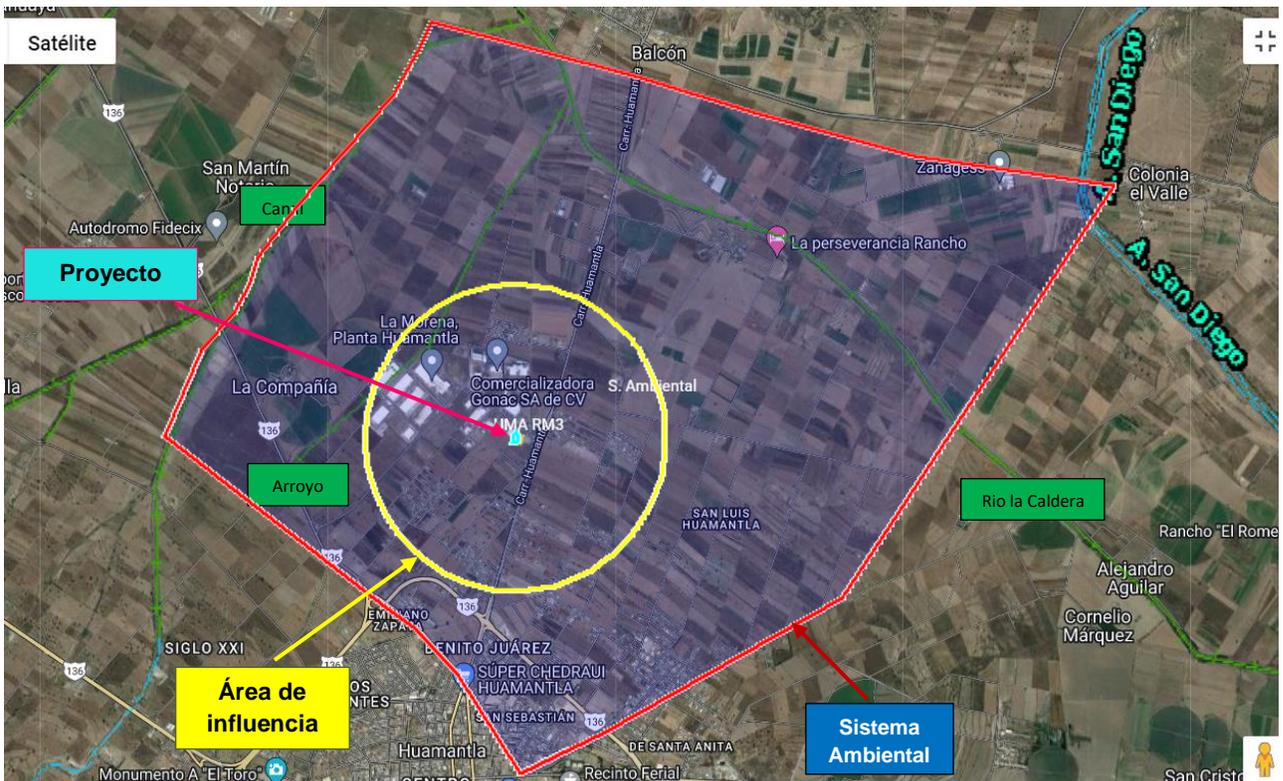


Figura 46. Cuerpos de agua cercanos al proyecto y al sistema ambiental

Simbología

-  Corriente perenne
-  Corriente intermitente
-  Cuevo de agua perenne
-  Cuevo de agua intermitente
-  Acueducto
-  Canal
-  Bordo
-  Isla
-  Otro tipo



Figura 47. Esgurrimientos superficiales cercanos al predio del proyecto

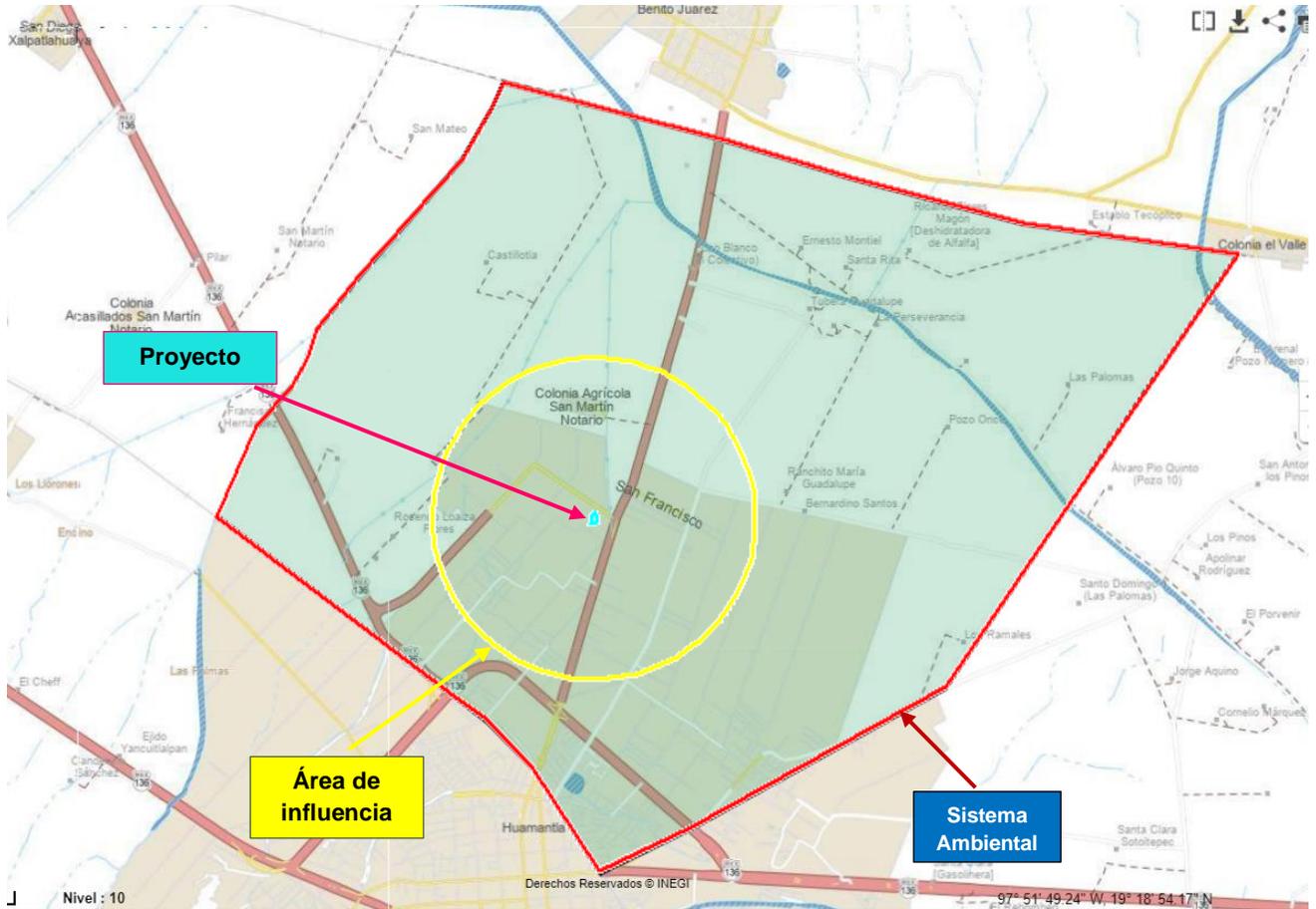


Figura 48. Esgurrimientos superficiales en el sistema ambiental del proyecto

Región hidrológica prioritaria No. 70

El predio en donde se ubicará la empresa se encuentra dentro de los límites de la región hidrológica prioritaria denominada Cuenca Oriental No. 70.

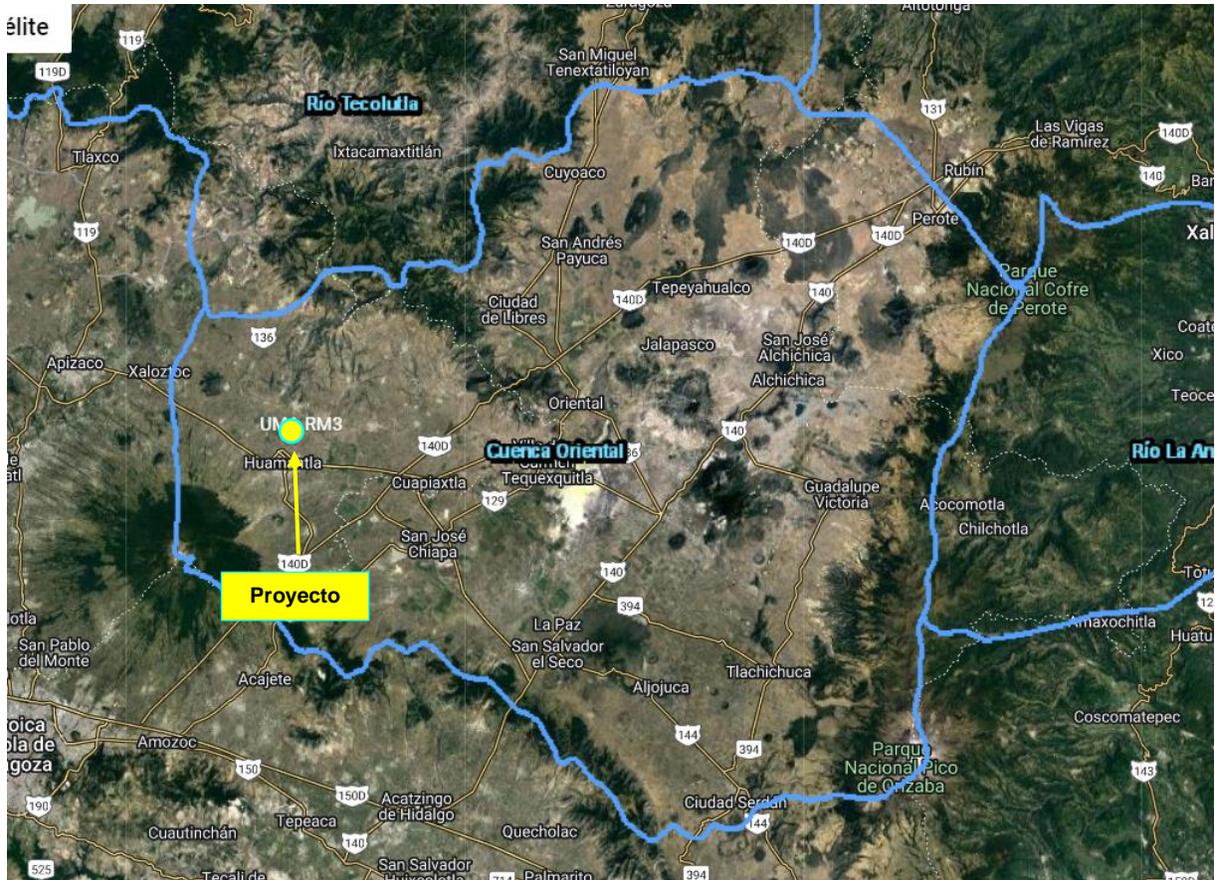


Figura 49. Región hidrológica prioritaria

Simbología

Regiones Hidrológicas Prioritarias

Cuenca Oriental

Estado(s): Puebla, Tlaxcala y Veracruz

Extensión: 4 958.60 km²

Polígono: Latitud 19°42'00" - 18°57'00" N, Longitud 98°02'24" - 97°09'00" W

Recursos hídricos principales

lénticos: Lagos Totolango, Alchichica, San Luis Atexcac, La Preciosa, Aljojuca, San Miguel Tecuítlapa, Quechulac, Totolcinco y Ovando, pantanos de Tepeyahualco y presas

Ióticos: Ríos permanentes e intermitentes La Caldera, Xonecuila, Quetzalapa, Piedra Grande, arroyos temporales, manantiales El Carmen, Vicencio, Ojo de Agua, Lara Grajales. Gran cantidad de aguas subterráneas.

Limnología básica: Salinidades: 1.2-14 gr/l; pH=8-9; O₂=0-6.5 mg/l; temperatura anual promedio entre 12.8-14.4°C; precipitación anual promedio entre 425-656 mm; conductividad menor de 1 000 µmhos/cm a 20°C; El análisis del agua de los lagos señala una elevada concentración de aniones y cationes, lo que permite dividirlos en dos grupos: los salinos formado por los lagos de Alchichica y Atexcac y los diluidos formado por los lagos restantes. De manera general se puede definir al agua de los lagos como alcalina, con alta concentración de cloruros y bicarbonatos de sodio y de magnesio. El sedimento de todos los lagos es de textura arenosa y baja concentración de nutrientes. Se les considera lagos quimiomícticos y polimícticos. Estos cuerpos de agua corresponden con diastremas o maars y se les incluye dentro del tipo 11 de la clasificación de Hutchinson (1975). En la actualidad los lagos de Tepeyahualco y Totolcingo son lagos terminales.

Las características morfométricas de los principales lagos son las siguientes:

Tabla 60. Características principales

Lagos-cráter	Área superficial (km ²)	Volumen (m ³ X 10 ⁶)	Profundidad máxima (m)
Alchichica	1.81	69.9	64.6
La Preciosa	0.78	16.2	45.5
Quechulac	0.50	10.9	40.0
Aljojuca	0.44	11.6	50.6
Atexcac	0.29	6.1	39.1
Tecuitlapa	0.26	0.35	2.5

Geología/Edafología: Se trata de una cuenca endorréica, aproximadamente 4 982 km², localizada en el sureste del Altiplano Mexicano; situada entre el Eje Neovolcánico y el sureste de la Sierra Madre Oriental. Comprende los llanos de San Juan y San Andrés. Predominan suelos con sustrato calizo tipo Rendzina además de Regosol, Litosol, Feozem, Andosol y Cambisol. Tiene contacto con zonas tropicales húmedas al este y templadas al norte y al oeste.

Características varias: Clima templado subhúmedo y semiseco templado con lluvias en verano. Temperatura media anual 12-16 oC. Precipitación total anual 400-800 mm. Elevación mayor a 2 300 msnm.

Principales poblados: El Carmen, Tlax., Perote, Ver. , Oriental, Pue.

Actividad económica principal: Agricultura, ganadería e industria de la construcción (yesos).

Indicadores de calidad de agua: ND

Biodiversidad: tipos de vegetación: matorral xerófilo, bosques de pino (*Pinus*), de encino (*Quercus*), de pino-encino, de oyamel, matorral de coníferas (*Juniperus*), matorral con isotos (*Yucca*), vegetación halófila, pastizal natural; comunidades de peces, anfibios, invertebrados (hemípteros, crustáceos y anátidos). Flora característica: *Abies religiosa*, *Pinus hartwegii*, *P. moctezumae*. El lago de Alchichica presenta características ecológicas únicas con un alto grado de endemismos y fisiográficos particulares debido a la presencia de depósitos estromatolíticos producidos por intensa actividad biogénica. La intervención de las algas en esas formaciones es remarcable y las diferencias morfológicas aparentes están ligadas a la presencia de especies diferentes. Las especies dominantes que integran estos estromatolitos son nuevas para la ciencia y el principal rasgo fisiográfico del lago es el estromatolito tipo esponjoso constituido por *Enthophysalis atrata*, *Enthophysalis* sp., *Calothrix* cf. *parletina* y *Calothrix* sp. y el estromatolito tipo columnar constituido por *Enthophysalis lithophyla* y *Nitzschia* sp. Sobre esta cama de estromatolitos, en partes profundas del lago se desarrolla una comunidad abundante de *Cladophora* con un alto grado de epifitismo de cianoprocariontes (también especies nuevas) *Chamaesiphon halophilus*, *Heteroleibleinia profunda*, *Mantellum rubrum* y *Xenococcus candelariae*. También se han encontrado en fitoplancton, 23 géneros agrupados en tres divisiones: crisofita con catorce géneros, cianofita con cinco y clorofita con cuatro. Las especies dominantes a lo largo del año son *Agmenellum* sp., *Amphora* sp., *Chaetoceros similis*, *Coscinodiscus* sp., *Cyclotella striata*, *Nodularia spumigena*, *Stephanodiscus niagarae* y *Synechocystis* sp. En cuanto a la flora acuática, las especies mejor representadas en los lagos cráter son los hidrófitos enraizados emergentes *Eleocharis montevidensis*, *Juncus andicola*, *J. mexicanus*, *Phragmites australis*, *Scirpus californicus* y *Typha domingensis*; los hidrófitos enraizados sumergidos *Cyperus laevigatus*, *Potamogeton pectinatus* y *Ruppia maritima* y el hidrófito libremente flotador *Lemna gibba*. La mayoría de estas especies son indicadoras de condiciones extremas caracterizadas por las altas concentraciones iónicas del agua y el pobre contenido de nutrientes. Endemismo del anfibio *Ambystoma subsalsum* y de peces como *Evarra bustamantei*, *E. eigenmanni*, *E. tlahuacensis*, *Poblana alchichica alchichica*, *P. alchichica squamata*, *Poblana ferdebueni*, *P. letholepis*. Estas especies junto con *Chirostoma* sp., y *Heterandria jonesi* se encuentran amenazados por desecación e introducción de especies exóticas y se caracterizan por presentar distribución restringida. Endemismos: de aves *Atlapetes pileatus*, *Catharus occidentalis*, *Ergaticus ruber*, *Oriturus superciliosus*. Especies amenazadas: de aves *Buteo jamaicensis* y *Circus cyaneus*.

Aspectos económicos: Las pesquerías de aterínidos (charales), ciprínidos, ajolotes, acociles y del crustáceo *Cambarellus (Cambarellus) moctezumae* han sido mermadas por problemas de desecamiento del lago Totolcingo. Agricultura de temporal y de riego, acuicultura y captación de agua. Recursos de energía geotérmica.

Problemática:

- Modificación del entorno: Vegetación original removida para agricultura, tala forestal, pastoreo, quema, construcción de carreteras, desecamiento y sobreexplotación de agua para uso urbano. Problemas de erosión hídrica y eólica, así como de salinización de los suelos y del agua.
- Contaminación: por basura, detergentes y agroquímicos.
- Uso de recursos: Especies introducidas de carpas dorada *Carassius auratus* y común *Cyprinus carpio* y de trucha arco iris *Oncorhynchus mykiss*.

Conservación: La región tiene un alto impacto debido a la agricultura y al pastoreo intenso, la explotación de acuíferos y el cultivo de peces exóticos. Comprende parte del Parque Nacional La Malinche.

Unidades geohidrológicas

El sistema ambiental se encuentra en una unidad geohidrológica en donde el material no consolidado con rendimiento medio de 10 a 40 lps

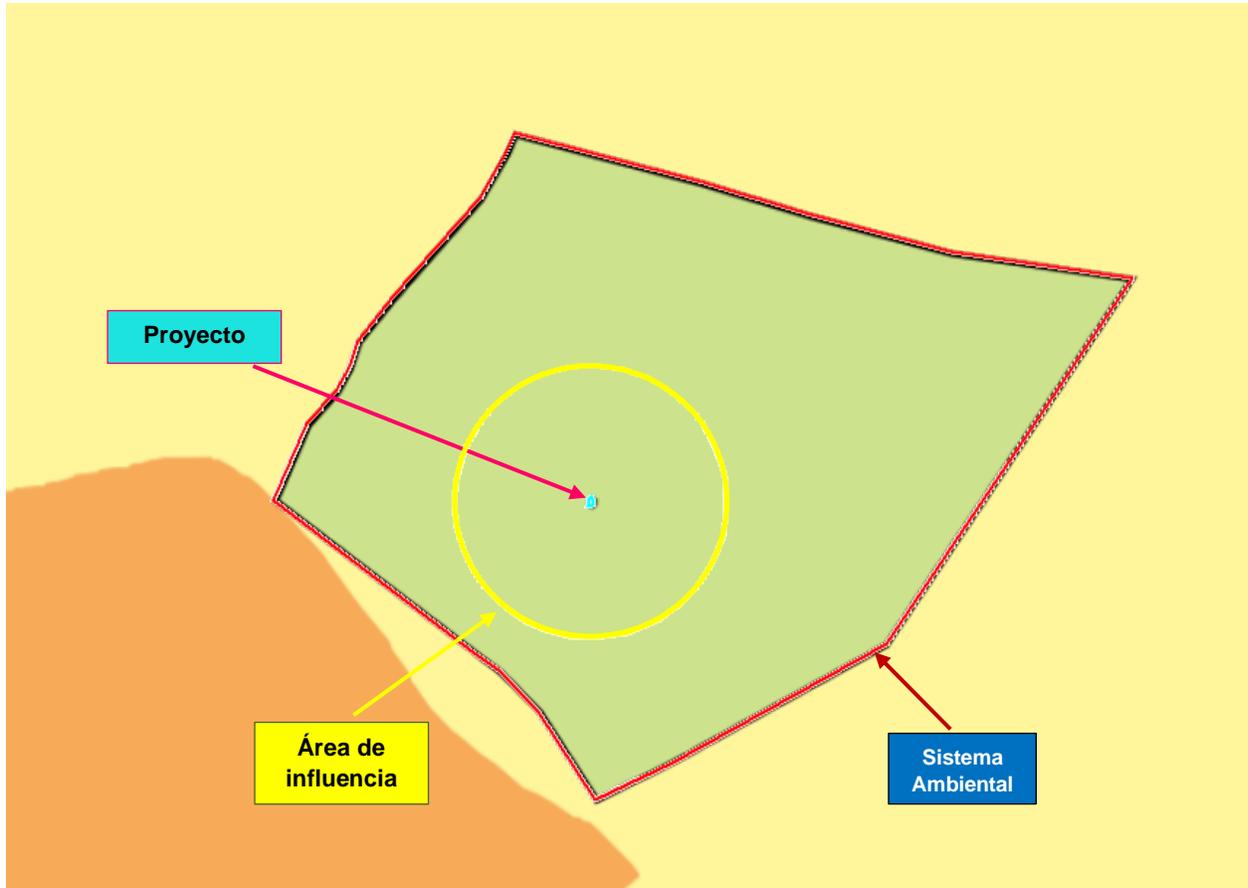


Figura 50. Unidades geohidrológicas.

Simbología

- Material consolidado con rendimiento alto > 40 lps
- Material consolidado con rendimiento medio 10-40 lps
- Material consolidado con rendimiento bajo < 10 lps
- Material consolidado con posibilidades media
- Material consolidado con posibilidades bajas
- Material no consolidado con rendimiento alto > 40 lps
- Material no consolidado con rendimiento medio 10-40 lps
- Material no consolidado con rendimiento bajo < 10 lps
- Material no consolidado posibilidades medias
- Material no consolidado posibilidades bajas

Hidrología subterránea

En Huamantla existen 113 pozos de uso agrícola, de los cuales 9 hay en Benito Juárez, 9 en el Valle, 2 en Francisco Villa, 3 en Felipe Carrillo, 4 en Francisco Villa, 3 en Hermenegildo, 63 en Huamantla, 1 en Matamoros, 1 en La Cabaña, 1 en San Antonio Atenco, 1 en Santa Margarita, 1 en Santo Domingo, 1 en Rancho La Corona, 3 en Rancho FECOAC, 1 en San Martín Notario, 3 en Xalpatlahuaya, 4 en Xicohténcatl, 1 en Zaragoza y 2 en San Diego Meca, y 6 de creación nueva.

La mayoría de los pozos los usan para riego de aspersión y en menor cantidad para riego por pivote (SAGARPA, 2006), 16 pozos son destinados a uso urbano, de los cuales hay 6 pozos funcionando y uno por inaugurar, estos son:

- Pozo Nuevos Horizontes
- Pozo Lienzo Charro
- Pozo Benito Juárez
- Pozo San Antonio
- Pozo Santa Ana Ríos
- Pozo San Luis Huamantla

Todos ellos con profundidades mayores a los 52 m, el más profundo tiene 176 m. Por ello no presentan evidencia de urea por el uso de fertilizantes, ni coniformes fecales ya que estos desaparecen por la falta de oxígeno.

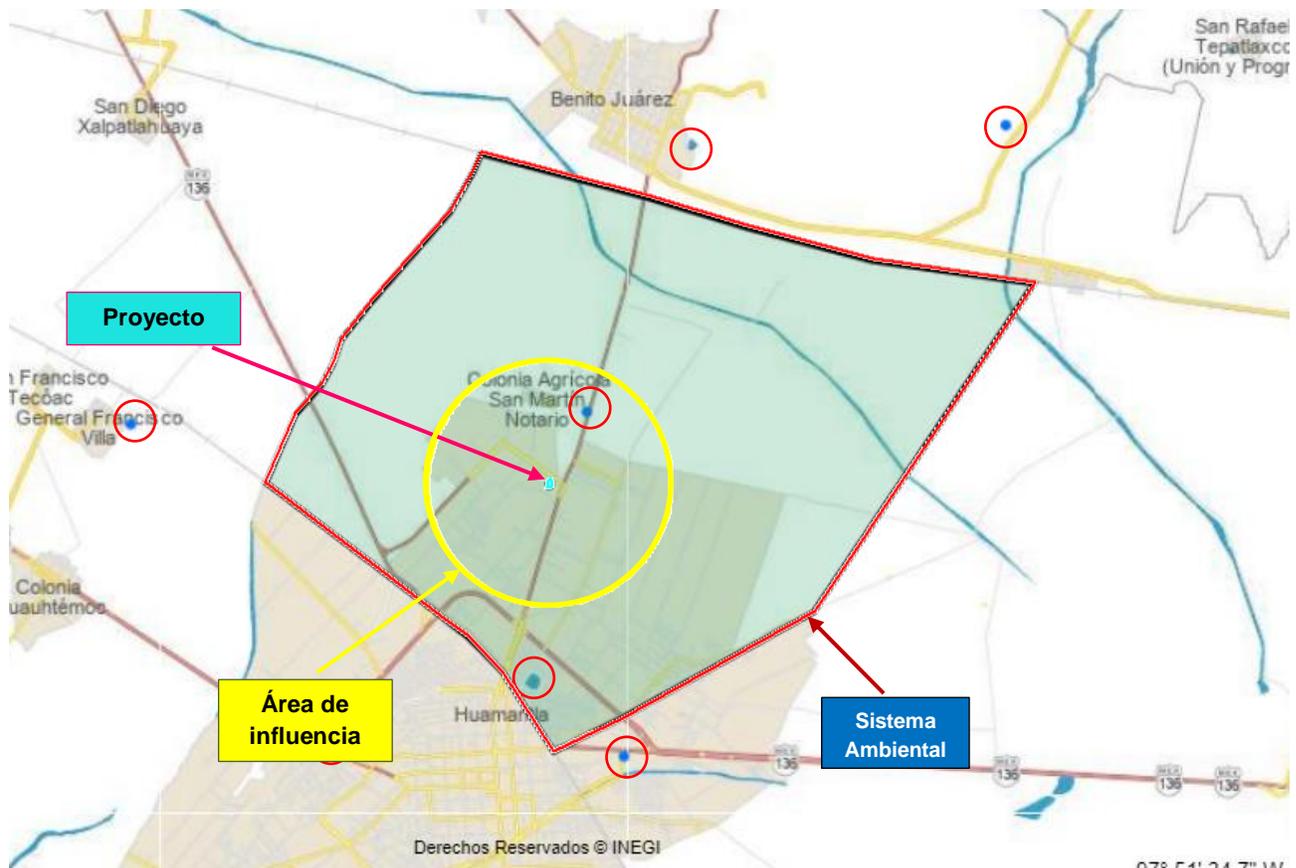


Figura 51. Pozos cercanos al proyecto y dentro del sistema ambiental

Simbología

- Pozos
- ∨ Acueducto superficial
- ∨ Acueducto subterráneo
- ∨ Canal
- ∨ Cortina de presa

Concentración de área de pozos.

El predio del proyecto se encuentra cercana a un área de concentración de pozos

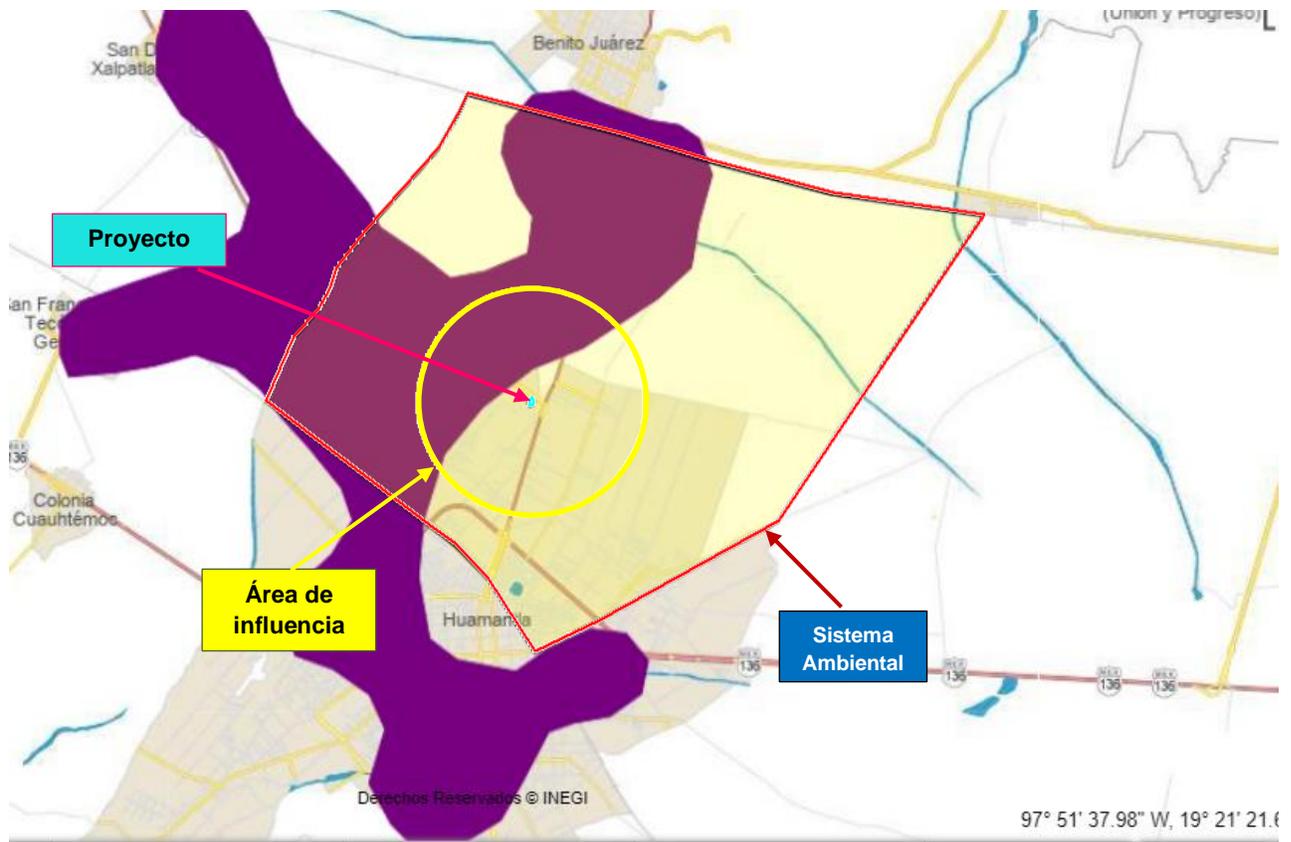


Figura 52. Área de concentración de pozos

Simbología

- Área de concentración de pozos

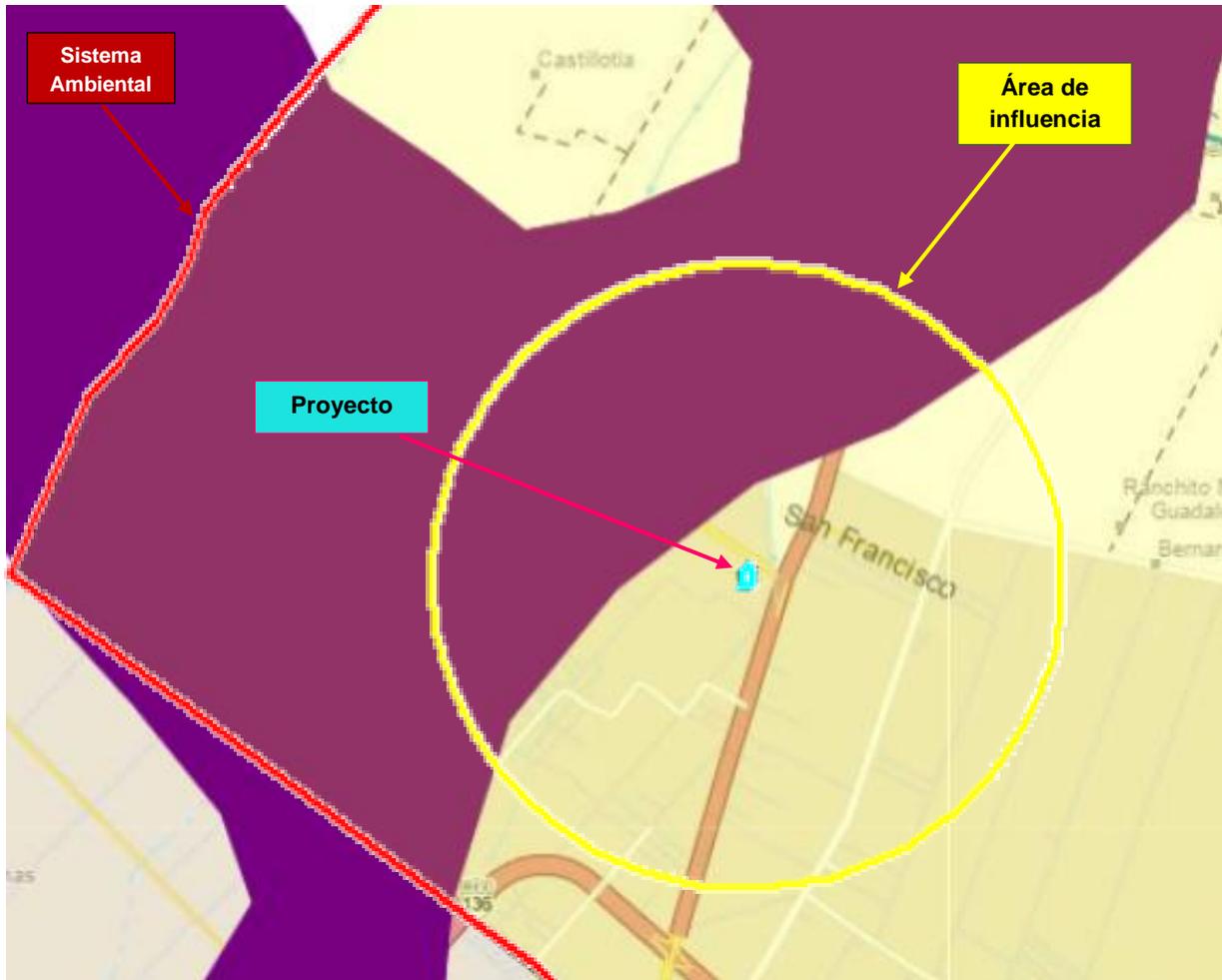


Figura 53. Área de concentración de pozos

Simbología

- Área de concentracion de pozos

Flujo de aguas subterráneas

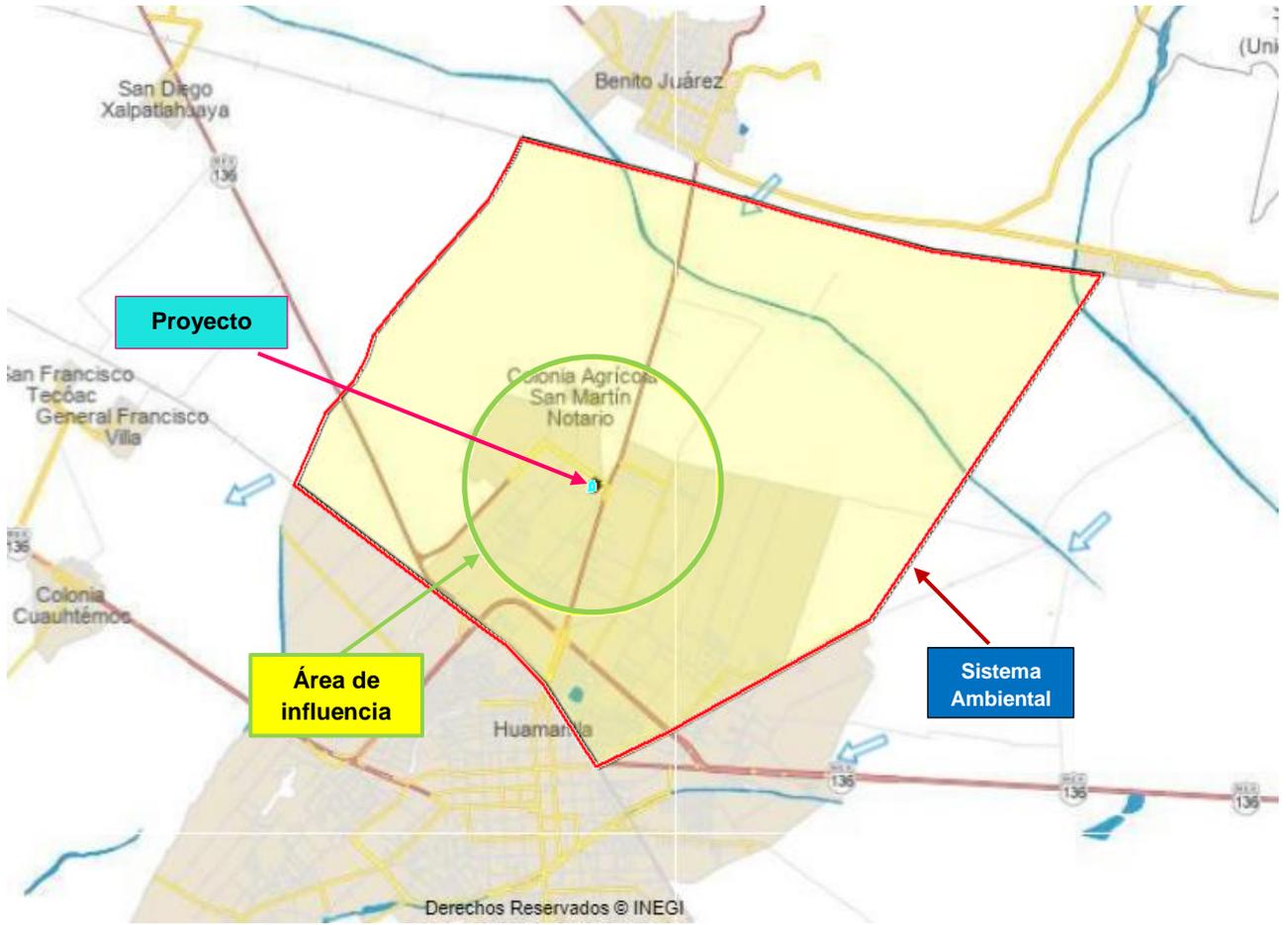


Figura 54. Flujo de aguas subterráneas

Simbología

- Flujo de aguas subterráneas
- Cortina de presa
- Curvas de nivel
- Acueducto superficial
- Acueducto subterráneo
- Canal

La vulnerabilidad acuífera que se encuentra catalogada como media.

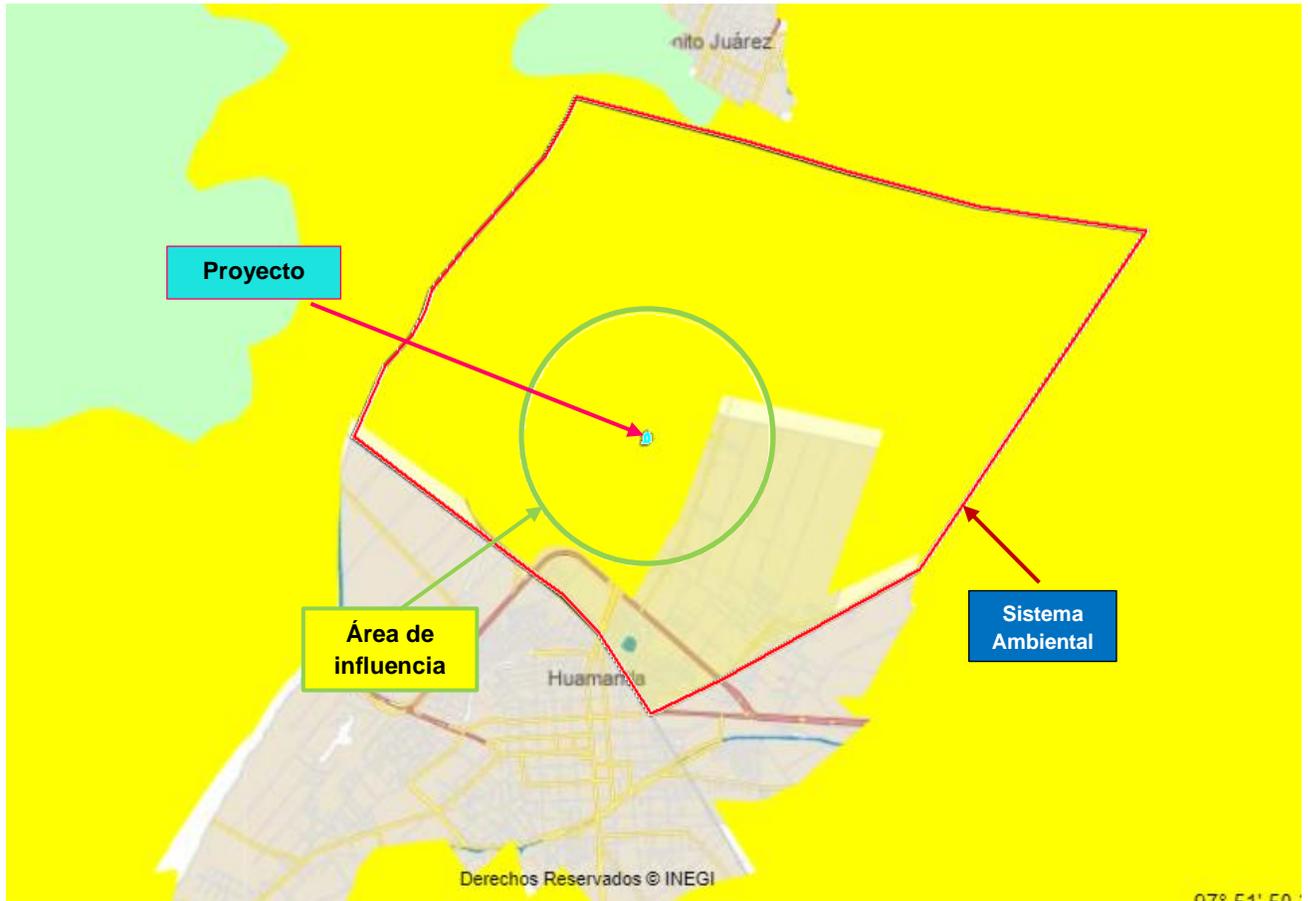


Figura 55. Concentración de los pozos.

Simbología:

- Cuerpos de agua perenne
- Cuerpos de agua intermitentes
- Vulnerabilidad acuífera - Extrema
- Vulnerabilidad acuífera - Alta
- Vulnerabilidad acuífera - Media
- Vulnerabilidad acuífera - Baja
- Vulnerabilidad acuífera - Despreciable

Las Unidades Hidrogeohidrológicas que se tienen en el predio y el sistema ambiental es con una transmisividad moderada.

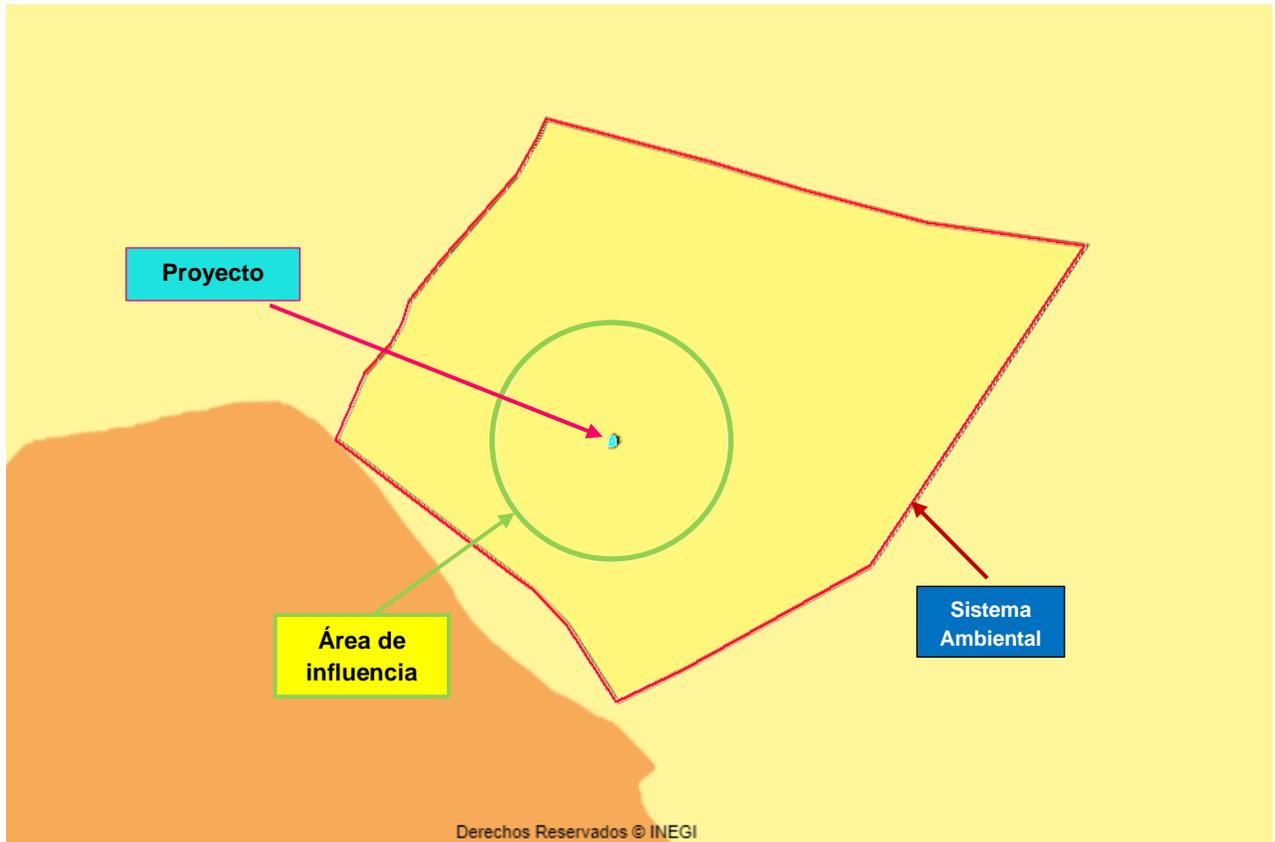


Figura 56. Transmisividad de agua

Simbología:

- Transmisividad alta
- Transmisividad moderada
- Transmisividad baja
- Transmisividad débil
- Transmisividad despreciable
- Recarga potencial alta
- Recarga potencial media
- Recarga potencial baja

IV.2.2 Aspectos bióticos

a) Vegetación terrestre

Más de la mitad del territorio de este municipio está ocupado por las actividades agropecuarias. Alrededor del 35% de su superficie tiene vegetación silvestre y se localiza en el área del volcán La Malinche, ésta vegetación está dispuesta en varios estratos altitudinales. En la parte inferior se encuentra el bosque de encino (*Quercus laeta* *Q. optusata*, *Q. crassipes*), que a menudo se encuentran conviviendo con el ocote chino (*Pinus leiophylla*); un poco más arriba el encino de hoja grande (*Q. rugosa*) se encuentra asociado al madroño (*Arbutus jalapensis*) y al pino real (*Pinus monctezumae*), además del pino blanco (*Pinus pseudostrubus*) y al ailite (*alnus jurollensis*).

Este estrato es compartido con especies de menor talla como el huejote (*Salix paradoxa*) y el tepozán (*Buddleia parviflora*).

Entre los 2 800 y 3 500 m., de altitud se encuentra el bosque de oyamel (*Abies religiosa*), árbol cuya copa es parecida a la de un cono y que se caracteriza por su majestuosidad y belleza; por arriba de este bosque de oyamel se encuentra un bosque de pino alto (*Pinus hartwegii*), mismo que marca el límite superior de la vegetación arbórea, puesto que más arriba, antes de llegar a la cima de la montaña, sólo se encuentra la vegetación conocida como páramo de altura o zacatonal alpino y que indica una altitud superior a los 4 300 m.

Algo sobresaliente en la cima de la montaña, es la presencia de un pequeño árbol, cuyo nombre común es junípero o cedrillo enano (*Juniperus monticola*), arbusto que presenta hábito rastrero y comúnmente crece en sitios rocosos y fríos.

Es importante resaltar que la densidad media del arbolado en el volcán de La Malinche, es de 205 individuos por hectárea; el 61.5% de su arbolado son coníferas y el 38.5% son hojosas.

En la parte más baja de este municipio, se encuentran vestigios de matorral xerófito cuyas especies características son: el maguey de cerro (*Agave horrida*), el agave pulquero (*A. salmiana*), el sotol (*Nolina longifolia*), la palma de izote (*Yucca filifera*), la palma (*Dasylyrion acrotriche*), el tapón (*Opuntia spinulfera*), la pata de tlacuache (*Senecio praecox*), el nopal de alto (*O. hypticantha*), el nopal de ardilla (*O. robusta*), la biznaga o pitahaya (*Mammillaria magnimamma*), la salvia de bolita (*Buddleia perfoliata*), la trompetilla (*Bouvardia ternifolia*).

El proyecto y el sistema ambiental se ubica en un área predominantemente del tipo de agricultura de temporal y de riego, como se observa en la figura siguiente.

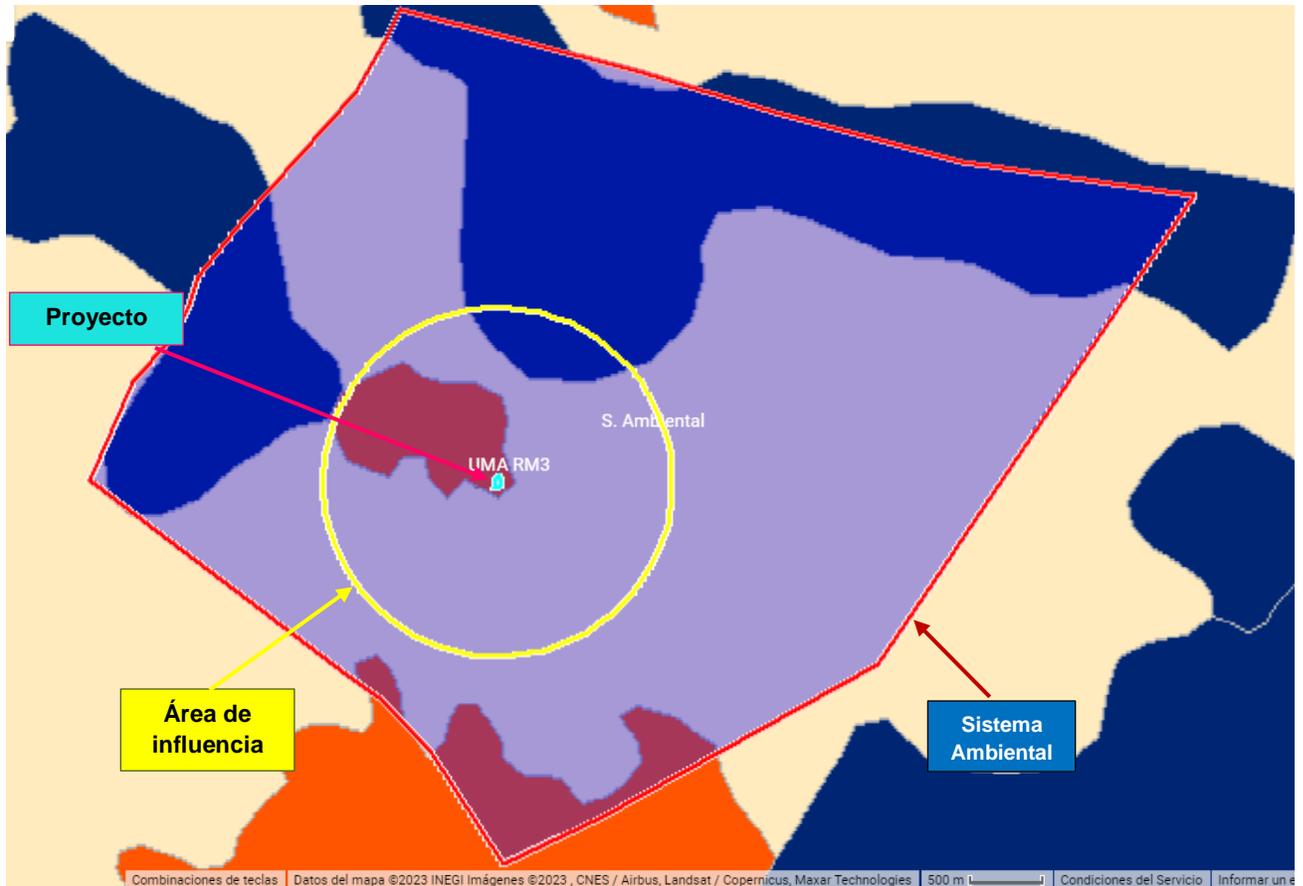


Figura 57. Clasificación del uso de suelo y vegetación

Simbología

-  Agricultura de riego
-  Agricultura de temporal
-  Bosque cultivado
-  Bosque de coníferas
-  Bosque de encino
-  Bosque de mesófilo de montaña
-  Matorral xerófilo
-  Palmar natural
-  Pastizal
-  Cuerpo de agua
-  Zona urbana
-  Asentamientos humanos

Sin embargo, como el predio se encuentra ubicada dentro de un parque industrial, es irrelevante la afectación a la flora, ya que esta ya se impactó desde hace mucho cuando este fue realizado.

Específicamente dentro del predio en donde se localiza la nave industrial en donde se instalará la empresa, cuenta con sus respectivas áreas verdes lo cual fue una medida de mitigación cuando esta se instaló por primera vez.



Figura 58. Áreas verdes con respecto al predio

Simbología

-  Vegetación dentro del predio
-  Vegetación en las colindancias



Figura 59. Áreas verdes en el acceso al predio (Vista desde la calle hacia el predio)



Figura 60. Áreas verdes en el acceso al predio (Vista desde la calle hacia el predio lado norte)



Figura 61. Áreas verdes en el acceso al predio (Vista desde la calle hacia el predio lado sur)



Figura 62. Áreas verdes en el acceso del predio (Vista desde el predio hacia la calle)



Figura 63. Áreas verdes en la colindancia norte dentro del predio



Figura 64. Áreas verdes en la colindancia norte dentro del predio



Figura 65. Áreas verdes en la vialidad de la colindancia norte



Figura 66. Áreas verdes en la vialidad de la colindancia norte



Figura 67. Áreas verdes en la vialidad de la colindancia norte

De acuerdo a la vegetación (flora) existente dentro del predio y en sus colindancias esta no se encuentra bajo ninguna categorización de riesgo de conformidad a la NOM-059-SEMARNAT-2010, en su mayoría son arboles tipo cedro y del tipo arbusto decorativo.

Nota: Ver anexo 8 de flora y fauna del municipio de Huamantla.

b) Fauna

No obstante, el crecimiento y expansión acelerada de la mancha urbana, en el territorio del municipio, todavía es común encontrar algún tipo de fauna silvestre como, por ejemplo; conejo (*Silvilagus floridanus*) y liebre (*Lepus californicus*). En la planicie es posible localizar aves y reptiles como la codorniz (*Cyrtonix montezumae*), picapinos y víbora de cascabel (*Crotalus sp.*).

Recursos naturales los componen sus tierras de cultivo agrícola y pastos para la cría de ganado.

De acuerdo a la ubicación del proyecto no se encuentra cercana a las regionalizaciones de importancia en donde se podrían localizar especies de fauna silvestre debido a las actividades industriales y agrícolas que se desarrolla en las inmediaciones por lo que en el sitio es poco probable encontrar especies de fauna catalogadas en alguna categorización de conformidad a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Nota: Ver anexo 8 de flora y fauna del municipio de Huamantla.

IV.2.3 Paisaje

El paisaje se definió para este estudio como la percepción visual del sitio del Proyecto, la cual agrupa tanto componentes abióticos (características del relieve e hidrología) como bióticos (vegetación y fauna).

El objetivo de la evaluación del paisaje es la de determinar el valor escénico intrínseco del paisaje, y su grado de vulnerabilidad ante el cambio, en este caso, la instalación de los componentes del proyecto.

La evaluación del paisaje se realizó tomando en cuenta las siguientes variables:

1. Visibilidad. - Espacio del territorio que puede apreciarse desde un punto o zona determinada;
2. Calidad paisajística. - Incluye tres elementos de percepción: características intrínsecas del sitio del proyecto, calidad visual del entorno inmediato (entre 500 y 700 m del sitio del proyecto) y la calidad del fondo escénico; y
3. Fragilidad del paisaje o vulnerabilidad visual. - Susceptibilidad de un paisaje al cambio cuando se desarrolla una obra o actividad sobre él (Pérez-González y Martí-Vargas, 2001). La Fragilidad es evaluada a través del concepto de Capacidad de Absorción Visual, definida como la aptitud que tiene un paisaje de absorber visualmente modificaciones o alteraciones sin detrimento de su calidad visual.

1. Visibilidad

Uno de los componentes principales del paisaje es la vegetación debido a que sus características de textura, de variabilidad cromática, altura y forma determinan los rasgos dominantes del paisaje (Bronchalo-González, 2002).

De manera general, la vegetación presente en el sitio del proyecto está dominada por el tipo agrícola clasificada como de temporal y de riego, asico como de la vegetación es de tipo inducida y escaza.

De forma particular, en el sitio del proyecto se tiene vegetación inducida.

2. Calidad paisajística

La calidad paisajística se evaluó por medio de 3 elementos de percepción:

- Las características intrínsecas del sitio del proyecto,
- Calidad visual del entorno inmediato y
- La calidad del fondo escénico.

Los 2 primeros elementos de percepción fueron descritos a detalle en la Manifestación de Impacto Ambiental (MIA), presentada respectivamente en el capítulo IV, apartado IV.2.1 y IV.2.2., referente a los aspectos abióticos y bióticos respectivamente.

- Características intrínsecas

Las características intrínsecas del sitio del proyecto son descritas de acuerdo con los siguientes parámetros ambientales:

1. Calidad fisiográfica determinada por el desnivel;

En donde se ubica el predio el nivel no tiene grandes variaciones en el desnivel, ya que se encuentra en una zona donde es del tipo llanura, como se observa en la siguiente figura.

Relieve

Se presentan en el municipio tres formas características de relieve: Zonas accidentadas, que abarcan aproximadamente el 20.0 por ciento la superficie total y se localizan al norte del municipio y al sur en la zona de La Malinche. Zonas semiplanas, que ocupan aproximadamente el 30.0 por ciento de la superficie, se localizan al norte y sur del municipio. Zonas planas, que comprenden el 50.0 por ciento restantes del territorio municipal y se ubican en el centro del municipio.

El sitio en donde se encuentra ubicado el proyecto es de tipo llanura aluvial con lomerío.

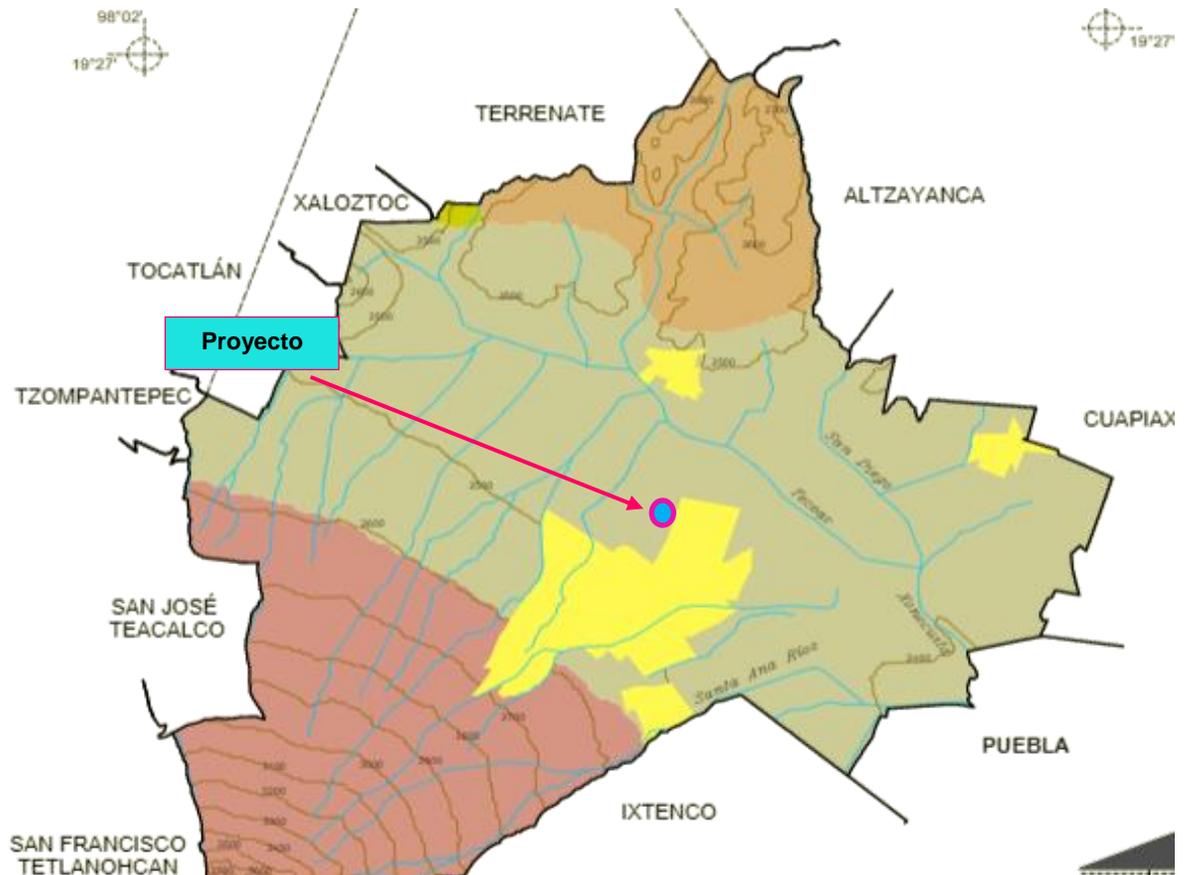


Figura 68. Relieve donde se ubica la el proyecto y el sistema ambiental

Simbología

Simbología	
	Curva de nivel
	Corriente de agua
	Elevación principal
	Zona urbana
	Sierra volcánica con estrato volcanes o estrato volcanes aislados
	Meseta basáltica escalonada con lomerío
	Llanura aluvial con lomerío
	Llanura aluvial con lomerío de piso rocoso o cementado

El sitio en donde se encuentra ubicado el proyecto es del tipo llanura con una elevación promedio de 2464 m.

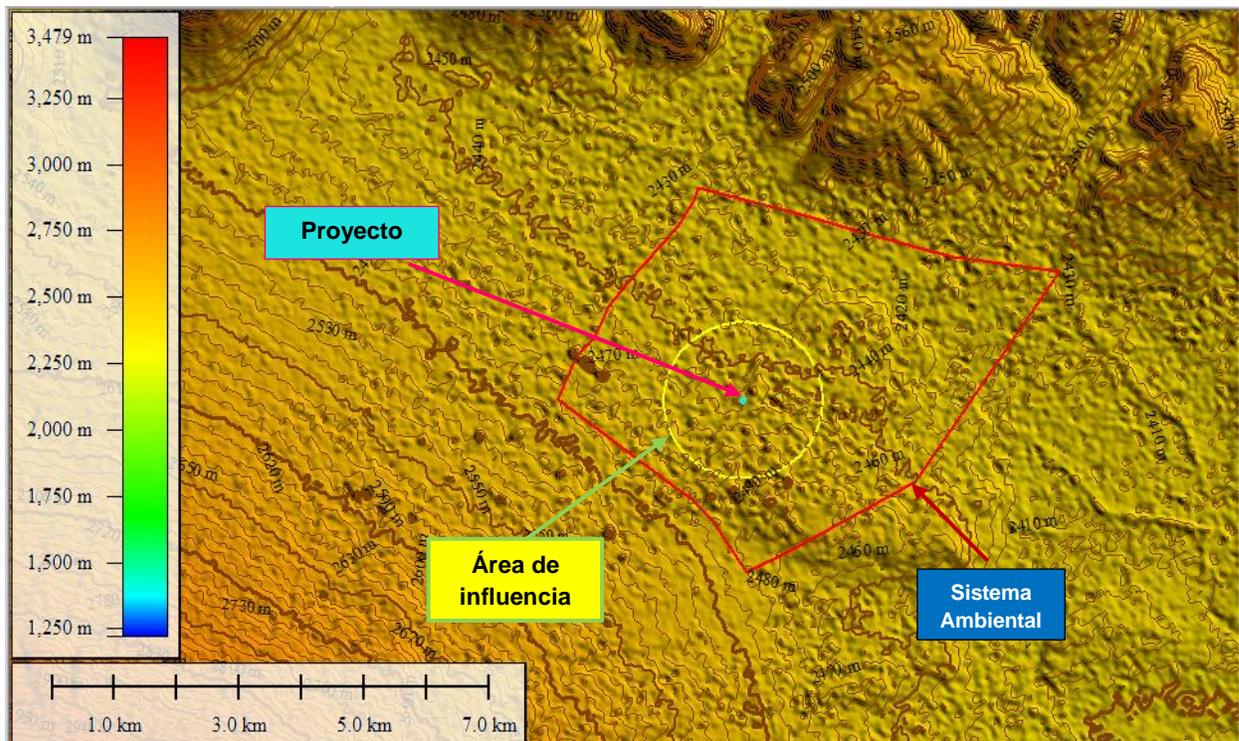


Figura 69. Relieve donde se ubica la el proyecto, el sistema ambiental y área de influencia (curvas de nivel cada 10 m)

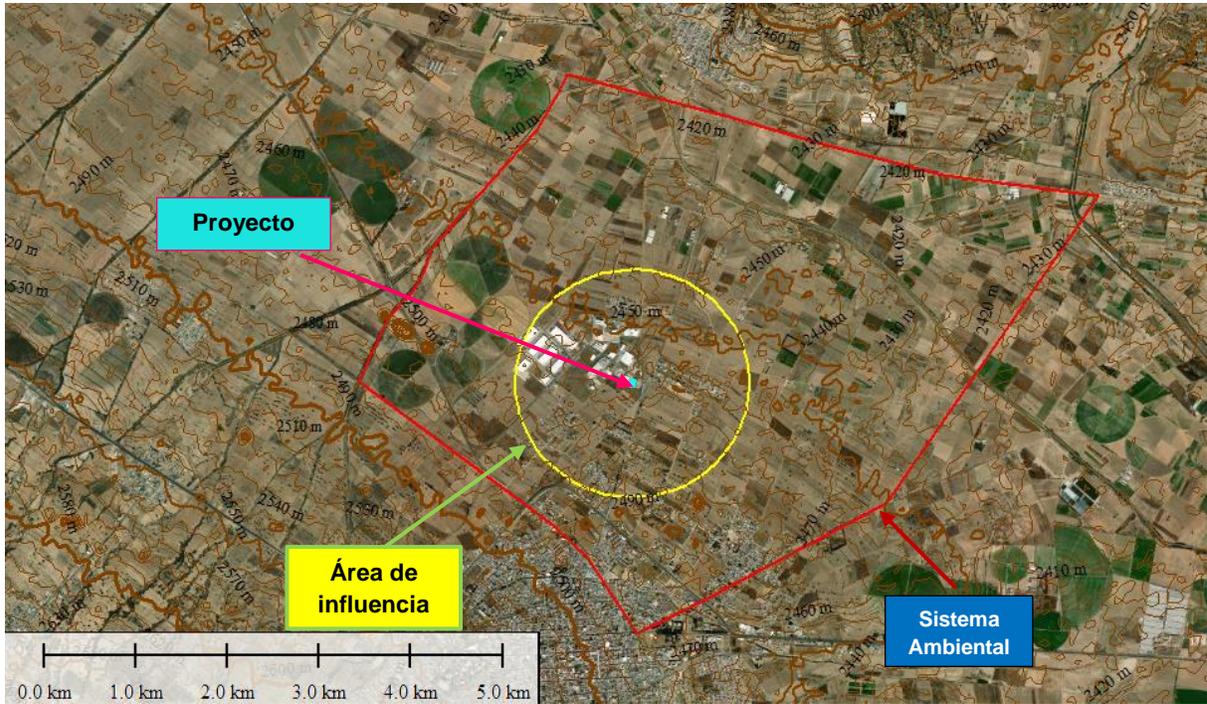


Figura 70. Relieve donde se ubica la el proyecto, el sistema ambiental y área de influencia (curvas de nivel cada 10 m)

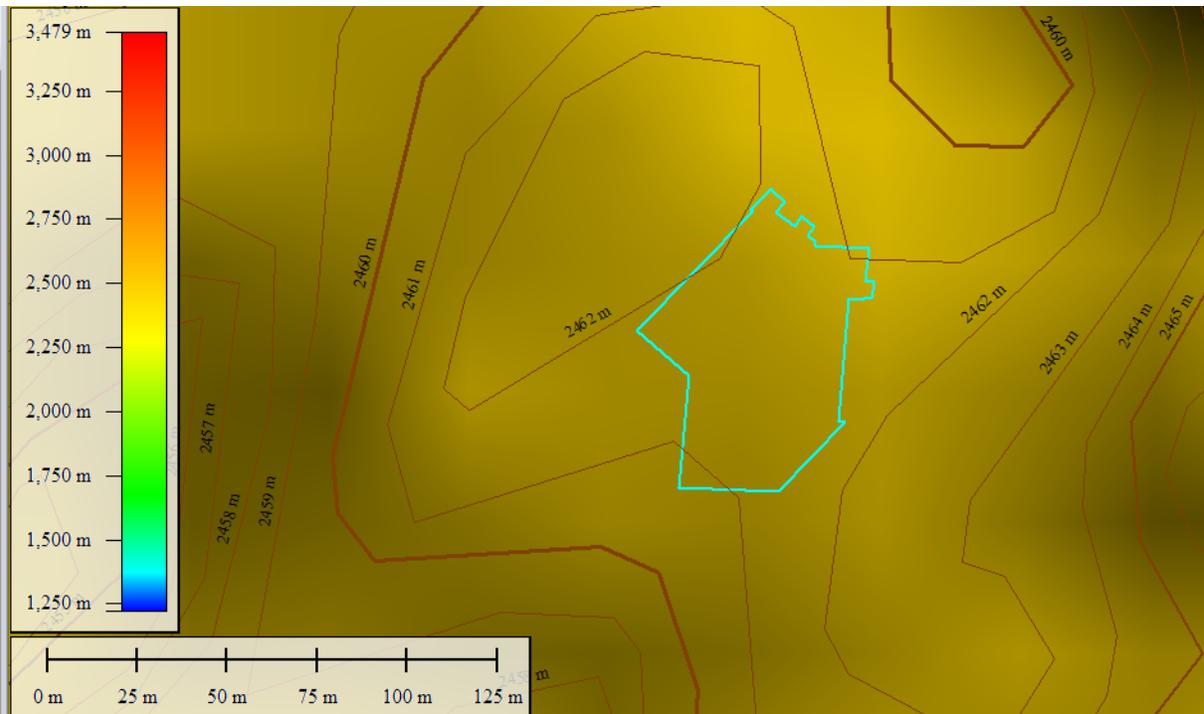


Figura 71. Relieve donde se ubica la el proyecto (curvas de nivel cada 1 m)



Figura 72. Relieve donde se ubica la el proyecto (curvas de nivel cada 1 m)



Figura 73. Relieve donde se ubica la el proyecto (curvas de nivel cada 0.5 m)

Nota: El relieve es predominantemente del tipo planicie, en donde la diferencia de nivel es de 1 a 2 metros en la zona en donde se ubica la zona del proyecto y del sistema ambiental es de 30 metros de extremo a extremo en la delimitación la cual no es tan representativa, debido a que predomina la planicie.

2. Calidad de la cubierta vegetal determinado por la diversidad y calidad de las formaciones vegetales;

La cubierta vegetal de la zona de estudio únicamente se encuentra en los márgenes en los límites del predio y sobre los accesos, los cuales son vegetación inducida descrita en el apartado IV.2.2. de los aspectos bióticos inciso a).

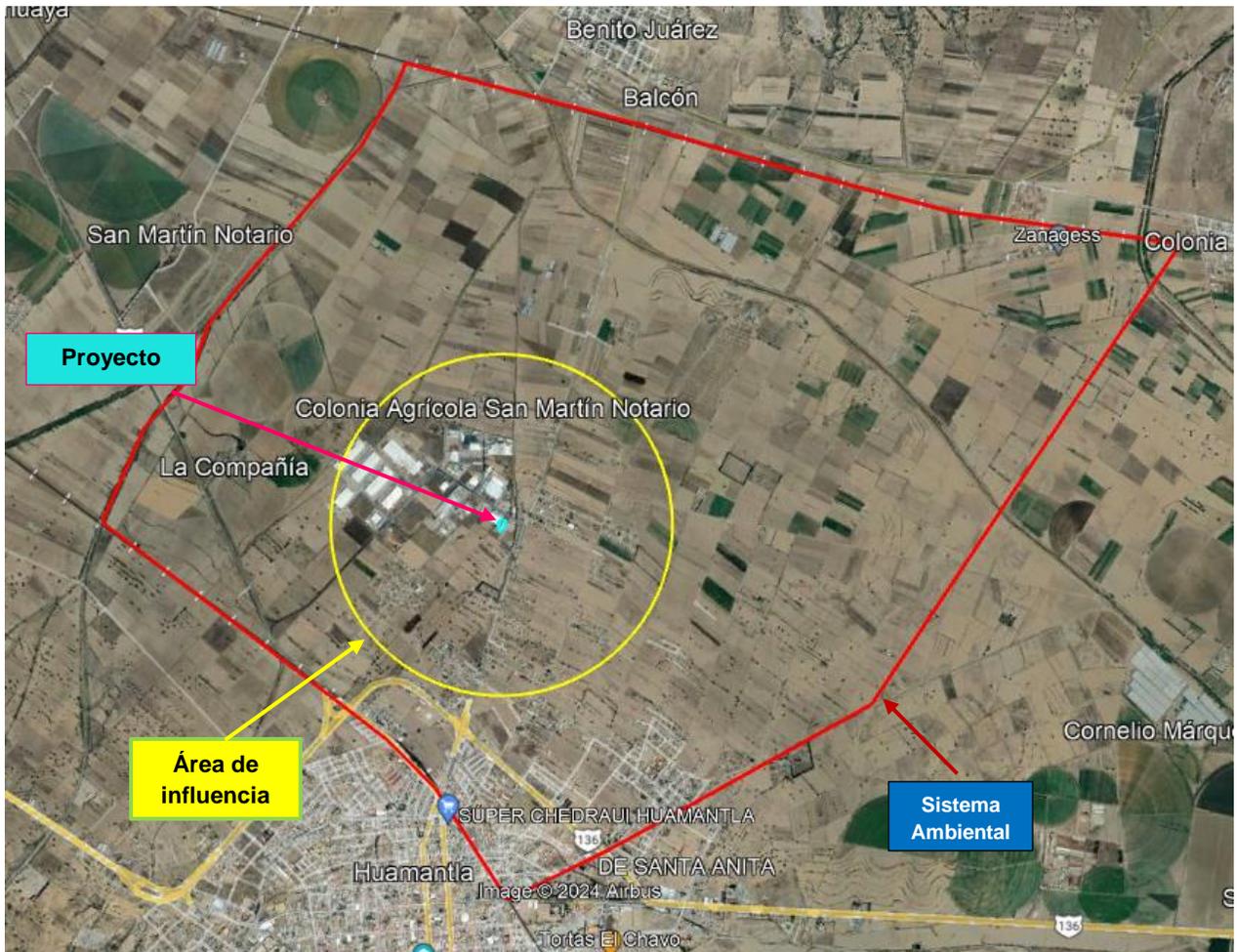


Figura 74. Áreas verdes dentro del sistema ambiental

Nota: La vegetación es muy puntual debido a que es una zona agrícola en su mayoría y por el crecimiento urbano e industrial.

3. Presencia de cuerpos de agua; y

La presencia de cuerpos de agua se tiene dentro del Sistema ambiental es un Canal, un Arroyo, el Rio la Caldera y Rio A. San Diego, como ya se mencionó anteriormente.

Ver imagen siguiente.

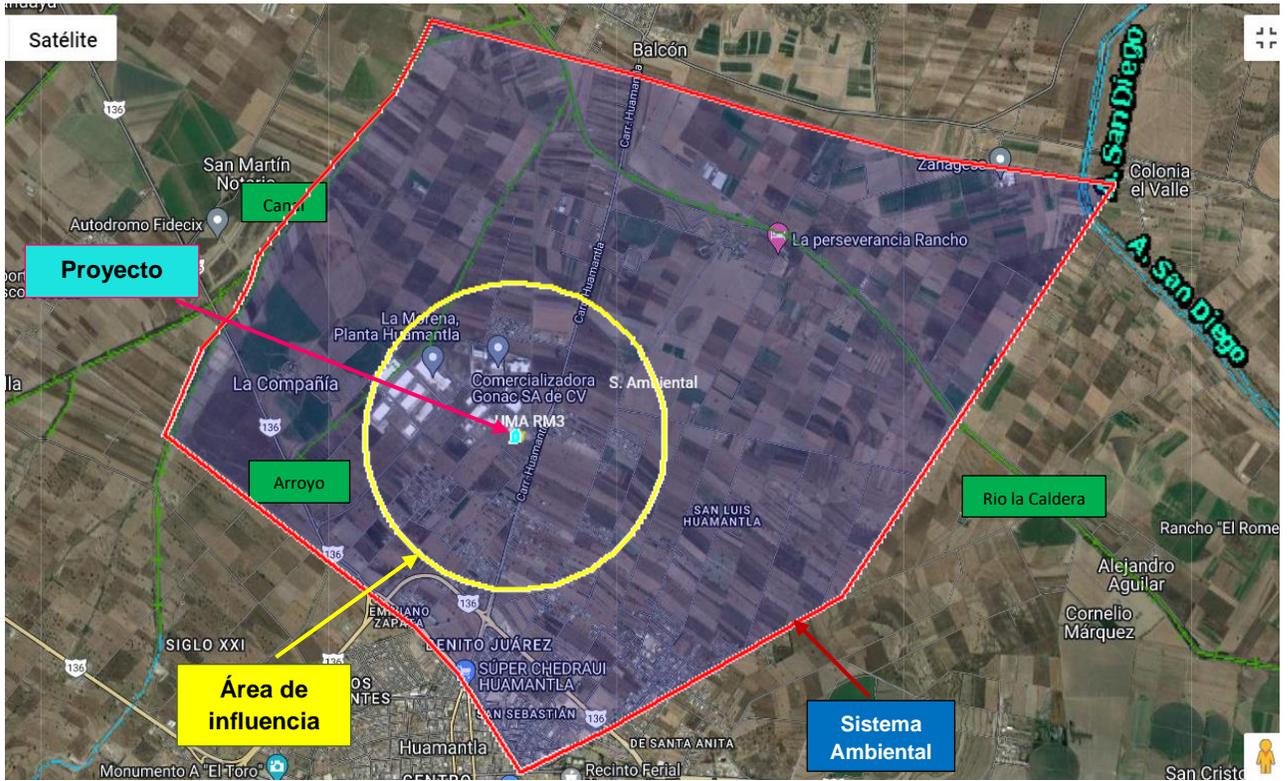


Figura 75. Cuerpos de agua cercanos al proyecto y al sistema ambiental

4. Presencia humana.

La mayor parte de la población (presencia humana) se encuentra en la cabecera municipal de Huamantla, y dentro del sistema ambiental se muestra la distribución a continuación.

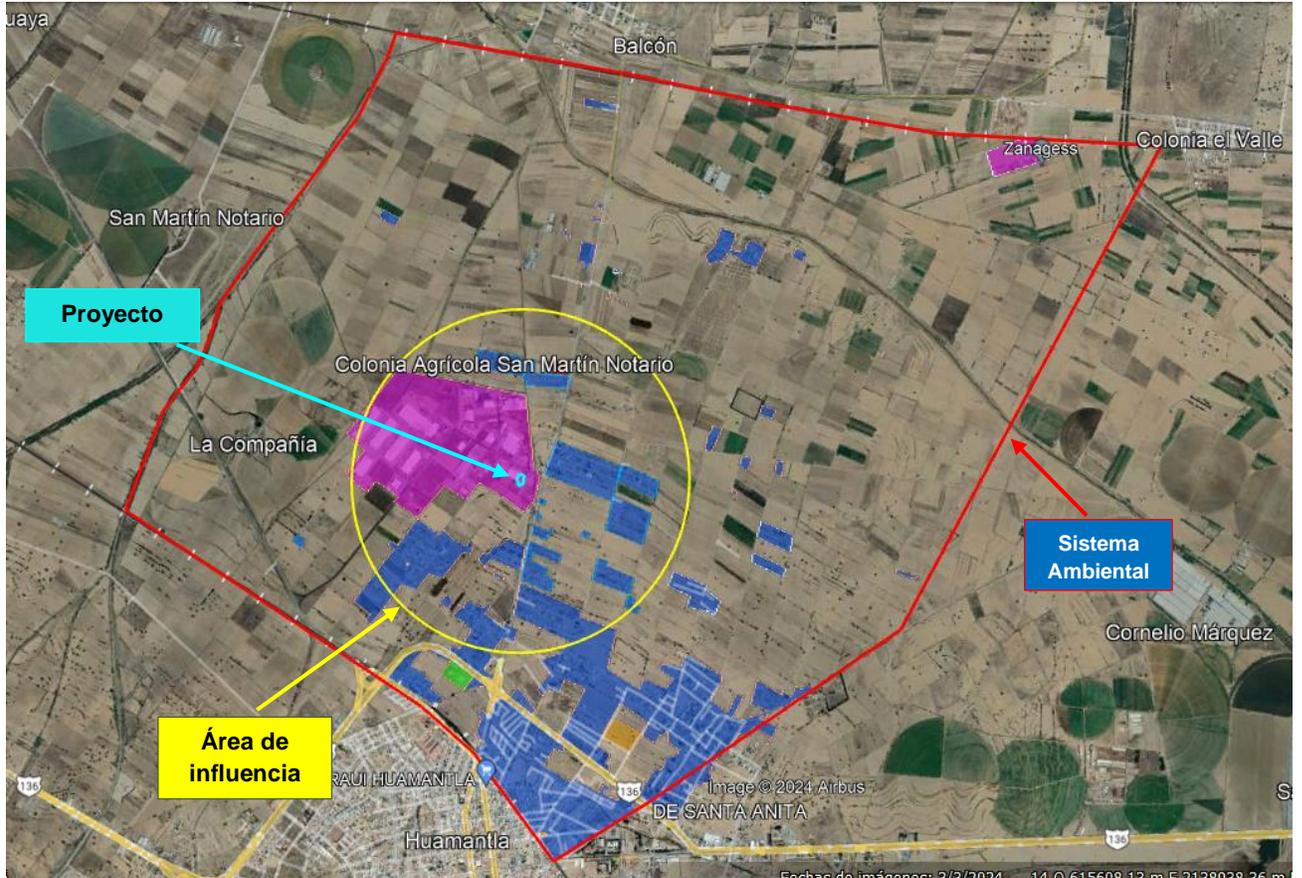


Figura 76. Zonas con asentamiento humanos dentro del sistema ambiental.

Simbología

	Zona industrial
	Zona habitacional
	Guardia Nacional
	Panteón
	Escuela
	Iglesia



Figura 77. Zonas con asentamiento humanos dentro del área de influencia.

Simbología

	Zona industrial
	Zona habitacional
	Guardia Nacional
	Panteón
	Escuela
	Iglesia

- Calidad visual del entorno inmediato

La calidad visual del entorno inmediato se definió en función de la vegetación y topografías que definen el paisaje dentro de la zona del proyecto.

Este nivel de análisis es considerado como de transición entre la calidad visual intrínseca y la del fondo escénico.

Las zonas donde se ubica el proyecto cuentan con vegetación inducida, como se muestra en las siguientes imágenes.



Figura 78. Identificación de la vegetación



Figura 79. Áreas verdes en el acceso al predio (Vista desde la calle hacia el predio)



Figura 80. Áreas verdes en el acceso al predio (Vista desde la calle hacia el predio lado sur)



Figura 81. Áreas verdes en el acceso del predio (Vista desde el predio hacia la calle)



Figura 82. Áreas verdes en la colindancia norte dentro del predio



Figura 83. Áreas verdes en la colindancia norte dentro del predio

- Calidad del fondo escénico

La calidad del fondo escénico se evaluó por medio de fotografías satelitales obtenidas de Google Earth. El análisis de estos elementos de percepción se muestra en las siguientes imágenes.

Nota: Se desconoce el año exacto en el cual fueron construidas las instalaciones de la nave industrial la cual es arrendada por la empresa.

La creación del parque industrial denominado Ciudad Industrial Xicohténcatl II, fue evaluado en mayo de 1999.

Pero como se puede ver en la foto satelital correspondiente al año 2002 éstas ya se encontraba construidas.

Año 2002



Figura 84. Foto satelital año 2002.

Año 2024

**Figura 85. Foto satelital año 2024.**

Como se pudo observar en las fotografías satelitales de año 2002 con respecto al año 2024, se nota el crecimiento industrial y de la zona urbana en las inmediaciones del sitio de interés, sin alguna otra interacción o modificación.

3. Fragilidad del paisaje o vulnerabilidad visual

De acuerdo con Montoya-Ayala y colaboradores (2003), la fragilidad del paisaje es la capacidad para absorber los cambios que se produzcan en él, y tiene una relación directa con el tipo de proyecto que se va a desarrollar. Para fines de este estudio, la fragilidad fue analizada en función de la topografía y topoformas (componentes abióticos) y la vegetación (componentes bióticos).

Estos componentes del ecosistema determinan la capacidad de absorción visual del paisaje ante cambios en su composición.

De forma cualitativa, la fragilidad del paisaje se considera Alta cuando se tiene una baja capacidad de absorción visual, Media con una capacidad de absorción

moderada, y Baja, cuando se tiene una alta capacidad de absorción visual (ver tabla siguiente, Montoya-Ayala et al., 2003).

Tabla 61. Criterios para evaluar la fragilidad del paisaje

Componente ambiental	Alta	Media	Baja	Calificación del proyecto
Relieve	Sistema montañoso con una mayor pendiente	Con prominencias topográficas (sierras)	Planicies sin prominencias topográficas	Baja
Cubierta vegetal	Baja densidad vegetal, menor complejidad de estratos y poca altura de las formaciones vegetales	Densidad vegetal media, altura media de las formaciones vegetales	Alta densidad vegetal, mayor complejidad de estratos y formaciones vegetales con gran altura	Alta
Variabilidad cromática	Sin variabilidad cromática	Poca variabilidad cromática	Gran variabilidad cromática	Media
Núcleos de población	A una distancia menor a 400 m	A una distancia entre 400 y 1600 m	A una distancia superior a 1600 m	Alta

De acuerdo con estos criterios, se considera que el sitio del proyecto presenta una fragilidad del paisaje en su mayoría alta.

De forma adicional, la susceptibilidad ante el cambio de uso de suelo y la erodabilidad de éste (Montoya- Ayala et al., 2004), también es considerado como un criterio para establecer el nivel de fragilidad del paisaje.

En el sitio del proyecto se puede apreciar claramente el cambio de la convicción natural del suelo (agrícola), por habitacional e industrial, que como consecuencia ha repercutido en el grado vocación del suelo natural.

IV.2.4 Medio socioeconómico

a) Demografía

De acuerdo a datos de los Censos de Población, el Municipio de Huamantla en 1970 contaba con 26,202 habitantes, representando el 6.2% de la población total del estado, para 1980 la población aumento a 36,654 habitantes, es decir el 5.6% del total del estado. En 1990 el Municipio de Huamantla contaba con, 51,989 habitantes aumentando un 98.4% respecto a la observada en 1970. En 1995 la población fue de 59,122 habitantes (6.7% del estado) y en 2005 la población es de 66,561 habitantes, lo que representa el 5.91% de la población estatal. El Incremento de población en el Municipio de Huamantla desde 1995 al 2005 ha sido del 11.17% disminuyendo notablemente la población en la tasa de natalidad.

La relación entre el número de personas y la superficie en donde habitan, es un indicador de la dinámica poblacional que se presenta en una extensión territorial. En el año 2000, en el municipio de Huamantla el número de personas por kilómetro cuadrado es de 201, en tanto que diez años antes fue de 157.

Actualmente el valor de este indicador a nivel estatal es de 239 personas por kilómetro cuadrado y en 1990 fue de 189.

Se puede observar que, en los últimos diez años, la población del municipio presenta una tendencia de crecimiento ascendente al pasar de 51 989 a 66 561 habitantes. Por otra parte, el municipio de Huamantla aporta 6.9% del total de habitantes del estado, porcentaje semejante al de 1990 que fue de 6.8, y actualmente ocupa el tercer lugar de los municipios más poblados de la entidad.

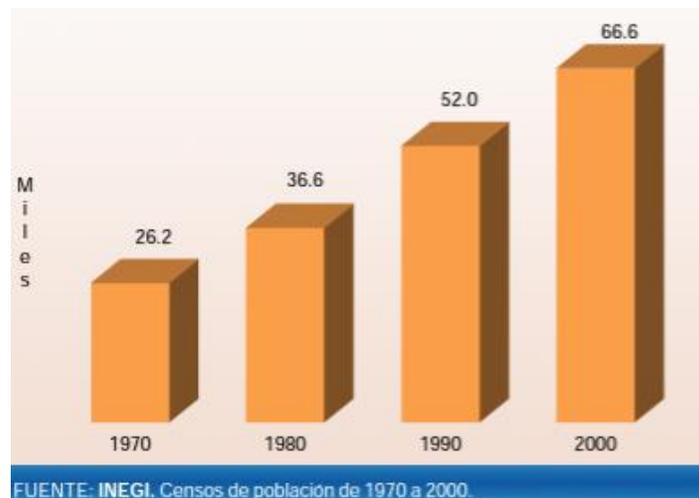


Figura 86. Crecimiento poblacional (1970-2000)

La tasa de crecimiento promedio anual del periodo de 1990 a 2000 es de 2.5, esto es, la población del municipio aumenta en 25 personas por cada mil habitantes.

Asimismo, esta tasa es menor a la registrada en el decenio anterior, que fue de 3.6. El ritmo de crecimiento del municipio presenta una tendencia similar al promedio estatal el cual muestra valores de 2.7 en el periodo de 1970 a 1980, un incremento de 3.3 de 1980 a 1990 y un descenso de 2.4 en el último decenio.

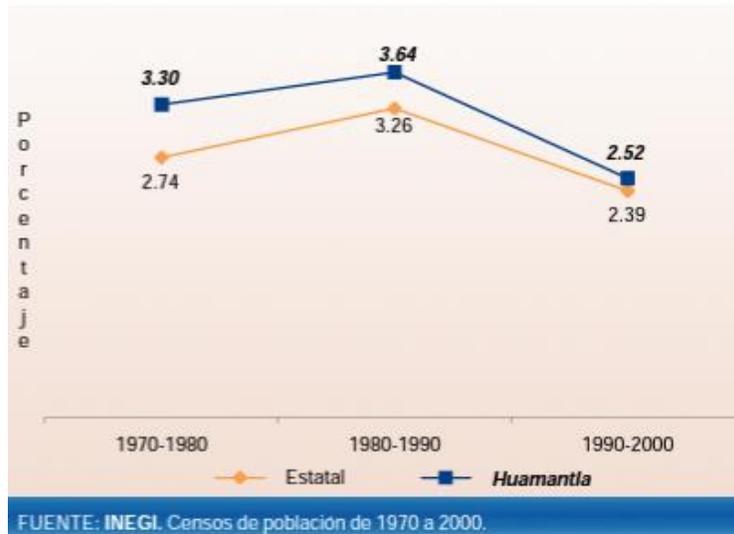
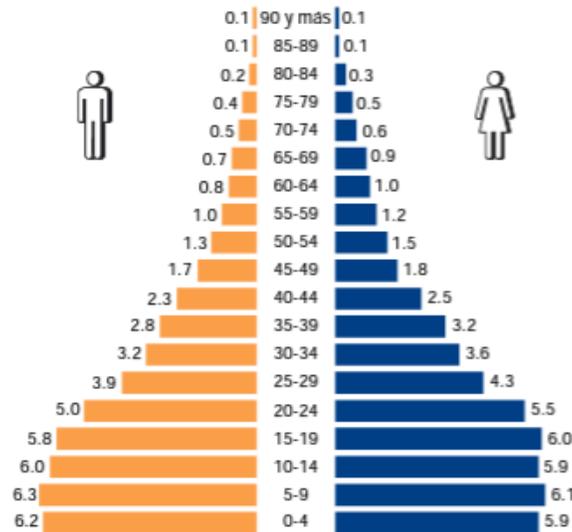


Figura 87. Tasa de crecimiento promedio poblacional (1970-2000)

Composición por edad y sexo en Huamantla, la estructura por grandes grupos de edad indica que poco más de 36% de la población cuenta con menos de 15 años de edad, 58.0% tiene entre 15 y 64, y la de 65 y más años representa 4.5 por ciento. De acuerdo con esta estructura, la población del municipio puede considerarse como joven, es decir, en proceso de envejecimiento gradual.



NOTA: La suma de los porcentajes de los grupos de edad no totaliza cien, ya que se excluye el no especificado.
 FUENTE: INEGI. XII Censo General de Población y Vivienda 2000.

Figura 88. Estructura porcentual de la población según grupos quinquenales de edad y sexo (2000)

La actual distribución de la población por sexo establece que en el municipio hay 95 hombres por cada 100 mujeres, ya que el índice de masculinidad es de 95.4. Por otra parte, la razón de dependencia, definida como el número de personas dependientes por cada 100 en edad de trabajar, es de 70.2%, lo cual indica que por

cada 70 personas del grupo de 0 a 14 y de 65 y más años, existen 100 del grupo de edades activas de 15 a 64 años.

Grupos de edad (años)	Total		Hombres		Mujeres	
	Abs.	Rel.	Abs.	Rel.	Abs.	Rel.
Huamantla	66 561	100.0	32 492	48.8	34 069	51.2
0-4	8 089	12.2	4 156	6.2	3 933	5.9
5-9	8 291	12.5	4 201	6.3	4 090	6.1
10-14	7 895	11.9	3 961	6.0	3 934	5.9
15-19	7 871	11.8	3 873	5.8	3 998	6.0
20-24	6 961	10.5	3 312	5.0	3 649	5.5
25-29	5 473	8.2	2 616	3.9	2 857	4.3
30-34	4 546	6.8	2 145	3.2	2 401	3.6
35-39	3 962	6.0	1 846	2.8	2 116	3.2
40-44	3 178	4.8	1 524	2.3	1 654	2.5
45-49	2 326	3.5	1 129	1.7	1 197	1.8
50-54	1 863	2.8	897	1.3	966	1.5
55-59	1 471	2.2	683	1.0	788	1.2
60-64	1 217	1.8	542	0.8	675	1.0
65-69	1 057	1.6	476	0.7	581	0.9
70-74	731	1.1	347	0.5	384	0.6
75-79	574	0.9	266	0.4	308	0.5
80-84	337	0.5	163	0.2	174	0.3
85-89	170	0.3	86	0.1	84	0.1
90 y más	139	0.2	64	0.1	75	0.1
No especificado	410	0.6	205	0.3	205	0.3

FUENTE: INEGI, XII Censo General de Población y Vivienda 2000.

Figura 89. Distribución de la población según grupos quinquenales de edad y sexo (2000)

Población

Conforme al Censo de Población y Vivienda 2010 realizado por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) con fecha censal del 12 de junio de 2010, la ciudad contaba hasta ese año con un total de 59 871 habitantes, de dicha cifra, 28 600 eran hombres y 31 271 eran mujeres.

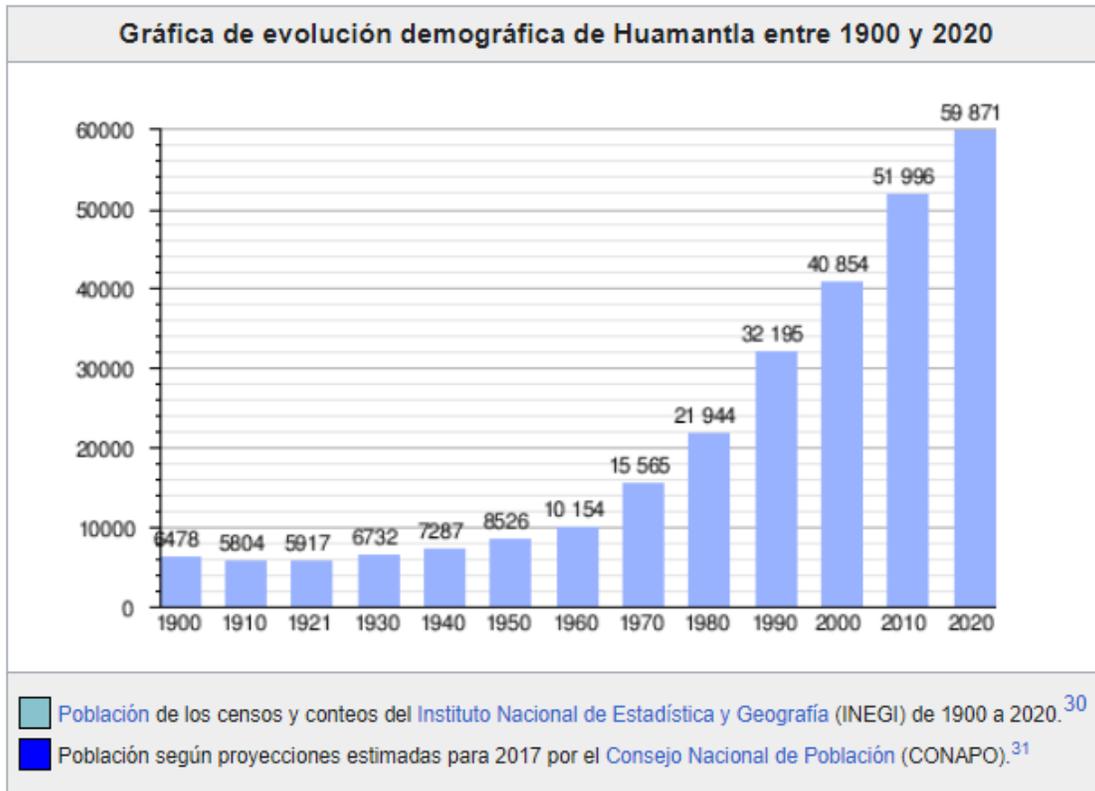


Figura 90. Evolución demográfica de Huamantla (1990-2020)

Tabla 62. Población histórica

Año	Pob.	±%
1900	6478	—
1910	5804	-10.4%
1920	5917	+1.9%
1930	6732	+13.8%
1940	7287	+8.2%
1950	8526	+17.0%
1960	10 154	+19.1%
1970	15 565	+53.3%
1980	21 944	+41.0%
1990	32 195	+46.7%
2000	40 854	+26.9%
2010	51 996	+27.3%
2020	59 871	+15.1%

b) Factores socioculturales*Pueblo mágico*

El 14 de agosto de 2007 la Secretaría de Turismo (SECTUR) le otorgó el nombramiento de Pueblo Mágico a Huamantla, siendo la localidad trigésimo primera en recibir este título y la primera en el estado de Tlaxcala.

Fue reconocida gracias a sus complementos turísticos como la Huamantlada, el Desfile de las Flores, el Festival de las Paellas y Flamenco y la Noche que nadie duerme, entre otros.

Alfombras en la Noche que nadie duerme.

El 13 de agosto de 2013, en el pleno de la LX Legislatura, el Congreso del estado de Tlaxcala declaró a las alfombras y tapetes de Huamantla, Patrimonio cultural inmaterial, esta tradición lleva realizándose desde hace más de un siglo. Las alfombras son elaboradas con flores, aserrín de colores y semillas en honor a la Virgen de la Caridad en la llamada Noche que nadie duerme que cubre 18 kilómetros de calles de la ciudad.



Figura 91. Alfombras en la noche que nadie duerme

*Patrimonio ferrocarrilero**Estación Huamantla*

En 2010 el Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) decretó a las antiguas estaciones ferroviarias de Huamantla como Patrimonio ferrocarrilero. La estación de Tecuac perteneció al antiguo Ferrocarril Interoceánico de México, se encargaba de abastecer de agua a los trenes que transitaban esta ruta. La estación Huamantla estaba a cargo del Ferrocarril Mexicano, fue construida el 27 de noviembre de 1867.

Cultura

Centro histórico

Artículo principal: Centro histórico de Huamantla

Templo de San Francisco.

El centro histórico de Huamantla simplemente llamado «El Centro» es la zona de monumentos históricos de la ciudad, donde se encuentran edificaciones de estilo colonial abarcando un área de 1.68 kilómetros cuadrados formada por ochenta y seis manzanas que comprenden alrededor de 267 edificios construidos entre los siglos XVI al XIX.

La zona de monumentos históricos de Huamantla fue decretada y aprobada por el expresidente Miguel de la Madrid el 25 de octubre de 1984 y puesta en vigor de acuerdo a su publicación en el Diario Oficial de la Federación el 12 de noviembre de 1984.

Casa de la cultura.

La Casa de la Cultura fue construida entre los siglos XVIII y XIX, posteriormente fue el Colegio Juana de Arco. En 1987, fue reparada por del Gobierno del Estado de Tlaxcala, actualmente alberga el Centro Cultural Huamantla, el cual se compone de ocho salas en las que se imparten talleres diversos y exposiciones temporales.

Bibliotecas

Huamantla cuenta con 16 bibliotecas públicas, entre las que destacan la Biblioteca Pública Municipal Trinidad Sánchez Santos, la Biblioteca Pública Municipal Benito Juárez, la Biblioteca Pública Municipal Antonio López Ramírez y la Biblioteca Pública Municipal de Xicohtécatl.

Museos

La ciudad cuenta con 4 museos: el Museo de la Ciudad de Huamantla, el Museo Taurino de Huamantla, el Museo del Pulque y el Museo Nacional del Títere.

Museo Taurino.

Artículo principal: Museo Taurino de Huamantla

El Museo Taurino de Huamantla muestra en maquetas las principales plazas de toros del país y la historia de la tauromaquia en esta localidad, además de carteles del siglo pasado, suntuosos trajes de luces, muletas, capotes, banderillas y notas periodísticas de toreros de Tlaxcala.

Museo nacional del títere

Artículo principal: Museo Nacional del Títere

Museo Nacional del Títere

El Museo Nacional del Títere (MUNATI) está dividido en ocho salas: la primera muestra algunos ejemplares de la India, Indonesia, y el sureste de Asia, de los llamados Wayang Kulit, Wayang Golek y Wayang Klutik. La segunda sala está dedicada a los títeres de occidente, sobresaliendo el neuro pastas de Grecia, el maccus de Roma, el punch y judy de Inglaterra, además se aprecia un mapa donde se señalan los países que tienen antecedentes de títeres.

La sala tres exhibe algunas piezas articuladas de origen prehispánico encontradas en las zonas arqueológicas de Cacaxtla y Xochitécatl. La sala cuatro tiene una valiosa colección de títeres de la primera época de la compañía "Rosete Aranda", que tuvo sus orígenes en esta ciudad en 1835. La segunda época de la compañía se muestra en la sala cinco, que va desde la adquisición de la compañía por Carlos Espinal, incursionando así los títeres Rosete Aranda en el cine y la televisión, dando en 1958 su última función.

La sala seis presenta la época de oro del teatro guiñol mexicano de 1932 destacando titiriteros como Germán y Lola Cueto, Angelina Beloff y Roberto Lago, entre otros, dando origen a grupos como el Nahuátl, Rin Rin y Comino. La sala siete tiene ejemplares de hilo y de guante, creados y donados por Donald Cordry de Estados Unidos. En la sala ocho se exhiben ejemplares del norte de España y sur de Francia, que representan los carnavales de la región Vasca.

Museo de la Ciudad

El Museo de la Ciudad de Huamantla, fue fundado el 18 de octubre de 2001, cuenta con una sala donde se exhibe el patrimonio histórico y cultural del municipio, así como los periodos prehispánicos, colonial, el siglo xix y la época contemporánea. Además, expone piezas arqueológicas, aparatos tecnológicos de los siglos XIX y XX, telescopios, obras de arte religioso, medallas y trofeos deportivos, biografías y fotografías de personajes ilustres, instrumentos musicales, armas, bordados y gobelinos.

Museo del Pulque

El Museo del Pulque se localiza al lado de la Hacienda de San Francisco Soltepec donde se acondicionó un tinacal de la hacienda donde se pueden apreciar todos los elementos para la elaboración de la bebida de los dioses, el pulque. Aquí podrán recibir una degustación de la bebida al igual que una explicación de cómo se crea.

Plaza de toros

Plaza de toros "La Taurina".

Pórtico principal Plaza de toros "La Taurina".

Plaza de Toros La Taurina es un coso taurino de la ciudad. Tiene una capacidad de 6000 personas, fue inaugurada el 15 de agosto de 1918.75 Su construcción corrió a cargo de un grupo de aficionados, entre ellos «Antonio Ortega (El Marinero)» un

popular matador huamantleco. El recinto alberga «La Corrida de las Luces», celebrada en la feria nacional de Huamantla, la noche del 14 de agosto.

Escultura en mármol de bailaora flamenca en el Centro Cultural Huamantla.

Monumentos

Monumento al Toro

Monumento al toro, en la entrada de la ciudad.

El monumento al toro es una escultura diseñada por el arquitecto Diódoro Rodríguez Anaya. El monumento se encuentra situado en la entrada a Huamantla, la pieza está destinada a la afición taurina que tiene la región.

Monumento a Rosete Aranda

Monumento a Leandro Rosete Aranda en el Parque Juárez.

El monumento a Leandro Rosete Aranda, es una escultura dedicada a la compañía de títeres los Hermanos Rosete Aranda, está ubicada en el Parque Juárez, fue edificado en conjunto entre el Gobierno del estado de Tlaxcala, el Ayuntamiento de Huamantla, el Instituto Tlaxcalteca de Cultura y el Museo Nacional del Títere.

Escultura Taurina

Escultura en mármol talla directa, de bailaora flamenca diseñada y elaborada por el Arq. Paulo César Anaya en el año 2016 - 2017. La escultura se encuentra en el *Centro Cultural Huamantla y representa la esencia taurina en la cultura Huamantleca.*

Huamantla posee 2 auditorios municipales, el Auditorio al aire libre del Museo Nacional del Títere, que abrió sus puertas el 1 de enero de 1991 y el Auditorio Javier Barros Valero inaugurado el 1 de enero de 1987.

IV.2.5 Diagnóstico ambiental

El análisis se realizó de forma general considerando el sistema ambiental y el área de influencia del proyecto, de acuerdo al área donde se desarrollará el proyecto las condiciones ambientales se encuentran perturbadas por las condiciones industriales y urbanas de la periferia.

La fauna y la flora que se encuentra en el sistema ambiental no es muy representativa, ya que el área de influencia se encuentra ya perturbada.

El presente proyecto no representa cambios en el sistema ambiental del lugar porque no tiene impactos ambientales de carácter irreversible.

Valor implica traducir el resultante de dicha actividad contra una unidad de medida, o bien un método y que servirá como referencia a los criterios normativos que resulten aplicables al proyecto de reciclaje de baterías plomo-acido.

En la valoración del medio físico se consideran los siguientes factores:

- ❖ Valor ecológico;
- ❖ Valor paisajístico;
- ❖ Valor productivo

Los criterios utilizados para la valoración siguientes:

Normativos

Se refieren a los aspectos que se encuentran regulados por distintos ordenamientos legales y administrativos.

Diversidad

Debido a que el proyecto pretende la remoción de la cubierta vegetal escasa en el predio de la superficie propuesta los impactos sobre comunidades de especies y a la diversidad no se consideran significativos.

Rareza

Este indicador hace mención a la escasez o presencia de un recurso determinado espacialmente por el área donde se ubica el proyecto.

Peculiaridad

El área del proyecto no contiene especies endémicas, ni aquellas que hayan sido designadas con algún estatus de protección para la preservación natural.

Naturalidad

Criterio que estima el estado de conservación de las biocenosis, e indica el grado de perturbación de la acción humana; no obstante, resulta difícil determinar un escenario sin perturbación y afectaciones de origen antropogénico, por lo anterior este criterio deberá ser utilizado con precaución.

Grado de aislamiento

Este factor de valoración, se identifica con la capacidad de dispersión de los elementos del ecosistema, y está en función de los elementos a considerar, así como a la distancia entre zonas de características similares. Las poblaciones aisladas, en consecuencia, serán más vulnerables a las modificaciones del entorno.

Calidad

El parámetro se refiere a la desviación de los parámetros identificados, versus, los valores “Normales”. Los principales impactos a la calidad de los recursos naturales incluyen la remoción de vegetación nativa, en la medida necesaria para la construcción, espacios de trabajo temporal y equipos durante la etapa de construcción.

Representatividad

Rasgo o conjunto de rasgos característicos de alguien o algo y que sirve para distinguirlo de otras cosas.

Fragilidad

Elemento medioambiental está relacionado con su capacidad para soportar acciones, potencialmente alteradoras sin variar esencialmente su cualidad, y sin sufrir modificaciones.

Tabla 63. Matriz de interacción de factores ambientales y criterios

Factor ambiental	Normatividad	Diversidad	Rareza	Peculiaridad	Naturalidad	Aislamiento	Calidad	Representatividad	Fragilidad
Agua	X						X	X	X
Atmosfera	X						X	X	X
Suelo	X			X	X		X	X	X
Fauna	X								
Flora	X								
Paisaje				X					

Para calificar a cada uno de los factores ambientales seleccionados, se les ha asignado una condición que se relaciona con una calificación ambiental que se distribuye en un intervalo de 0 a 1, siendo 0 la condición más desfavorable y 1 la condición óptima.

Para el caso de la diversidad, se consideró que su relación es lineal y se obtuvo la ecuación de la recta que la determina, la cual es la siguiente:

$$\text{Calidad Ambiental} = \text{Diversidad} / 4$$

Tabla 64. Escala de clasificación de factores ambientales

Factor	Condición	Calidad Ambiental (Calificación)
Normatividad	No existe	0.0
	Parcial	0.5
	Completa	1.0
Diversidad (de acuerdo con el índice de Shannon)	0	0.0
	> 4	1.0
Rareza	Nula	0.0
	Muy baja	0.2
	Baja	0.4
	Media	0.6
	Alta	0.8
	Muy alta	1.0
Naturalidad	Nula	0.0
	Muy baja	0.2
	Baja	0.4
	Media	0.6
	Alta	0.8
	Muy alta	1.0
Aislamiento	Nulo	0.0
	Bajo	0.3
	Medio	0.6
	Alto	1.0
Calidad	Nula	0.0
	Muy baja	0.2
	Baja	0.4
	Media	0.6
	Alta	0.8
	Muy alta	1.0
Representatividad	Nula	0.0
	Muy baja	0.2
	Baja	0.4
	Media	0.6
	Alta	0.8
	Muy alta	1.0
Fragilidad	Nula	0.0
	Muy baja	0.2
	Baja	0.4
	Media	0.6
	Alta	0.8
	Muy alta	1.0

Calificando cada uno de los factores en los criterios en donde existe interacción, se obtiene los resultados que se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 65. Calidad ambiental promedio

Factor ambiental	Normatividad	Diversidad	Rareza	Peculiaridad	Naturalidad	Aislamiento	Calidad	Representatividad	Fragilidad	Promedio
Agua	1.0						0.4	0.4	0.4	0.24
Atmosfera	1.0						0.4	0.6	0.4	0.27
Suelo	1.0			0.6	0.6		0.4	0.4	0.4	0.38
Fauna	1.0									0.11
Flora	1.0									0.11
Paisaje				0.6						0.07
Promedio	0.83	0.00	0.00	0.20	0.10	0.00	0.20	0.23	0.20	0.20

Como se observa en la tabla anterior, los factores más vulnerables, son el suelo, atmosfera y agua, debido a las actividades que se realizaran en la etapa de construcción y operación, sin embargo; la flora y la fauna no son representativas, toda vez que se trata de un sitio perturbado por las actividades industriales, agrícolas y humanas, que se encuentran en la periferia del sitio del proyecto.

Capítulo V

Capítulo
V

**Identificación, descripción y evaluación de
los impactos ambientales**

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V.1 Metodología para evaluar los impactos ambientales

En este capítulo se presentan los resultados que se han obtenido del análisis objetivo de las interacciones posibles entre las distintas actividades y etapas asociadas con el desarrollo del proyecto y cada uno de los factores del medio ambiente y sus atributos, así como la valoración del grado y magnitud de la incidencia de éstas (impactos) en los atributos de interés de cada factor ambiental. Para la elaboración de este análisis se parte del diagnóstico ambiental presentado en el capítulo anterior, así como la descripción del proyecto contenida en los capítulos anteriores.

En los primeros apartados del capítulo se describen, analizan y justifican, las bases conceptuales y metodológicas utilizadas por el especialista que formula esta Manifestación de Impacto Ambiental. Posteriormente y con la finalidad de facilitar el análisis de este documento, se exponen los resultados de la evaluación de impacto ambiental del proyecto, obtenidos mediante la aplicación de las técnicas y métodos previamente descritos.

V.1.1 Indicadores de impacto

Los indicadores ambientales son aquellos que evalúan el estado y la evolución de determinados factores ambientales como pueden ser el agua, el aire, el suelo, etc.

Muchos indicadores ambientales expresan simplemente parámetros puntuales, otros pueden obtenerse a partir de un conjunto de parámetros relacionados por cálculos complejos.

Los indicadores tienen como objetivo prioritario la evaluación, cuantificación y adecuación de las actuaciones previstas para la consecución de los objetivos.

Por otro lado, los indicadores ambientales deben resumir extensos datos en una cantidad limitada de información clave significativa.

Así mismo; los indicadores ambientales cuantifican la evolución en el tiempo de la situación ambiental del sistema, determinando tendencias y permitiendo la corrección inmediata si fuera necesario.

Para identificar las afectaciones al ambiente, se analizarán las etapas del proyecto, construcción, operación, mantenimiento y abandono.

De esta manera se analizarán cada actividad de cada etapa del proyecto y sus interacciones con el ambiente, abarcando el medio físico (atmósfera, ruido, suelo, agua subterránea), el medio biológico (flora y fauna) y el medio socioeconómico.

La caracterización de la magnitud e importancia de cada una de los impactos, se presenta en la matriz de interacciones ambientales del proyecto (Leopold).

(Ver anexo 9 de la matriz de Leopold)

V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto

La relación de indicadores, desglosada de los factores del ambiente son los siguientes componentes.

- Calidad del aire.

Se aplican de distintos indicadores en las diferentes etapas del proyecto y se relaciona directamente con las actividades que se tienen para la construcción del proyecto hasta la operación de reciclaje de baterías, número de fuentes de emisión de contaminantes (maquinaria y equipo de combustión), capacidad de dispersión, generación de partículas y polvos.

- Ruidos y vibraciones.

Un indicador de impacto de este componente es el aumento de los niveles sonoros superiores a los normales en el sitio donde se pretende construir el proyecto y que impacte a la fauna y los humanos, regulado por la NOM-081-ECOL-1994, ya que la fuente de emisión es principalmente maquinaria durante la construcción.

- Suelos.

El principal indicador de la contaminación del suelo es la pérdida de las características fisicoquímicas del suelo, la erosión, la contaminación con derrames de aceite y riesgo de erosión.

- Calidad de agua (superficial y/ subterránea).

La afectación más evidente que se tiene, es la pérdida de filtración por la realización de las obras y transformación de las características del suelo, que afecta la cantidad de agua que se infiltra.

- Vegetación.

Este indicador es una indicación de los indicadores anteriores toda vez que estos se reflejan directamente sobre el medio, los indicadores son: la pérdida de cobertura vegetal.

- Fauna.

Los indicadores son: alteración de hábitat, migración de especies y poblaciones, afectación de madrigueras, atropellamiento, aislamiento, en el presente proyecto se tendrá especial cuidado que la afectación sea mínimo.

- Calidad visual.

Un indicador de este elemento es: intervisibilidad por la infraestructura y obras relacionando en el proyecto ya en la etapa de operación.

- Calidad de vida.

Este es un término que se ha desarrollado para indicar las características del medio socioeconómico de una determinada área, son distintos los indicadores para determinar este factor, pero destacan tres categorías de demandas vitales básicas: bienestar, oportunidad y entretenimiento, cada una se incluyen distintas dimensiones, como los siguientes; ingreso, vivienda, empleo, salud y bienestar, entre otras.

V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación

Una de las razones más importantes del uso de las metodologías de impacto ambiental es que proporcionan un medio de síntesis de la información y de la valoración de alternativas sobre una base común, incluso el análisis comparativo de alternativas, en muchas ocasiones no ha sido siempre el óptimo deseable.

La utilización de metodologías estructuradas puede proporcionar la base para la valoración o evaluación de alternativas utilizando un marco común de factores de decisión.

Las metodologías pueden ser útiles en la evaluación de costo-beneficio de las medidas correctas del impacto. La valoración de un proyecto propuesto con o sin corrección (medidas de mitigación) permitirá una definición más clara de la eficiencia de las medidas correctas posibles.

Para la calificación y evaluación de los impactos ambientales para el presente proyecto de reciclaje de baterías, se utilizó la matriz de Leopold modificada.

La técnica consiste en interrelacionar las acciones de la obra que pueden ocasionar impacto al ambiente (columnas), con los diferentes factores ambientales que pueden sufrir alguna alteración (filas). Posteriormente se califican cada una de las interacciones de acuerdo a los siguientes criterios:

- ❖ Carácter del impacto.
- ❖ Duración del impacto
- ❖ Reversibilidad del impacto.
- ❖ Magnitud del impacto e importancia del factor afectado.
- ❖ Evaluación del impacto identificado.

V.1.3.1 Criterios

Los criterios de evaluación se describen a continuación:

1. Carácter del impacto. Se analiza si la acción del proyecto deteriora mejora las características del componente ambiental, esto es, si el impacto es:

- ❖ *Impacto benéfico (+):* Se refiere al carácter positivo de las actividades del proyecto, sobre las condiciones originales (existentes antes del inicio del proyecto), de algún atributo ambiental.
- ❖ *Impacto adverso (-):* Se refiere al carácter de afectación de las actividades del proyecto, sobre las condiciones originales (existentes antes del inicio del proyecto), de algún atributo ambiental.

2. Duración del impacto. Se considera a la permanencia del impacto en relación con la actividad que lo genera, en función de este criterio se tienen los siguientes parámetros:

- ❖ **Temporal (mediano plazo):** el efecto del impacto dura el mismo periodo de tiempo que la actividad que lo genera.
- ❖ **Prolongado (largo plazo):** el efecto del impacto dura más tiempo que la actividad que lo genera, de uno hasta cinco años.
- ❖ **Permanente:** el efecto del impacto permanece en el componente ambiental afectado por un tiempo mayor de cinco años.

3. Reversibilidad del impacto. Se evalúa si al finalizar la acción del proyecto, que generó el impacto, el efecto no permanece o si el ambiente afectado regresa a sus condiciones originales. En función de este criterio los impactos se consideran:

- ❖ Reversible a corto plazo. Cuando las condiciones del componente ambiental se restablecen en un periodo menor de un año.
- ❖ Reversible a largo plazo. Cuando las condiciones del componente ambiental se restablecen en un periodo mayor a un año.
- ❖ Irreversible. Cuando el componente ambiental no recupera sus características originales aún y con la intervención del hombre.

4. Magnitud del efecto. Establece el área que puede resultar afectada por el efecto del impacto y de acuerdo al alcance el impacto puede ser:

- ❖ Local. El efecto se presenta a más de 200 m del punto donde ocurre la acción que lo genera.
- ❖ Regional. El efecto se presenta a más de 1 km del punto donde ocurre la acción que lo genera.

5. Importancia del factor ambiental afectado. Está determinada por las condiciones actuales del factor ambiental afectado (calidad, abundancia, valor económico, etc.) así como por la magnitud de las obras del proyecto y la consideración de los criterios de evaluación descritos anteriormente.

- ❖ Poco significativo
- ❖ Significativo
- ❖ Muy significativo

6.- Frecuencia o Permanencia.

- ❖ Escala temporal en que actúa un determinado impacto.

7.- Probabilidad de Ocurrencia.

- ❖ Grado de probabilidad de que se produzca el impacto bajo análisis. Su clasificación es generalmente cualitativa como cierto, probable, improbable y desconocido.

8. Viabilidad de adoptar medidas de mitigación.

- ❖ Es la probabilidad de que un determinado impacto se pueda minimizar con la aplicación de medidas de mitigación. Es muy importante que esa posibilidad pueda acotarse numéricamente para señalar el grado de que ello pueda ocurrir.

Para ponderar la trascendencia de los efectos sobre el medio ambiente se utilizaron criterios de evaluación estándares.

Tabla 66. Criterios de evaluación de impactos ambientales.

Criterio	Evaluación	Definición	Valor
Carácter (S)	Benéfico o Positivo (+)	Beneficio neto para el recurso	1
	Neutro (o)	Ningún beneficio ni afectación	0
	Adverso o Negativo (-)	Perjuicio neto para el recurso	-1
Magnitud o dimensión (E)	Local	Impacto confinado al área directamente perturbada por el proyecto	1
	Regional	Impacto que se extiende más allá de los límites regionales	2
Duración (D)	Corto plazo o temporal	El tiempo que dura el proyecto menor a un año	1
	Mediano plazo	Hasta 5 años	2
	Largo plazo o Permanente	Más de 5 años	3
Importancia (M)	Poco significativo	Se pronostica que la perturbación será algo mayor que las condiciones típicas existentes	1
	Significativo	Se pronostica que los efectos están considerablemente por encima de las condiciones típicas existentes, pero sin exceder los criterios establecidos en los límites permisibles o causan cambios en los parámetros económicos, sociales, biológicos bajo los rangos de variabilidad natural o tolerancia social	2
	Muy significativo	Los efectos predecibles exceden los criterios establecidos o límites permitidos asociados con efectos adversos potenciales o causan un cambio detectable en parámetros sociales, económicos, biológicos, más allá de la variabilidad natural o tolerancia social.	3
Reversibilidad (R)	Reversible a corto plazo	Cuando las condiciones del componente ambiental se restablecen en un periodo menor de un año.	1
	Irreversible a largo plazo	Cuando las condiciones del componente ambiental se restablecen en un periodo mayor a un año.	2
	Irreversible	Cuando el componente ambiental no recupera sus características originales aún y con la intervención del hombre.	3
Frecuencia (F)	Continua	Se presenta de manera continua.	4
	Aislada	Confinado a un período específico (por ejemplo: extracción)	3
	Periódica	Ocurre intermitente pero repetidamente (por ejemplo: actividades de mantenimiento)	2
	Ocasional	Ocurre intermitente y esporádicamente (por ejemplo: actividades de mantenimiento)	1
	Accidental	Ocurre rara vez	0
Probabilidad de ocurrencia (Po)	Baja	Poco probable	0.1 a 0.4
	Media	Probable	0.5 a 0.9
	Alta	Cierta	1

Para identificar el impacto ambiental, se asignó una letra y/o color para cada clasificación del impacto en cada etapa del proyecto de acuerdo a la tabla siguiente.

El proceso de clasificación de los impactos ambientales considera las fases del proyecto (construcción, operación y abandono). La clasificación está realizada por componente ambiental y la evaluación de impactos que podrían afectar potencialmente cada uno de los elementos identificados dentro del área de influencia.

El método de clasificación usa los criterios de evaluación ambiental previamente definidos, y consiste en asignar parámetros semi-cuantitativos, establecidos en una escala relativa, a cada “actividad de proyecto - impacto ambiental” interrelacionados.

Esta evaluación crea un índice múltiple que refleja las características cuantitativas y cualitativas del impacto. Sobre la base de asignar valores a los respectivos “puntajes”, se preparó una matriz que determina la importancia y la jerarquización de los diferentes impactos.

Mediante una fórmula se puede incluir todos los atributos, de manera de obtener un valor numérico que permite hacer comparaciones. La Calificación Ambiental para cada impacto (Ca) es una expresión numérica que se determina para cada impacto ambiental evaluado, es el resultado de la interacción de cada atributo para la caracterización de los impactos ambientales.

La calificación se obtiene de la siguiente relación:

$$Ca = S * Po * (M + E + D + F + R)$$

Simbología:

Ca: Calificación ambiental

S: Carácter

Po: Probabilidad de ocurrencia

M: Importancia

E: Magnitud o dimensión

D: Duración

F: Frecuencia

R: Reversibilidad

La jerarquización de los impactos corresponde a la ponderación de la calificación ambiental de ellos, ordenados de acuerdo a la escala de valores.

Esta jerarquía se efectúa sobre el valor de la calificación ambiental (Ca), obtenido para cada impacto que afecta a cada uno de los componentes ambientales; y estableciéndose un orden de importancia

Los impactos ambientales clasificados para todos los componentes ambientales se valúan de acuerdo a los criterios de importancia, utilizando los rangos de valor que aparecen a continuación.

Tabla 67. Clasificación de impactos ambientales

Código de color	Rango de valor	Importancia
	-15 a -10.1	Negativa mayor
	-10 a -5.1	Negativa moderada
	-5 a 0	Negativa menor
	0 a 15	Positiva

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

Matriz de Leopold.

Esta metodología es utilizada para la evaluación de los impactos ambientales en las diferentes etapas de desarrollo del proyecto, porque puede ser predictiva de impactos que serán generados y de esta forma, se pueden identificar y evaluar adecuadamente las interacciones resultantes, y así poder determinar los impactos ambientales más significativos.

Para la evaluación cualitativa de los impactos que el proyecto va a causar al ambiente la metodología conocida como matriz de Leopold Modificada fue seleccionada y adaptada a las características particulares del proyecto, en la presente manifestación de impacto ambiental.

Esta matriz utiliza información simple descrita anteriormente, la cual toma en cuenta los componentes ambientales y las acciones o actividades del proyecto en sus diferentes etapas de desarrollo que puedan causar un impacto al ambiente.

La metodología compara actividades del proyecto (columnas) con diferentes factores ambientales (filas) posteriormente cada una de las interacciones se describe conforme a los siguientes criterios:

- ❖ Carácter
- ❖ Duración
- ❖ Reversibilidad
- ❖ Magnitud
- ❖ Importancia

La matriz se elabora como se indica

- ❖ Los factores ambientales y sus componentes obtenidos mediante la aplicación de la técnica lista simple se indican en las filas
- ❖ Las actividades identificadas por la técnica lista simple se colocan en las columnas
- ❖ Se señala la interacción entre componente ambiental y la actividad del proyecto
- ❖ Se define el tipo de impacto indicando los criterios a calificar (magnitud, duración, reversibilidad).

Se identifican las medidas de prevención, mitigación, compensación de cada uno de los impactos analizados.

Tabla 68. Lista de actividades que se realizarán en la construcción del proyecto

Etapa de Construcción	
Construcción	Acopio de materiales de construcción.
	Excavación para cimentaciones de maquinaria y equipo.
	Construcción de almacén de baterías.
	Montaje de maquinaria y equipo.
	Instalación de tanque neutralizador de electrolito de las baterías (ácido)
	Instalación de maquinaria para trituración de baterías (molino de martillos)
	Instalación de maquinaria de separación de materiales (plástico y metales)
	Instalaciones eléctricas
	Instalaciones hidráulicas
	Acabados y pintura

Tabla 69. Lista de actividades que se realizarán en la operación del proyecto

Etapa de Operación	
Operación	Recepción y almacenamiento de materia prima (baterías plomo-acido)
	Apertura de baterías
	Vaciado de electrolito de las baterías
	Neutralización de electrolito de las baterías
	Trituración de baterías
	Separación de materiales (plástico, plomo y pasta)
	Fundición
	Actividades administrativas
	Mantenimiento preventivo y correctivo de la maquinaria y equipo

Tabla 70. Impactos por factor ambiental

Factor ambiental	Componente	Impacto	
		Si	No
Aire	Calidad	X	
	Visibilidad		X
	Ruido	X	
Suelo	Propiedades fisicoquímicas		X
	Erosión		X
	Permeabilidad	X	
Hidrología superficial	Drenaje	X	
	Calidad	X	
Hidrología subterránea	Corrientes		X
	Nivel freático		X
	Calidad del agua		X
Vegetación	Diversidad		X
	Abundancia		X
	Especies protegidas		X
	Especies de interés comercial NOM-059-SEMARNAT-2010		X
Fauna	Distribución		X
	Abundancia		X
	Especies protegidas según NOM-059-SEMARNAT -2010		X
Socioeconómicos	Asentamientos humanos	X	
	Empleo	X	
	Salud		X
	Servicios	X	
Paisaje	Vistas escénicas		X
	Cualidades estéticas	X	

Evaluación de los impactos ambientales identificados en las diferentes etapas del proyecto.

Tabla 71. Evaluación de impactos ambientales en la etapa de construcción.

ACCIONES				CARÁCTER (S)	DURACIÓN (D)	REVERSIBILIDAD (R).	MAGNITUD (E)	IMPORTANCIA (M)	FRECUENCIA (F)	PROBABILIDAD (Po)	CALIFICACIÓN (Ca)	JERARQUIZACIÓN	
MEDIO NATURAL	Aire	Calidad de aire	Gases	-1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	0.4	-2.4	Negativa moderada	
			Material particulado	-1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	0.4	-2.4	Negativa moderada	
		Ruido			-1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	0.4	-2.4	Negativa moderada
		Microclima			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-----
	Relieve		Topografía	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-----	
	Suelos		Calidad	-0.8	0.8	0.8	0.8	1.0	2.8	0.3	-1.6	Negativa moderada	
	Recursos hídricos	Superficiales	Calidad	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-----	
			Cantidad	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-----	
			Drenaje	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-----	
		Subterráneas	Calidad	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-----	
	Cantidad		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-----		
	Vegetación		Terrestre	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-----	
	Fauna		Terrestre	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-----	
	Ecosistemas		Terrestre	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-----	
Paisaje		Local	-0.8	1.0	1.0	1.0	1.1	3.4	0.4	-2.4	Negativa moderada		
Patrimonio natural		Conservación	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-----		
MEDIO SOCIOECONÓMICO	Población			1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	2.0	0.4	2.8	Positiva	
	Patrimonio cultural			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-----	
	Actividades y uso del suelo			1.0	1.0	1.9	1.0	2.1	2.0	0.4	3.2	Positiva	
	Sectores económicos	Primario			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-----	
		Secundario			1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	2.0	0.4	2.8	Positiva
		Terciario			1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	2.0	0.8	5.6	Positiva
	Infraestructura			1.0	2.8	1.9	1.0	2.9	3.8	1.0	12.4	Positiva	
Tránsito y transporte			0.8	0.8	0.8	0.8	1.6	1.6	0.3	1.4	Positiva		

Tabla 72. Evaluación de impactos ambientales en la etapa de operación

ACCIONES			CARÁCTER (S)	DURACIÓN (D)	REVERSIBILIDAD (R).	MAGNITUD (E)	IMPORTANCIA (M)	FRECUENCIA (F)	PROBABILIDAD (Po)	CALIFICACIÓN (Ca)	JERARQUIZACIÓN		
MEDIO NATURAL	Aire	Calidad de aire	Gases	-0.8	1.3	0.8	0.8	0.9	2.4	0.4	-1.7	Negativa menor	
			Material particulado	-0.6	1.0	0.6	0.6	0.7	1.8	0.3	-0.7	Negativa menor	
		Ruido		-1.0	1.9	1.0	1.0	1.1	3.3	0.4	-3.7	Negativa menor	
		Microclima		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-----	
	Relieve		Topografía	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-----	
	Suelos		Calidad	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-----	
	Recursos hídricos	Superficiales	Calidad	-0.1	0.3	0.1	0.1	0.1	0.4	0.0	0.0	Negativa menor	
			Cantidad	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-----	
			Drenaje	-0.1	0.3	0.1	0.1	0.1	0.4	0.04	-0.01	Negativa menor	
		Subterráneas	Calidad	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-----	
	Cantidad		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-----		
	Vegetación		Terrestre	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-----	
	Fauna		Terrestre	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-----	
	Ecosistemas		Terrestre	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-----	
	Paisaje		Local	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-----	
Patrimonio natural		Conservación	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-----		
MEDIO SOCIOECONÓMICO	Población			1.0	3.0	1.0	1.0	3.0	4.0	1.0	12.0	Positiva	
	Patrimonio cultural			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-----	
	Actividades y uso del suelo			1.0	3.0	1.0	1.0	2.0	4.0	1.0	11.0	Positiva	
	Sectores económicos	Primario			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-----	
		Secundario			1.0	3.0	1.0	1.0	2.0	4.0	0.8	8.8	Positiva
		Terciario			1.0	3.0	1.0	1.0	2.0	4.0	0.8	8.8	Positiva
	Infraestructura			1.0	3.0	1.8	1.0	3.0	4.0	1.0	12.8	Positiva	
Tránsito y transporte			0.1	0.2	0.1	0.1	0.2	0.4	0.1	0.01	Positiva		

Tabla 73. Resumen de resultados de impactos ambientales por etapa

Componente	Etapas	
	Construcción	Operación
Aire	-2.4	-1.2
Agua superficial	0.0	0.0
Agua subterránea	0.0	0.0
Suelo	-1.6	0.0
Ruido	-2.4	-3.7
Paisaje	-2.4	0.0
Vegetación	0.0	0.0
Fauna	0.0	0.0
Infraestructura	12.4	12.8
Economía	2.8	5.9

Como se puede identificar, con el resultado de la matriz de Leopold, el proyecto, tendrá en su minoría impactos jerarquizados como negativos menores los cuales serán fáciles de mitigar, ya que el proyecto es de tipo puntual, ver medidas de mitigación en el próximo capítulo.

Así como también que las actividades en el medio socioeconómico son jerarquizadas como positivas, trayendo consigo buenas expectativas de medios de trabajo para la periferia e infraestructura para la empresa.

Los beneficios económicos que traerá para la población de periférica con la contratación permanente y temporal de personal especializado para realizar dichas actividades.

Además de que el proyecto el proyecto es considera que es ecológico y sostenible debido a su naturaleza, que es el reciclaje de baterías usadas de plomo-ácido, las cuales están catalogadas como un residuo peligroso.

(Ver anexo 9 de la calificación de la matriz de Leopold)

Lista de chequeo

Este método corresponde a la identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales, mediante una adaptación y actualización de la Lista de Verificación de Impactos propuesta por Rau y Wooten (1986); en dicha Lista se presentan los atributos del medio ambiente (natural y socioeconómico) que potencialmente pueden verse afectados por el proyecto en sus diferentes etapas.

Esta técnica permite visualizar, de manera general, los impactos susceptibles de presentarse, a nivel local, generados por cada una de las etapas del proyecto de reciclaje de baterías y para cada factor ambiental involucrado.

Identificación de impactos ambientales en la etapa de construcción

Impactos Ambientales en etapa de “Construcción”

Tabla 74. Impactos ambientales identificados en etapa de construcción (Parte I).

Actividades u obras	Impacto ambiental
Acopio de materiales de construcción	Gases de combustión Ruido
Excavación para cimentaciones de maquinaria y equipo.	Generación de partículas de polvo. Emisión de gases de combustión por maquinaria utilizada. Generación de ruido por maquinaria Generación de residuos de concreto (cascajo), varillas, madera, tierra, etc. Generación de residuos peligrosos.
Construcción de almacén de baterías.	Generación de partículas de polvo. Emisión de gases de combustión por maquinaria utilizada. Generación de ruido por uso de maquinaria Generación de residuos sólidos municipales, pedacería de metales, plásticos y cartón, madera, cascajo, etc.
Montaje de maquinaria y equipo.	Generación de partículas de polvo. Emisión de gases de combustión por maquinaria utilizada. Generación de ruido por el uso de maquinaria Generación de residuos sólidos: padecería de metales, plásticos y cartón, madera, producto del empaque de equipo, etc.
Instalación de tanque neutralizador de electrolito de las baterías (ácido).	Generación de partículas de polvo. Emisión de gases de combustión por maquinaria utilizada Generación de ruido por el uso de maquinaria Generación de residuos padecería de metales, plásticos y cartones producto del empaque
Instalación de maquinaria para trituración de baterías (molino de martillos).	Generación de partículas de polvo. Emisión de gases de combustión por maquinaria utilizada. Generación de ruido por el uso de maquinaria. Generación de residuos padecería plástico, cartón producto del empaque, etc.
Instalación de maquinaria de separación de materiales (plástico y metales)	Emisión de gases de combustión por maquinaria utilizada. Generación de ruido por el uso de maquinaria Generación de residuos padecería de plásticos provenientes del empaque.

Tabla 75. Impactos ambientales identificados en etapa de construcción (Parte II).

Construcción	Impacto ambiental
Instalaciones eléctricas	Generación de ruido Generación de residuos cable, plástico y cartón producto del empaque
Instalaciones hidráulicas	Generación de partículas de polvo. Emisión de gases de combustión por maquinaria utilizada Generación de ruido por el uso de maquinaria Generación de residuos sólidos, pedacería de PVC, tubo galvanizado y cartón producto del empaque
Acabados y pintura	Generación de emisiones fugitivas de solvente Generación de residuos peligrosos.

Impactos Ambientales en etapa de “Construcción”**Actividad: Acopio de materiales de construcción.**

Impactos: Gases de combustión
Ruido

Descripción de los impactos: Se tendrán gases de combustión por los camiones que lleven los materiales de construcción, el ruido se generara durante la descarga de los materiales y el transporte.

Actividad: Excavación para cimentaciones de maquinaria y equipo.

Impactos: Generación de polvos y partículas.
Emisión de gases de combustión por maquinaria utilizada
Generación de ruido por maquinaria
Generación de residuos de concreto (cascajo), varillas, madera, tierra, etc.
Generación de residuos peligrosos

Descripción de los impactos: Durante esta actividad los trabajos que se desarrollan serán básicamente la excavación para alojar las cimentaciones para la maquinaria, equipo y para la base de los tanques almacenamiento. Estos trabajos se realizarán con maquinaria pesada (retroexcavadora) por lo que la actividad residuos de tierra producto de la excavación, generará partículas de polvo, gases de combustión y residuos peligrosos por el mantenimiento de la maquinaria, los residuos de tierra se amontonarán en los costados de la excavación porque posteriormente serán utilizados para cubrir la excavación y mampostería.

Actividad: Construcción de almacén de baterías.

Impactos: Generación de partículas de polvo.
Emisión de gases de combustión por maquinaria utilizada.
Generación de ruido por uso de maquinaria
Generación de residuos sólidos municipales, pedacería de metales, plásticos y cartón, madera, cascajo, etc.

Descripción de los impactos: Se construirá el almacén de baterías se utilizará para rasar y nivelar en donde la maquinaria producirá gases de combustión y ruido. Se generarán partículas de polvo y residuos.
Se generarán residuos de residuos, cascajo entre otros como producto de la construcción, durante toda la actividad se generará ruido.

Actividad: Montaje de maquinaria y equipo.**Impactos:** Generación de partículas de polvo.

Emisión de gases de combustión por maquinaria utilizada

Generación de ruido por uso de maquinaria

Generación de residuos sólidos: padecería de metales, plásticos y cartón, madera, producto del empaque de equipo, etc.

Descripción de los impactos: Para el montaje del equipo se utilizará maquinaria (grúa), que utilizara diésel como combustible por tal motivo se producirán gases de combustión y ruido.

Se generarán partículas de polvo y residuos sólidos de empaque de los equipos y maquinaria, estos residuos serán básicamente plásticos de empaque cartón y madera.

Actividad: Instalación de tanque y equipo neutralizador de electrolito de las baterías (ácido).**Impactos:** Generación de partículas de polvo.

Emisión de gases de combustión por maquinaria utilizada

Generación de ruido por el uso de maquinaria

Generación de residuos padecería de metales, plásticos y cartones producto del empaque.

Descripción de los impactos: Para la instalación del tanque neutralizador de electrolito se utilizará una maquinaria, que utiliza diésel como combustible por tal motivo se producirán gases de combustión y ruido.

Se generarán partículas de polvo y residuos sólidos de empaque de los equipos y maquinaria, estos residuos serán básicamente plásticos de empaque cartón y madera.

Actividad: Instalación de maquinaria para trituración de baterías (molino de martillos).**Impactos:** Generación de partículas de polvo.

Emisión de gases de combustión por maquinaria utilizada

Generación de ruido por el uso de maquinaria

Generación de residuos padecería plástico, cartón producto del empaque, etc.

Descripción de los impactos: La instalación de maquinaria para la trituración de las baterías plomo-ácido, en lo que se empleará maquinaria y equipo para para

realizar dicha labor, lo cual generará ruido y gases de combustión, residuos sólidos de los empaques como plástico y cartón.

Actividad: Instalación de maquinaria de separación de materiales (plástico y Metales).

Impactos: Emisión de gases de combustión por maquinaria utilizada.

Generación de ruido por el uso de maquinaria.

Generación de residuos padecería de metales y plásticos proveniente del empaque.

Descripción de los impactos: Una vez que se hayan colocado las cimentaciones se empleará maquinaria pesada para la instalación de equipo para la separación de los materiales después de la trituración, se producirá ruido y residuos del empaque de la maquinaria.

Actividad: Instalaciones eléctricas

Impactos: Generación de ruido

Generación de residuos cable, plástico y cartón producto del empaque

Descripción de los impactos: En estas actividades solo se generará material de desecho (pedazos de cable y empaques), el impacto ambiental es mínimo.

El ruido es por las actividades de la instalación, las cuales son mínimas.

Actividad: Instalaciones hidráulicas.

Impactos: Generación de partículas de polvo

Emisión de gases de combustión por maquinaria utilizada

Generación de ruido por uso de maquinaria.

Generación de residuos sólidos, pedacería de PVC, tubo galvanizado y cartón producto del empaque

Descripción de los impactos: Para realizar la instalación hidráulica, se utilizará maquinaria para corte de concreto, y cortadora para ranurar, así como taladro durante esta actividad se generarán partículas de polvo, la maquinaria para corte de concreto generara ruido, también se generan residuos sólidos, residuos provenientes de los trabajos como cascajo pedacería de tubo galvanizado, PVC, entre otros.

Actividad: Acabados y pintura

Impacto: Generación de emisiones fugitivas de solvente.
Generación de residuos peligrosos.

Descripción de los impactos: Se darán los acabados de pintura a las instalaciones de la nave, con forme a la normatividad aplicable vigente.

Por lo que la aplicación de la pintura emitirá emisiones fugitivas de solvente (VOC'S) y residuos peligrosos que son latas vacías de pintura, estopas con solvente, brochas impregnadas con pintura.

Identificación de impactos ambientales en la etapa de operación

Impactos ambientales en etapa de “Operación”

Tabla 76. Impactos ambientales identificados en etapa de operación.

Actividades	Impacto ambiental
Recepción y almacenamiento de materia prima (baterías plomo-ácido).	Generación de ruido. Emisión de gases de combustión por uso del montacargas para descargar las baterías. Generación de residuos peligrosos.
Apertura de baterías	Generación de ruido. Generación de residuos peligrosos. Generación de residuos no peligrosos. Consumo de energía eléctrica.
Vaciado de electrolito de las baterías	Generación de residuos peligrosos, estopas y trapos contaminados con electrolito.
Neutralización de electrolito de las baterías	Generación de residuos peligrosos Generación de residuos no peligrosos
Trituración de baterías	Generación de ruido. Generación de residuos peligrosos. Consumo de energía eléctrica.
Separación de materiales (plástico, plomo y pasta)	Generación de ruido Generación de residuos no peligrosos Generación de residuos peligrosos Generación de aguas residuales
Fundición.	Proceso ya evaluado en materia de impacto ambiental
Actividades administrativas.	Generación de residuos orgánicos provenientes de la cocina. Consumo de energía eléctrica. Generación de aguas residuales de sanitarios y cocina. Generación de residuos sólidos urbanos (oficina, orgánico, PET, etc.)
Mantenimiento preventivo y correctivo de las instalaciones, maquinaria y equipo.	Generación de ruido. Generación de residuos peligrosos Generación de residuos no peligrosos grosos

Impactos ambientales en etapa de “Operación”

Actividad: Recepción y almacenamiento de materia prima (baterías plomo-ácido).

Impactos: Generación de ruidos.

Emisión de gases de combustión por uso del montacargas para descargar las baterías.

Generación de residuos peligrosos.

Descripción de los impactos: Para la materia prima (baterías) llegará en tarimas y flejadas con plástico, la cuales eran descargadas por un montacargas que utiliza gas L.P., como combustible, lo cual genera emisiones de gases por combustión y ruido, se generarán residuos peligrosos para el mantenimiento del montacargas como estopas y trapos con grasa o aceite.

Actividad: Apertura de baterías

Impactos: Generación de ruido.

Generación de residuos peligrosos.

Generación de residuos no peligrosos.

Consumo de energía eléctrica.

Descripción de los impactos: La apertura del casco de las baterías se realizará manualmente para los cuales se utilizará pulidoras para cortar alrededor del batería y extraer las celdas con la pasta de óxido de plomo y la carcasa, por lo que se generar ruido, se tendrá consumo de energía eléctrica por el equipo y residuos peligrosos que serán estopas o trapos contaminados con ácido.

Actividad: Vaciado de electrolito de las baterías

Impactos: Generación de residuos peligrosos, estopas y trapos contaminados con electrolito.

Descripción de los impactos: Las baterías se les retirara el electrolito de forma manual, por lo que se generarán residuos peligrosos que serán trapos o estopas con ácido de la limpieza.

Actividad: Neutralización de electrolito de las baterías

Impactos: Generación de residuos peligrosos
Generación de residuos no peligrosos

Descripción de los impactos: Se realiza la neutralización de ácido (electrolito de las baterías) con hidróxido de sodio, por lo que se generarán residuos peligrosos.

Actividad: Trituración de baterías

Impactos: Generación de ruido.
Generación de residuos peligrosos.
Consumo de energía eléctrica.

Descripción de los impactos: Las baterías son trituradas en un molino en el cual reduce a partes pequeñas, en el caso de los cascos de batería para que esta se pueda manejar de manera eficiente, para estas operaciones se emitirá ruido, así como residuos peligrosos por el mantenimiento de la maquinaria, así como consumo de energía eléctrica.

Actividad: Separación de materiales (plástico, plomo y pasta)

Impactos: Generación de ruido.
Generación de residuos peligrosos.
Generación de residuos no peligrosos
Consumo de energía eléctrica.

Descripción de los impactos: El siguiente paso es retirar el material plástico el metal de plomo y de la pasta, para lo cual se utilizara un equipo de flotación aprovechado el peso de los materiales, la pasta de plomo (oxido) y el plomo metálico es más pesada y se precipita y el plástico es ligero el cual flota en la superficie, la maquinaria para esta operaciones producirá ruido, y residuos no peligrosos que serán el plástico de los cascos, así como residuos peligrosos por el mantenimiento de la maquinaria que serán estopas o trapos contaminados con grasa o aceite consumo energía eléctrica.

Actividad: Fundición

Impactos: Proceso ya evaluado en materia de impacto ambiental
Ver anexo 3

Actividad: Actividades administrativas.**Impactos:** Generación de residuos orgánicos provenientes de la cocina.

Consumo de energía eléctrica.

Generación de aguas residuales de sanitarios y cocina.

Generación de residuos sólidos urbanos (oficina, inorgánico, PET, etc.).

Descripción de los impactos: Para la administración de la empresa se tendrá personal obrero (proceso) y de oficinas por lo que se generaran aguas residuales de los sanitarios y servicios de cocina en el comedor, residuos de oficina como papel, plástico (PET) entre otros, así como el consumo de energía eléctrica por las computadoras e iluminación.**Actividad: Mantenimiento preventivo y correctivo de las instalaciones, maquinaria y equipo.****Impactos:** Generación de ruido

Generación de residuos peligrosos

Generación de residuos no peligrosos.

Descripción de los impactos: En la etapa de mantenimiento de instalaciones de la maquinaria y equipo que se encuentre en mal estado, se generara ruido por el uso de maquinaria y herramienta de trabajo, también se generaran residuos peligrosos (impregnados con aceite sucio).

Capítulo VI

Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Descripción de las medidas y acciones de mitigación, compensación, prevención y protección de los impactos ambientales identificados, la siguiente actividad es clasificarlos.

Clasificación de las medidas de mitigación

Una vez concluida la identificación y evaluación de los impactos ambientales, el siguiente paso consiste, en plantear las medidas de mitigación que se estimen pertinentes, para reducir la intensidad o bien la magnitud de aquellos impactos evaluados como adversos significativos.

En la conceptualización del término “mitigación” no solo se incluye el mencionado anteriormente, sino que están comprendidos también, los conceptos de prevención control, compensación y restauración.

- ❖ Prevención: conjunto de disposiciones y medidas anticipadas que permiten evitar el deterioro al ambiente.
- ❖ Control: conjunto de disposiciones tendientes a regular el daño ambiental.
- ❖ Restauración: conjunto de actividades tendientes a recuperar y establecer las condiciones ambientales.
- ❖ Compensación: conjunto de actividades a remplazar o sustituir el recurso afectado por el impacto.

Las medidas de mitigación que se describen a continuación son las de mayor importancia para mitigar los efectos producidos durante las diferentes etapas del proyecto, por lo que algunas medidas de mitigación son repetitivas para las diferentes actividades del proyecto.

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

Derivado del análisis realizado a los impactos identificados en el capítulo anterior, se encontró que la mayoría de los impactos son repetitivos para las diferentes actividades y etapas del proyecto, por lo que los impactos se agruparon para poder describir las medidas de mitigación.

Tabla 77. Medidas de mitigación.

Estrategias	Objetivos	Tiempo de implementación
Prevención	Evitar actividades en cualquier etapa del proyecto que puedan resultar en impactos negativos en el sistema ambiental	Antes de la ejecución de la actividad
Mitigación	Minimizar el grado, la extensión, magnitud o duración del impacto sobre algún elemento del ecosistema	Antes, durante y posterior a la ejecución de la actividad
Control	Asegurar el cumplimiento de las acciones correctivas sobre los factores ambientales o acciones para lograr los objetivos	Durante la ejecución de la actividad y posterior a ella, hasta lograr el objetivo.
Compensación o restauración	Compensar o restaurar los impactos ambientales negativos a través de la remediación de algún componente ambiental afectado	Posterior a la ejecución de la actividad que genera el impacto, con el fin de restituir en lo posible las condiciones originales

Medidas de mitigación de los impactos ambientales en la etapa de construcción

Tabla 78. Medidas de mitigación en la etapa de construcción (Parte I).

Actividades	Impacto Ambiental	Medida de mitigación
Acopio de materiales de construcción	<p>Gases de combustión</p> <p>Ruido</p>	<p>se verificará que cuente con su verificación ambiental y con su mantenimiento preventivo a los camiones</p> <p>El ruido que se generará por la descarga de los materiales de construcción y por los camiones, esto no sobrepasa los niveles establecidos en la NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-081-SEMARNAT-1994 que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición., y el acuerdo que modifica la norma.</p> <p>ACUERDO por el que se modifica el numeral 5.4 de la Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.</p> <p>Por lo que se dará mantenimiento preventivo a la maquinaria y equipo que genera ruido para reducir al mínimo, así mismo, en caso de sobrepasar el límite se dotará de equipo de protección a los trabajadores en la obra.</p>
Excavación para cimentaciones de maquinaria y equipo.	<p>Generación de partículas de polvo.</p> <p>Emisión de gases de combustión por maquinaria utilizada.</p> <p>Generación de ruido por maquinaria</p>	<p>Humedecer el área de trabajo con agua tratada para evitar la formación de polvos durante los trabajos.</p> <p>Dar mantenimiento a la maquinaria y a las unidades de apoyo y cumplir con la verificación ambiental.</p> <p>El ruido que se generará por la operación de la maquinaria no sobrepasa los niveles establecidos en la NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-081-SEMARNAT-1994 que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición., y el acuerdo que modifica la norma.</p> <p>ACUERDO por el que se modifica el numeral 5.4 de la Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.</p> <p>Por lo que se dará mantenimiento preventivo a la maquinaria y equipo que genera ruido para reducir al mínimo, así mismo, en caso de sobrepasar el límite se dotará de equipo de protección a los trabajadores en la obra.</p>

Tabla 80. Medidas de mitigación en la etapa de construcción (Parte III).

Actividades	Impacto Ambiental	Medida de mitigación
<p>Construcción de almacén de baterías.</p>	<p>Generación de partículas de polvo.</p> <p>Emisión de gases de combustión por maquinaria utilizada.</p> <p>Generación de ruido por uso de maquinaria.</p> <p>Generación de residuos sólidos como: pedacería de metales, plásticos y cartón, madera.</p>	<p>Humedecer el área de trabajo con agua tratada para evitar la formación de polvos.</p> <p>Dar mantenimiento a la maquinaria en talleres mecánicos y las unidades de apoyo y cumplir con la verificación ambiental.</p> <p>El ruido que se generará por la operación de la maquinaria no sobrepasa los niveles establecidos en la NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-081-SEMARNAT-1994 que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición., y el acuerdo que modifica la norma. ACUERDO por el que se modifica el numeral 5.4 de la Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición. Por lo que se dará mantenimiento preventivo a la maquinaria y equipo que genera ruido para reducir al mínimo, así mismo, en caso de sobrepasar el límite se dotará de equipo de protección a los trabajadores en la obra.</p> <p>La empresa se dará de alta como generador de residuos de manejo especial ante la Secretaria del Medio Ambiente del Estado de Tlaxcala, cumplirá lo establecido en la normas y reglamentos en materia de manejo de residuos no peligrosos, así como, tendrá que cumplir con los siguientes puntos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Envasar y etiquetar los residuos no peligrosos. - Construir un almacén temporal para residuos no peligrosos. - Llevar bitácora de entrada y salida de los residuos no peligrosos del almacén temporal. - Solicitar los manifiestos de entrega, transporte y disposición final de residuos no peligrosos a la empresa que se lleve los residuos. - En caso de ser un gran generador realizar el plan de manejo de residuos no peligrosos. - Todos los residuos que sean susceptibles de reciclar serán separados y vendidos a los centros de acopio y reciclaje o a empresas que se dedican a la recolección de residuos reciclables y que tengan autorización de la Secretaria del Medio Ambiente del Estado de Tlaxcala vigente.

Tabla 81. Medidas de mitigación en la etapa de construcción (Parte IV).

Actividades	Impacto Ambiental	Medida de mitigación
<p>Montaje de maquinaria y equipo.</p>	<p>Generación de partículas de polvo.</p> <p>Emisión de gases de combustión por maquinaria utilizada.</p> <p>Generación de ruido por el uso de maquinaria.</p> <p>Generación de residuos sólidos: concreto (cascajo), cartón, madera producto del empaque del equipo.</p>	<p>Humedecer el área de trabajo con agua tratada para evitar la formación de polvos.</p> <p>Dar mantenimiento a la maquinaria y a las unidades de apoyo y cumplir con la verificación ambiental.</p> <p>El ruido que se generará por la operación de la maquinaria no sobrepasa los niveles establecidos en la NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-081-SEMARNAT-1994 que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición., y el acuerdo que modifica la norma. ACUERDO por el que se modifica el numeral 5.4 de la Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición. Por lo que se dará mantenimiento preventivo a la maquinaria y equipo que genera ruido para reducir al mínimo, así mismo, en caso de sobrepasar el límite se dotará de equipo de protección a los trabajadores en la obra.</p> <p>La empresa se dará de alta como generador de residuos de manejo especial ante la Secretaría del Medio Ambiente del Estado de Tlaxcala, cumplirá lo establecido en la normas y reglamentos en materia de manejo de residuos no peligrosos, así como, tendrá que cumplir con los siguientes puntos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Envasar y etiquetar los residuos no peligrosos. - Construir un almacén temporal para residuos no peligrosos. - Llevar bitácora de entrada y salida de los residuos no peligrosos del almacén temporal. - Solicitar los manifiestos de entrega, transporte y disposición final de residuos no peligrosos a la empresa que se lleve los residuos. - En caso de ser un gran generador realizar el plan de manejo de residuos no peligrosos. - Todos los residuos que sean susceptibles de reciclar serán separados y vendidos a los centros de acopio y reciclaje o a empresas que se dedican a la recolección de residuos reciclables y que tengan autorización de la Secretaría del Medio Ambiente del Estado de Tlaxcala vigente.

Tabla 82. Medidas de mitigación en la etapa de construcción (Parte V).

Actividades	Impacto Ambiental	Medida de mitigación
<p>Instalación de tanque neutralizador de electrolito de las baterías (ácido).</p>	<p>Generación de partículas de polvo.</p> <p>Emisión de gases de combustión por maquinaria utilizada.</p> <p>Generación de ruido por el uso de maquinaria.</p> <p>Generación de residuos padecería de metales, plásticos y cartones producto del empaque.</p>	<p>Humedecer el área de trabajo con agua para evitar la formación de polvos.</p> <p>Dar mantenimiento a la maquinaria y a las unidades de apoyo y cumplir con la verificación ambiental.</p> <p>El ruido que se generará por la operación de la maquinaria no sobrepasa los niveles establecidos en la NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-081-SEMARNAT-1994 que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición., y el acuerdo que modifica la norma.</p> <p>ACUERDO por el que se modifica el numeral 5.4 de la Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.</p> <p>Por lo que se dará mantenimiento preventivo a la maquinaria y equipo que genera ruido para reducir al mínimo, así mismo, en caso de sobrepasar el límite se dotará de equipo de protección a los trabajadores en la obra.</p> <p>La empresa se dará de alta como generador de residuos de manejo especial ante la Secretaría del Medio Ambiente del Estado de Tlaxcala, cumplirá lo establecido en la normas y reglamentos en materia de manejo de residuos no peligrosos, así como, tendrá que cumplir con los siguientes puntos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Envasar y etiquetar los residuos no peligrosos. - Construir un almacén temporal para residuos no peligrosos. - Llevar bitácora de entrada y salida de los residuos no peligrosos del almacén temporal. - Solicitar los manifiestos de entrega, transporte y disposición final de residuos no peligrosos a la empresa que se lleve los residuos. - En caso de ser un gran generador realizar el plan de manejo de residuos no peligrosos. - Todos los residuos que sean susceptibles de reciclar serán separados y vendidos a los centros de acopio y reciclaje o a empresas que se dedican a la recolección de residuos reciclables y que tengan autorización de la Secretaría del Medio Ambiente del Estado de Tlaxcala vigente.

Tabla 83. Medidas de mitigación en la etapa de construcción (Parte VI).

Actividades	Impacto Ambiental	Medida de mitigación
<p>Instalación de maquinaria para trituración de baterías (molino de martillos).</p>	<p>Generación de partículas de polvo.</p> <p>Emisión de gases de combustión por maquinaria utilizada.</p> <p>Generación de ruido por el uso de maquinaria.</p> <p>Generación de residuos padecería plástico, cartón producto del empaque, etc.</p>	<p>Humedecer el área de trabajo con agua tratada para evitar la formación de polvos.</p> <p>Dar mantenimiento a la maquinaria en talleres mecánicos y las unidades de apoyo (vehículos) cumplir con la verificación ambiental.</p> <p>El ruido que se generará por la operación de la maquinaria no sobrepasa los niveles establecidos en la NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-081-SEMARNAT-1994 que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición., y el acuerdo que modifica la norma. ACUERDO por el que se modifica el numeral 5.4 de la Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición. Por lo que se dará mantenimiento preventivo a la maquinaria y equipo que genera ruido para reducir al mínimo, así mismo, en caso de sobrepasar el límite se dotará de equipo de protección a los trabajadores en la obra.</p> <p>La empresa se dará de alta como generador de residuos de manejo especial ante la Secretaria del Medio Ambiente del Estado de Tlaxcala, cumplirá lo establecido en la normas y reglamentos en materia de manejo de residuos no peligrosos, así como, tendrá que cumplir con los siguientes puntos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Envasar y etiquetar los residuos no peligrosos. - Construir un almacén temporal para residuos no peligrosos. - Llevar bitácora de entrada y salida de los residuos no peligrosos del almacén temporal. - Solicitar los manifiestos de entrega, transporte y disposición final de residuos no peligrosos a la empresa que se lleve los residuos. - En caso de ser un gran generador realizar el plan de manejo de residuos no peligrosos. - Todos los residuos que sean susceptibles de reciclar serán separados y vendidos a los centros de acopio y reciclaje o a empresas que se dedican a la recolección de residuos reciclables y que tengan autorización de la Secretaria del Medio Ambiente del Estado de Tlaxcala vigente.

Tabla 84. Medidas de mitigación en la etapa de construcción (Parte VII).

Actividades	Impacto Ambiental	Medida de mitigación
<p>Instalación de maquinaria de separación de materiales (plástico y Metales)</p>	<p>Emisión de gases de combustión por maquinaria utilizada.</p> <p>Generación de ruido por el uso de maquinaria</p> <p>Generación de residuos padecería de plásticos provenientes del empaque.</p>	<p>Dar mantenimiento a la maquinaria en talleres mecánicos y las unidades de apoyo (vehículos) cumplir con la verificación ambiental.</p> <p>El ruido que se generará por la operación de la maquinaria no sobrepasa los niveles establecidos en la NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-081-SEMARNAT-1994 que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición., y el acuerdo que modifica la norma. ACUERDO por el que se modifica el numeral 5.4 de la Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición. Por lo que se dará mantenimiento preventivo a la maquinaria y equipo que genera ruido para reducir al mínimo, así mismo, en caso de sobrepasar el límite se dotará de equipo de protección a los trabajadores en la obra.</p> <p>La empresa se dará de alta como generador de residuos de manejo especial ante la Secretaría del Medio Ambiente del Estado de Tlaxcala, cumplirá lo establecido en la normas y reglamentos en materia de manejo de residuos no peligrosos, así como, tendrá que cumplir con los siguientes puntos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Envasar y etiquetar los residuos no peligrosos. - Construir un almacén temporal para residuos no peligrosos. - Llevar bitácora de entrada y salida de los residuos no peligrosos del almacén temporal. - Solicitar los manifiestos de entrega, transporte y disposición final de residuos no peligrosos a la empresa que se lleve los residuos. - En caso de ser un gran generador realizar el plan de manejo de residuos no peligrosos. - Todos los residuos que sean susceptibles de reciclar serán separados y vendidos a los centros de acopio y reciclaje o a empresas que se dedican a la recolección de residuos reciclables y que tengan autorización de la Secretaría del Medio Ambiente del Estado de Tlaxcala vigente.

Tabla 87. Medidas de mitigación en la etapa de construcción (Parte XI).

Actividades	Impacto Ambiental	Medida de mitigación
Acabados y pintura	<p>Generación de emisiones fugitivas de solvente</p> <p>Generación de residuos peligrosos.</p>	<p>Utilizar pintura base agua (vinilica) para paredes y el mínimo de pintura base solvente.</p> <p>En cuanto al manejo de residuos peligrosos. Los residuos peligrosos que se generen en esta etapa, serán almacenados de manera temporal y serán, etiquetados, se tendrán que registrar en la bitácora de control de acuerdo a lo que establece el Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, posteriormente serán enviados a una empresa con autorización de la SEMARNAT, dicha autorización tendrá que estar vigente y deberá ser específica para en el manejo transporte y disposición final de dichos residuos, para que pueda expedir el manifiesto correspondiente de manejo transporte y recepción de residuos peligrosos, con el objetivo de dar trazabilidad a los residuos generados. La empresa se dará de alta como generador de residuos peligrosos ante la SEMARNAT. Y cumplirá con los siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Envasar y etiquetar los residuos peligrosos. - Construir un almacén temporal de residuos peligrosos. - Llevar bitácoras de entrada y salida de los residuos peligrosos del almacén temporal.

Medidas de mitigación de los impactos ambientales en la etapa de operación

Tabla 88. Medidas de mitigación de Impactos ambientales en etapa de operación (Parte I)

Actividades	Impacto ambiental	Medida de mitigación
<p>Recepción y almacenamiento de materia prima (baterías plomo-ácido).</p>	<p>Generación de ruido.</p> <p>Emisión de gases de combustión por uso del montacargas para descargar las baterías.</p> <p>Generación de residuos peligrosos.</p>	<p>El ruido que se generará por la operación de la maquinaria no sobrepasa los niveles establecidos en la NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-081-SEMARNAT-1994 que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición., y el acuerdo que modifica la norma.</p> <p>ACUERDO por el que se modifica el numeral 5.4 de la Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.</p> <p>Por lo que se dará mantenimiento preventivo a la maquinaria y equipo que genera ruido para reducir al mínimo, así mismo, en caso de sobrepasar el límite se dotará de equipo de protección a los trabajadores en la obra.</p> <p>Dar mantenimiento a la maquinaria para reducir la cantidad de emisiones.</p> <p>En cuanto al manejo de residuos peligrosos. Los residuos peligrosos que se generen en esta etapa, serán almacenados de manera temporal y serán, etiquetados, se tendrán que registrar en la bitácora de control de acuerdo a lo que establece el Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, posteriormente serán enviados a una empresa con autorización de la SEMARNAT, dicha autorización tendrá que estar vigente y deberá ser específica para en el manejo transporte y disposición final de dichos residuos, para que pueda expedir el manifiesto correspondiente de manejo transporte y recepción de residuos peligrosos, con el objetivo de dar trazabilidad a los residuos generados.</p> <p>La empresa se dará de alta como generador de residuos peligrosos ante la SEMARNAT. Y cumplirá con los siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Envasar y etiquetar los residuos peligrosos. - Construir un almacén temporal de residuos peligrosos. - Llevar bitácoras de entrada y salida de los residuos peligrosos del almacén temporal.

Tabla 90. Medidas de mitigación de Impactos ambientales en etapa de operación (Parte III).

Actividades	Impacto ambiental	Medida de mitigación
Apertura de baterías	<p>Generación de residuos no peligrosos.</p> <p>Consumo de energía eléctrica.</p>	<p>La empresa se dará de alta como generador de residuos de manejo especial ante la Secretaria del Medio Ambiente del Estado de Tlaxcala, cumplirá lo establecido en la normas y reglamentos en materia de manejo de residuos no peligrosos, así como, tendrá que cumplir con los siguientes puntos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Envasar y etiquetar los residuos no peligrosos. - Construir un almacén temporal para residuos no peligrosos. - Llevar bitácora de entrada y salida de los residuos no peligrosos del almacén temporal. - Solicitar los manifiestos de entrega, transporte y disposición final de residuos no peligrosos a la empresa que se lleve los residuos. - En caso de ser un gran generador realizar el plan de manejo de residuos no peligrosos. - Todos los residuos que sean susceptibles de reciclar serán separados y vendidos a los centros de acopio y reciclaje o a empresas que se dedican a la recolección de residuos reciclables y que tengan autorización de la Secretaria del Medio Ambiente del Estado de Tlaxcala vigente. <p>Realizar un programa de ahorro de energía, instalar focos ahorradores, apagar luces y accesorios cuando no se utilicen.</p>
Vaciado de electrolito de las baterías	<p>Generación de residuos peligrosos estopas y trapos contaminados con electrolito</p>	<p>En cuanto al manejo de residuos peligrosos. Los residuos peligrosos que se generen en esta etapa, serán almacenados de manera temporal y serán, etiquetados, se tendrán que registrar en la bitácora de control de acuerdo a lo que establece el Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, posteriormente serán enviados a una empresa con autorización de la SEMARNAT, dicha autorización tendrá que estar vigente y deberá ser específica para en el manejo transporte y disposición final de dichos residuos, para que pueda expedir el manifiesto correspondiente de manejo transporte y recepción de residuos peligrosos, con el objetivo de dar trazabilidad a los residuos generados.</p> <p>La empresa se dará de alta como generador de residuos peligrosos ante la SEMARNAT. Y cumplirá con los siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Envasar y etiquetar los residuos peligrosos. - Construir un almacén temporal de residuos peligrosos. - Llevar bitácoras de entrada y salida de los residuos peligrosos del almacén temporal.

Tabla 92. Medidas de mitigación de Impactos ambientales en etapa de operación (Parte IV).

Actividades	Impacto ambiental	Medida de mitigación
Trituración de baterías	Generación de ruido.	<p>El ruido que se generará por la operación de la maquinaria no sobrepasa los niveles establecidos en la NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-081-SEMARNAT-1994 que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición., y el acuerdo que modifica la norma.</p> <p>ACUERDO por el que se modifica el numeral 5.4 de la Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.</p> <p>Por lo que se dará mantenimiento preventivo a la maquinaria y equipo que genera ruido para reducir al mínimo, así mismo, en caso de sobrepasar el límite se dotará de equipo de protección a los trabajadores en la obra.</p>
	Generación de residuos peligrosos.	<p>En cuanto al manejo de residuos peligrosos.</p> <p>Los residuos peligrosos que se generen en esta etapa, serán almacenados de manera temporal y serán, etiquetados, se tendrán que registrar en la bitácora de control de acuerdo a lo que establece el Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, posteriormente serán enviados a una empresa con autorización de la SEMARNAT, dicha autorización tendrá que estar vigente y deberá ser específica para en el manejo transporte y disposición final de dichos residuos, para que pueda expedir el manifiesto correspondiente de manejo transporte y recepción de residuos peligrosos, con el objetivo de dar trazabilidad a los residuos generados.</p> <p>La empresa se dará de alta como generador de residuos peligrosos ante la SEMARNAT. Y cumplirá con los siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Envasar y etiquetar los residuos peligrosos. - Construir un almacén temporal de residuos peligrosos. - Llevar bitácoras de entrada y salida de los residuos peligrosos del almacén temporal.
	Consumo de energía eléctrica.	<p>Evitar consumos fantasmas</p> <p>Contar con un plan de mantenimiento preventivo y correctivo de las instalaciones eléctricas.</p> <p>Dar mantenimiento y renovar las instalaciones eléctricas de la maquinaria y equipo que se encuentren dañadas</p>

Tabla 94. Medidas de mitigación de Impactos ambientales en etapa de operación (Parte IV).

Actividades	Impacto ambiental	Medida de mitigación
Separación de materiales (plástico, plomo y pasta)	<p data-bbox="409 266 760 1045">Generación de residuos peligrosos</p> <p data-bbox="409 1054 760 1465">Generación de aguas residuales.</p>	<p data-bbox="766 266 1474 1045"> En cuanto al manejo de residuos peligrosos. Los residuos peligrosos que se generen en esta etapa, serán almacenados de manera temporal y serán, etiquetados, se tendrán que registrar en la bitácora de control de acuerdo a lo que establece el Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, posteriormente serán enviados a una empresa con autorización de la SEMARNAT, dicha autorización tendrá que estar vigente y deberá ser específica para en el manejo transporte y disposición final de dichos residuos, para que pueda expedir el manifiesto correspondiente de manejo transporte y recepción de residuos peligrosos, con el objetivo de dar trazabilidad a los residuos generados. La empresa se dará de alta como generador de residuos peligrosos ante la SEMARNAT. Y cumplirá con los siguiente: <ul style="list-style-type: none"> - Envasar y etiquetar los residuos peligrosos. - Construir un almacén temporal de residuos peligrosos. - Llevar bitácoras de entrada y salida de los residuos peligrosos del almacén temporal. </p> <p data-bbox="766 1054 1474 1465"> La empresa tramitará el permiso para la descarga de aguas residuales. Realizará el análisis de las aguas cada año de acuerdo a la norma NOM-002-SEMARNAT-1996. Estos resultados serán enviados al municipio su valoración correspondiente. Se construirán drenajes separados, aguas pluviales y aguas grises, en el drenaje de las aguas residuales provenientes de la cocina, se instalarán trampas de grasas antes de la descarga, las cuales serán limpiadas periódicamente. </p>
Fundición.	El proceso ya fue evaluado en materia de impacto ambiental.	

Tabla 95. Medidas de mitigación de Impactos ambientales en etapa de operación (Parte IV).

Actividades	Impacto ambiental	Medida de mitigación
<p>Actividades administrativas.</p>	<p>Generación de residuos orgánicos provenientes de la cocina.</p>	<p>Los residuos serán empleados para la producción de composta para abonar las áreas verdes.</p>
	<p>Consumo de energía eléctrica.</p>	<p>Utilizar luminaria tipo LED. Evitar consumos fantasmas. Realizar un programa de ahorro de energía, instalar focos ahorradores, apagar luces y accesorios cuando no se utilicen. Contar con un programa calendarizado para dar mantenimiento preventivo y correctivo de las instalaciones eléctricas.</p>
	<p>Generación de aguas residuales de sanitarios y cocina.</p>	<p>La empresa tramitara el permiso para la descarga de aguas residuales. Realizara el análisis de las aguas cada año de acuerdo a la norma NOM-002-SEMARNAT-1996. Estos resultados eran enviados al municipio su valoración correspondiente. Se construirán drenajes separados, aguas pluviales y aguas grises, en el drenaje de las aguas residuales provenientes de la cocina, se instalarán trampas de grasas antes de la descarga, las cuales serán limpiados periódicamente.</p>
	<p>Generación de residuos sólidos urbanos (oficina, orgánico, PET, etc.)</p>	<p>La empresa se dará de alta como generador de residuos de manejo especial ante la Secretaria del Medio Ambiente del Estado de Tlaxcala, cumplirá lo establecido en la normas y reglamentos en materia de manejo de residuos no peligrosos, así como, tendrá que cumplir con los siguientes puntos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Envasar y etiquetar los residuos no peligrosos. - Construir un almacén temporal para residuos no peligrosos. - Llevar bitácora de entrada y salida de los residuos no peligrosos del almacén temporal. - Solicitar los manifiestos de entrega, transporte y disposición final de residuos no peligrosos a la empresa que se lleve los residuos. - En caso de ser un gran generador realizar el plan de manejo de residuos no peligrosos. - Todos los residuos que sean susceptibles de reciclar serán separados y vendidos a los centros de acopio y reciclaje o a empresas que se dedican a la recolección de residuos reciclables y que tengan autorización de la Secretaria del Medio Ambiente del Estado de Tlaxcala vigente.

Tabla 97. Medidas de mitigación de Impactos ambientales en etapa de operación (Parte IV).

Actividades	Impacto ambiental	Medida de mitigación
<p>Mantenimiento preventivo y correctivo de la maquinaria y equipo.</p>	<p>Generación de residuos no peligrosos</p>	<p>La empresa se dará de alta como generador de residuos de manejo especial ante la Secretaria del Medio Ambiente del Estado de Tlaxcala, cumplirá lo establecido en la normas y reglamentos en materia de manejo de residuos no peligrosos, así como, tendrá que cumplir con los siguientes puntos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Envasar y etiquetar los residuos no peligrosos. - Construir un almacén temporal para residuos no peligrosos. - Llevar bitácora de entrada y salida de los residuos no peligrosos del almacén temporal. - Solicitar los manifiestos de entrega, transporte y disposición final de residuos no peligrosos a la empresa que se lleve los residuos. - En caso de ser un gran generador realizar el plan de manejo de residuos no peligrosos. <p>Todos los residuos que sean susceptibles de reciclar serán separados y vendidos a los centros de acopio y reciclaje o a empresas que se dedican a la recolección de residuos reciclables y que tengan autorización de la Secretaria del Medio Ambiente del Estado de Tlaxcala vigente.</p>

VI.2 Impactos residuales

Los impactos residuales de un proyecto son aquellos cuyo efecto persiste en el componente ambiental afectado, aun cuando se hayan aplicado las medidas de mitigación, compensación.

Los criterios para identificar dichos impactos son la duración y la reversibilidad del efecto, es decir que el impacto sea permanente e irreversible.

Derivado del análisis realizado en la matriz de Leopold, los impactos ambientales que se tienen en las diferentes etapas del proyecto, no se clasifican como impactos residuales.

Capítulo VII

Pronósticos ambientales y evaluación de alternativas

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

VII.1 Pronóstico del escenario

Tabla 98. Pronóstico del escenario ambiental (Parte I)

Componente ambiental	Sin proyecto	Con proyecto y sin medidas de mitigación	Con proyecto y con medidas de mitigación
Vegetación	El lugar donde se instalará el proyecto es un parque industrial específicamente dentro de una nave en donde solo se habilitarán áreas de proceso, la cual carece de vegetación.	No se tienen impactos ambientales sobre este componente ambiental.	No se tienen impactos ambientales sobre este componente ambiental.
Suelo	El lugar donde se construirá el proyecto no se tendrá impactos relevantes a este componente ambiental.	<p>El suelo será compactado en las áreas de paso y donde se van a instalar las cimentaciones de la nave, y se tendrá suelo defloculado (en polvo) por el paso de la maquinaria y personal, en las labores para la construcción de la nave.</p> <p>Se generará basura que es producto de las actividades de construcción cascajo en su mayoría.</p>	<p>Se implementa un programa de rociado o riego de agua por las áreas en donde se dé el mayor paso de vehículos y personal, lo que disminuirá la pérdida de suelo floculado por la acción del viento, y se colocara material filtrante en los accesos y caminos internos para facilitar la permeabilidad y de la filtración de agua pluvial al suelo.</p> <p>Se dispondrá de un sitio específico para colocar los residuos de tierra producto de la excavación de las cimentaciones y las de cascajo, los cuales serán reutilizados en obras que requieran relleno de estos materiales.</p>
Fauna	Derivado de que el sitio se encuentra perturbado no se vio ningún tipo de espécimen de fauna terrestre.	No se tiene impacto ambiental sobre este componente.	No se tienen impacto ambiental sobre este componente.
Agua	Como se prevé la construcción dentro de la nave previamente construida y solo se habilitará no se tendrá impacto ambiental	Se desearán aguas residuales provenientes de los servicios sanitarios, regaderas y de comedor.	<p>Se tramitará el permiso de descarga de aguas residuales producto de servicios sanitarios, regaderas y comedor, por lo que la descarga se cumplirá con los parámetros establecidos en la NOM-002-SEMARNAT-1996.</p> <p>Los análisis serán enviados al municipio para su revisión y autorización correspondiente.</p> <p>Se tendrán drenajes separados, aguas pluviales y aguas residuales.</p>

Tabla 99. Pronóstico del escenario ambiental (Parte II)

Componente ambiental	Sin proyecto	Con proyecto y sin medidas de mitigación	Con proyecto y con medidas de mitigación
Aire	Sin emisión de contaminantes	Presencia de emisiones contaminantes a la atmosfera por el uso de los vehículos, maquinaria y equipo, y por proceso de fundición de plomo.	Durante el proceso de operación las emisiones de los hornos de fundición son controladas por un equipo de filtros (2) los cuales reducen la emisión de partículas, asimismo se tramitará la licencia ambiental única y la cedula de operación anual. Se realizarán evaluaciones de las emisiones con la norma NOM-043-SEMARNAT-1996. Se tendrá un programa de mantenimiento y verificación ambiental de los vehículos y maquinaria, se disminuirá la emisión de gases de combustión.
Paisaje	Paisaje nos era afectado dado que es un parque industrial.	No hay impacto ambiental.	No hay impacto ambiental.

El proyecto para el reciclaje de baterías, es una obra con impacto ambiental moderado; ya que no se modificará al entorno físico ni ambiental, debido a que el sitio en donde se construirá, es un parque industrial previamente autorizado en materia de impacto ambiental.

Durante actividades de construcción y operación se genera fuentes de empleo, promoviendo la actividad económica en la región por la mano de obra temporal y permanente.

Para el mantenimiento: Se implementará un programa calendarizado de mantenimiento preventivo y correctivo para los equipos y maquinaria, etc., con el objetivo de reducir o minimizar las emisiones y contaminantes que se puedan producir con el proceso de reciclaje de baterías plomo-acido.

Los residuos provenientes del proceso de reciclaje de baterías, serán manejados de acuerdo al plan de manejo de residuos peligrosos y no peligrosos, y serán dispuestos conforme a la normatividad aplicable.

VII.2 Programa de vigilancia ambiental

El proyecto de reciclado de baterías plomo-acido, contará con una asesoría ambiental cuyo objeto será verificar su correcta aplicación, controlando la adopción de medidas de corrección, prevención y mitigación que se han descrito en este Estudio de Impacto Ambiental y en aquellas que puedan indicarse en la resolución.

El programa de Vigilancia Ambiental se centrará en los siguientes impactos:

- ❖ Generación de polvo producido por la maquinaria en la etapa de construcción.
- ❖ Delimitación del área de trabajo.
- ❖ Recoger y disponer los residuos peligrosos y no peligrosos que se generen, así como implementar su respectivo plan de manejo.
- ❖ Vigilar el mantenimiento de la maquinaria, equipo, tanques de almacenamiento, accesorios y que vehículos o pipas no presenten derrames de aceite y que puedan contaminar el suelo.
- ❖ Verificación ambiental vigente de los vehículos, camionetas, pipas, etc.

Otras acciones a ejecutar.

Manejo de residuos.

- ❖ Elaborar un programa de manejo para los residuos sólidos no peligrosos y peligrosos.
- ❖ Llevar una bitácora para el control de la generación de los residuos, indicando fecha de generación tipo y volumen y fuente generadora, en coordinación con las áreas generadoras.
- ❖ Construir un lugar específico para el almacenamiento temporal de residuos
- ❖ Separación de residuos sólidos no peligrosos para que estos se reciclen.
- ❖ Etiquetado contenedores para los residuos peligrosos y no peligrosos, clasificación y separación de acuerdo a su naturaleza.
- ❖ Medidas de seguridad para su envasado y transporte interno y externo de los residuos peligrosos y no peligrosos.
- ❖ Cumplimiento de las normas para el almacenamiento temporal de los residuos peligrosos y no peligrosos.
- ❖ Identificar y cuantificar el tipo de residuos generados.

Generación de emisiones por equipos de combustión interna.

- ❖ Elaboración y revisión de los programas de mantenimiento preventivo y correctivo de la maquinaria y equipo que se utilizará en la obra.

- ❖ Elaboración de bitácora en donde se asienten los trabajos de mantenimiento que se hayan realizado a la maquinaria durante las labores de la obra.
- ❖ Reportes mensuales con la información de bitácora, observaciones y copias de las facturas de los servicios realizados.
- ❖ Elaboración de una bitácora del programa de mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos para el proceso y de control de emisiones.

Contaminación de suelo.

- ❖ Cuidados en el manejo de las letrinas portátiles durante la preparación del sitio y construcción.
- ❖ Prevenir que no exista derrames de combustible o aceite al suelo.
- ❖ Que el material residual generado por las obras se disponga en lugares apropiados o autorizados por el municipio.
- ❖ Contar con un procedimiento en caso de derrame o contaminación al suelo.

Programa de supervisión y control.

Todas las actividades mencionadas anteriormente serán integradas dentro de un programa general de supervisión y control, recopilando la información que se genere en cada lugar y etapa, reportando estos datos tanto a las bitácoras como a los reportes.

VII.3 Conclusiones

La evaluación de impacto ambiental como instrumento de la política ambiental, nos permite observar que para el presente proyecto de reciclaje de baterías plomo-acido, los impactos negativos que se generarán en su mayoría serán en la etapa operación, los cuales estos impactos son de carácter reversible a corto plazo con las medidas de mitigación propuestas.

Haciendo un balance costo-beneficio, con la implementación del proyecto de reciclaje de baterías, es recomendable desde el punto de vista socioeconómico, ya que es una fuente de generación de empleos para la población del municipio.

Dentro del aspecto ambiental, se clasifica el proyecto como sustentable, ya que permite el reciclaje de residuos clasificados como peligrosos, para obtener un nuevo producto, que ayuda al medio ambiente en la disminución de residuos de esa índole y en la reducción del consumo de las materias primas (plomo) para la elaboración de baterías nuevas.

El proyecto no afectara la sustentabilidad ecológica del sitio, ya que como se puede verificar en la ubicación del proyecto, se encuentra en un parque industrial mismo que fue evaluado en su momento por la autoridad en la materia de impacto ambiental.

Capítulo VIII

**Instrumentos y elementos técnicos que
sustentan la información**

Capítulo
VIII

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

VIII.1 Formatos de presentación

VIII.1.1 Planos definitivos

Ver anexo 5

VIII.1.2 Fotografías

Ver anexo fotográfico 6

VIII.1.3 Videos

No aplica

VIII.1.4 Listas de flora y fauna

Ver anexo 8

VIII.2 Otros anexos

No aplica

VIII.3 Glosario de términos

CRETIB: Se refiere al código de clasificación de las características que contienen los residuos peligrosos y que significan: corrosivo, reactivo, explosivo, tóxico, inflamable y biológico-infeccioso.

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

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

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

Impacto ambiental significativo o relevante: Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del

hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

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

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

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

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

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

Bibliografía

<https://periodico.tlaxcala.gob.mx/indices/Peri29-1a2022.pdf>

[https://congresodetlaxcala.gob.mx/wp-content/uploads/2021/09/D.%2094.-%20PLAN%20ESTATAL%20DE%20DESARROLLO%202021-2027 .pdf](https://congresodetlaxcala.gob.mx/wp-content/uploads/2021/09/D.%2094.-%20PLAN%20ESTATAL%20DE%20DESARROLLO%202021-2027.pdf)

https://enciclovida.mx/explora-por-region?utf8=%E2%9C%93&nombre_region=Huamantla%2C%20Tlaxcala®ion_id=1975&tipo_region=municipio&ejemplar_id=7989230&especie_id=22655&especie_id_focus=35874&catalogo_id=13531AVES&pagina=1&nivel=%3D&cat=7100&id_qi=22655&edo_cons%5B%5D=16&edo_cons%5B%5D=14&edo_cons%5B%5D=15&edo_cons%5B%5D=17#12/19.3505/-97.9546

<https://www.snib.mx/snibgeoportal/Ejemplar.php?id=fa430641c53b173720c308cf8ba2815a>

https://mexico.inaturalist.org/observations?lat=19.340421172696285&lng=-97.91753914838988&place_id=any&radius=1.2545142827368567&subview=map

<https://gaia.inegi.org.mx/mdm6/>

<https://mapas.semarnat.gob.mx/sigeia/#/sigeia>

<http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/portal/fenomenos/>

<https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGEEPA.pdf>

https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LGEEPA_MEIA_311014.pdf

<https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGPGIR.pdf>

https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LGPGIR_311014.pdf