Manifestación de Impacto Ambiental
Residuos Peligrosos
Modalidad particular



Co-procesamiento de ladrillos refractarios y materiales con impregnación de escorias de cobre y aluminio.

Índice

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL 4
I.1 Proyecto 4
I.2 Promovente 10
I.3 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental 11
II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO. 13
II.1 Información general del proyecto. 13
II.2 Características particulares del proyecto. 19
III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DEL SUELO. 55
IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. INVENTARIO AMBIENTAL 86
IV.1 Delimitación del área de estudio 86
IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental 97
V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES. 172
V.1 Metodología para evaluar los impactos ambientales. 172
VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES 211
VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental 212
VI.2 Impactos residuales. 254
VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS 256
VII.1 Pronóstico del escenario 256
VII.2 Programa de vigilancia ambiental. 259
VII.3 Conclusiones. 261
VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES 263
VIII.1 Formatos de presentación 263
VIII.2 Otros anexos 263
VIII.3 Glosario de términos 263

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

Co-procesamiento de ladrillos refractarios y materiales con impregnación de escorias de cobre y aluminio.

I.1.2 Ubicación del proyecto

El proyecto se ubicará en:

Tabla 1. Ubicación del predio del proyecto

Calle	Camino a Las Canteras, Niños Héroes
Localidad	Poblado de Pérez de Galeana
Municipio	Apaxco de Ocampo
Estado	Estado de México
Código postal	55665



Figura 1. Ubicación del proyecto

Coordenadas geográficas del predio total



Figura 2. Coordenadas geográficas del predio

Tabla 2. Coordenadas del predio

No.	COORDENADAS GEOGRAFICAS				COORDENADAS UTM	
	Longitud	Latitud	W	N	X	Y
1	-99.1350987	19.9872454	99°08'06.35525"	19°59'14.08344"	485866.8238	2210075.5799
2	-99.134422	19.9875094	99°08'03.91938"	19°59'15.03391"	485937.6322	2210104.7395
3	-99.1347819	19.9902441	99°08'05.21466"	19°59'24.87876"	485900.2355	2210407.3897
4	-99.1359981	19.9898299	99°08'09.59334"	19°59'23.38771"	485772.9589	2210361.6592
5	-99.1359027	19.9884422	99°08'09.25080"	19°59'18.39120"	485782.8227	2210208.0892
6	-99.1353778	19.9888619	99°08'07.36022"	19°59'19.90273"	485837.7643	2210254.4822

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

Coordenadas geográficas para el área del proyecto



Figura 3. Coordenadas geográficas para el proyecto

Tabla 3. Coordenadas geográficas para el proyecto

No.	COORDENADAS GEOGRAFICAS				COORDENADAS UTM	
	Longitud	Latitud	W	N	X	Y
1	-99.1350997	19.9872475	99°08'06.35885"	19°59'14.09089"	485866.7194	2210075.8091
2	-99.1344239	19.9875124	99°08'03.92600"	19°59'15.04478"	485937.4399	2210105.0738
3	-99.1345019	19.9880989	99°08'04.20688"	19°59'17.15593"	485929.3300	2210169.9748
4	-99.1351918	19.9878268	99°08'06.69030"	19°59'16.17655"	485857.1393	2210139.9277
5	-99.1350997	19.9872475	99°08'06.35885"	19°59'14.09089"	485866.7194	2210075.8091

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

Vías de acceso

Existen tres importantes carreteras para llegar al predio: la primera es por la Autopista México-Pachuca y posteriormente se toma la Autopista México-Tuxpan hasta la caseta Apaxco, la segunda es la Autopista Circuito Exterior Mexiquense que llega al municipio de Zumpango y posteriormente se toma la carreta Federal Zumpango-Apaxco y la tercera es la Autopista México-Querétaro y posteriormente a la altura de Huehuetoca se toma la carretera Federal Jorobas-Tula hasta el entronque a Apaxco.

Por la Autopista México-Pachuca, hasta el entronque Apaxco-Arco Norte, incorporándose a la carreta Apaxco.

Después ir por la Carretera Coyotillos y por último en dirección a camino a Las Canteras.

Vías de acceso al sitio del proyecto por autopista.

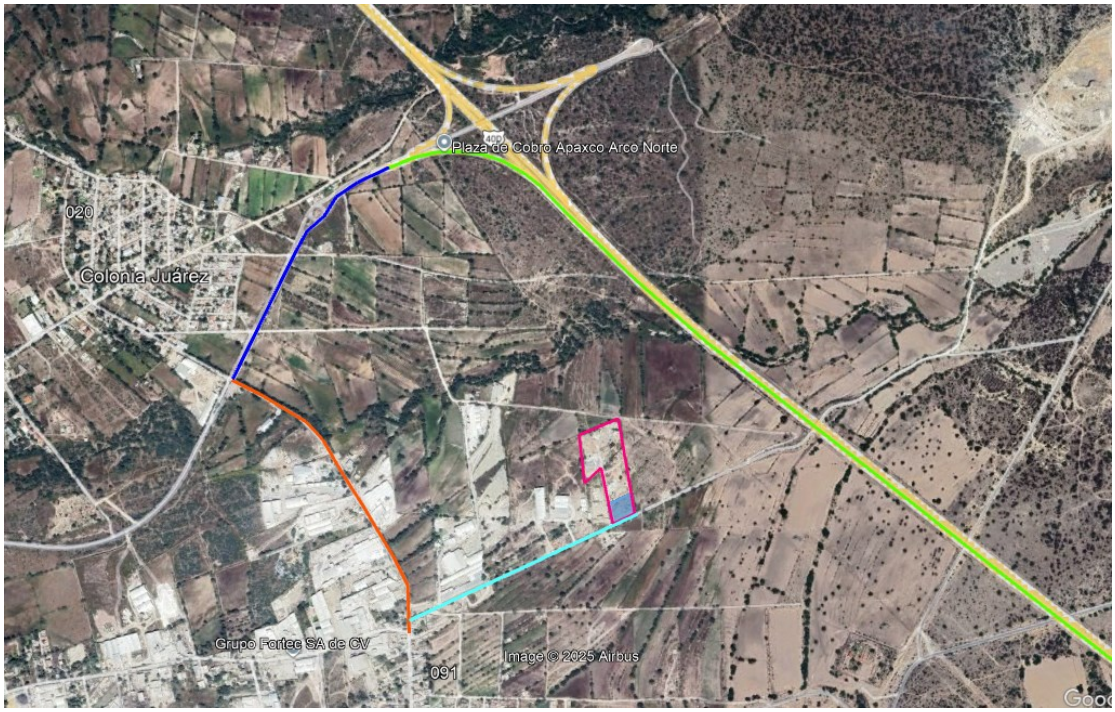


Figura 4. Vías de acceso.

Tabla 4. Vías de acceso.

Color	Nombre de la vialidad
1	Autopista México-Tuxpan
2	Carretera Apaxco centro
3	Carretera Coyotillos
4	Camino a Las Canteras

Vías de acceso al sitio del proyecto por carretera federal.



Figura 5. Vías de acceso.

Tabla 5. Vías de acceso.

Color	Nombre de la vialidad
1	Av. Juárez (carretera libre a Apaxco)
2	Labradores
3	Adolfo López Mateos
4	Carretera Coyotillos
5	Camino a Las Canteras

I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto

30 años

I.1.4 Duración total

12 meses

Capítulo II

Descripción general del proyecto

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

II.1 Información general del proyecto.

El presente proyecto pretende el co-procesamiento de ladrillos refractarios y materiales con impregnación de escorias de cobre y aluminio, a través de molienda y separación de metales para producir materia prima para nuevamente elaborar ladrillos refractarios y aprovechamiento de metales.

II.1.1 Naturaleza del proyecto.

El proyecto apoya de gran manera a la región en el desarrollo sostenible y la reducción del impacto ambiental, el material que conforma los ladrillos serán nuevamente materia prima, por tal motivo, se tendrá un ahorro de la energía, combustibles y mano de obra requeridos en su fabricación.

En el caso de los materiales refractarios están compuestos principalmente de materias primas como arcillas, alúminas y silicatos. Se utilizan en diversas industrias (siderurgia, vidrio, cerámica, química, fundición, etc.) y destacan por su excepcional resistencia al calor y a las condiciones extremas, lo que los convierte en ladrillos idóneos para la construcción de hornos y chimeneas.

Su procesamiento consiste en separar los ladrillos refractarios de la pared del horno de fundición, clasificados como residuos peligrosos, que al final de su vida útil, son separados para su valorización en una operación de trituración y molienda para el aprovechamiento de los minerales metálicos de valor que se encuentran impregnados en los materiales refractarios, los cuales pueden ser reincorporados como materia prima y a su vez se disminuye la utilización de recursos naturales no renovables a través del reciclaje.

En el proceso de trituración y molienda se obtiene material granular, el cual se puede utilizar parcialmente para la producción de diversos refractarios con alto contenido de aluminio y otros componentes residuales que se pueden utilizar en su totalidad y agregar a la mezcla para la fabricación de nuevos ladrillos refractarios.

Con estos procesos se reduce el impacto ambiental debido a que se evita su disposición en vertederos, reduciendo los desechos de construcción y se disminuye la utilización de recursos naturales para abrir la puerta a la economía circular.

En este contexto, la reutilización y reciclaje del material refractario, así como sus componentes metálicos, su valorización emerge como una opción de ayuda que da respuesta a los desafíos económicos y ambientales que enfrentan numerosas industrias, desde la construcción hasta la metalurgia.

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 una zona aislada del núcleo poblacional en donde actualmente se asignó un uso del suelo de Industria Mediana Contaminante.
- Se seleccionó el sitio por las características de crecimiento del entorno, en donde la tendencia principalmente es la actividad industrial y la minería.
- La cercanía con la Autopista México-Tuxpan que es una excelente vía de comunicación para llegar al sitio de interés, lo que se traduce en una disminución del impacto ambiental al abatir los embotellamientos, evitando el paso por la zona urbana.
- La disponibilidad de roca caliza de las minas cercanas al sitio del proyecto.
- Otro de los criterios es la disponibilidad del mercado para el producto pulverizado hacia la industria que fabrica ladrillo refractario.
- 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 anergia eléctrica.

II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización

El proyecto se ubicará en:

Tabla 8. Ubicación del predio del proyecto.

Calle	Camino a Las Canteras, Niños Héroes
Localidad	Poblado de Pérez de Galeana
Municipio	Apaxco de Ocampo
Estado	Estado de México
Código postal	55665

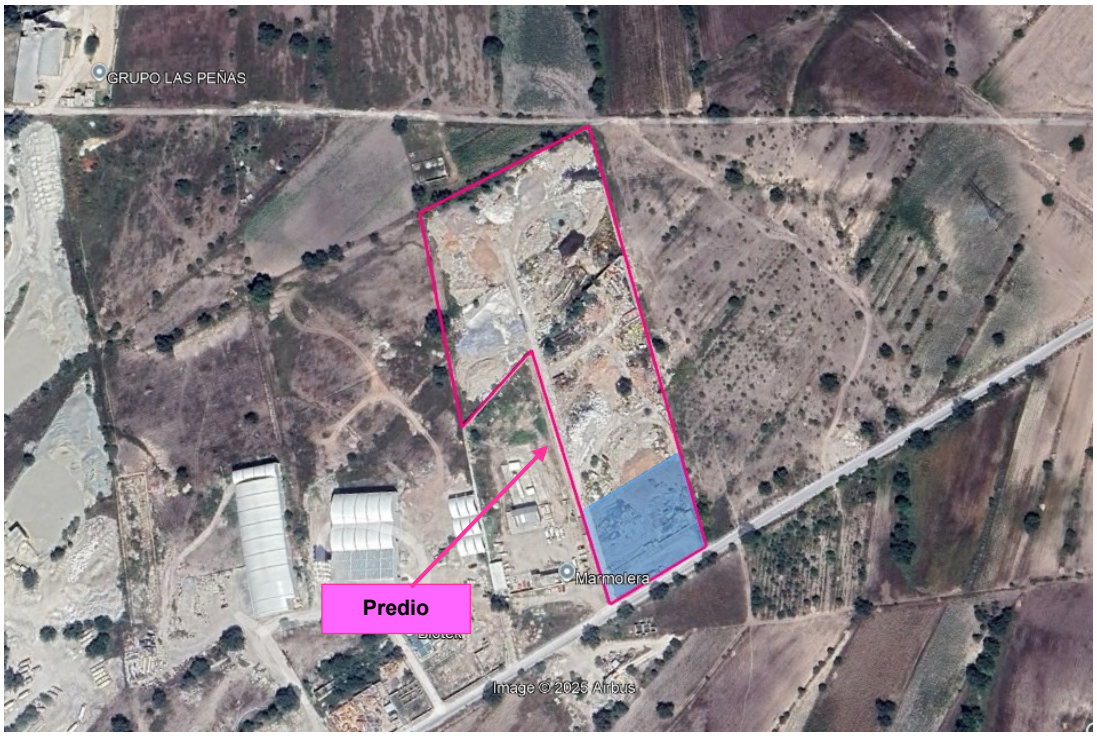


Figura 7. Ubicación del predio



Figura 8. Ubicación del proyecto.

Coordenadas geográficas para el área del proyecto



Figura 9. Coordenadas geográficas para el proyecto

Tabla 9. Coordenadas geográficas para el proyecto

No.	COORDENADAS GEOGRAFICAS				COORDENADAS UTM	
	Longitud	Latitud	W	N	X	Y
1	-99.1350997	19.9872475	99°08'06.35885"	19°59'14.09089"	485866.7194	2210075.8091
2	-99.1344239	19.9875124	99°08'03.92600"	19°59'15.04478"	485937.4399	2210105.0738
3	-99.1345019	19.9880989	99°08'04.20688"	19°59'17.15593"	485929.3300	2210169.9748
4	-99.1351918	19.9878268	99°08'06.69030"	19°59'16.17655"	485857.1393	2210139.9277
5	-99.1350997	19.9872475	99°08'06.35885"	19°59'14.09089"	485866.7194	2210075.8091

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

I-M-C Industria Mediana Contaminante.
En esta zona el uso predominante es la Industria, bodegas y talleres; en ellas se permite la Industria de alta tecnología.
Todo lo anterior, está establecido en el acuerdo mediante el cual se otorga la autorización de cambio de uso del suelo, emitido por la Dirección de Obras Públicas, del Municipio de Apaxco, Estado de México, con número de oficio PMA/DU/CUS004/15/12/2021, de fecha 15 de diciembre del 2021.

Asimismo, mediante oficio número 057/15/12/2021, de fecha 15 de diciembre del 2021, emitido por la Subdirección de Desarrollo Urbano, del H. Ayuntamiento de Apaxco, se otorga Licencia de Uso del Suelo, en donde se dictan las normas de uso del suelo para el predio ubicado en Camino a Canteras, sin número, colonia Pérez de Galeana, Municipio de Apaxco, Estado de México, con una superficie de 31,938.00 m^2, para el predio con uso del suelo de I-M-C Industria Mediana Contaminante.

(Ver anexo 3)

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 5)

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.*

Co-procesamiento de ladrillos refractarios y materiales con impregnación de escorias de cobre y aluminio, mediante el proceso de trituración y molienda para separar el metal y el material inerte como sílice y alúmina y oxido de calcio, mismos que serán comercializarlos para reutilizarlos nuevamente en la fabricación de ladrillos.

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

Para este proceso solo se recibirán ladrillos refractarios y materiales con impregnación de escorias de fundición de cobre y aluminio.

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.



Figura 10. Diagrama de flujo de proceso

Descripción del proceso.

Nota: Todas las imágenes de la descripción del proceso son ilustrativas, obtenidas de internet.

1.- ***Recepción y almacenamiento de materia prima.***

La materia prima que se recibirá será ladrillo refractario y/o material con escoria de cobre y aluminio.
Los ladrillos llegan en tarimas de aproximadamente 2 toneladas, flejadas con plástico (playo), y también a granel, se verificará que la carga coincida con el residuo que dice el manifiesto de entrega y recepción de residuos peligrosos, la procedencia y peso de los residuos.



Figura 11. Ladrillos refractarios flejados

También el material por la naturaleza se puede manejar a granel el cual también se seguirán el procedimiento de recepción y almacenamiento anterior.



Figura 12. Ladrillos refractarios a granel



Figura 13. Ladrillos refractarios a granel.

2.- Selección y separación del material.

Los residuos (ladrillos y material impregnado), serán seleccionados por tipo de escoria de cobre o aluminio, y separados para ser almacenados por separado para su procesamiento posteriormente.

3.- Almacenamiento del material.

Una vez separados los residuos serán almacenados en un área de 730 metros cuadrados, el almacén contará con espacios abiertos para que el montacargas pueda realizar las maniobras de ingreso y salida de los materiales.

4.-Trituración de ladrillos refractarios y materiales.

Los ladrillos y materiales primeramente serán triturados a un tamaño de menos de 2 pulgadas para poder alimentar al molino, por lo que estos serán alimentados mediante un cargador frontal a una tolva en la que en el fondo se tiene un triturador de mandíbulas, el cual fractura los ladrillos y el material hasta el tamaño deseado, una vez triturado el material será trasportado mediante una banda para posteriormente alimentar el molino.



Figura 14. Trituradora de mandíbula



Figura 15. Sistema de trituración con banda transportadora



Figura 16. Material triturado para alimentación del molino

5.- Acarreo a la tolva de dosificación.

Una vez que los ladrillos y el material se encuentran triturados con la especificación del tamaño menor de 2 pulgadas, el material es acarreado con el cargador frontal DC8, hasta la tolva la tolva tendrá 4.5 metros de largo por 4.5 metros de ancho, y 5 metros de profundidad el cual tiene una capacidad de 70 toneladas.

6.- Banda de elevación y alimentación al molino.

En el fondo se la tolva se encuentra un dosificador en donde pasa el material a una banda de transportación que eleva el material al molino, los materiales entran a la cámara de molienda, a una velocidad determinada por la capacidad del molino.



Figura 17. Banda de trasportación



Figura 18. Banda trasportadora

7.- Molienda de materiales.

Los materiales caen al centro de la placa desde la abertura de alimentación, moviéndose uniformemente hacia afuera gracias a la fuerza centrífuga. Los materiales se muelen mediante rodillos verticales de molienda al pasar por el área de molienda de la placa.
Los materiales de gran tamaño se trituran directamente, mientras que los materiales finos forman un lecho por extrusión para una mayor trituración intergranular, los materiales triturados continúan moviéndose hacia el borde del molino hasta que son arrastrados por la fuerte corriente de aire en las paletas hacia arriba al concentrador de polvo para clasificarlos, los materiales que no alcancen la finura se enviarán de regreso a la cámara de para obtener otra molienda con un tamaño de salida malla 30 a 325.



Figura 19. Molino de rodillos verticales

Durante la molienda las escorias de metal como cobre o aluminio que contiene los ladrillos refractarios, al ser más pesadas se van al fondo del molino, los cuales son almacenados en la cámara en la base del molino, para posteriormente se extraídas y almacenadas.

Menor desgaste: El rodillo no entra en contacto directo con la placa de molienda, y tanto el rodillo como la placa están fabricados con materiales de alta calidad. Por lo tanto, ofrecen una mayor vida útil y un menor desgaste.

Alta eficiencia: Los rodillos de molienda pueden moler materiales directamente sobre la placa, lo que se traduce en un menor consumo de energía (entre un 30 % y un 40 % inferior al de los sistemas de molienda de bolas).

El molino puede funcionar de forma estable con poca vibración, por lo que su nivel de ruido es bastante bajo. El sistema está completamente sellado y funciona bajo presión negativa, sin derrames de polvo y de forma ecológica, con emisiones que cumplen con la norma nacional.

Nota: Ver video de funcionamiento en archivo digital en la USB, anexa.

8.- Separador ciclónico.

Un separador ciclónico está compuesto básicamente por un cilindro vertical con fondo cónico, dotado de una entrada tangencial normalmente rectangular.

El modelo o patrón de flujo seguido por la corriente de aire dentro de los ciclones es el de un doble vórtice. Primero el aire cargado de partículas realiza una espiral hacia abajo y por la zona exterior, para después ascender por la zona interior describiendo igualmente una hélice.

La corriente gaseosa cargada con las partículas sólidas se introduce tangencialmente en el recipiente cilíndrico a velocidades de aproximadamente 30m/s, saliendo el aire con partículas más finas a través de una abertura central situada en la parte superior.

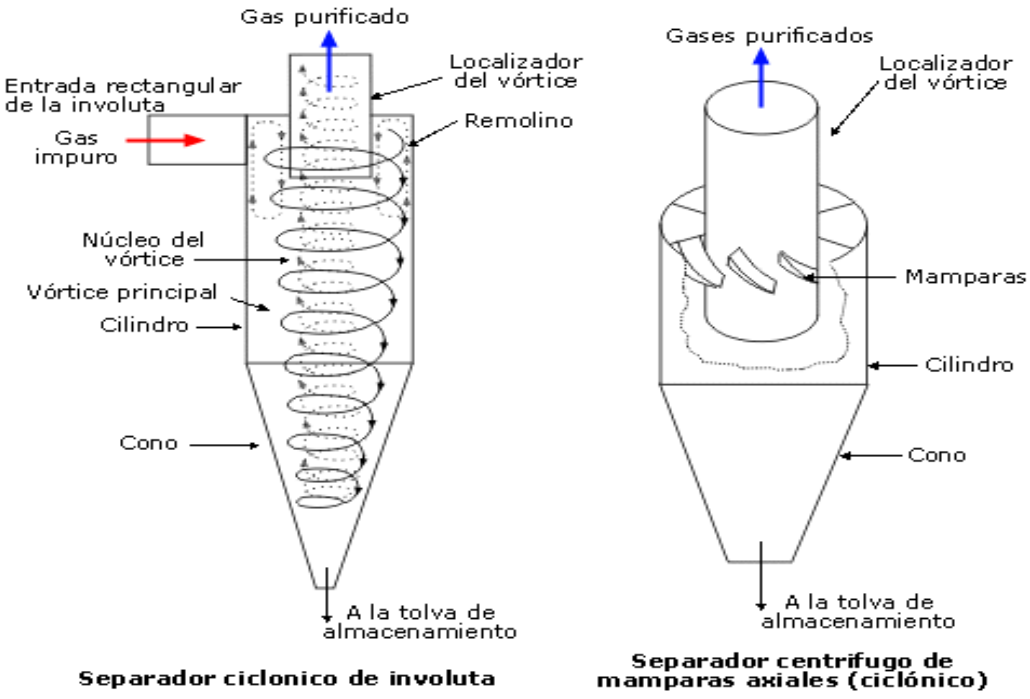


Figura 20. Funcionamiento del separador ciclónico.

Los polvos entran al ciclón, la fuerza centrífuga hace que las partículas se impacten con las paredes del equipo, las más pesadas se recolectarán mediante un colector de tipo ciclónico y se descargarán al fondo del equipo, en supersacos de 1 tonelada, las partículas más pequeñas saldrán por la parte superior del equipo y pasan por ducto de retorno, entra en el ventilador y vuelve a entrar al molino.

Este sistema adopta un circuito cerrado y funciona bajo presión positiva y negativa. Porque los materiales tienen un cierto contenido de humedad, el calor generado durante la molienda puede provocar la evaporación del aire o hincharse en la cámara de molienda, por lo que la cantidad de flujo de aire aumenta considerablemente, después de purificar, el aire sobrante se descarga a supersacos.

9. y 10- Envasado de polvos.

Los polvos provenientes del ciclón y del equipo de filtración que es clasificado por su tamaño dependiendo del cliente, será almacenado en supersacos de 1 tonelada y llevados a almacén de producto terminado.



Figura 21. Polvos de producto



Figura 22. Producto terminado.



Figura 23. Producto terminado en super sacos

11.- Equipo de control de polvos (filtros bolsa).

Las partículas más pequeñas que no se retienen en el ciclón pasan a sistema de filtración a base de filtros bolsas, se tendrán dos equipos con 36 filtro bolsa cada uno en donde las partículas serán atrapadas y descargados por la parte baja del equipo, los cuales son almacenados en supersacos (producto terminado).

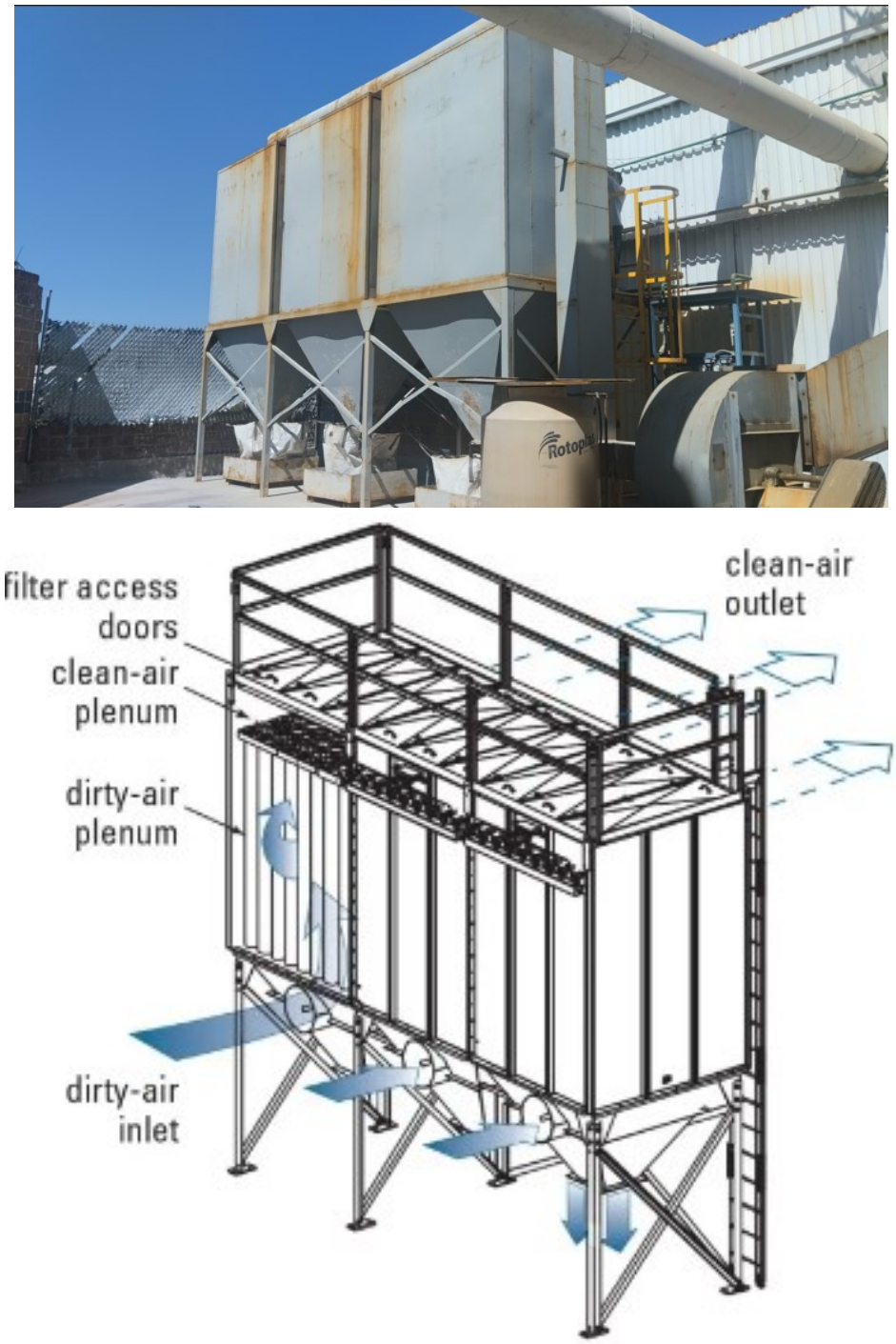


Figura 24. Equipo de control de polvos

12.y 13.- Metales de cobre o aluminio

Al final de la jornada de trabajo o si la cámara situada en la base del molino se satura, es extraído el material o la escoria de cobre o aluminio y almacenada en supersacos y llevadas al almacén de producto terminado para su comercialización.



Figura 25. Escorias de cobre



Figura 26. Escoria de aluminio

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 11. Características de los residuos a manejar.

Nombre	CPR	Clave	Características físicas	Características químicas
Ladrillos refractarios impregnados con escorias de aluminio.	T	RP/3/01	Sólido	Solido impregnado con aluminio
Ladrillos refractarios impregnados con escorias de cobre.	T	RP/3/03	Solido	Solido impregnado con cobre
Materiales impregnados con escorias de cobre y aluminio	T	SO5	Solido	Solido impregnado con cobre y aluminio

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 únicamente ladrillos refractarios y materiales impregnados con escorias de cobre o aluminio.

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 12. Lista de maquinaria y equipo y características.

Cantidad	Equipo o maquinaria	Características
1	Molino de rodillos verticales	Marca Shibam Machinery} Trapezium mill 30 a 100 toneladas/hora
1	Trituradora de mandíbulas	Modelo PE400-600 Capacidad 16 hasta 60 ton/hr Potencia del motor 30 KW
3	Bandas de transportación	Material: huele reforzado Ancho 90 cm 30 m Con soporte de acero
5	Motores	Motor marca Beide Asincrono 440 vots, tres fases 60 HZ 110 hp, 30, 45, 60. 60 HP 1785 RPM Factor de eficiencia 0.95 %
1	Tolva de dosificación	De 4.5 m de ancho 4.5 m de largo Por 5 m de profundidad
1	Tolva de alimentación a la trituradora	De 1.5 m de ancho 2 m de largo 1..5 altura
1	Tolva de alimentación al molino	1 m de largo 0.5 m de ancho
1	Ciclón	5.10 m altura 1.2 m de diámetro
1	Equipo de control (filtros bolsa)	2 m de largo 2 de ancho 3.5 m de altura Capacidad de 35 bolsa cada uno 72 bolsas en total de sistema
2	Montacargas	Marca Toyota, 5000 kg de capacidad Combustible: gas L.P.
1	Cargador frontal	Marca case 621D De 6 cilindros diésel Potencia 148 HP Capacidad de carga 2.5 m3
1	Bascula	Marca Braunker Con plataforma capacidad de 80 toneladas
1	Transformador	Marca Madver de 100 KVA
2	Silos de almacenamiento	Diámetro 1.5 Altura 4 .5 De 21 m3 cada uno

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. para montacargas (10 kg).

Ver hoja de seguridad anexo 6.

i) Informar si contaran 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 pretender usar, reciclar o tratar.

Se pretende procesar 13,200 toneladas de residuos de ladrillo refractarios al año.

Tabla 13. Componentes de ladrillos refractarios.

Componente	Porcentaje promedio (%) de metales contenidos	Cantidad Ton/mes	Cantidad toneladas por año
Ladrillos refractarios impregnados con escorias de aluminio	5 %	550	6600
Ladrillos refractarios impregnados con escorias de cobre	5%	550	6600
	Total	1100	13,200

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

Tabla 14. Capacidad de producción

Tipo de material	Producción mensual (toneladas)	Producción anual (toneladas)
Residuos de cobre	27.5	330
Residuos de aluminio	27.5	330
Mineral de sílice y alúmina (ladrillos refractarios)	1045	12,540
Total (toneladas)	1100	13,200

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

La capacidad instalada de la planta estará diseñada para procesar de 100 toneladas diarias de ladrillos refractarios y materiales con impregnación de escorias de cobre y aluminio, son embargo solo se procesarán 60 toneladas diarias en un solo turno.

d) Capacidad de recepción instalada por mes.

Se tiene un área de almacenamiento de 730 metros cuadrados, el cual tiene una capacidad de almacenamiento 1400 toneladas de ladrillos clasificados como residuos peligrosos.

Tabla 15. Capacidad de almacenamiento mensual.

Material almacenamiento	Cantidad (Toneladas)	Área (metros cuadrados)
Ladrillos refractarios con cobre y/ aluminio	1400	300
Materiales con escorias de cobre aluminio	500	150
Total	1900	450

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

Tabla 16. Capacidad de producción

Tipo de material	Producción mensual toneladas	Producción anual toneladas
Cobre	27.5 Ton	330
Aluminio	27.5 Ton	330
Sílice y alúmina (ladrillos)	1,045 Ton	12,540
Total (toneladas)	1100	13,200

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 17. Programa calendarizado (Parte I).

ETAPA		PROGRAMACIÓN	Mes											
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Preparación de sitio	Limpieza del predio	PROGRAMADO												
		REALIZADO												
	Despalme o retiro de capa de tierra	PROGRAMADO												
		REALIZADO												
	Nivelación y compactación	PROGRAMADO												
		REALIZADO												
	Acarreo de materiales	PROGRAMADO												
		REALIZADO												
Construcción	Acopio de materiales de construcción.	PROGRAMADO												
		REALIZADO												
	Excavación para cimentación de bardas.	PROGRAMADO												
		REALIZADO												
	Excavación para zapatas de la estructura metálica.	PROGRAMADO												
		REALIZADO												
	Excavación para cimentaciones de la maquinaria y equipo.	PROGRAMADO												
		REALIZADO												
	Excavación y construcción de fosa para tolva y banda elevadora de alimentación de material.	PROGRAMADO												
		REALIZADO												
	Construcción de cimentaciones para la maquinaria y equipo.	PROGRAMADO												
		REALIZADO												
	Construcción de columnas, muros y bardas.	PROGRAMADO												
		REALIZADO												
	Colocación de estructura metálica.	PROGRAMADO												
		REALIZADO												
	Colocación de techado.	PROGRAMADO												
		REALIZADO												
	Colocación de plancha de concreto (pisos).	PROGRAMADO												
		REALIZADO												
	Colocación y montaje de maquinaria y equipo (trituradora, molino, equipo de control, banda de transportación, ciclón, equipo de control).	PROGRAMADO												
		REALIZADO												
	Colocación de equipo eléctrico de control.	PROGRAMADO												
		REALIZADO												

Tabla 18. Programa calendarizado (Parte II).

ETAPA		PROGRAMACIÓN	Mes											
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Construcción	Construcción del área de almacenamiento de materia prima y de producto terminado.	PROGRAMADO												
		REALIZADO												
	Construcción de oficinas administrativas y sanitarios	PROGRAMADO												
		REALIZADO												
	Construcción del patio de maniobras.	PROGRAMADO												
		REALIZADO												
	Construcción de caseta de acceso.	PROGRAMADO												
		REALIZADO												
	Instalaciones eléctricas (motores, gabinete de control, alumbrado).	PROGRAMADO												
		REALIZADO												
	Instalaciones hidráulicas (drenajes sanitarios, pluviales, abasto de agua potable en sanitarios y cocina)	PROGRAMADO												
		REALIZADO												
	Acabados y pintura.	PROGRAMADO												
		REALIZADO												
Operación	Recepción y almacenamiento de materia prima	PROGRAMADO												
		REALIZADO												
	Selección y separación del material	PROGRAMADO												
		REALIZADO												
	Trituración de ladrillos refractarios y materiales con impregnación de escorias de cobre y aluminio.	PROGRAMADO												
		REALIZADO												
	Vaciado a la tolva y alimentación al molino	PROGRAMADO												
		REALIZADO												
	Molienda y separación de materiales	PROGRAMADO												
		REALIZADO												
	Elevación del polvo al equipo de filtración	PROGRAMADO												
		REALIZADO												
	Envasado y almacenado del producto	PROGRAMADO												
		REALIZADO												
	Actividades administrativas	PROGRAMADO												
		REALIZADO												
	Mantenimiento preventivo y correctivo de las instalaciones, maquinaria y equipo.	PROGRAMADO												
		REALIZADO												

II.2.3 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 portátil para las necesidades de los trabajadores de la construcción que laboren en la obra.

II.2.5 Etapa de preparación de sitio.

Las actividades que se realizaran son:

- Limpieza del predio
- Despalme o retiro de capa de tierra
- Nivelación y compactación
- Acarreo de materiales

- ***Limpieza del predio***

Dentro del predio se encuentran algunos montones de materiales pétreos de piedra caliza, grava tabique rojo, maquinaria obsoleta y chatarra por lo que esta será removida dentro del mismo predio, para dejar libre la superficie que ocupará la construcción de la nave y almacenes.

- ***Despalme o retiro de capa de tierra***

Se realizará el retiro de una capa de 10 cm del terreno para darle la pendiente requerida para la construcción, para realizar los trabajos se requiere utilizar maquinaria pesada como una retroexcavadora, el material (tierra) removido será almacenado dentro del predio para volver a utilizar.

- ***Nivelación y compactación***

Una vez que se retire los materiales pétreos se realizara la nivelación del terreno con maquinaria pesada para que se realicen las actividades construcción.

- ***Acarreo de materiales***

Se utilizará maquinaria pesada para retirar el desecho de tierra producto del despalme, por lo que se utilizará camiones los cuales utilizaran diésel o gasolina como combustible y generaran gases de combustión y partículas de polvo como emisiones fugitivas ruido, así como, se generaran residuos peligrosos por el mantenimiento de la maquinaria y que serán estopas o trapos con grasa o aceite.

II.2.5 Etapa de construcción.

Las actividades que se realizaran son:

- Acopio de materiales de construcción.
- Excavación para cimentación de bardas.
- Excavación para zapatas de la estructura metálica.
- Excavación para cimentaciones de la maquinaria y equipo.
- Excavación y construcción de fosa para tolva y banda elevadora de alimentación de material.
- Construcción de cimentaciones para la maquinaria y equipo.
- Construcción de columnas, muros y bardas.
- Colocación de estructura metálica.
- Colocación de techado.
- Colocación de plancha de concreto (pisos).
- Colocación y montaje de maquinaria y equipo (trituradora, molino, equipo de control, banda de transportación, ciclón, equipo de control).
- Colocación de equipo eléctrico de control.
- Construcción del área de almacenamiento de materia prima y de producto terminado.
- Construcción de oficinas administrativas y sanitarios
- Construcción del patio de maniobras.
- Construcción de caseta de acceso.
- Instalaciones eléctricas (motores, gabinete de control, alumbrado).
- Instalaciones hidráulicas (drenajes sanitarios, pluviales, abasto de agua potable en sanitarios y cocina)
- Acabados y pintura.

- ***Acopio 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, estructura metálica, laminas para techado, herramienta manual.

- **Excavación para cimentación de bardas.**

Se realizarán excavaciones para cimentación de las bardas perimetrales, la excavación tendrá 1 metro de profundidad por 55 cm de ancho por 80 de largo, la excavación se realizará con maquinaria pesada, se utilizará un retroexcavadora que utilizará diésel como combustible.

❖ **Excavación para zapatas de la estructura metálica.**

Se realizarán la excavación con maquinaria para la colocación de zapatas para las columnas de la estructura metálica, las zapatas cuadradas tendrán 80 cm X 80 cm por 1.5 m de profundidad.

❖ ***Excavación para cimentaciones de la maquinaria y equipo.***

Se realizará excavación para las cimentaciones de tolva, banda de alimentación, molino y trituradora, equipo de control de emisiones, silo de materiales.

Se tendrán las siguientes características para las construcciones en las cimentaciones:

- Construcción de dado de concreto armado de 80cm de lado por 1.5 m de altura para el recibimiento de placa base.
- Construcción de zapata de concreto armado de 1.00 m X 1,00 m, con un dado de 60cm x 60 cm.
- Colocación de muro de block de 15X20X40 cm a plomo y nivel.
- Construcción de columnas de 25 x 25 cm a plomo y nivel.
- Construcción de trabes de 25 x 30 cm a plomo y nivel.
- Colocación de placa de 25 mm en dados en columnas.

❖ ***Excavación y construcción de fosa para tolva y banda elevadora de alimentación de material.***

Se realizará una excavación cuadrada de 6 m X 6 m y 4 metros de profundidad para alojar la tolva y los accesorios como son la banda de transportación al molino, para estas actividades se utilizar maquinaria pesada para realizar las excavaciones, extracción de tierra y acarreo con camiones.

❖ ***Construcción de cimentaciones para la maquinaria y equipo.***

Se realizará la construcción de dados para las cimentaciones de la maquinaria se para lo cual se colocará el emparrillado de varilla en un dado de 80 cm por lado y posteriormente se verterá concreto para dejar los espárragos libres para montar la maquinaria en el lugar específico.

❖ **Construcción de columnas, muros y bardas.**

Se realizará la construcción de muros, columnas de soporte de acuerdo a las siguientes especificaciones.

- Muros de block macizo 20 X 20 X 40cm a base de mortero, cemento y arena, proporción 1:4, con boquilla no mayor a 1 cm, cortada a hueso ambos lados.

- Suministro a aplicación de mortero en muro, proporción 1:1:3, consideraciones de uso de andamios en el área de trabajo.
- Suministro y aplicación de pasta acabado rustico o fino en muros, consideraciones de uso de andamios en el área de trabajo.
- Suministro y aplicación de pasta acabado rustico o fino en plafones, consideraciones de uso de andamios en el área de trabajo.

❖ **Colocación de estructura metálica.**

Para desarrollar la colocación de estructura como es columnas de acero de 10 m de altura, colocación de trabes de acero de 25 metros, incluyendo soldadura de uniones y colocación de tornillos o pernos para unión.

❖ **Colocación de techado.**

Una vez que ha colocado la estructura metálica se colocara el techado de lámina zintro de 6 metros de largo por 1.5 de ancho. Para cubrir la totalidad de la nave de proceso y almacenamiento.

❖ **Colocación de plancha de concreto (pisos).**

Se realizará la colocación de la plantilla de concreto dentro de la nave industrial la cual primeramente se colocará malla electro soldada para soporte y posteriormente el concreto hidráulico con un espesor de 20cm, para estos trabajos se utilizará un trompo para la realización del concreto.

❖ **Colocación y montaje de maquinaria y equipo (trituradora, molino, equipo de control, banda de transportación, ciclón, equipo de control).**

Una vez construidas las cimentaciones, se colocará la maquinaria, con la ayuda de maquinaria pesada como una grúa o pluma para izar los equipos de proceso.

❖ **Colocación de equipo eléctrico de control.**

Para el control de la maquinaria se utilizará un centro de control para los motores de los diferentes equipos de procesos.

- **Construcción del área de almacenamiento materia prima y de producto terminado.**

Se construirán 2 almacén generales en una superficie de 730 m^2, se colocará el piso de concreto con base de malla electrosoldada, para el almacenamiento de ladrillos refractarios y materiales con impregnación de escorias de cobre y aluminio, los pisos tendrán un espesor de 20 cm.

- ***Construcción de oficinas administrativas y sanitarios***

Las oficinas administrativas tendrán una cimentación con pilas desplantadas a 12 m, con pisos de concreto, muros de block y tablaroca, con estructura principal tipo metálica, y con cubierta de losacero Romsa.

- **Construcción del patio de maniobras.**

Se realizarán primero las terracerías con material de banco compactado al 95% Proctor, las guarniciones y banquetas serán de concreto, la superficie de rodamiento será de concreto de 20 cm de espesor, colocar material para estabilizar para estabilizar como tepetate y compactar en área no se colocará concreto solo grava para evitar la generación del polvo.

- ***Construcción de caseta de acceso.***

La caseta tendrá 1 niveles en un área de 20 m^2.
Será construida con una cimentación de losa de concreto armado, tendrá pisos de concreto y muros de block, y techos de concreto.

- ***Instalaciones eléctricas (motores, gabinete de control, alumbrado).***

Se realizarán las instalaciones eléctricas para el sistema de iluminación y para los equipos de proceso que requieran de energía eléctrica, para lo cual se instalará un transformador, para abastecer la maquinaria trifásica.
Alimentadores
Serán con conductores de cobre suave con aislamiento termoplástico tipo THW-LS para baja tensión, en calibres acordes a la carga máxima de diseño.

Canalizaciones
Se realizará instalaciones con tubería Conduit de PVC, servicio pesado encofradas con concreto pobre a una profundidad de por lo menos 60 cm bajo el nivel de piso terminado.

Equipos electrónicos
El diseño de este sistema se hará de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-2012 en vigor.

Registros
Para las canalizaciones subterráneas, serán convenientemente situados para efectos de derivación, cambio de dirección y en posiciones intermedias en los tramos excesivamente prolongados (con una separación máxima de 25 metros)

Sistema de alumbrado
Serán con conductores de cobre suave con aislamiento termoplástico tipo THW-LS/THHW marca conductores monterrey, para la baja tensión en calibres acordes a la carga máxima de diseño.

Canalizaciones
Tubería Conduit de PVC servicio pesado encofrada con concreto pobre con impermeabilizante integral festergal a una profundidad de por lo menos 60 cm bajo el nivel de piso terminado en canalizaciones subterráneas con registros.

- ***Instalaciones hidráulicas (drenajes sanitarios, pluviales, abasto de agua potable en sanitarios y cocina)***

Se harán conexiones hidráulicas para sanitarios cocina, regaderas y equipos que requieran utilizar agua, así como los drenajes de aguas pluviales de la nave industrial.
Canalizaciones
Tuberías y conexiones de Fo. Fo., con una pendiente mínima del 1% en interiores, y tuberías de polietileno de alta densidad tipo corrugado, en sitios donde la tubería no se pueda colocar se usará concreto simple (albañal) con una pendiente del 0.5% como mínimo y 2% como máximo, provistas con registros en exteriores.

Para la captación de aguas pluviales, se construirán o trincheras de concreto armado, con rejilla de acero a base de PTR de 2”, colocado en diagonal o en su defecto tipo Irving provista con malla metálica para evitar que se azolven con basura.

- ***Acabados y pintura.***

Los equipos de proceso, maquinaria y equipo auxiliar serán pintados, las paredes serán pintados así como toda estructura metálica para evitar la corrosión.

Se pintarán e 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 19. 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)

II.2.6 Etapa de operación y mantenimiento.

Lista de actividades

- Recepción y almacenamiento de materia prima.
- Selección y separación del material.
- Trituración de ladrillos refractarios y materiales con impregnación de escorias de cobre y aluminio.
- Vaciado a la tolva y alimentación al molino.
- Molienda y separación de materiales.
- Elevación del polvo al equipo de filtración.
- Envasado y almacenado del producto.
- Actividades administrativas.
- Mantenimiento preventivo y correctivo de las instalaciones, maquinaria y equipo.

- ***Recepción y almacenamiento de materia prima.***

La materia prima que se recibirá será ladrillo refractario con escoria de cobre y aluminio, materiales pétreos con escoria de cobre y aluminio.
Los ladrillos llegan en tarimas de aproximadamente 2 toneladas y flejadas con plástico (playo), y también a granel, se verificará que la carga coincida con el material del manifiesto, la procedencia y peso de los residuos peligrosos.

Las escorias llegan a granel, previamente antes del ingreso a la planta, se verificará que la carga coincida con el material del manifiesto, procedencia el número de empaque y peso de los residuos peligrosos.

Cada uno de estos residuos será almacenado en el área respectiva, para posteriormente procesarlo.

- **Selección y separación del material.**

A un cuando los dos materiales ladrillos refractarios y materiales con impregnación de escorias de fundición de cobre y aluminio, son considerados como residuos peligrosos, cada uno será almacenado por separado para su procesamiento de acuerdo a sus características.

- ***Trituración de ladrillos refractarios y materiales con impregnación de escorias de cobre y aluminio.***

Los ladrillos primeramente serán triturados hasta el tamaño de una pulgada, para poder realizar el manejo, el material será transportado hasta la tolva de alimentación dosificando el material, este será transportado por una banda hasta el molino. El molino tipo xxx triturará el material, en la parte baja del molino se obtendrá el metal y en la parte alta los polvos, estos serán enviados a un ciclón y un sistema de control de emisiones el cual pasará por una malla, para determinar el tamaño de la partícula solicitada por el cliente, el producto xxxx alumina, xxxx será almacenado en súper sacos de 1 tonelada y enviados al almacén de producto terminado, en cuanto a los metales estos serán almacenados también en supersacos para su almacenamiento.

- **Vaciado a la tolva y alimentación al molino**

Se vaciará la materia prima a la tolva, con ayuda del montacargas, la cual estará almacenada en los supersacos.

- **Molienda y separación de materiales.**

Como se mencionó anteriormente los productos que son alúmina, cobre y aluminio, serán almacenados en supersacos y en el área de almacenamiento y posteriormente comercializados para su reciclaje.

- Elevación del polvo al equipo de filtración

El material de polvo es elevado por medio de un soplador, al ciclón y posteriormente al sistema de filtración en donde es atrapado en los filtros y descargado por la parte inferior del sistema de filtración, el polvo de alúmina será almacenado en suoer sacos con peso de 1 tonelada.

- **Envasado y almacenado del producto.**

Como se mencionó anteriormente los productos que son alúmina, cobre y aluminio, serán almacenados en supersacos y en el área de almacenamiento y posteriormente comercializados para su reciclaje.

- ***Actividades administrativas.***

Se tendrá una área administrativa que llevará el control de la planta y del personal en las oficinas.

- ***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 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.
Durante el procesamiento de ladrillos refractarios y materiales impregnados con escorias, se tendrán solo emisiones de partículas de polvos que son emisiones fugitivas, durante el proceso de trituración y molienda, en este último, se tienen un equipo de control a base de filtros bolsa, este equipo de control retiene material, que cae en una tolva y posteriormente a unos supersacos el tamaño de la partícula depende del requerimiento del cliente, no se tienen equipos de combustión a excepción del montacargas.

Agua.
La empresa utilizara agua para cocina y sanitarios, el abasto de agua potable es adquirido mediante pipa, el agua potable para consumo humano será comprada en garrafones de 20 litros, y las descargas de aguas residuales serán administradas por el H. Ayuntamiento del municipio de Apaxco.

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

Una de las prioridades del mantenimiento preventivo y correctivo, en la operación de la planta de trituración y molienda de materiales; 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 trituración y molienda de ladrillos refractarios y materiales con impregnación de escorias, 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 utilizará en la planta, será bastecida a través pipas operadas por el municipio, en cuanto a las descargas de agua residual se tramitará el permiso de descarga en el municipio.

La cantidad de agua que utilizará la empresa será:

Nota: Se tendrá un total de 10 trabajadores y se laboraran 6 días/semana

Tabla 20. Área en donde se utiliza agua.

Equipo o área donde se utiliza agua.	Volumen por persona (lts/día)	Volumen por trabajadores (lts/día)	Volumen mensual (m^3/mes)
Cocina	50	500	12 m^3
Sanitarios	25	250	6 m^3
Total	75	750	18 m^3

II.2.7 Otros insumos.

a) Sustancias no peligrosas.

No se tienen otros insumos.

b) Sustancias peligrosas.

Se tendrán dos montacargas que emplearán gas L.P. como combustible.

Tabla 21. Materiales riesgosos

Material	Cantidad (mensual)	Tipo de almacenamiento
Gas L.P.	100 litros	Cilindros de 10 kg

Tabla 22. 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

Nota: (Ver hoja de seguridad anexo 6)

II.2.8 Descripción de obras asociadas al proyecto

No aplica.

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 23. 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	5
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 preparación de sitio.

Tabla 24. Residuos no peligrosos generados en etapa de preparación del sitio.

Nombre del residuo	Tipo de residuo			Generación	Disposición de los residuos
	Solido	Liquido	Gaseoso		
Cascajo	X			5 ton	Disposición en rellenos sanitarios
Tierra vegetal	X			8 ton	Almacén temporal y reusó en áreas verdes
Chatarra	X			30 ton	Venta a recicladores

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

Tabla 25. Residuos no peligrosos generados en etapa de construcción.

Nombre del residuo	Tipo de residuo			Generación	Disposición de los residuos
	Solido	Liquido	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 26. Residuos no peligrosos generados en etapa de operación.

Nombre del residuo	Tipo de residuo			Generación	Disposición de los residuos
	Solido	Liquido	Gaseoso		
Madera	X			150 kg	Reciclaje o rehusó
Cartón	X			150 kg	Reciclaje
Papel de oficina	X			10 kg	Reciclaje
Residuos orgánicos de cocina	X			20 kg	Composta

Generación de residuos peligrosos en la etapa de preparación del sitio y construcción.

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

Tabla 27. 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			5 kg	Envasar y etiquetar	Se enviará a empresa autorizada por SEMARNAT
Aceite sucio		X		5 litros	Envasar y etiquetar	Se enviará a empresa autorizada por SEMARNAT
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 28. Residuos peligrosos generados

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			
Estopas y trapos contaminados con aceite o grasa	Mantenimiento	X			10 kg	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.

En este lugar se almacenarán los residuos peligrosos, 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, pretiles 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).

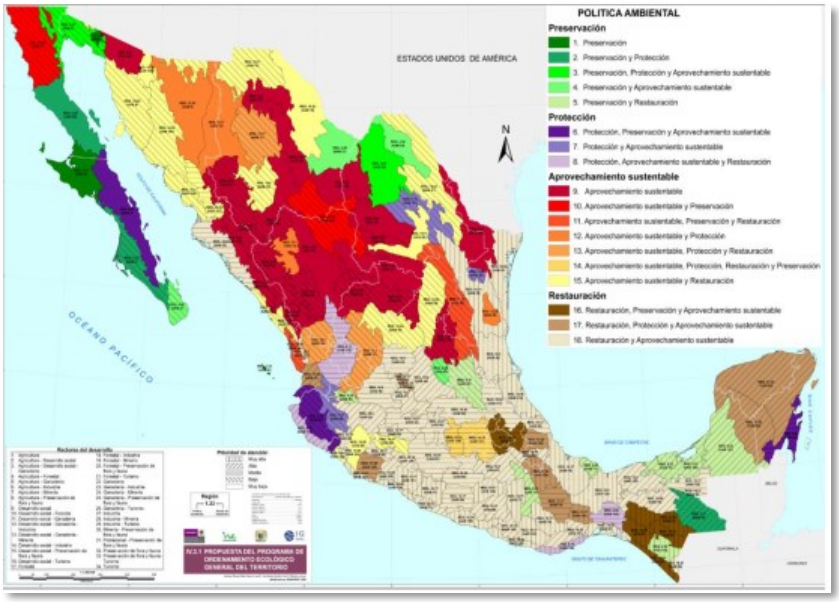


Figura 27. Regionalización del programa de ordenamiento ecológico general del territorio

- ***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 14.16 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) 14.16, Unidad Ambiental Biofísica número 121, llamado: ***Depresión de México.***

Tabla 29. 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
14.16	121	Depresión de México	14	Aprovechamiento Sostenible, Protección, Restauración y Preservación	Medios de comunicación	Desarrollo Social – Turismo	Forestal - Industria - Preservación de Flora y Fauna	Agricultura - Ganadería - Minería	CFE-SCT	Mazahua-Otomí	Muy critico	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 15BIS, 16, 17, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 44

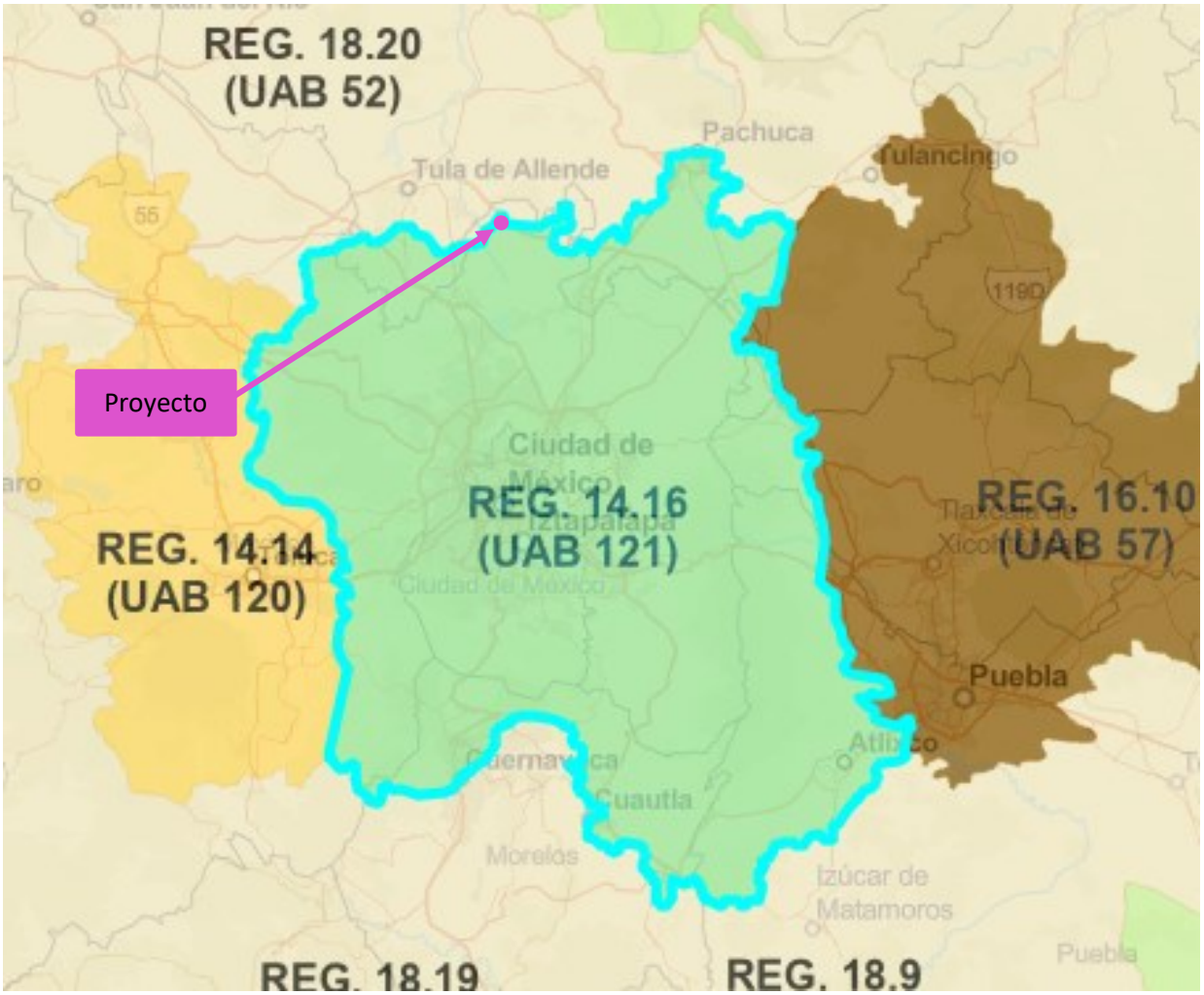


Figura 28. Región ecológica 14.16

Tabla 30. 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

Tabla 31. Vinculación de los criterios del Ordenamiento Ecológico General del Territorio (Parte II).

Código	Criterio	Vinculación
8	Valoración de los servicios ambientales.	No aplica
9	Propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotados.	No aplica
10	Reglamentar el uso del agua en las principales cuencas y acuíferos para su protección.	No aplica
11	Mantener en condiciones adecuadas de funcionamiento las presas administradas por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).	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
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
15 BIS	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.	Se implementarán equipos para el control de emisiones, durante el proceso de molienda.
21	Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo.	No aplica
22	Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional.	No aplica

Tabla 32. Vinculación de los criterios del Ordenamiento Ecológico General del Territorio (Parte III).

Código	Criterio	Vinculación
23	Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).	No aplica
24	Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.	No aplica
25	Prevenir, mitigar y atender los riesgos naturales y antrópicos en acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno de manera corresponsable con la sociedad civil.	Una vez que se inicie operaciones se implementara el programa específico de protección civil, en la cual se plantearán las medidas de prevención en caso de riesgos naturales y antropogénicos.
26	Promover el desarrollo y fortalecimiento de capacidades de adaptación al cambio climático, mediante la reducción de la vulnerabilidad física y social y la articulación, instrumentación y evaluación de políticas públicas, entre otras.	No aplica
27	Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.	No aplica
28	Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.	No aplica
29	Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.	No aplica
30	Construir y modernizar la red carretera a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración inter e intrarregional.	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
35	Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.	No aplica
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

Tabla 33. Vinculación de los criterios del Ordenamiento Ecológico General del Territorio (Parte IV).

Código	Criterio	Vinculación
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
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 del Territorio del Estado de México (Actualización 2023).

El proyecto se encuentra en la Unidad de Gestión Ambiental UGA-0081, se encuentran en el POET del estado de México como se describe en la tabla.

Tabla 34. Vinculación del proyecto con respecto al Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de México (POETEM)

	Unidad de Gestión Ambiental	Política ambiental	Uso predominante	Usos permitidos	Usos no permitidos	Criterios
Predio	UGA-0081	Aprovechamiento sustentable – Conservación	----------	AC, Ag, FM, FnM, GEx, If, Mn, TA.	AHR, AHU, Cn, GIn, ILg, IPs, Ps, TCn.	Ac01, Ac03 al Ac12, Ag01 al Ag07, Ag09 al Ag12, Ag14 al Ag16, Ag18 al Ag23, Fn03 al Fn10, Fo01, Fo03 al Fo06, Ga01 al Ga12, If03 al If08, If11 al If16, If20, If21, Mn01 al Mn19, Ta02 al Ta11, Ta13 al Ta19, Ge01, Ge03 al Ge06, Ge08, Ge10, Ge12 al Ge18.

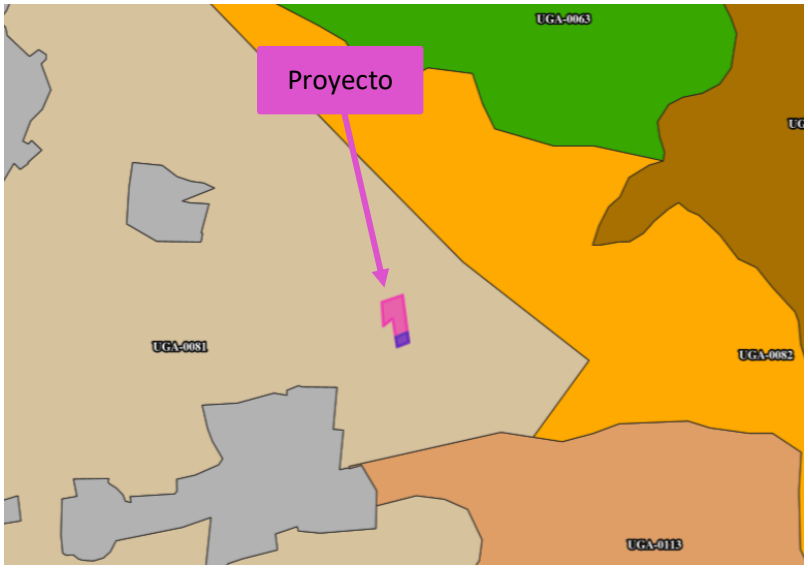


Figura 29. Unidad de gestión ambiental UGA-0081

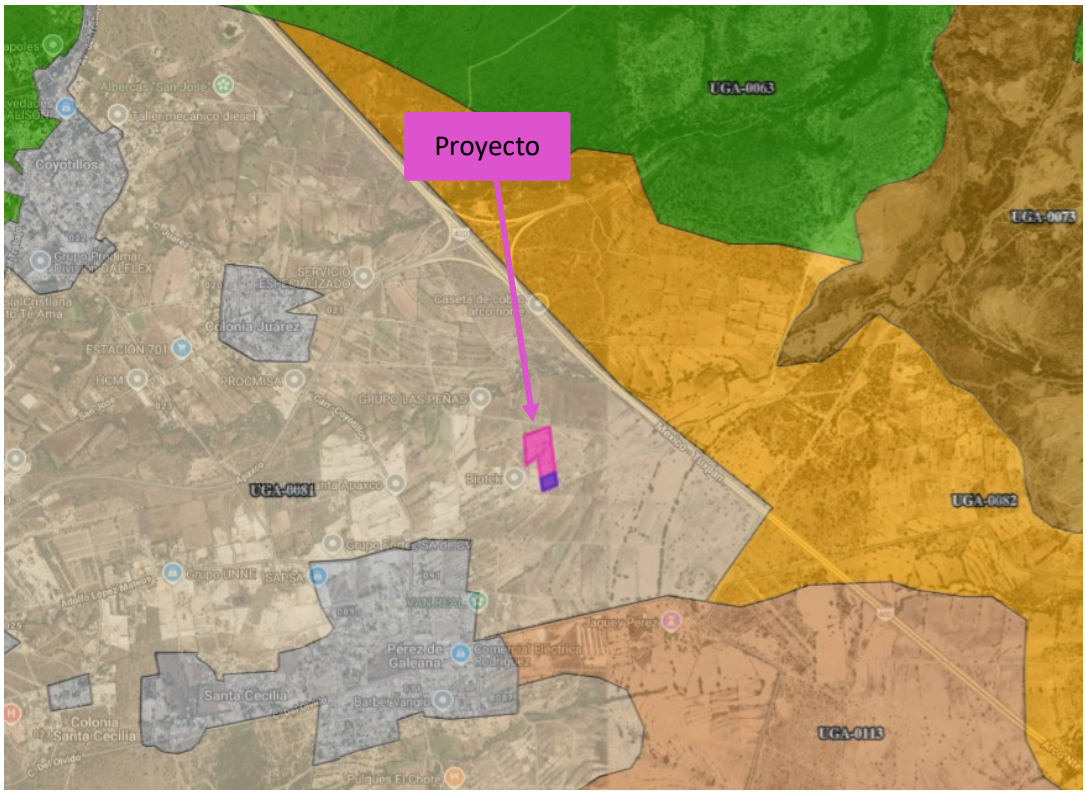


Figura 30. Unidad de gestión ambiental UGA-0081

Simbología

Políticas ambientales
- ANP Estatal
- ANP Federal
- Aprovechamiento sustentable
- Aprovechamiento sustentable - Conservación
- Aprovechamiento sustentable - Restauración
- Conservación
- Conservación - Restauración
- POEL Local
- Protección
- Restauración
- Zonas Urbanas-Urbanizables

Tabla 35. Vinculación de los criterios Ag3-66 (Parte I).

Código	Criterio	Vinculación
Acuicultura		
Ac01	La producción experimental o comercial de organismos genéticamente modificados requerirá contar con el Estudio de la Evaluación de los Posibles Riesgos relativos a su liberación en el medio ambiente.	No aplica
Ac03	Las actividades acuícolas deberán mantener una distancia de 200 metros con respecto a cualquier escurrimiento o canal que derive a escurrimientos naturales.	No aplica

Tabla 36. Vinculación de los criterios Ag3-66 (Parte II).

Código	Criterio	Vinculación
Acuicultura		
Ac04	Las unidades de producción acuícola deberán contar con un sistema de tratamiento primario de las aguas residuales.	No aplica
Ac05	En las unidades de producción acuícola de tipo extensivo el drenado de las aguas de estanquería se realizará preferentemente hacia áreas de cultivo.	No aplica
Ac06	Se prohíbe la descarga directa de aguas residuales en cuerpos de agua derivadas de las unidades de producción acuícola, a fin de evitar la contaminación y eutrofización.	No aplica
Ac07	Las unidades de producción acuícola deberán contar con un Plan de Manejo y Desarrollo que considere las medidas de mitigación a los impactos ambientales que ocasione.	No aplica
Ac08	En la acuacultura con fines de producción alimenticia se prohíbe el uso de organismos genéticamente modificados que no hayan sido autorizados por las autoridades competentes conforme a la relativa Valoración de Posibles Riesgos al Medio Ambiente; así como Valorada su Inocuidad Alimentaria.	No aplica
Ac09	El desvío y/o modificación de cauces de ríos para actividades acuícolas, deberá contar con autorización de Impacto Ambiental, así como concesión de obra y/o aprovechamiento emitida por la autoridad competente.	No aplica
Ac10	En los encierros que aprovechen cuerpos de agua temporales, se podrán introducir especies exóticas de rápido crecimiento, siempre que no tengan la capacidad de migrar vía terrestre de un cuerpo de agua a otro o que los ejemplares y huevecillos puedan sobrevivir en el lecho del cuerpo de agua desecado.	No aplica
Ac11	No se permite el aprovechamiento de agua para la actividad acuícola a partir de fuentes concesionadas para uso Doméstico y Público urbano.	No aplica
Ac12	En el proceso de abandono de cualquier proyecto acuícola, se deberá efectuar una restauración del sitio consistente en el retiro de la infraestructura, el restablecimiento de los flujos de agua originales y una reforestación con especies nativas. Así como el retiro de residuos urbanos, especiales y peligrosos que se hayan generado durante la actividad.	No aplica
Agricultura		
Ag01	El uso de plaguicidas, nutrientes vegetales y todos los aspectos fitosanitarios deberán estar regulados por la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias Toxicas (CICLOPLAFEST)	No aplica
Ag02	Se deberá evitar la contaminación de aguas superficiales y subterráneas derivada del uso inadecuado de agroquímicos o mala disposición final de envases o residuos de los mismos, evitando la escorrentía de plaguicidas y fertilizantes hacia cuerpos de agua superficiales. Además, se evitarán procesos de acumulación de contaminantes agroquímicos en las aguas subterráneas por procesos de lixiviación.	No aplica

Tabla 37. Vinculación de los criterios Ag3-66 (Parte III).

Código	Criterio	Vinculación
Agricultura		
Ag03	Cuando con fines de enriquecimiento del suelo o cultivo, se incorporen residuos orgánicos al terreno de cultivo, éstos no deben representar un riesgo de contaminación al suelo y al producto.	No aplica
Ag04	En terrenos agrícolas con pendiente mayor al 15%, los cultivos se realizarán mediante terrazas y franjas, siguiendo las curvas de nivel para el control de la erosión.	No aplica
Ag05	Se evitará la quema de esquilmos y de perímetros de predios agrícolas post cosecha.	No aplica
Ag06	En las áreas preferentemente forestales con pendientes mayores a 30% sujetas a aprovechamiento agropecuario, se deberá restablecer la cobertura vegetal natural con especies nativas.	No aplica
Ag07	Entre áreas de diferentes cultivos permanentes o semi-permanentes, o entre diferentes sistemas de producción se deberá disponer una zona con vegetación, establecida mediante la siembra o la regeneración natural.	No aplica
Ag09	Las actividades agrícolas podrán desarrollarse siempre y cuando, se encuentren sujetas a estrictas medidas de control, para prevenir modificaciones significativas a los ecosistemas.	No aplica
Ag10	Se implementará el uso de cercas vivas con especies arbóreas nativas.	No aplica
Ag11	Se establecerá una franja de 20 metros con vegetación nativa entre las áreas de producción y los cuerpos de agua naturales.	No aplica
Ag12	Se prohíbe la disposición de residuos provenientes de la actividad agrícola en barrancas y cuerpos de agua.	No aplica
Ag14	El almacenamiento, uso y siembra de semillas de organismos genéticamente modificados requiere contar con autorización previa de las Autoridades Competentes conforme a la relativa Valoración de Posibles Riesgos al Medio Ambiente; así como Valorada su Inocuidad Alimentaria.	No aplica
Ag15	No se permitirá la expansión de la superficie agrícola en zonas forestales.	No aplica
Ag16	Las prácticas agrícolas tales como barbecho, surcado y terraceo deberán realizarse en sentido perpendicular a la pendiente.	No aplica
Ag18	Se evitará la contaminación generada por los desperdicios de las prácticas agrícolas	No aplica
Ag19	Se limitará el incremento de superficie de cultivo sobre terrenos con suelos delgados (< 40 cm de espesor) y/o con pendiente mayor al 30%.	No aplica
Ag20	Se prohíbe el uso de cualquier tipo de agroquímico inorgánico en zonas adyacentes a ecosistemas naturales.	No aplica
Ag21	En las zonas de uso agrícola que formen o pasen a formar parte de los cinturones verdes de carácter forestal, se realizarán prácticas de reforestación únicamente con especies nativas.	No aplica
Ag22	Aplicar cultivo en franjas: a) de contorno cuando la pendiente es de 2 a 15%, b) de contención en terrenos con pendientes en ambas direcciones y c) perpendicular para terrenos con relieve ondulado.	No aplica

Tabla 38. Vinculación de los criterios Ag3-66 (Parte IV).

Código	Criterio	Vinculación
Agricultura		
Ag23	Se deberá disponer una zona con vegetación establecida mediante la siembra o la regeneración natural entre áreas de diferentes cultivos permanentes o semi-permanentes, o entre diferentes sistemas de producción.	No aplica
Forestal no maderable		
Fn03	El aprovechamiento de recursos naturales no maderables podrá desarrollarse siempre que, no genere modificaciones a la estructura y funciones de los ecosistemas, mediante un programa de manejo específico, contando con la autorización de la instancia competente.	No aplica
Fn04	El aprovechamiento de hongos silvestres, de heno y musgo requerirá contar con autorización previa de la autoridad competente.	No aplica
Fn05	En zonas que presenten alto riesgo de erosión se prohíbe la extracción de tierra de monte o de hoja.	No aplica
Fn06	La extracción de productos forestales no maderables con fines de comercialización deberá implementarse mediante esquema de plantación, UMA o bien, bajo esquema de Plan de Manejo de extracción autorizado por la autoridad competente.	No aplica
Fn07	Los beneficiarios del aprovechamiento forestal no maderable deberán participar en las acciones de restauración ecológica de las áreas aprovechadas.	No aplica
Fn08	La autorización para el aprovechamiento de los recursos forestales no maderables estará sujeta a un permiso de aprovechamiento otorgado por las autoridades competentes, contando con un curso de capacitación para el aprovechamiento sustentable de los recursos no maderables, siempre en observancia de la normatividad vigente.	No aplica
Fn09	El aprovechamiento de plantas medicinales y no medicinales o forestales (usos alimenticios, rituales, ornamentales, etc.) deberá restringirse al uso doméstico. Cualquier proyecto de explotación intensivo con fines de comercialización, se deberá desarrollar bajo el esquema de UMAS.	No aplica
Fn10	El aprovechamiento de suelos forestales deberá desarrollarse de manera que este mantenga su integridad física y su capacidad productiva, controlando en todo caso los procesos de erosión y degradación.	No aplica
Forestal maderable		
Fo01	El aprovechamiento forestal maderable sólo estará permitido previa autorización de la Autoridad Competente, con la finalidad de proteger los ecosistemas y cauces de agua, así como favorecer la regeneración natural de las especies forestales en el Estado.	No aplica
Fo03	Las unidades de producción forestal maderable deberán contar con un programa de manejo forestal autorizado.	No aplica

Tabla 39. Vinculación de los criterios Ag3-66 (Parte V).

Código	Criterio	Vinculación
Forestal maderable		
Fo04	El aprovechamiento forestal maderable deberá condicionarse a la ejecución de acciones de restauración, las cuales deberán garantizar la recuperación de la biomasa y diversidad biológica equiparable a la pérdida generada por el aprovechamiento.	No aplica
Fo05	El retiro de los tocones resultado de la tala deberá considerar el manejo de nidos o madrigueras, así como la reincorporación del material vegetal al suelo.	No aplica
Fo06	Las plantaciones deberán mantener una franja de amortiguamiento hacia los ecosistemas naturales, manteniendo la integridad de los ecosistemas acuáticos y/o terrestres.	No aplica
Ganadería extensiva		
Ga01	Las actividades pecuarias deberán llevarse a cabo de forma semi-intensiva, evitando desarrollarse en zonas con cubierta forestal.	No aplica
Ga02	En las zonas de uso pecuario que formen o pasen a formar parte de los cinturones verdes de carácter forestal se realizarán prácticas de reforestación o unidades de producción con sistemas silvopastoriales priorizando el uso de especies nativas.	No aplica
Ga03	El agostadero de ganado deberá realizarse de acuerdo al coeficiente de agostadero determinado mediante estudios específicos de cada terreno en lo particular, que oscilará entre 5 a 23 cabezas de ganado vacuno por hectárea como máximo, o su proporción conforme a variedad.	No aplica
Ga04	Se deberá llevar a cabo una rotación de potreros naturales o praderas establecidas determinando la carga animal adecuada con base en la superficie del agostadero, sus recursos vegetales existentes, los cambios climatológicos y los hábitos de pastoreo de la raza o especie utilizada mediante los métodos determinados por la Comisión Técnica para el Coeficiente de Agostadero (COTECOCA).	No aplica
Ga05	Las actividades pecuarias se realizarán sin comprometer la regeneración natural de los ecosistemas o la restauración ecológica de ecosistemas degradados y terrenos de preferentemente forestales.	No aplica
Ga06	El libre pastoreo deberá realizarse preservando la composición florística de los ecosistemas, evitando la degradación de los suelos por pisoteo y minimizando los disturbios que afecten a la fauna.	No aplica
Ga07	No se permitirá la quema de vegetación para el fomento del crecimiento de renuevos para el consumo del ganado.	No aplica
Ga08	No se permitirá el crecimiento de la frontera pecuaria a costa de vegetación forestal.	No aplica
Ga09	Se permitirá la ganadería controlada en las zonas con pendientes entre 15 y 30%, sólo con ovinos.	No aplica
Ga10	No se permitirá el pastoreo del ganado en pendientes mayores a 30%, bordes de cauce y cuerpos de agua.	No aplica

Tabla 40. Vinculación de los criterios Ag3-66 (Parte VI).

Código	Criterio	Vinculación
Ganadería extensiva		
Ga11	Las áreas con vegetación arbustiva y pastizales con pendientes entre 20 y 30% sólo podrán utilizarse para el pastoreo en épocas de lluvias.	No aplica
Ga12	Se promoverá la conservación o establecimiento de islas de vegetación natural en corrales de agostadero o praderas artificiales que constituyan áreas de corredor biológico a la fauna silvestre.	No aplica
Infraestructura		
If03	El emplazamiento de infraestructura de vías de comunicación se realizará sobre el derecho de vía de caminos, con la finalidad de evitar mayor fragmentación de los ecosistemas presentes en el área y el cambio de uso de zonas agrícolas.	No aplica
If04	La construcción de caminos deberá considerar y permitir la infiltración del agua pluvial al subsuelo, la estabilidad del terreno, así como el drenaje natural.	No aplica
If05	Los proyectos de infraestructura que se promuevan en la UGA deberán desarrollarse evitando las zonas identificadas de patrimonio histórico, arqueológico, paleontológico y cultural.	No aplica
If06	Cuando la infraestructura lineal interrumpa los corredores biológicos se deberán construir pasos de fauna sobrellevando el trazo vial en una longitud mínima de 100 m por paso o para el caso de sistemas montañosos, mediante la incorporación de túneles al diseño del proyecto. Los pasos de fauna deberán ser proporcionales a la longitud de la sección del trazo del proyecto que se encuentre en zonas adyacentes a macizos forestales en una relación no menor al 7.5%.	No aplica
If07	En el caso de que la construcción de infraestructura interrumpa los flujos hidrológicos, la empresa responsable de la construcción, deberá garantizar la continuidad del flujo interrumpido.	No aplica
If08	La infraestructura carretera y las nuevas vialidades deberán mitigar los efectos negativos sobre la movilidad de la fauna.	No aplica
If11	En la instalación de cualquier proyecto de infraestructura se deberá aplicar un Programa de Reforestación equivalente a la superficie afectada. Las especies utilizadas deberán ser nativas.	No aplica
If12	En la vegetación de las áreas verdes asociada a proyectos de infraestructura que se promuevan en la UGA se deberá priorizar el uso de especies nativas.	No aplica
If13	Para la vegetación de las áreas verdes o libres de proyectos de infraestructura que se promuevan en la UGA se prohíbe el uso de especies exóticas invasoras.	No aplica
If14	Los proyectos de infraestructura que requieran agua para su desarrollo u operación deberán contar con un Programa Integral de Manejo del Agua que evalúe la factibilidad del suministro de agua.	No aplica
If15	Los proyectos de infraestructura que en su operación generen residuos sólidos o peligrosos deberán contar con un Programa de Manejo de Residuos autorizado por la autoridad competente.	No aplica

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

Código	Criterio	Vinculación
Infraestructura		
If16	Los proyectos de infraestructura promovidos en la UGA que requieran agua para su desarrollo u operación deberán tratar el 100% de sus aguas residuales.	No aplica
If20	En el desarrollo de nuevos proyectos de infraestructura se deberá contemplar programas de rescate de fauna silvestre que serán sometidos a validación de las autoridades competentes.	No aplica
If21	Los estudios, medidas, obras y acciones a desarrollar durante la instalación de nuevos proyectos de infraestructura deberán contar con autorización previa de impacto ambiental.	No aplica
Minería		
Mn01	Los proyectos mineros deberán contar con una zona de amortiguamiento perimetral interior, cuya función garantice: • Contención del espacio de operación al interior del proyecto. • Mitigar los impactos al paisaje. • Mitigar y contener la generación de ruido por la operación. • Mitigar y contener la emisión de polvos. • Protección por deslizamientos o inestabilidad del terreno. • Control de escurrimientos para prevenir inundaciones al interior de la mina. • Barreras físicas que impidan el arrastre de material disgregado hacia cauces, cuerpos de agua y en general predios colindantes. • La zona de amortiguamiento deberá reforestarse con especies de la región. La dimensión de dicha zona de amortiguamiento requiere ser justificada previamente ante la Autoridad a través del procedimiento de Evaluación del Impacto Ambiental. El proyecto y su zona de amortiguamiento deben considerar los límites de Zonas Urbanas, Zonas Federales asociadas a cuerpos de agua, Vías de Comunicación, Derechos de Vía o Paso, así como límites de las Declaratorias de Zonas Arqueológicas.	No aplica
Mn02	Los proyectos mineros deberán integrar prácticas que respeten y den cumplimiento a los límites y estándares definidos en la legislación y normatividad vigente en la materia de: • Manejo de Residuos. • Prevención de la contaminación del suelo, agua y la atmósfera. • Prevención de la contaminación por ruido, vibraciones, polvos y en general, emisiones y descargas al medio. • Protección a la flora y la fauna. • Manejo y control del agua. • Resiliencia y Adaptación a los efectos adversos del Cambio Climático. • Ambiente y Seguridad Laboral de los trabajadores. Para el caso de nuevos proyectos mineros, el cumplimiento a la legislación y normatividad vigente deberá ser manifestada desde la etapa de Evaluación de Impacto Ambiental.	No aplica
Mn03	Los proyectos mineros deberán considerar desde su diseño y en la Evaluación del Impacto Ambiental: medidas de mitigación y control ambiental para reducir o prevenir los impactos ocasionados por polvos, ruidos, vibraciones, emisiones y descargas; acordes a la magnitud de los impactos que conlleva cada una de sus etapas de Exploración, Preparación del Sitio, Operación o Extracción, Beneficio o Manejo de Producto, así como Cierre y abandono del sitio.	No aplica

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

Código	Criterio	Vinculación
Minería		
Mn04	Los proyectos mineros deberán contar con un Programa de Trabajo por Frentes, para las etapas de Exploración, Preparación del Sitio, Operación o Extracción, Beneficio o Manejo de Producto, así como Cierre y abandono del sitio|. En caso de proyectos nuevos, el Programa de Trabajo deberá presentarse en la Evaluación del Impacto Ambiental del Proyecto, asociado a la aplicación de medidas de mitigación ambiental.	No aplica
Mn05	Los proyectos mineros deberán contar con un Programa de Restauración Ambiental. Las acciones de restauración ambiental deberán realizarse al cierre de cada frente de trabajo, independientemente de la continuidad de operaciones en otros frentes del proyecto. Al concluir la actividad de todos los frentes, deberá estar restaurada ambientalmente la totalidad del área intervenida por el proyecto. Todos los proyectos que se sometan al Procedimiento de Evaluación del Impacto Ambiental deberán presentar un Programa de Restauración Ambiental. El Programa de Restauración Ambiental deberá acompañarse de una valoración económica del costo de las acciones propuestas en dicho Programa.	No aplica
Mn06	La restauración ambiental del sitio del proyecto minero deberá enfocarse a la recuperación del uso previo al desarrollo de la actividad minera, o en su caso, a mejorar la productividad del suelo para destinarlo al uso agrícola.	No aplica
Mn07	Los proyectos mineros deberán realizarse fuera de las zonas urbanas y urbanizables, conforme a los usos de suelo permitidos en los instrumentos legales aplicables.	No aplica
Mn08	El crecimiento Urbano en torno a minas activas o cerradas, deberá considerar restricciones y salvaguardas para prevenir asentamientos humanos en zonas de riesgo por inestabilidad del terreno.	No aplica
Mn09	Los proyectos mineros deberán contar con un Programa de Cumplimiento Ambiental que garantice el seguimiento de las medidas de mitigación ambiental establecidas en los Resolutivos de Impacto Ambiental y la normatividad vigente, el cual deberá estar vinculado al Programa de Trabajo para las etapas de Exploración, Preparación del Sitio, Operación o Extracción, Beneficio o Manejo de Producto, así como Cierre y abandono del sitio.	No aplica
Mn10	El aprovechamiento de materiales pétreos en cauces de ríos y arroyos sólo estará permitido previa concesión y autorización de la autoridad competente. Sin excepción los proyectos de aprovechamiento de materiales en cauces de ríos o arroyos, deberán contar con el título de concesión correspondiente y vigente, así como la Autorización de Impacto Ambiental emitida por la autoridad competente con la finalidad de proteger la integridad hidrológica y ecosistémica de los ambientes riparios, cañadas y cauces, así como la recarga de acuíferos y estabilidad de los cuerpos de agua en el Estado	No aplica

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

Código	Criterio	Vinculación
Minería		
Mn11	El aprovechamiento de materiales pétreos en cauces de ríos y arroyos sólo estará permitido previa concesión y autorización de la autoridad competente. Sin excepción los proyectos de aprovechamiento de materiales en cauces de ríos o arroyos, deberán contar con el título de concesión correspondiente y vigente, así como la Autorización de Impacto Ambiental emitida por la autoridad competente con la finalidad de proteger la integridad hidrológica y ecosistémica de los ambientes riparios, cañadas y cauces, así como la recarga de acuíferos y estabilidad de los cuerpos de agua en el Estado	No aplica
Mn12	Durante las actividades de despalme, el suelo deberá ser acopiado en los sitios previamente acondicionados para tal fin, el suelo será reutilizado durante las labores de cierre y restauración ambiental de los frentes del proyecto minero y se deberá prevenir su pérdida por factores eólicos o hidrológicos. El cierre de frentes y el manejo de suelo se harán conforme al avance de la explotación y operación de la mina.	No aplica
Mn13	Queda prohibido el uso de minas inactivas como área de disposición de residuos urbanos, de manejo especial y/o peligrosos. En caso de actividad minera que conlleve la conformación de jales, estos deberán recibir el manejo y tratamiento de conformidad con la normatividad aplicable.	No aplica
Mn14	La habilitación del sitio de extracción minera para un proyecto distinto a la minería requiere previa autorización de las autoridades competentes, así como la habilitación del sitio para soportar la nueva actividad a la que se destine.	No aplica
Mn15	Los proyectos mineros deberán contar con instalaciones suficientes para dar manejo adecuado a los residuos urbanos, de manejo especial y peligrosos generados durante su operación, así como dar servicios sanitarios suficientes para los trabajadores.	No aplica
Mn16	La salida y transporte de materia los productos, deberá ser en vehículos acondicionados para prevenir que se derramen materiales sólidos o líquidos en caminos y vialidades.	No aplica
Mn17	El desarrollo de la actividad minera dentro de un Área Natural Protegida, estará sujeta a lo dispuesto en los Decretos de creación sus respectivos Programas de Manejo.	No aplica
Mn18	La extracción de materiales pétreos deberá regirse por la Norma Técnica Estatal vigente. Actualmente, la NTEA002-SEGEM-AE2004 publicada en la G.G.E.M el 8 de marzo del 2004.	No aplica
Mn19	La extracción de materiales pétreos deberá regirse por la Norma Técnica Estatal vigente. Actualmente, la NTEA002-SEGEM-AE2004 publicada en la G.G.E.M el 8 de marzo del 2004.	No aplica
Turismo alternativo		
Ta02	La extracción de materiales pétreos deberá regirse por la Norma Técnica Estatal vigente. Actualmente, la NTEA002-SEGEM-AE2004 publicada en la G.G.E.M el 8 de marzo del 2004.	No aplica

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

Código	Criterio	Vinculación
Turismo alternativo		
Ta03	La extracción de materiales pétreos deberá regirse por la Norma Técnica Estatal vigente. Actualmente, la NTEA002-SEGEM-AE2004 publicada en la G.G.E.M el 8 de marzo del 2004.	No aplica
Ta04	La extracción de materiales pétreos deberá regirse por la Norma Técnica Estatal vigente. Actualmente, la NTEA002-SEGEM-AE2004 publicada en la G.G.E.M el 8 de marzo del 2004.	No aplica
Ta05	La extracción de materiales pétreos deberá regirse por la Norma Técnica Estatal vigente. Actualmente, la NTEA002-SEGEM-AE2004 publicada en la G.G.E.M el 8 de marzo del 2004.	No aplica
Ta06	La extracción de materiales pétreos deberá regirse por la Norma Técnica Estatal vigente. Actualmente, la NTEA002-SEGEM-AE2004 publicada en la G.G.E.M el 8 de marzo del 2004.	No aplica
Ta07	La extracción de materiales pétreos deberá regirse por la Norma Técnica Estatal vigente. Actualmente, la NTEA002-SEGEM-AE2004 publicada en la G.G.E.M el 8 de marzo del 2004.	No aplica
Ta08	Los proyectos turísticos deberán integrar en su desarrollo a la población local.	No aplica
Ta09	El personal involucrado y responsable del manejo de los impactos ambientales asociados a la actividad turística realizada deberá estar capacitado.	No aplica
Ta10	El personal involucrado y responsable del manejo de los impactos ambientales asociados a la actividad turística realizada deberá estar capacitado.	No aplica
Ta11	El personal involucrado y responsable del manejo de los impactos ambientales asociados a la actividad turística realizada deberá estar capacitado.	No aplica
Ta13	El personal involucrado y responsable del manejo de los impactos ambientales asociados a la actividad turística realizada deberá estar capacitado.	No aplica
Ta14	El personal involucrado y responsable del manejo de los impactos ambientales asociados a la actividad turística realizada deberá estar capacitado.	No aplica
Ta15	Los proyectos turísticos que se promuevan en la UGA deberán contar con Programa de Manejo Integral de Agua, Residuos y Emisiones, autorizado por las autoridades competentes.	No aplica
Ta16	Los proyectos turísticos que se promuevan en la UGA deberán contar con Programa de Manejo Integral de Agua, Residuos y Emisiones, autorizado por las autoridades competentes.	No aplica
Ta17	Las actividades ecoturísticas deberán contar con una planificación y organización aprobadas por las autoridades competentes, además de proveer informes periódicos a las mismas.	No aplica
Ta18	Las actividades turísticas que se desarrollen en la UGA deberán contar con estrictas medidas de prevención y mitigación de incendios forestales.	No aplica

Tabla 45. Vinculación de los criterios Ag3-66 (Parte XI).

Código	Criterio	Vinculación
Turismo alternativo		
Ta19	Los recorridos interpretativos, observación de flora y fauna y paseos fotográficos se permitirán solamente bajo la guía de personal debidamente acreditado.	No aplica
General		
Ge01	En proyectos, predios y parcelas situados en dos o más UGA, la aplicación del POETEM se realizará de forma independiente por las diferentes secciones correspondientes a cada UGA.	No aplica
Ge03	Determinar las especies invasoras prioritarias y sus vías de introducción, a efecto de definir las medidas para evitar su invasión y el establecimiento en los sistemas naturales mexiquenses.	No aplica
Ge04	El aprovechamiento de agua deberá respetar los límites de disponibilidad definidos por la autoridad competente.	No aplica
Ge05	Vigilar el aprovechamiento de los manantiales, pozos y cauces en coordinación con la Comisión Nacional del Agua.	No aplica
Ge06	En las barrancas y cañadas, no está permitido urbanizar, rellenar, depositar o verter residuos urbanos, de manejo especial o peligroso, así como descargar aguas residuales que incumplan con la normatividad vigente.	No aplica
Ge08	Los Programas de Ordenamiento Ecológico Local deberán actualizarse y alinearse conforme al presente Instrumento y al Plan Estatal de Desarrollo vigente	No aplica
Ge10	Se prohíbe la ubicación de todo tipo de sitios de disposición de residuos sólidos (municipales, industriales y peligrosos).	No aplica
Ge12	Los usos y actividades de proyecto en Áreas Naturales Protegidas estarán sujetos a lo establecido en su Decreto de creación y su respectivo Programa de Manejo.	No aplica
Ge13	Las actividades realizadas en Áreas Naturales Protegidas deberán considerar medidas de mitigación y compensación ambiental acordes al impacto ambiental que generarán. Las medidas de mitigación y compensación ambiental deberán atender a los objetivos del Decreto y criterios de administración establecidos en el Programa de Manejo correspondiente.	No aplica
Ge14	La instalación y operación de rellenos sanitarios o Centros Integrales de Residuos se realizará en cumplimiento de capacidades y especificaciones establecidas en la normatividad vigente.	No aplica
Ge15	La instalación y operación de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales se realizará de conformidad con la normatividad aplicable, previo a la descarga a cuerpos receptores.	No aplica
Ge16	Se debe implementar sistemas de monitoreo de calidad atmosférica y operar inventario de emisiones.	No aplica

Tabla 46. Vinculación de los criterios Ag3-66 (Parte XII).

Código	Criterio	Vinculación
General		
Ge17	La infraestructura de comunicación, así como las vías de comunicación carretera de competencia Estatal y Federal, son prioritarias para la integración territorial, por lo que se pueden establecer dentro de cualquier parte del territorio estatal, en cumplimiento a los criterios específicos que resulten aplicables respecto de cada UGA, así como a los Programas de Manejo de Áreas Naturales Protegidas y Planes de Desarrollo Urbano vigentes, previa autorización en materia de Impacto Ambiental y de ser necesario, Cambio de Uso de Suelo de Terrenos Forestales.	No aplica
Ge18	La infraestructura de interconexión energética es prioritaria para la integración productiva del Estado, por lo que podrá establecer dentro de cualquier parte del territorio estatal, en cumplimiento a los criterios específicos aplicables de cada UGA, así como a los Programa de Manejo de Áreas Naturales Protegidas y Planes de Desarrollo Urbano vigentes, previa autorización en materia de Impacto Ambiental y de ser necesario, autorización de Cambio de Uso de Suelo de Terrenos Forestales.	No aplica

- **Plan Estatal de Desarrollo 2023 – 2029.**

El Plan de Desarrollo del Estado de México 2023-2029 está estructurado sobre los siete ejes definidos por la Gobernadora Delfina Gómez Álvarez para atender los problemas que históricamente ha padecido la entidad, con base en el permanente diálogo que ha sostenido con el pueblo en sus múltiples recorridos por el estado, los Foros de Consulta Popular que se realizaron para la elaboración de este Plan de Desarrollo, así como en las Audiencias Ciudadanas. De estos siete ejes, a cuatro se les denominó “Ejes del Cambio” y a tres “Ejes Transversales”.

- Eje 1. Cero corrupción y gobierno del pueblo y para el pueblo. “Estado de Derecho y austeridad”;
- Eje 2. Bienestar ambiental y acceso universal al agua. “Preservación y promoción ecológica”;
- Eje 3. Empleo digno y desarrollo económico. “Inclusión para el bienestar y la prosperidad”;
- Eje 4. Bienestar Social. “Combate a la pobreza y atención a grupos en situación de vulnerabilidad”;
- Eje Transversal

1. Igualdad de género;

- Eje Transversal

2. Construcción de la paz y seguridad;

- Eje Transversal

3. Cumplimiento a los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

Solo el eje trasversal número tres, se vincula con el proyecto en cuestión.
Eje 3. Cumplimiento a los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

a) Transversalización de la Agenda 2030 en el Estado de México,
El 25 de septiembre de 2015, los Estados Miembros de la Organización de las Naciones Unidas (ONU), aprobaron en la Asamblea General de ese organismo internacional, la Agenda 2030 y los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible, con la meta de cumplirlos en un plazo de 15 años. Estos objetivos plasman la importancia global del trabajo colectivo para combatir la pobreza, proteger el planeta y mejorar las vidas y las perspectivas de las personas en todo el mundo.

El Gobierno de Apaxco se encuentra totalmente comprometido con la cuarta transformación, por lo cual, nos sumamos a los esfuerzos del Gobierno Federal y

Estatal, para dar cumplimiento al reto que supone la Agenda 2030. El Plan de Desarrollo Municipal de Apaxco 2025-2027, busca a través de los cuatro Ejes del Cambio y los tres Ejes Transversales establecidos en el Plan de Desarrollo del Estado de México 2023-2029, el crear y fomentar políticas públicas encaminadas a eliminar la pobreza, promover el bienestar social y económico, luchar contra la desigualdad y la injusticia, y hacer frente al cambio climático, con una visión de desarrollo sostenible, apegadas al cumplimiento de los objetivos de la Agenda 2030. Por lo anterior, cada objetivo, estrategia y línea de acción están alineadas con al menos un ODS, con el propósito de atender de manera integral los principales retos y desafíos que atraviesa el municipio.

Tabla 47. Desarrollo de los ejes

EJE	TEMA DE DESARROLLO	NOMBRE ODS	ODS
	Gestión integral de residuos	12. Producción y consumo responsables	12. Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles

Vinculación: La planta propone el co-procesamiento de residuos peligrosos para otro tipo de procesos, reduciendo el impacto ambiental y se generan empleos dignos a largo plazo.

- ***Regiones prioritarias***

El predio en donde se ubica el proyecto no se encuentra dentro de ninguna región hidrológica prioritaria. Las más cercanas son Humedades de Jilotepec-Ixtlahuaca y Remanentes del complejo lacustre de la cuenca de México.

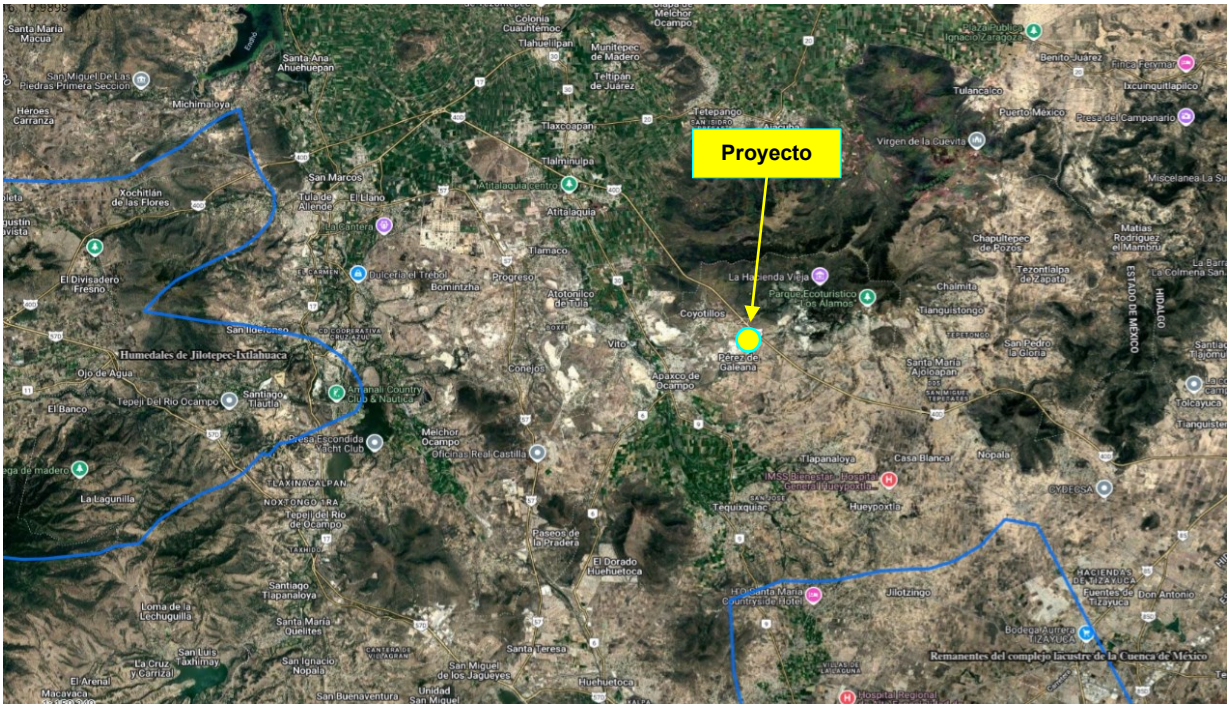


Figura 31. Regiones hidrológicas prioritarias más cercanas conforme al proyecto

Simbología

Regiones Hidrológicas Prioritarias

- ***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 48. Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación de Impacto Ambiental.

Artículo	Forma de cumplimiento
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: IV.- Instalaciones de tratamiento, confinamiento o eliminación de residuos peligrosos, así como residuos radiactivos;	El proyecto en cuestión al tratarse de co-procesamiento 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. Cumplir con la evaluación del impacto ambiental.

Tabla 49. Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación de Impacto Ambiental.

Artículo	Forma de cumplimiento
Articulo 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: M) Instalaciones de tratamiento, confinamiento o eliminación de residuos peligrosos, así como residuos radioactivos: 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.	El presente proyecto para el co-procesamiento de residuos peligrosos, 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.

Tabla 50. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

Artículo	Forma de cumplimiento
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.	El presente proyecto cumplirá cabalmente con este requerimiento por lo que el presente estudio de impacto ambiental se someterá a evaluación para obtener la autorización en la materia.

Tabla 51. Reglamento Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

Artículo	Forma de cumplimiento
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.	El presente proyecto cumplirá cabalmente con este requerimiento una vez que se obtenga la autorización en materia de impacto ambiental
Artículo 49.- La información relativa a la actividad para la cual se solicita autorización describirá lo siguiente: **III.** Para el reciclaje o co-procesamiento de residuos peligrosos fuera de la fuente que los generó: **a)** Los procedimientos, métodos o técnicas de reciclaje o co-procesamiento que se proponen, detallando todas sus etapas.	La manifestación de impacto ambiental contempla la información solicitada para co-procesamiento de residuos peligrosos. Y una vez obtenida la autorización de impacto ambiental será solicitada la autorización para el reciclaje en calidad de co-procesamiento en su momento ante la DGGIMAR.

Tabla 52. Cumplimiento a la LGEEPA (Emisiones a la Atmósfera)

Articulo	Forma de cumplimiento
Artículo 110.- Para la protección a la atmósfera se considerarán los siguientes criterios: 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.	Se generarán emisiones de partículas de polvo 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 y se instalaran un equipo de control de emisiones.
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": V.- "Establecerán y operarán, sistemas de verificación de emisiones de automotores en circulación" 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.	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.
Artículo 113. "No deberán emitirse contaminantes a la atmósfera que ocasionen o puedan ocasionar desequilibrios ecológicos o daños al ambiente. En todas las emisiones a la atmósfera, deberán ser observadas las previsiones de esta Ley de las disposiciones reglamentarias que de ella emanen, así como las Normas Oficiales Mexicanas expedidas por la Secretaría."	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.

Tabla 53. Cumplimiento a la LGEEPA (Contaminación de suelo)

Artículo	Forma de cumplimiento
Artículo 134. Para la prevención y control de la contaminación del suelo, se considerarán los siguientes criterios: I.- "Corresponde al estado y la sociedad prevenir la contaminación del suelo"; II.- "Deben ser controlados los residuos en tanto que constituyen la principal fuente de contaminación de los suelos"; III.- "Es necesario prevenir y reducir la generación de residuos sólidos, municipales e industriales; incorporar técnicas y procedimientos para su reúso y reciclaje, así como regular su manejo y disposición final eficientes"; 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.	Para cumplir con estos artículos, en las etapas de preparación del sitio, construcción y operación, en el mantenimiento se generarán diversos tipos de residuos no peligrosos y peligrosos, los cuales serán separados y se colocarán en contenedores adecuados para su disposición final, ya sea en los rellenos sanitarios municipales (no peligrosos) o en sitios autorizados para su tratamiento (peligrosos).

Tabla 54. Cumplimiento a la LGEEPA (Materia de Residuos Peligrosos)

Artículo	Forma de cumplimiento
Artículo 19. Queda prohibido almacenar residuos peligrosos: I.- Incompatibles en los términos de la norma técnica ecológica correspondiente; II.- En cantidades que rebasen la capacidad instalada de almacenamiento; y III.- En áreas que no reúnan las condiciones previstas en los artículos 15 y 16 del Reglamento.	Se construirá un almacén temporal de residuos peligrosos, para los residuos que se generen durante la obra y la operación, para evitar causar daños por contaminación al suelo y/o agua.
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. "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"	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.
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". "Quienes generen, rehúsen o reciclen residuos peligrosos, deberán informarle a la Secretaría, en los términos previstos en el Reglamento de la presente Ley".	Se tramitará la autorización para el reciclaje de los residuos peligrosos en la modalidad de co-procesamiento ante la DGGIMAR.
ARTÍCULO 151 BIS. - Requiere autorización previa de la Secretaría: 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;	
Artículo 152º 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".	

- ***Normas Oficiales Mexicanas***

Las Normas Oficiales Mexicanas en materia ambiental que se observarán y cumplirán con el proyecto de reciclaje en la modalidad de co-procesamiento, 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 en la modalidad de co-procesamiento para ladrillos refractarios y materiales con impregnación de escorias de fundición de cobre y aluminio, escorias fundición de cobre y aluminio, se cumplirán con las siguientes Normas Oficiales Mexicanas:

Tabla 55. Vinculación con normatividad ambiental (Parte I)

Norma ambiental	Vinculación.
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-045-SEMARNAT-2006. Protección ambiental. - Vehículos en circulación que usan diesel como combustible. - Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.	**Forma de cumplimiento:** Este tipo de vehículos sólo serán requeridos en la etapa de preparación del sitio, y de igual forma se tiene contemplado el mantenimiento preventivo para evitar las emisiones de gases al ambiente, así como realizar la verificación vehicular cuando entren en operación en el estado.
NOM-077-SEMARNAT-1995. Que establece el procedimiento de medición para la verificación de los niveles de emisión de la opacidad del humo proveniente del escape de los vehículos automotores en circulación que usan diesel como combustible.	**Forma de cumplimiento:** Se buscará garantizar en todo momento la calidad del aire con los mantenimientos preventivos para cada vehículo.
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.

Tabla 56. Vinculación con normatividad ambiental (Parte II)

Norma ambiental	Vinculación.
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 realizaran los análisis de los gases de combustión y se reportaran 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: S**e 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-004-STPS-1999. Sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo.	**Forma de cumplimiento:** Para la etapa de preparación del sitio se tomarán medidas como el uso de Equipo de Protección Personal, señalética y capacitación al personal. Para la etapa de operación se contempla elaborar el plan interno de protección civil.
NOM-017-STPS-2008. Equipo de protección personal Selección, uso y manejo en los centros de trabajo.	**Forma de cumplimiento:** Se dotará con el equipo de protección personal en todas las etapas del proyecto, de acuerdo a las actividades y el puesto de los trabajadores.
NOM-027-STPS-2008. Actividades de soldadura y corte Condiciones de seguridad e higiene.	**Forma de cumplimiento:** Se verificará que durante las actividades de corte y soldadura el personal cuente con equipo de seguridad.
NOM-025-STPS-2008, Que establece las condiciones de iluminación en los centros de trabajo.	**Forma de cumplimiento:** Se realizar el monitoreo de iluminación para los diferentes puestos de trabajo, por un laboratorio acreditado.

- ***Áreas Naturales Protegidas***

El predio del proyecto no se ubica dentro de ninguna área natural protegida de competencia federal, estatal o municipal. Y las más cercanas son las que se muestran en la siguientes figuras:

Áreas naturales protegidas a nivel estatal



Figura 32. Áreas naturales protegidas estatales.

Simbología

ANP Estatal

Tabla 57. Clasificación de las áreas naturales protegidas

No.	Nombre	Clasificación
1	Santuario del Agua Laguna de Zumpango	Parque estatal
2	Sierra de Tepoztlán	Parque estatal

Áreas naturales protegidas a nivel federal

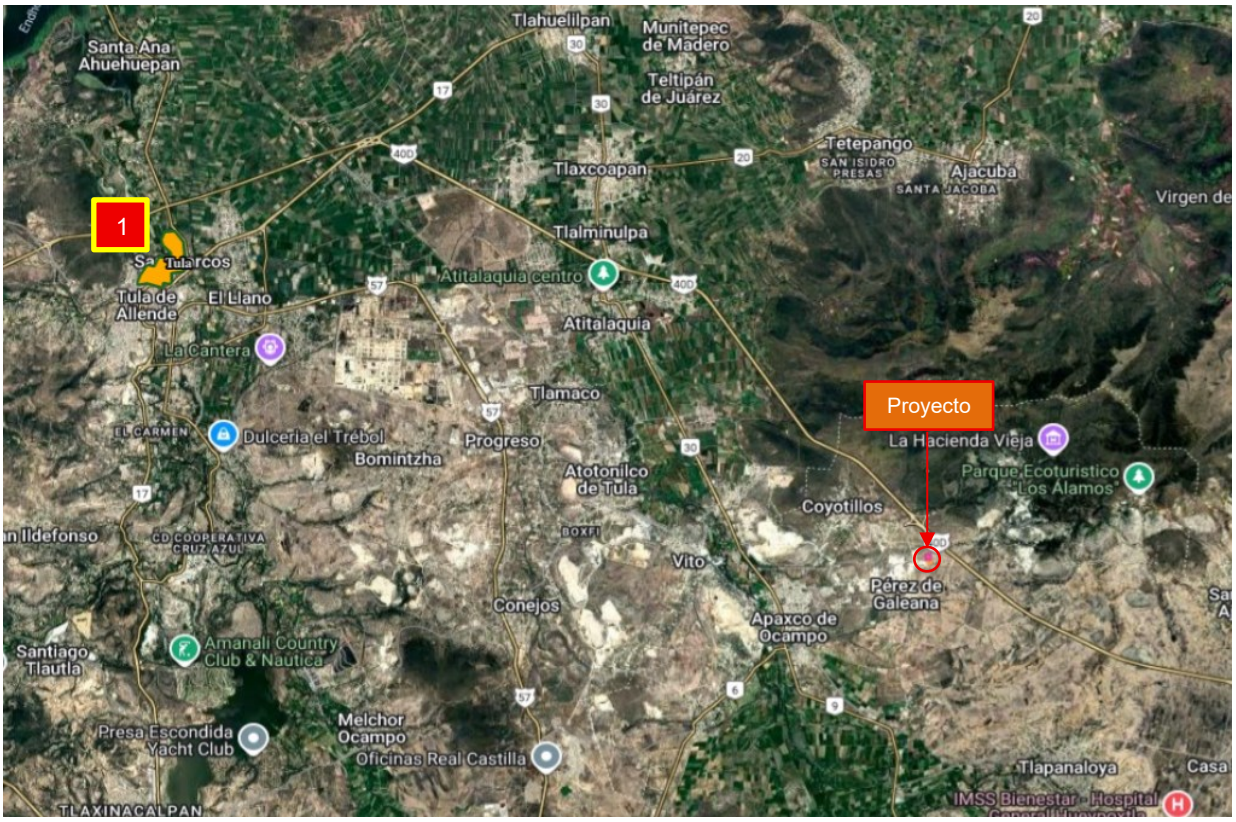


Figura 33. Áreas naturales protegidas federales.

Simbología

- Zona Núcleo de la ANP

Categofía de manejo

- Área de Protección de Flora y Fauna
- Área de Protección de los Recursos Naturales
- Monumento Natural
- Parque Nacional
- Reserva de la Biósfera
- Santuario

Tabla 58. Clasificación de las áreas naturales protegidas

No.	Nombre	Clasificación
1	Tula	Parque nacional

Capítulo IV

Descripción del sistema ambiental

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

El área donde se ubicará la empresa Refractarios Apaxco, S.A de C.V., es un área ya impactada por las actividades industriales y agrícolas.



Figura 34. Ubicación del predio.

IV.1 Delimitación del área de estudio

Criterios para la Delimitación del Sistema Ambiental (SA).

Para delimitar el Sistema Ambiental (SA), se podrá utilizar la regionalización establecida por las Unidades de Gestión Ambiental del ordenamiento ecológico (cuando exista para el sitio y esté decretado y publicado en el Diario Oficial de la Federación o en el boletín o periódico oficial de la entidad federativa correspondiente), considerando la ubicación y amplitud del proyecto, por lo que 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 México, 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) 14.16, Unidad Ambiental Biofísica número 121, llamado: ***Depresión de México.***

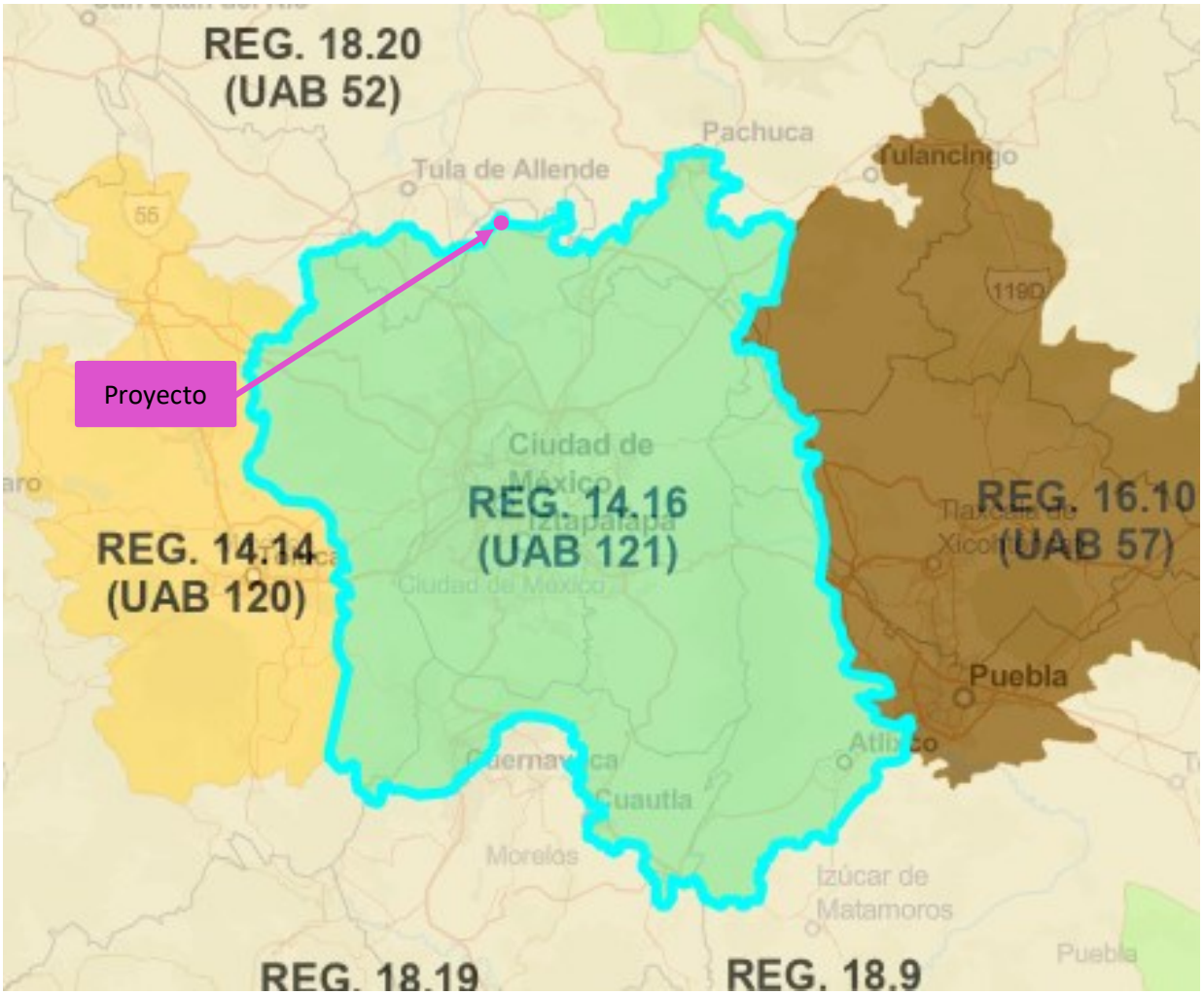


Figura 35. Región ecológica 14.16

- Con respecto al Programa de Ordenamiento Ecológico General del Estado de México se ubica en la Región Ecológica o Unidad de Gestión Ambiental UGA-0081.

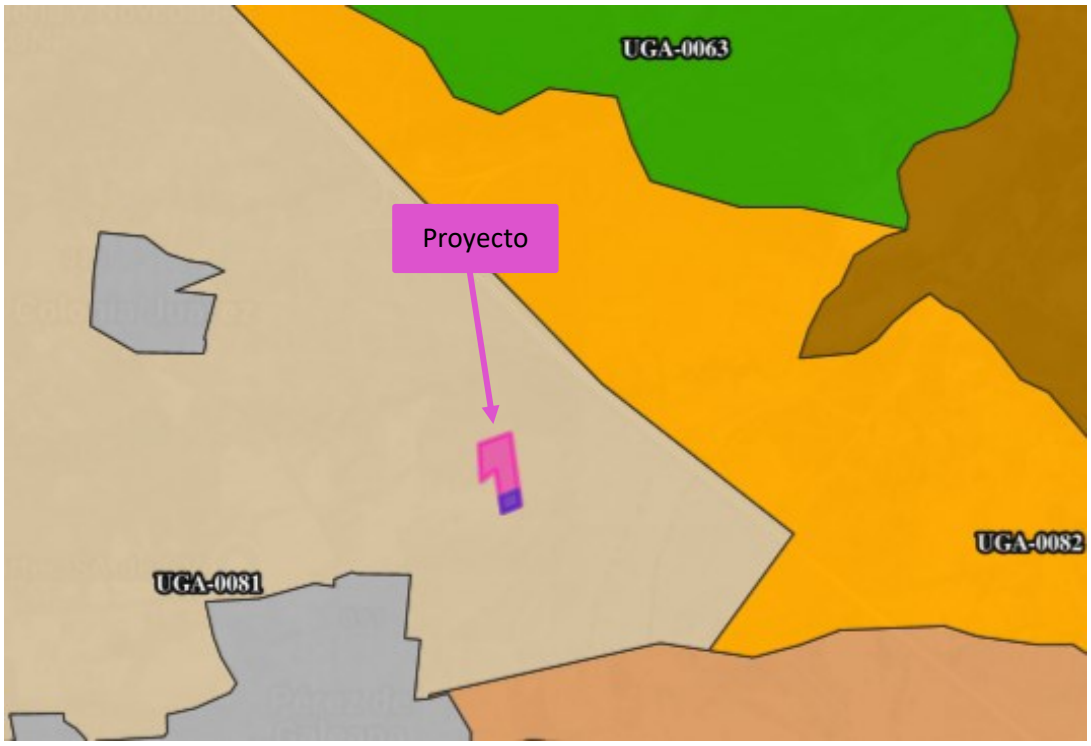


Figura 36. Unidad de gestión ambiental UGA-0081

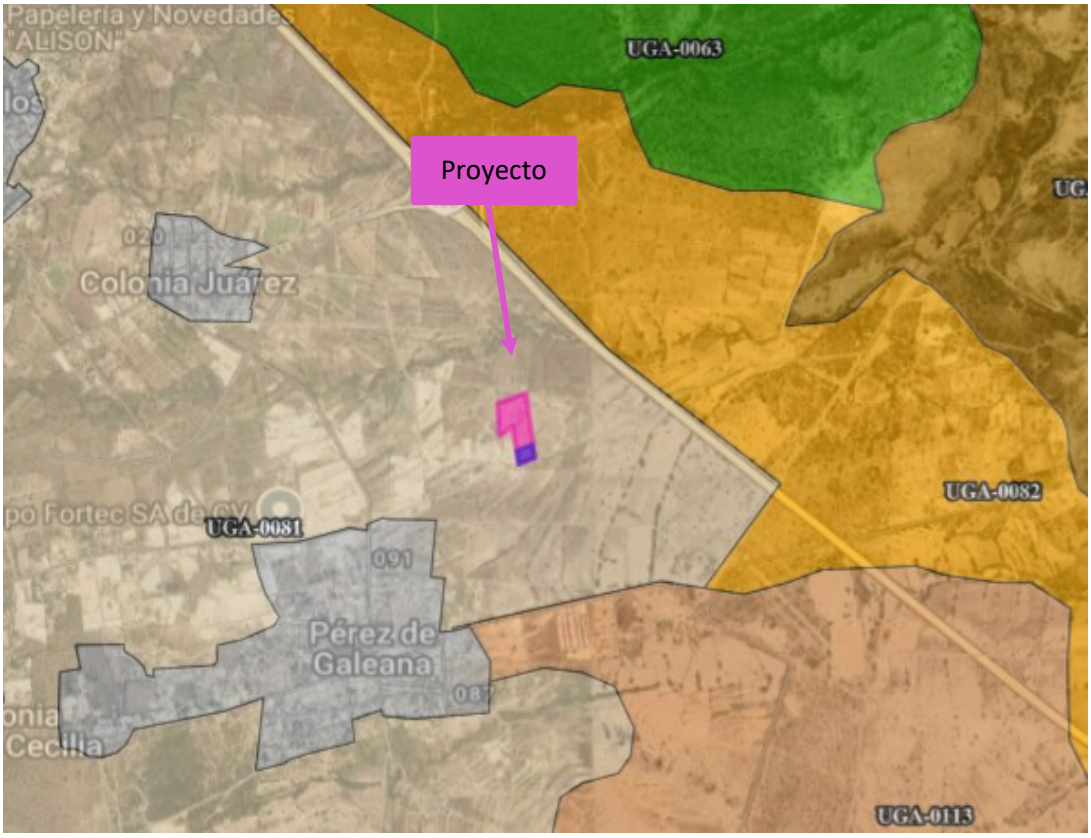


Figura 37. Unidad de gestión ambiental UGA-0081

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

Tabla 59. Superficies de las UGA´S con respecto al proyecto.

	Nombre	No.	Superficie
Región ecológica	Depresión de México.	14.16	1.439.244Ha
UGA	----------	UGA-0081	1.562 Ha
Predio del proyecto	----------	----------	31, 938.82 m^2
Área para el proyecto	----------	----------	4, 890 m^2

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

- Región hidrológica de ***Panuco***,
- Cuenca del ***Rio Moctezuma.***
- Subcuenca ***Rio Salado.***

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



Figura 38. Región la hidrológica del Panuco.

Simbología

Regiones Hidrológicas

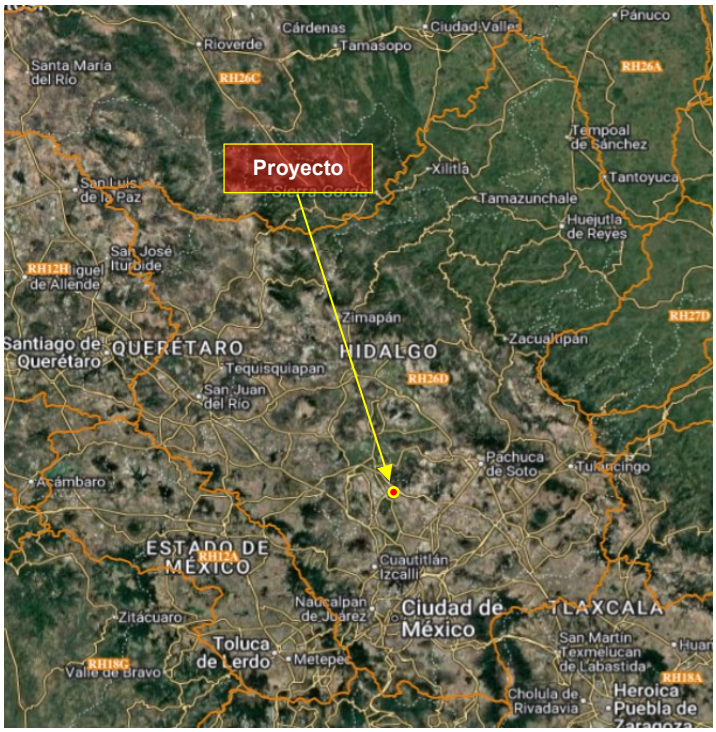


Figura 39. Cuenca Rio Moctezuma

Simbología

☐ Cuencas

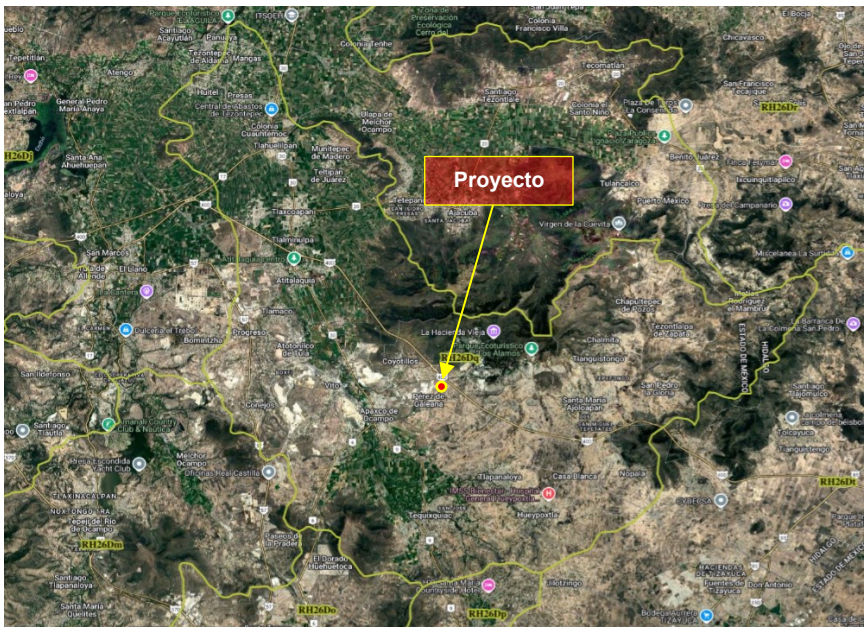


Figura 40. Sub cuenca Rio Salado.

Simbología

☐ Subcuencas

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 una zona 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 preparación de sitio, 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, áreas de influencia cercanas que se encuentran con respecto al predio, y conforme a la zona en mayor concentración establecida en la zona con respecto a la ubicación del proyecto, como se observa en la siguiente figura.

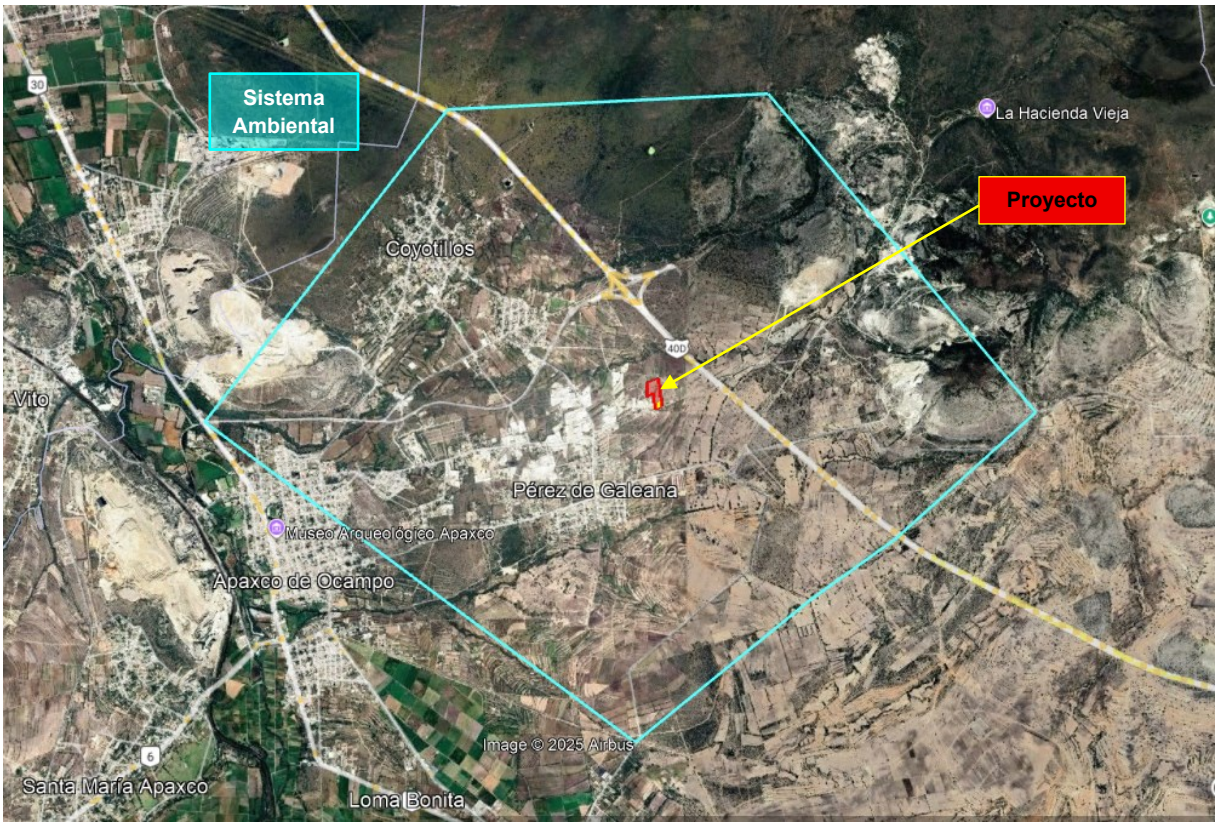


Figura 41. Delimitación del Sistema ambiental.

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 total del predio, es de una superficie de 31,938.82 m^2 y la superficie que se ocupará para el proyecto será de ***4,890 m^2***.

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 área de influencia (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 1500 m con respecto al proyecto, como se muestra en la siguiente figura.



Figura 42. 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 60. Superficies para el análisis del proyecto.

	Área
Superficie total del predio	31, 938.82 m^2
Área para el proyecto	4, 890 m^2
Área de influencia	1, 767, 146 m^2
Sistema Ambiental	36, 122, 360 m^2



Figura 43. 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

El municipio de Apaxco existe dos tipos de climas predominantes, siendo:

- Templado subhúmedo: Clima templado, subhumedo (el de menor precipitación de los templados), verano largo, con porcentaje de lluvia invernal menor al 5%, con poca fluctuación térmica y la temperatura más elevada acontece antes del solsticio de verano.
- Seco Semiarido: Clima seco estepario, semiarido-templado (el menos seco de los secos), lluvia invernal inferior al 5%, con reducida oscilación térmica y la temperatura más elevada ocurre antes del solsticio de verano.

El municipio registra una temperatura media anual que oscila de los 12 a 18 °C. La temperatura mínima registrada en el año más frío fue de 11 °C alcanzada en el período de invierno, y una máxima de 27 °C alcanzada en el verano. La temperatura más elevada se presenta antes del solsticio de verano. Los valores más altos se presentan en mayo.

La precipitación total anual del municipio de Apaxco, varía entre los 500 – 700 mm, la temporada de lluvias se concentra entre los meses de junio a octubre, los meses de noviembre a abril existe poca probabilidad de presentar precipitaciones.

Tabla 61. Características climatológicas en donde se ubica el predio.

Clave Climatológica	Precipitación	Temperatura
BS1kw	Lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.	Semiárido, templado, temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C, temperatura del mes más caliente menor de 22°C.
C(wo)	Precipitación en el mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano con índice P/T menor de 43.2 y porcentaje de precipitación invernal del 5% al 10.2% del total anual.	Templado, subhúmedo, temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C y temperatura del mes más caliente bajo 22°C.

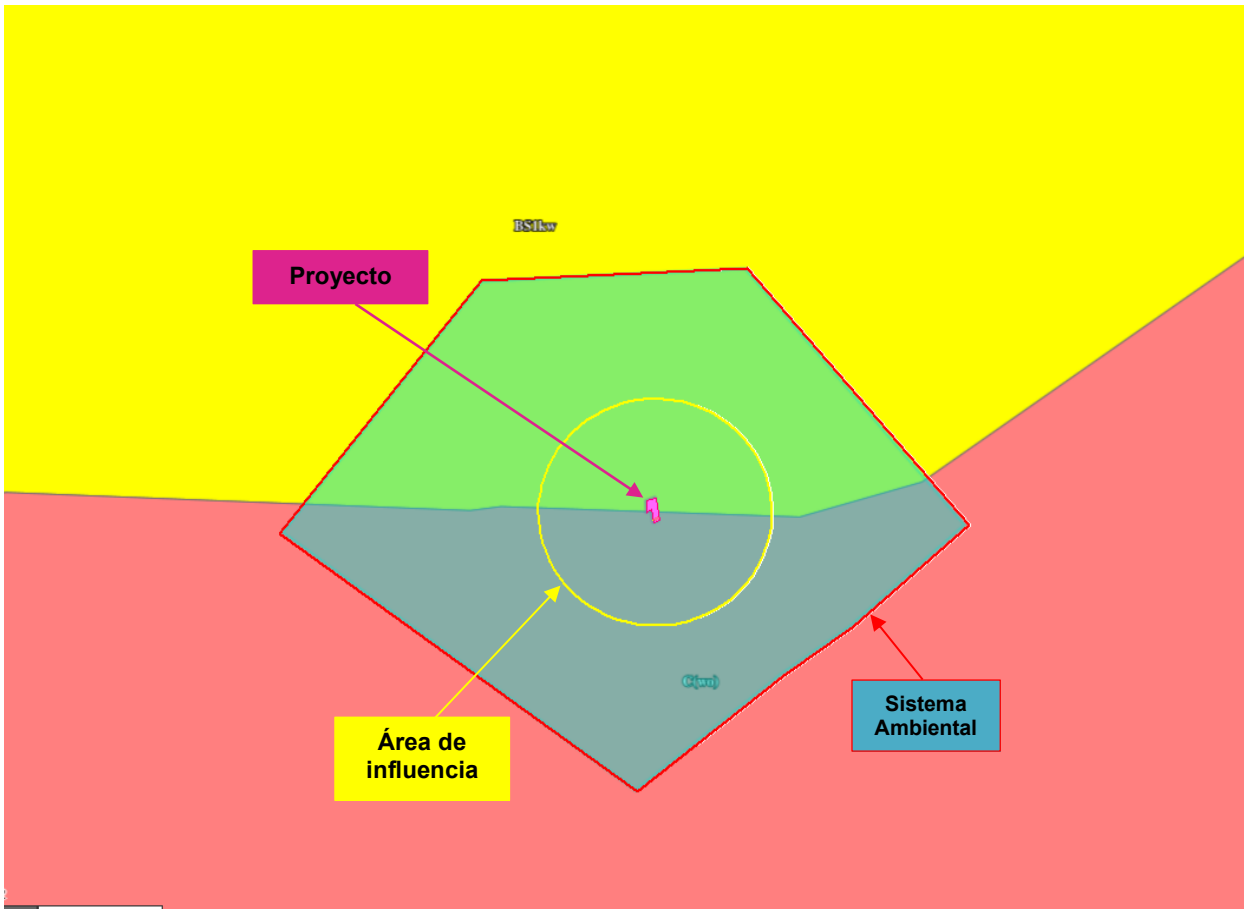


Figura 44. Clima predominante

Simbología

Tipo de clima
- Semiárido
- Árido
- Muy árido
- Templado
- Semicálido
- Cálido
- Semifrío
- Frío
- Muy frío

Temperatura promedio anual

La temperatura media anual que oscila de los 12 a 18 °C. y una máxima de 27 °C alcanzada en el verano

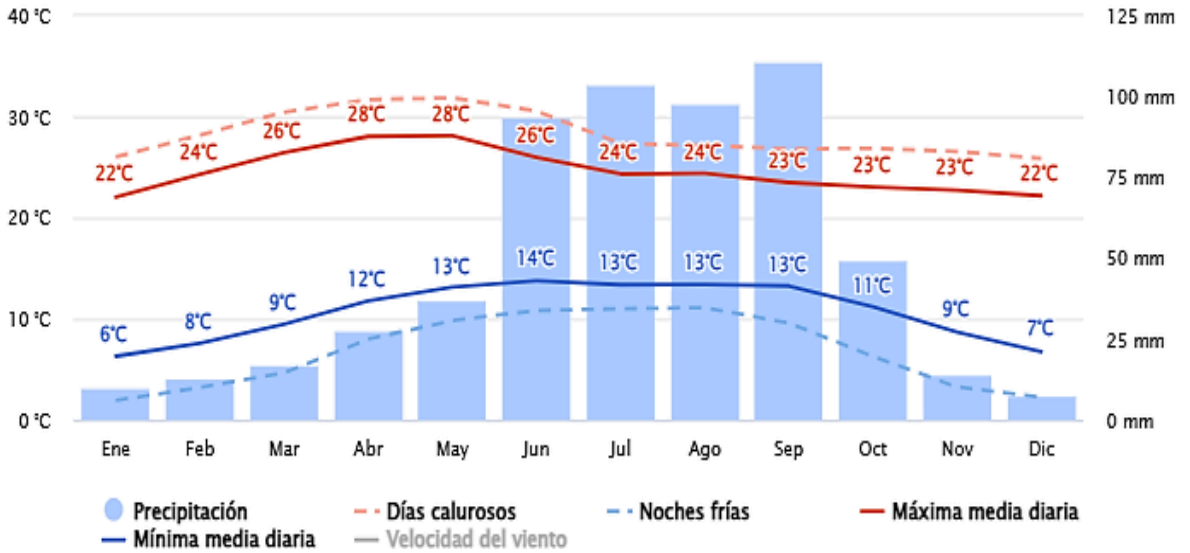


Figura 45. Temperatura y precipitaciones medias anual (2024)

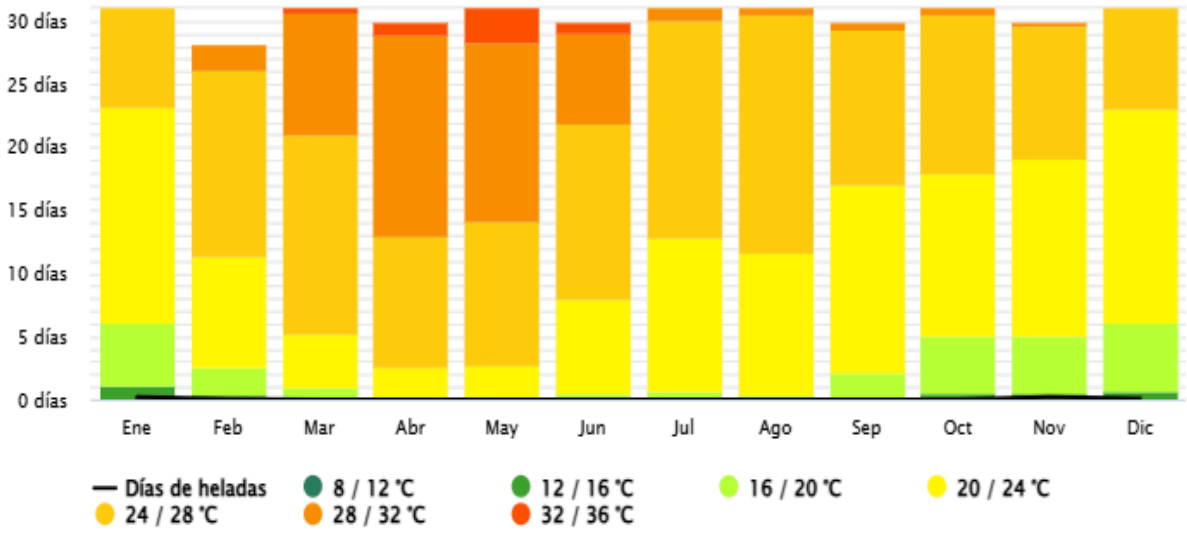


Figura 46. Temperatura máxima anual (2024)

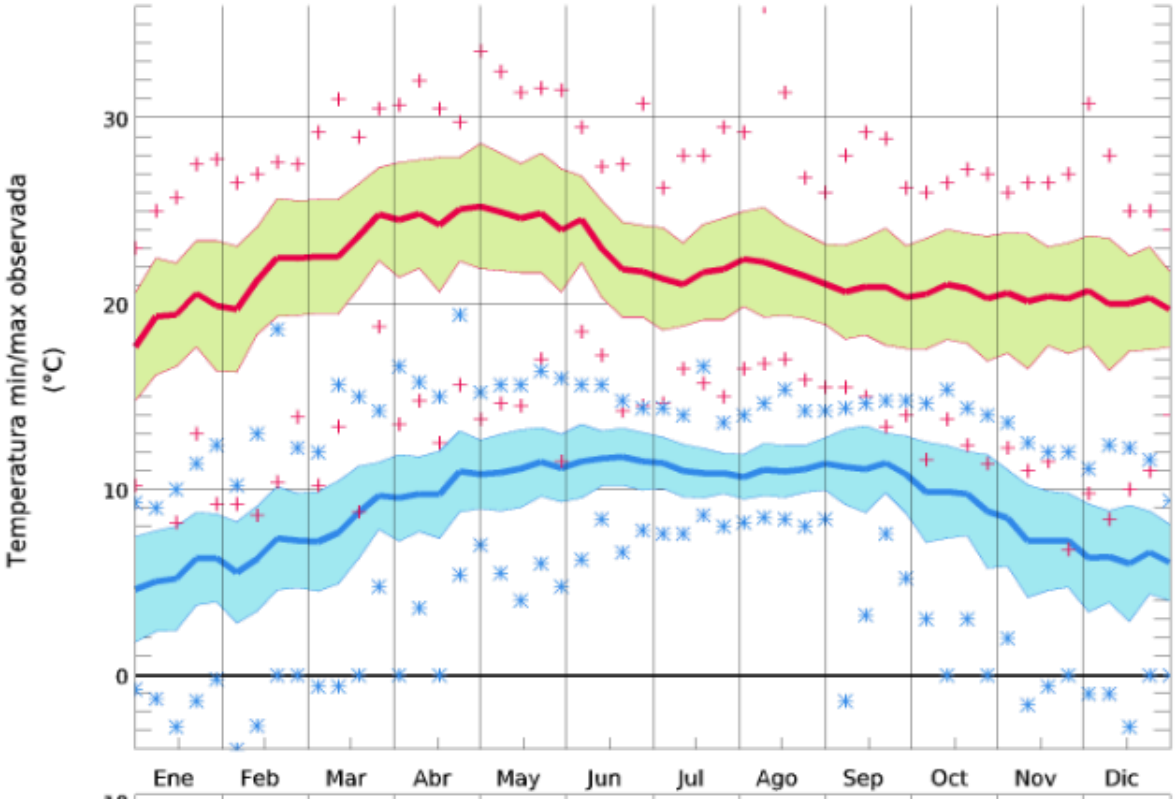


Figura 47. Temperaturas máximas y mínimas año 2024

Evaporación promedio

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

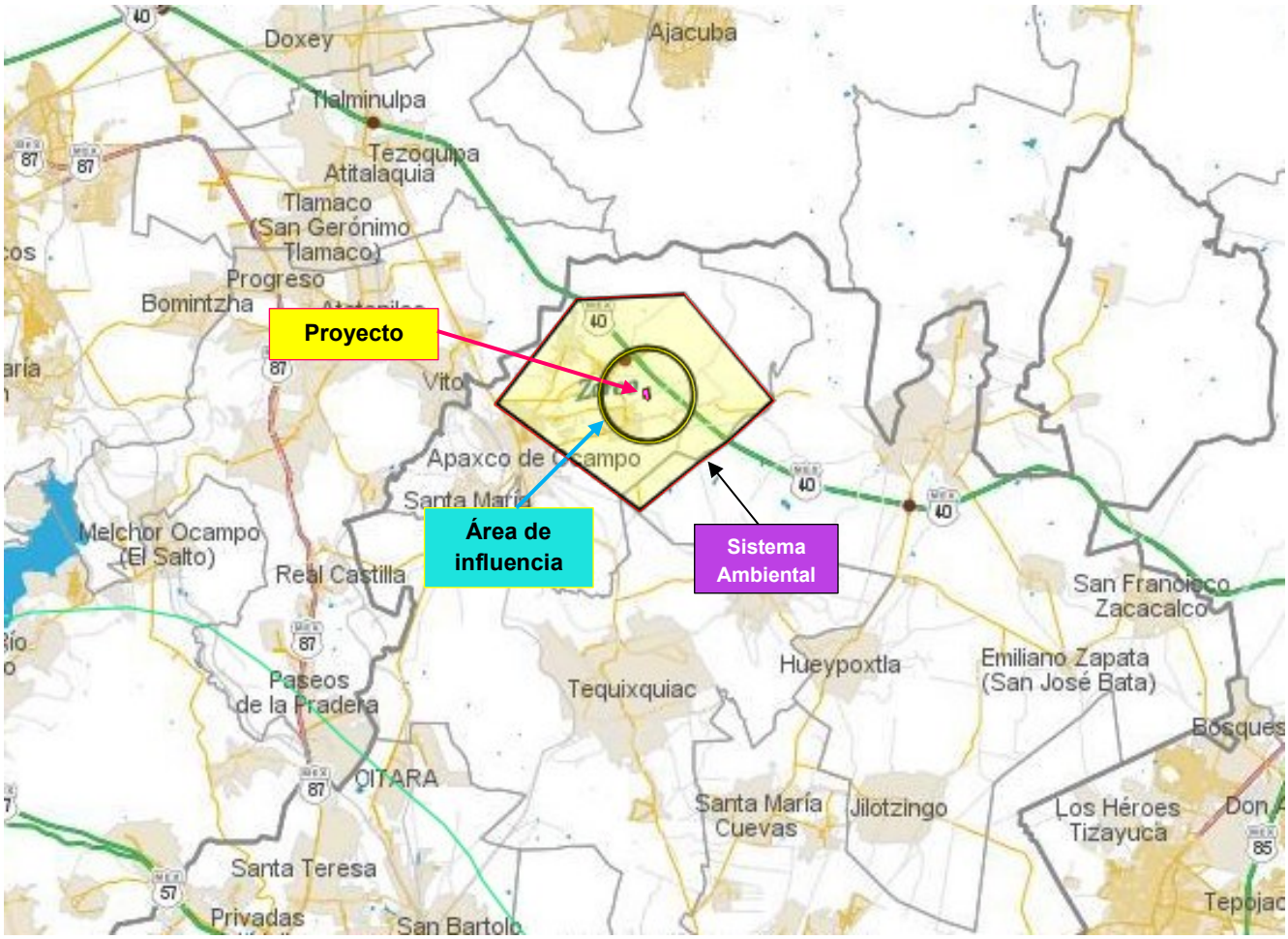


Figura 48. Evaporación promedio mensual.

Simbología:

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

Vientos dominantes

Los vientos que predominan en el municipio son los alisios, los del oeste y los polares.
La velocidad del viento mensual a 50 m altura promedio es de 5 m/s.

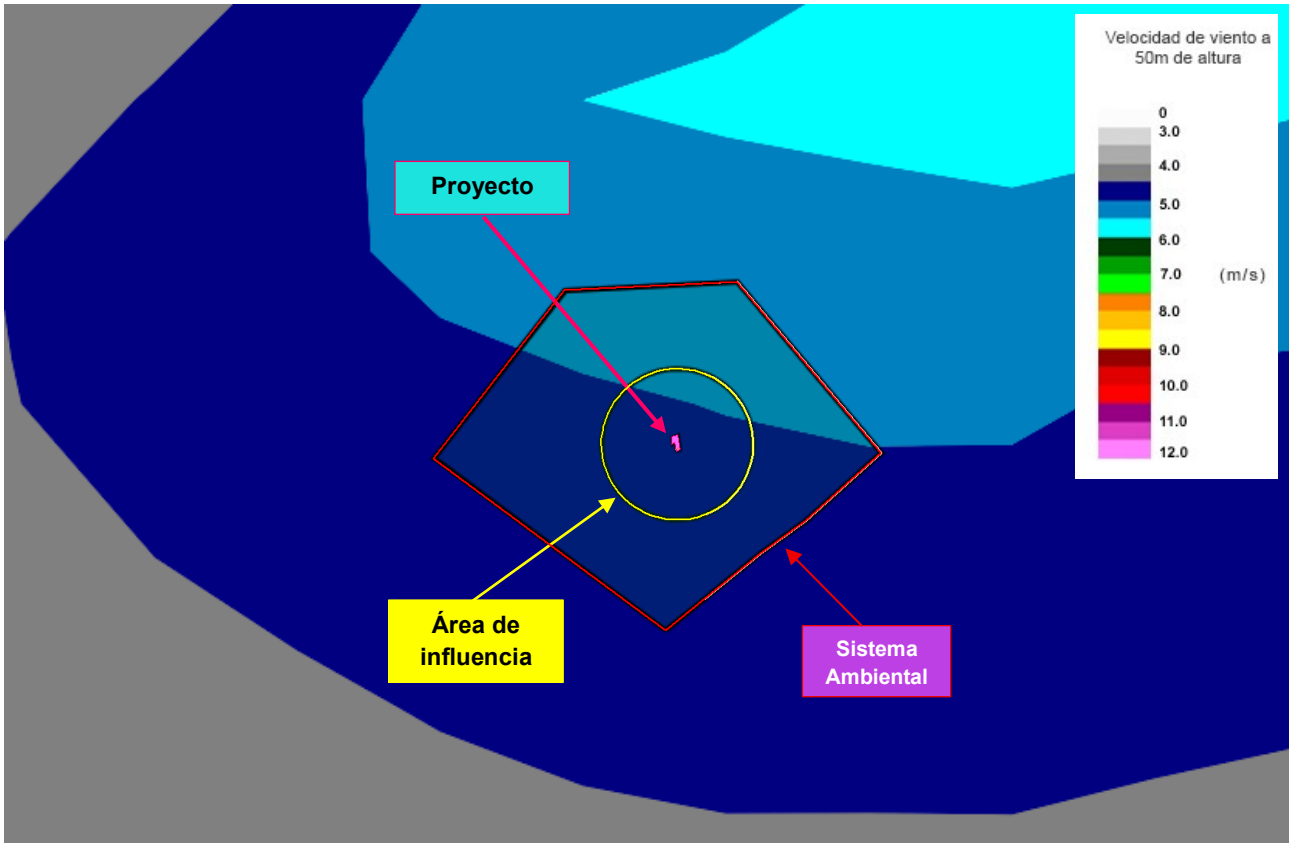


Figura 49. Velocidad del viento mensual a 50 m de altura.

Velocidad del viento anual a 50 m altura promedio es de 5 m/s.

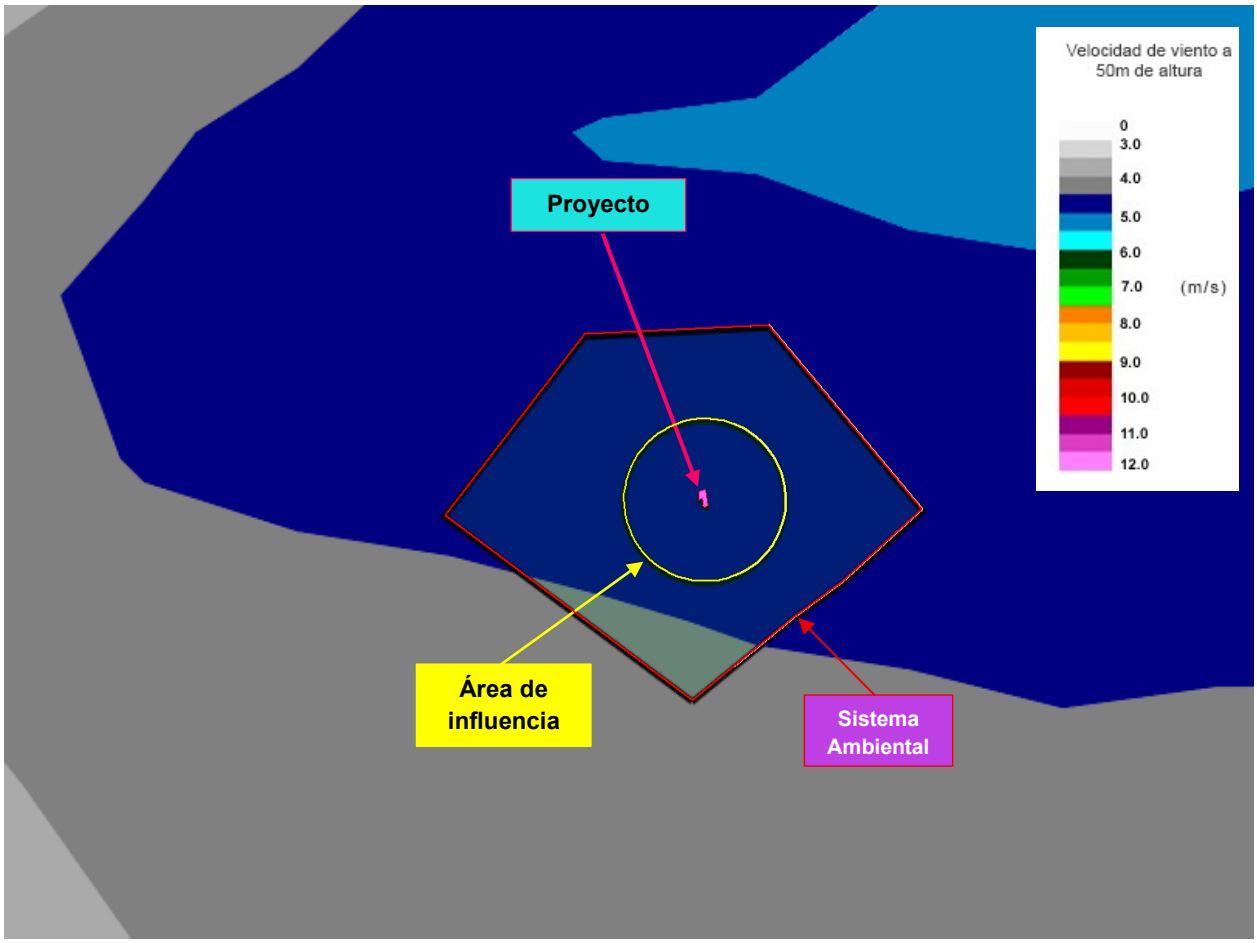


Figura 50. Velocidad del viento anual a 50 m de altura.

Velocidad del viento promedio anual

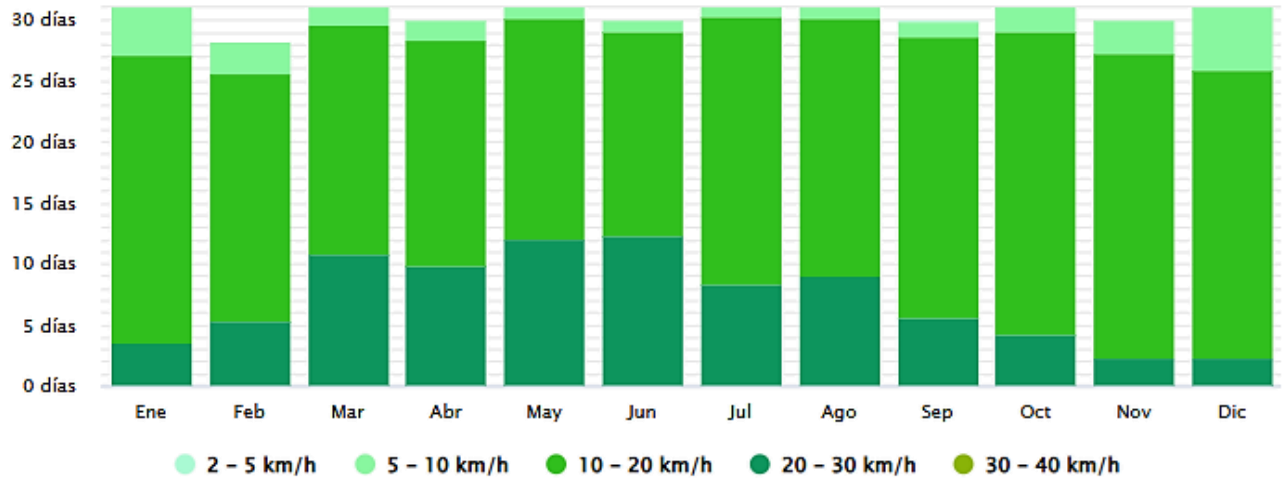


Figura 51. Velocidad del viento año 2024.

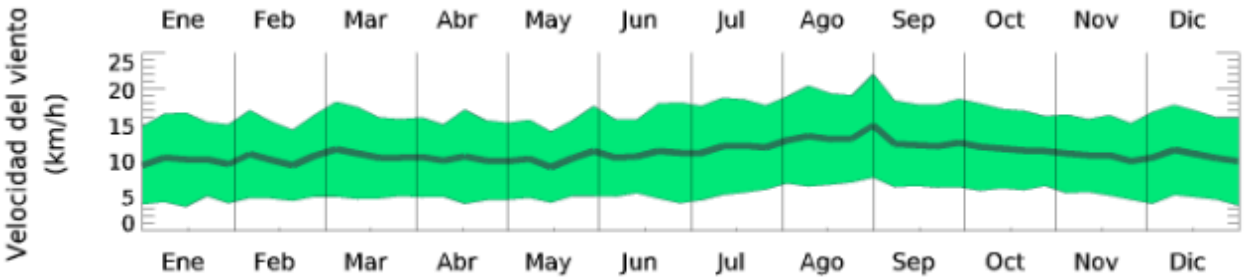


Figura 52. Velocidad del viento de promedio anual de 2024.

Los vientos dominantes son del Suroeste (SO) para el Noreste (NE).

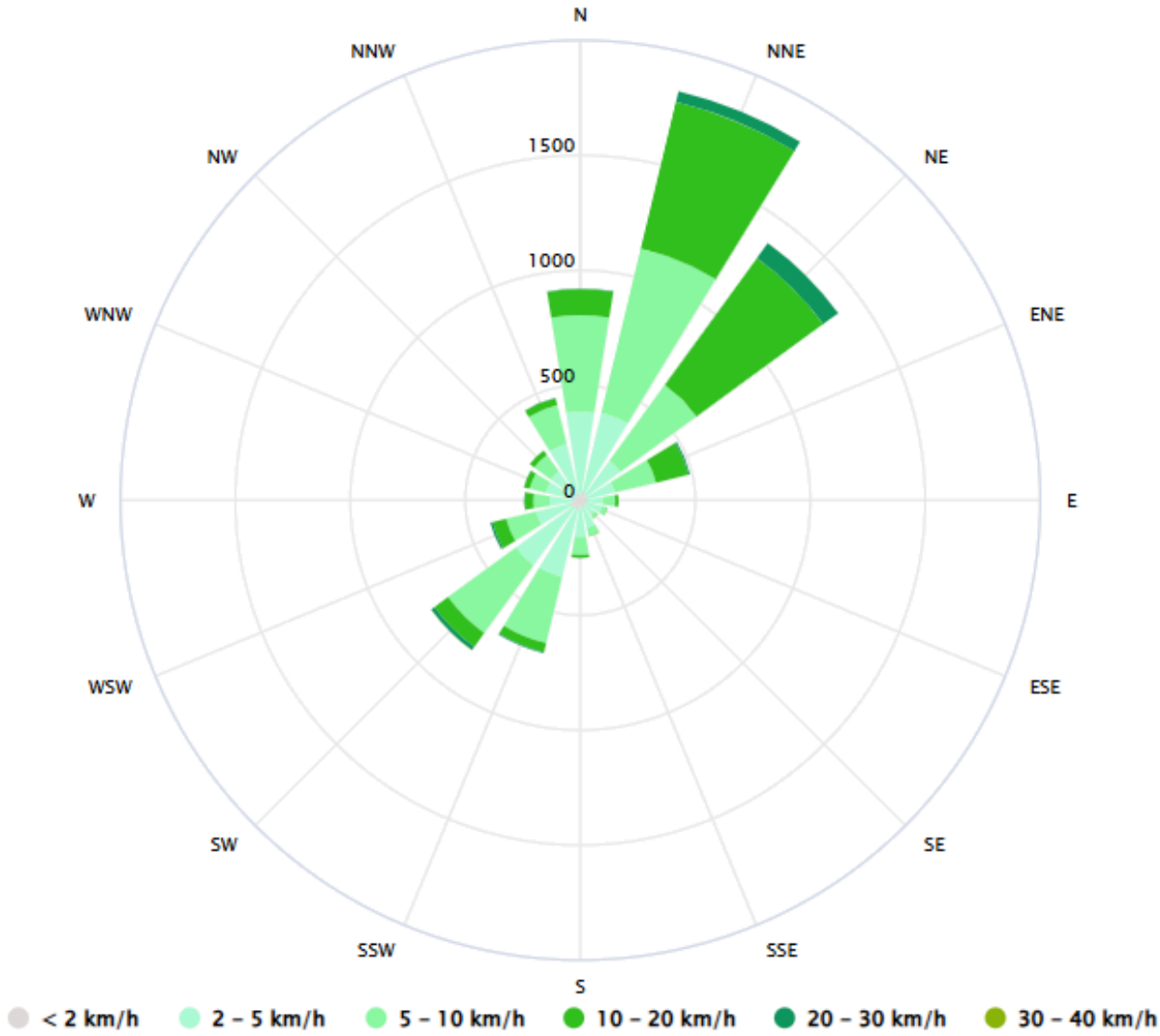


Figura 53. Dirección del viento anual año 2024.

Precipitación pluvial

La precipitación media anual corresponde a 600 mm.

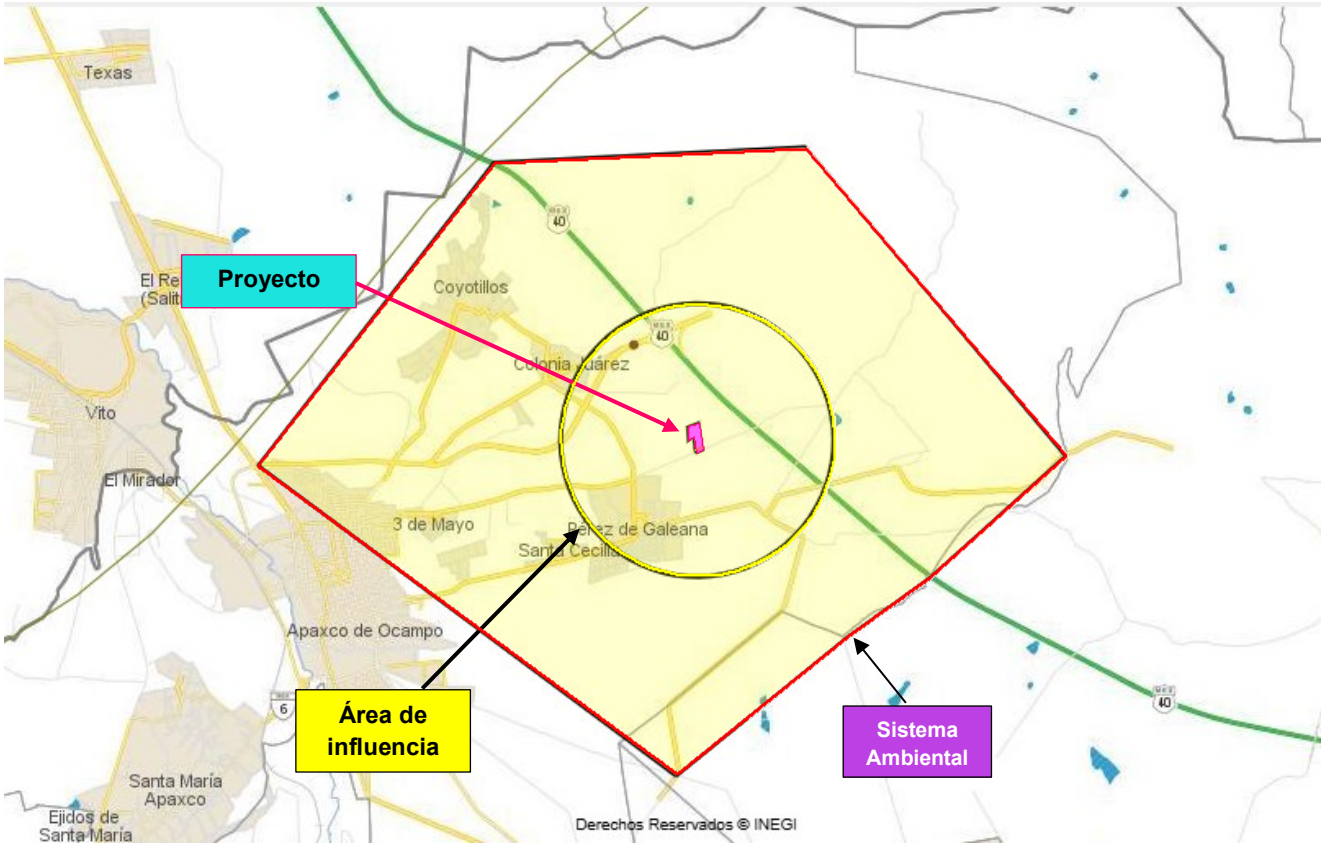


Figura 54. Precipitación promedia anual.

Simbología:

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

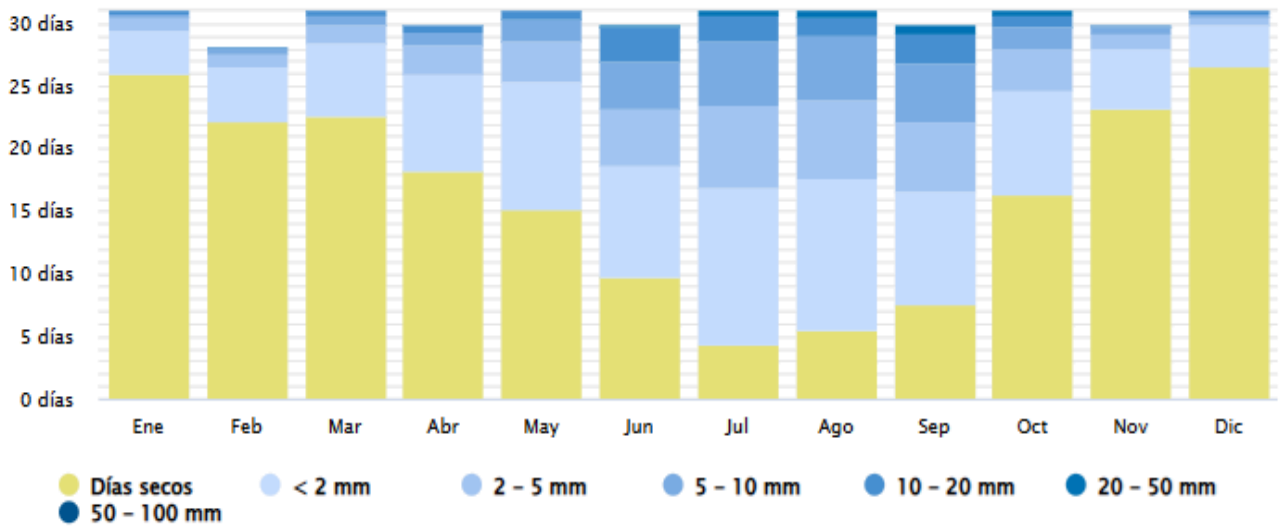


Figura 55. Precipitación promedio anual año 2024.

El sitio donde se ubica el sistema ambiental de nuestro proyecto tiene un escurrimiento de la precipitación media anual del 5 al 10 %.

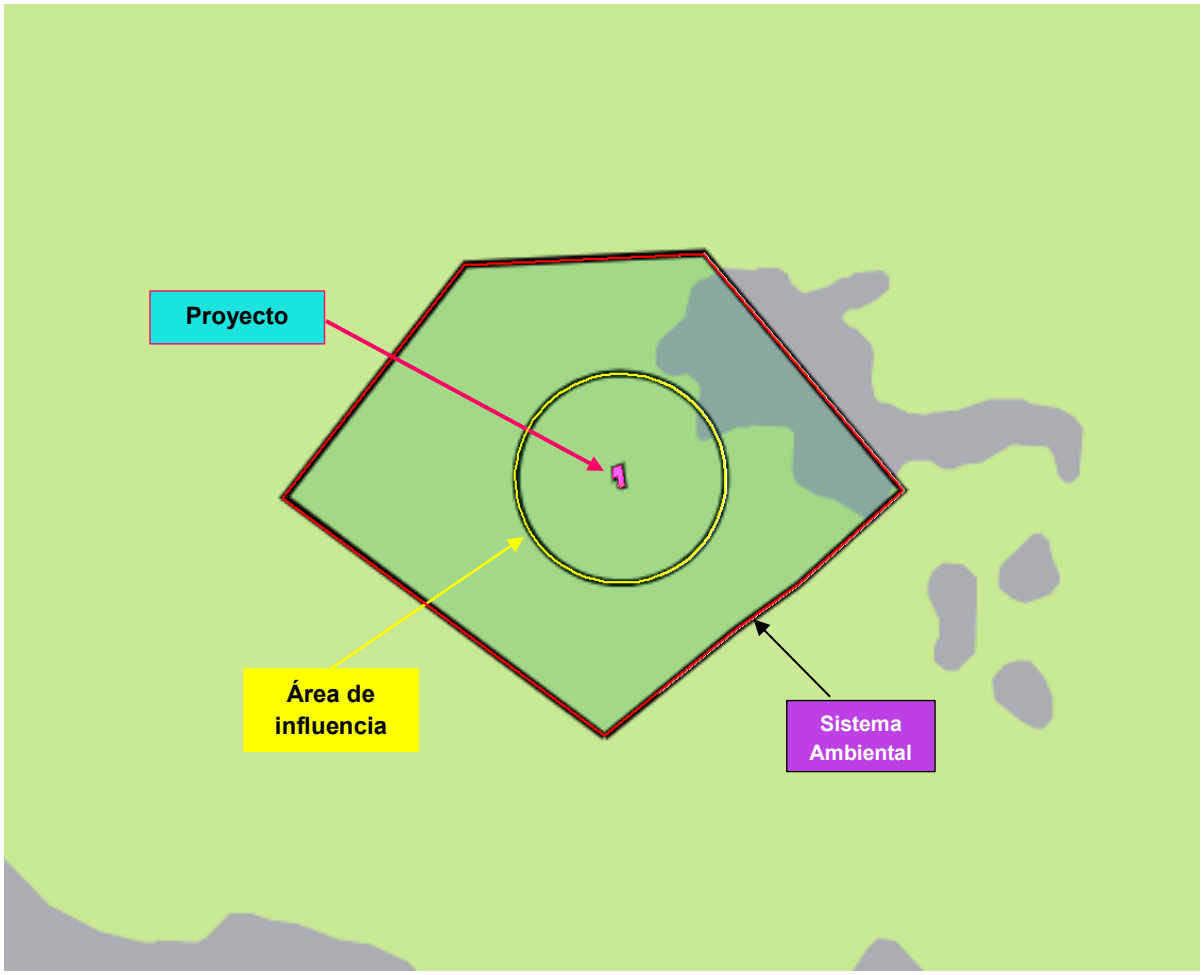
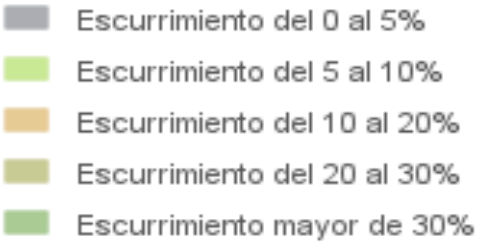


Figura 56. Porcentaje del escurrimiento de la precipitación pluvial.

Simbología



b) Geología y geomorfología

Geología

El Municipio de Apaxco se encuentra constituido mayormente por rocas ígneas y en menor medida roca caliza y suelo, cuenta con fallas geológicas, sin embargo, existen fracturas a 1 Km al sur de la cabecera, con una longitud aproximada de 5 Km.

Los tipos de rocas que constituyen el suelo son:

- Ígnea extrusiva: volcanoclástico (58.7%)
- Basalto-brecha volcánica básica (8.42%)
- Sedimentaria: caliza (18.0%)
- Suelo: aluvial (6.64%).

Los periodos geológicos del suelo son:

- Neógeno (67.16%),
- Cretácico (18.0%) y
- Cuaternario (6.6%).

La distribución de los tipos de suelo está relacionada con la geología y la topografía, y se encuentra constituido por los siguientes tipos de suelo:

- Feozem cálcico (29.55%): El término Feozem hace referencia al color oscuro del horizonte superficial de la tierra debido al alto contenido en materia orgánica. Se asocian a regiones con un clima suficientemente húmedo y se encuentran principalmente en las áreas planas o laderas del municipio, en ellas se lleva a cabo actividades agropecuarias.
- Vertisol (6.97 %): Se caracterizan por ser suelos con alto contenido de arcillas expansivas en un perfil de horizontes poco diferenciados. Se forman en climas templados que presentan una estación seca cálida prolongada y una estación lluviosa, en áreas planas o ligeramente onduladas y debido a su naturaleza

inundable dificulta su uso. Este tipo de suelo se encuentra rodeando la cabecera municipal y al sur de Apaxco.

- Leptosol (55%): Debe su formación a condiciones topográficas, ya que se crean en zonas montañosas con pendientes pronunciadas. Así como también a orillas de ríos que depositan más grava que material fino o en planicies con base rocosa calcárea. Debido a sus condiciones físicas, su poca profundidad y gran contenido rocoso, tienen un uso agrícola restringido. Este tipo de suelo se puede encontrar al noreste del municipio y es el que mayor porcentaje del territorio abarca. Ígnea extrusiva **(**Volcanoclástico), sedimentaria, Basalto-Brecha volcánica básica

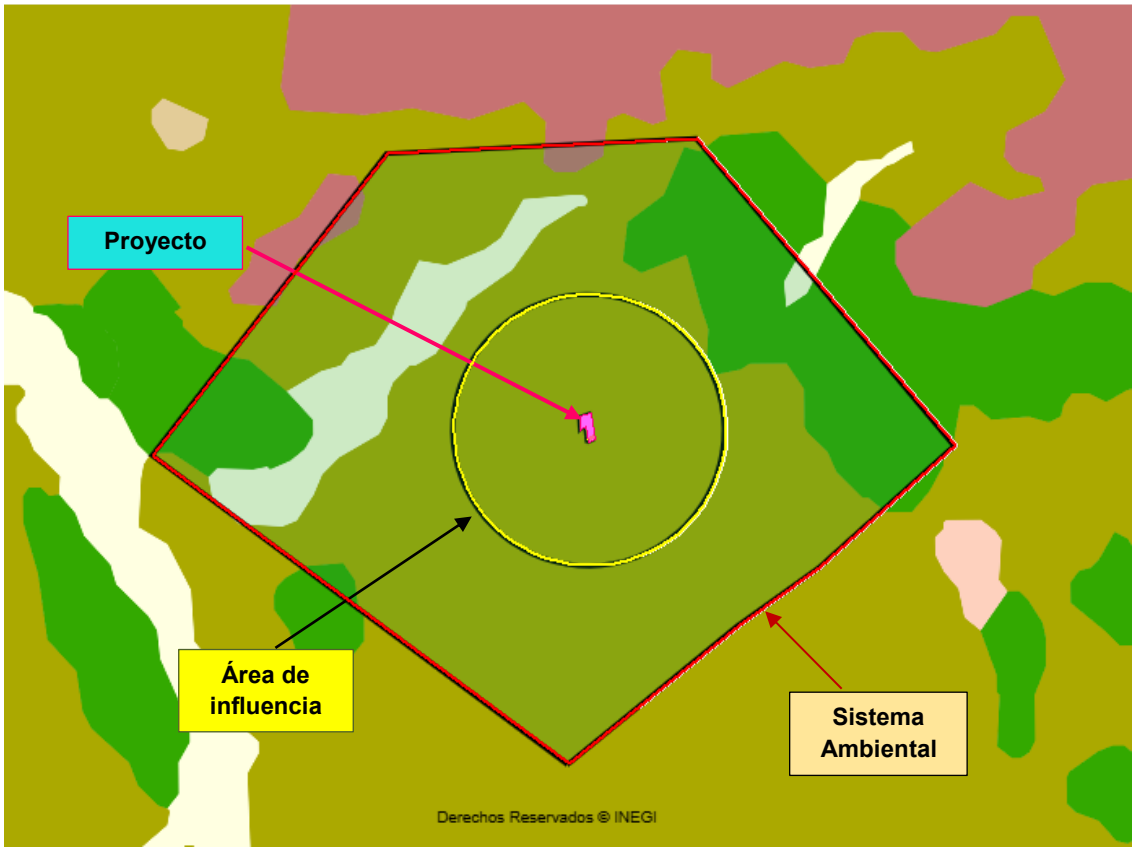
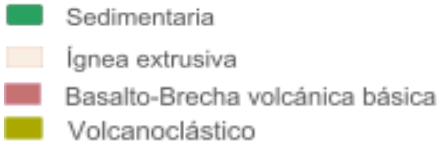


Figura 57. Tipo de roca

Simbología:



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

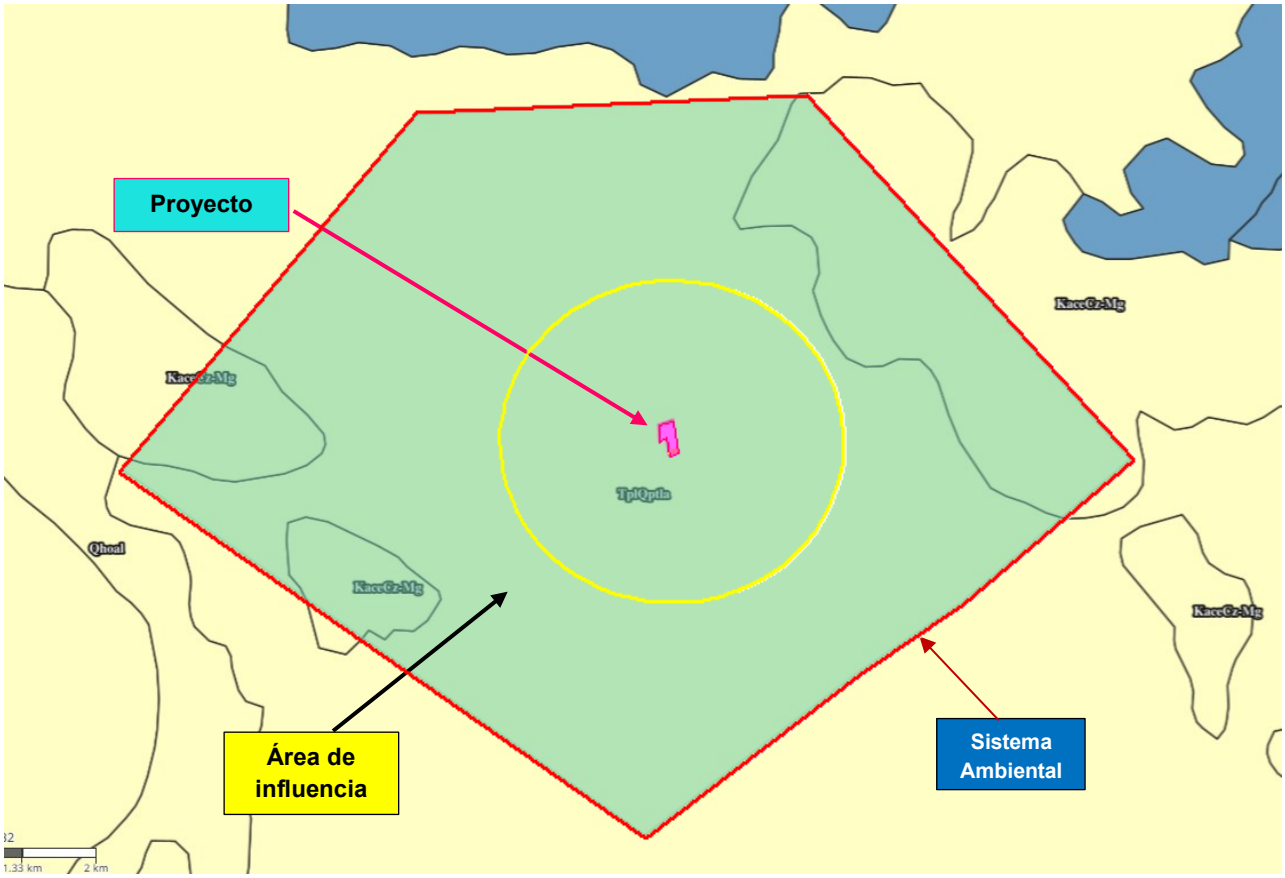


Figura 58. Tipo de roca

Simbología:

Tipo de Roca
- Extrusiva
- Intrusiva
- Híbrida
- Metamórfica
- Sedimentaria
- No aplicable

Tabla 62. Clasificación de tipo de roca

Clave SGM	Litología	Era	Periodo	Roca	EdInicio	Edfinal
KaceCz-Mg	Caliza-Marga	Mesozoico	Cretácico	Sedimentaria	Cenomaniano	Albiano
TplQptla	Lacustre	Cenozoico	Neógeno-Cuaternario	Sedimentaria	Pleistoceno	Plioceno

Geomorfología

Apaxco forma parte de la provincia fisiográfica del Eje Neovolcánico ubicado en el Valle de México, se ubica en la Subprovincia de los Lagos y Volcanes del Anáhuac. El municipio se conforma por llanos ondulados y elevaciones no mayores a 2,700 msnm; está rodeado por cerros que ayudan a limitar el municipio en casi todos sus extremos, a excepción de la parte sur y oriente, que es donde se conecta con el Valle de México a través de la región Zumpango.

En el municipio de Apaxco, no se manifiestan fallas geológicas, sin embargo, existen fracturas a 1 Km al sur de la cabecera, en sentido oriente poniente, con una longitud aproximada de 5 Km.

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

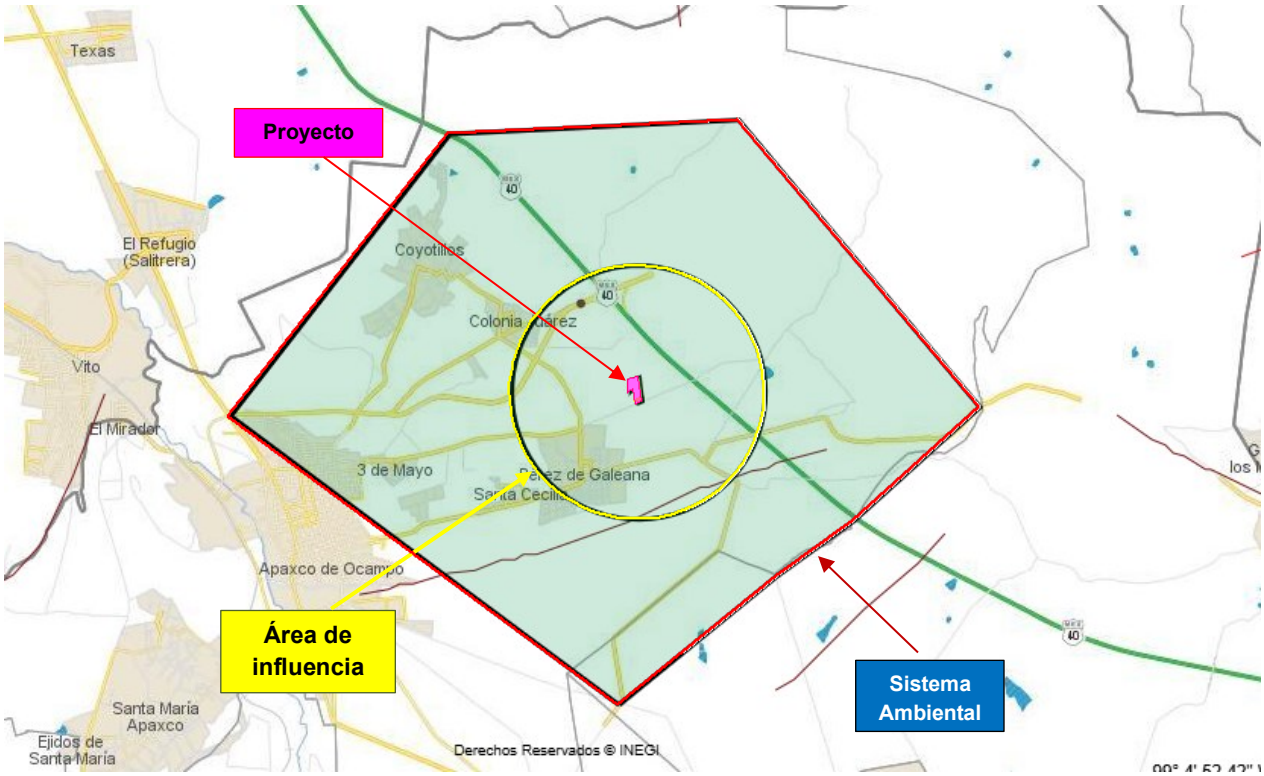


Figura 59. Fallas y fracturas.

Simbología



Orografía

La orografía que predomina en el municipio de Apaxco es la Sierra volcánica laderas tendidas, que abarca una tercera parte del territorio del municipio y se encuentra principalmente al noreste. Asimismo, se encuentra un gran porcentaje de lomerío de tobas en el centro y en la parte suroeste del municipio. Otro tipo es el Lomerío de Basalto, así como el de Valle de Laderas tendidas.

Tabla 63. Tipo de orográfia del municipio

Nombre	Descripción	Área (ha)
Sierra	Sierra volcánica de laderas tendidas con lomerío	29.715287
Sierra	Sierra volcánica de laderas tendidas	2547.195933
Lomerío	Lomerío de tobas	1436.116009
Lomerío	Lomerío de basalto	1278.392232
Lomerío	Lomerío de tobas	1297.063553
Valle	Valle de laderas tendidas	1402.939756

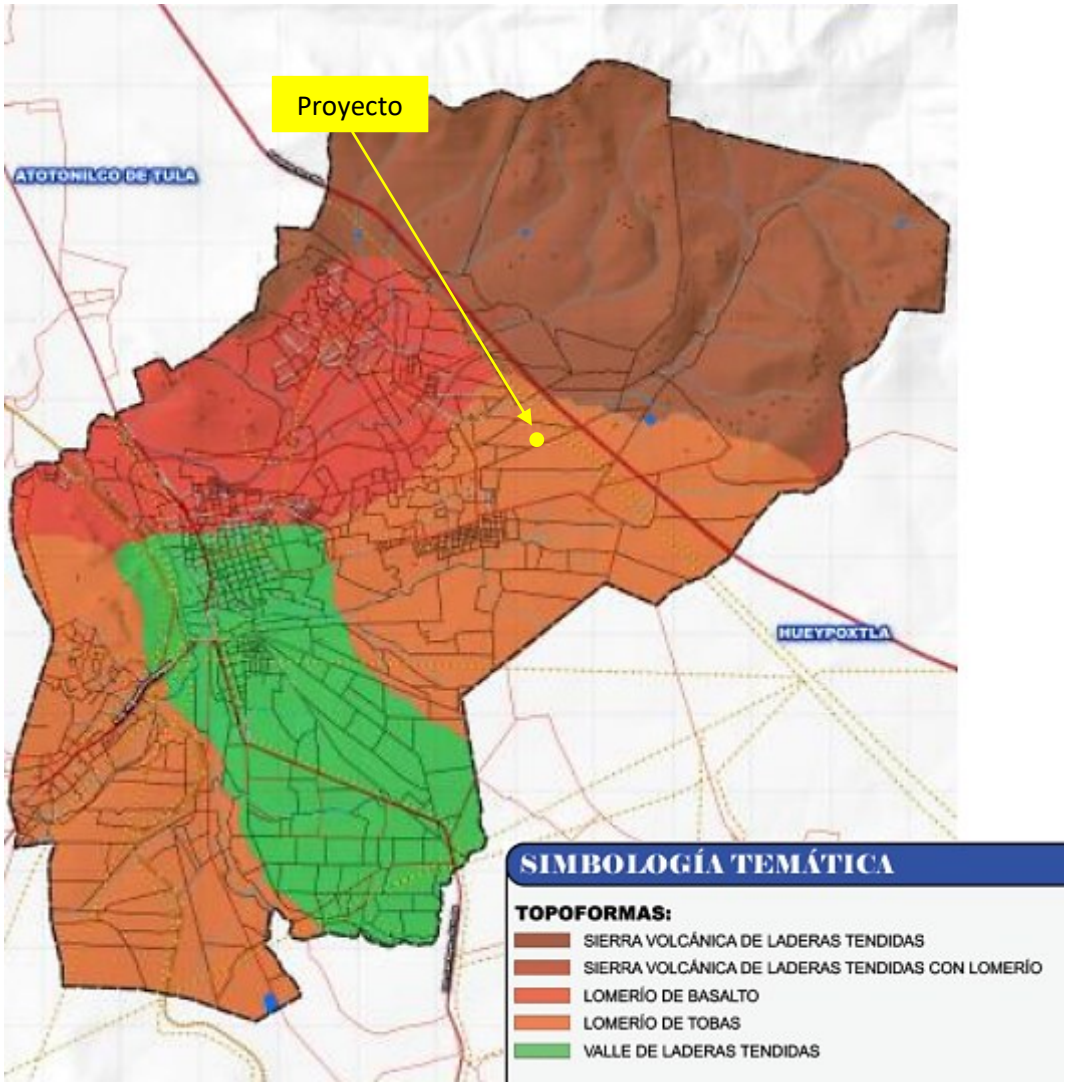


Figura 60. Orográfia con respecto al proyecto.

Topografía

El municipio de Apaxco está constituido por elevaciones como la que se encuentra en el extremo norte que es el Cerro del Salto, dirección este-oeste; al nordeste se encuentra el cerro de Los Pechitos, dirección norte-sur; la parte del noroeste la cubre el Cerro Blanco que se extiende a lo largo del límite del municipio con el estado de Hidalgo, alcanzando una elevación de 2,400 msnm; en la parte centro oeste se encuentra el Cerro de Santa María.

El Cerro Blanco y el cerro que se encuentra junto a Santa María Apaxco, son los principales bancos de material del municipio, estos cerros son explotados por los minerales que los componen.

Existen otras elevaciones con menor altura que también representan al municipio, ejemplo de estas son el Cerro Pelón, que se localiza al norte con una altura de 2,350 msnm, al sur se encuentra el cerro del Tablón, hacia el este se ubica el Cerro de la Cruz con una altura de 2,200 msnm y al oeste se localizan los cerros del Pixcuay, del Estudiante, Chiquihuite y Grande.

La localidad Pérez Galeana tiene mayor altitud que el resto de las localidades, esta localidad está a 2,271 msnm, seguida de la localidad de Los arbolitos la cual se encuentra a 2,257 msnm. La localidad más baja es Cecaf la cual está a 2,167 msm. La cabecera municipal se encuentra a 2,195 msnm.

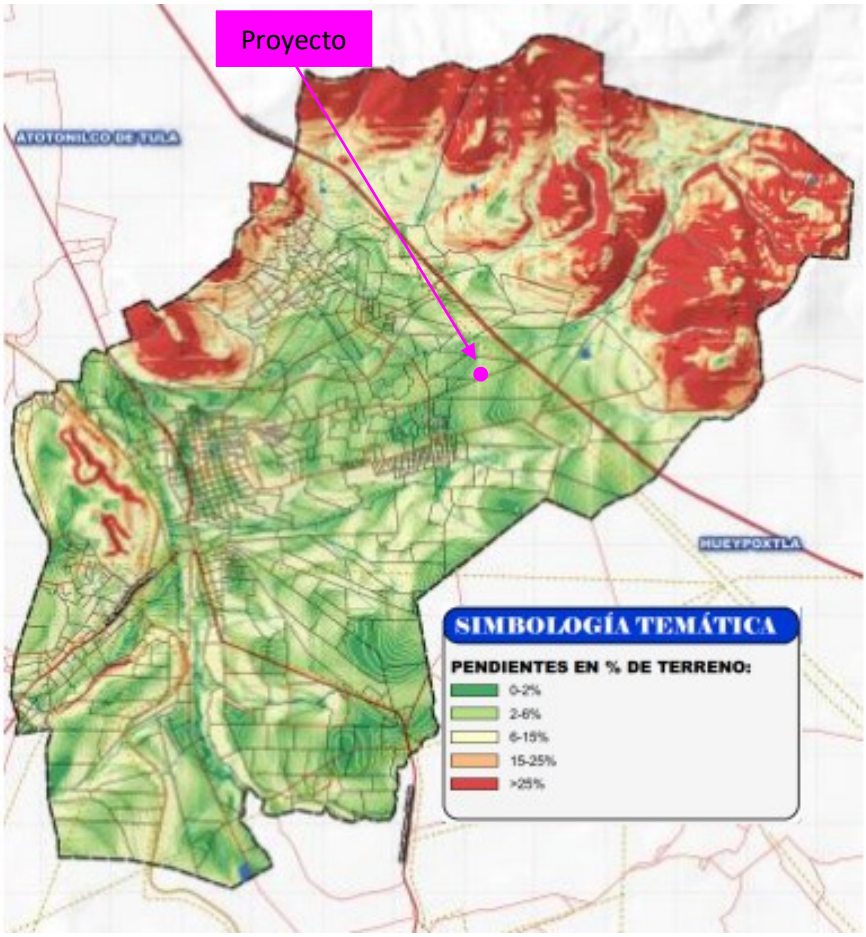


Figura 61. Topografía con respecto al proyecto.

c) Suelos

En cuanto a las características del territorio de Apaxco, se constituye principalmente por rocas ígneas y sedimentarias de tobas y arenisca (clásticas y volcaniclásticas), estas predominan en las áreas de planicie y lomerío bajo.
En las partes montuosas al noreste, noroeste y al centro del municipio se identifican mayores cantidades rocas tipo caliza (volcánicas).
El suelo aluvial se identifica a lo largo del Río Salado, principalmente al suroeste y ocupa 900.93 ha del territorio municipal. Gran parte del municipio está conformado por rocas sedimentarias volcanoclásticas, este tipo de rocas abarca 4953.93 ha.

En Apaxco, los suelos que predominan es feozem cálcico en fase dúrica de clase textural media, vertisol y leptosol.
Los dos primeros son tipos de suelo ricos en materia orgánica y nutrientes. Esos tipos de suelo se encuentran principalmente en las áreas planas del municipio. Los suelos de tipo feozem, se ubican principalmente en zonas que van desde semiáridas hasta templadas o tropicales.
Cuando se ubica en terrenos planos puede usarse exitosamente en la agricultura de riego o temporal. En tanto que, los que se encuentran en laderas o pendientes son usados para la ganadería.
El suelo de tipo vertisol, tiene características arcillosas y usualmente es negro, gris o rojizo, pegajoso cuando se humedece, y duro y agrietado cuando está seco. Este tipo de suelo se erosiona poco. Así también, el suelo vertisol se encuentra en clima templado y cálido, lo que permite que su vegetación sea variada. Su uso agrícola es productivo y generalmente fértil, sin embargo, en ocasiones resulta complejo su manejo debido a la dureza que presenta.

El tipo de suelo en donde se ubica el proyecto es de tipo Durisol, el área de influencia y el sistema ambiental se tienen los tipos durisol, phaeozem y techonosol, como se muestra en la figura.

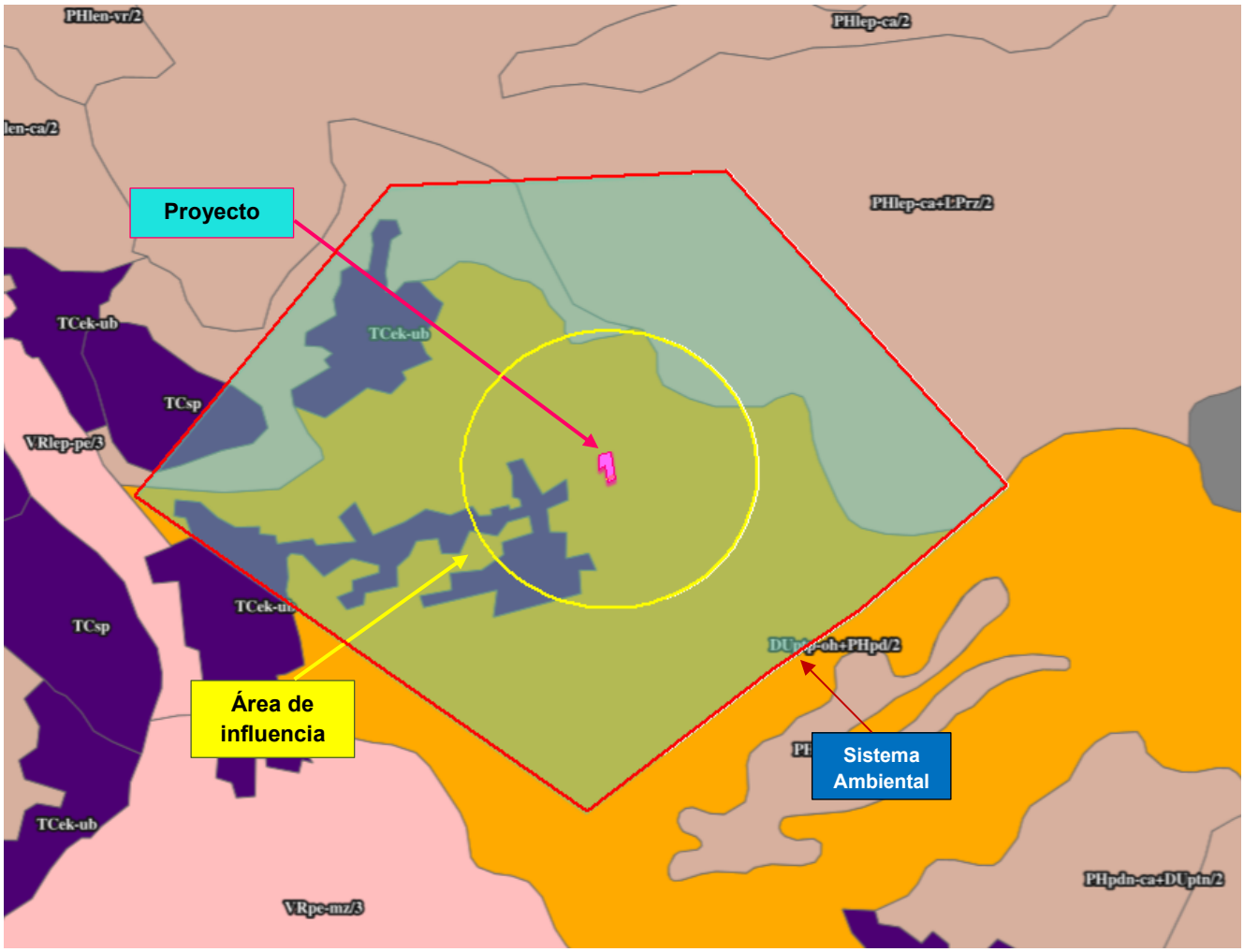


Figura 62. Suelo predominante donde se ubica el proyecto

Simbología:

Durisol Phaeozem Technosol

Tabla 64. Clasificación del suelo

Clave de la unidad	Grupo 1 Suelo dominante	Grupo 1 Suelo dominante-Descriptor	Calificador primario del suelo dominante-Descriptor	Calificador secundario del suelo dominante-Descriptor	Grupo 1 Suelo dominante-Descriptor	Calificador primario del suelo secundario-Descriptor
DUptp-oh+PHpd/2	DU	Durisol	Epipétrico	Ócrico	Phaeozem	Petrodúrico
PHlep-ca+LPrz/2	PH	Phaeozem	Epiléptico	Calcárico	Leptosol	Réndzico
PHpdp-ca+DUptp/2	PH	Phaeozem	Epipetrodúrico	Calcárico	Durisol	Epipétrico
TCek-ub	TC	Technosol	Ecránico	Úrbico	Ninguno	No disponible
TCsp	TC	Technosol	Espólico	Ninguno	Ninguno	No disponible

d) Hidrología superficial y subterránea

Hidrología superficial

Apaxco forma parte de la Región Hidrológica de la Cuenca del Valle de México – Pánuco. Que se extiende por la porción norte, nordeste y noroeste del Estado de México y tiene y tiene una superficie de 7,9338 km^2 y muchos de los cuerpos de agua de esta cuenca se utilizan para el riego.
El municipio abarca la cuenca del Río Moctezuma y la subcuenca Río Salado, donde el principal río permanente es el Río Salado con dirección suroeste-noroeste, el cual acoge las cargas de drenaje del municipio y aguas que provienen del Gran Canal del Desagüe; posteriormente este río entra al estado de Hidalgo uniéndose con el Río Tula.
Los afluentes más relevantes son:

- Zarco con dirección este-oeste, localizado al norte del municipio.
- Treviño inicia al suroeste y desemboca en el Río Salado al poniente del municipio.
- La Noria al centro del municipio que alimenta al Rio Salado.

Hidrológica de la Cuenca del Valle de México – Pánuco. Esta se extiende por la porción norte, nordeste y noroeste del Estado de México y tiene y tiene una superficie de 7,9338 km^2 y muchos de los cuerpos de agua de esta cuenca se utilizan para el riego.
En el municipio existen dos manantiales, uno de ellos es de aguas termales y se conoce “los Bañitos”, utilizado para uso público en cuya extensión de territorio se encuentra una alberca techada que se encuentra al servicio de la ciudadanía, esta se encuentra en Av. Industrial 11, Olímpica, Apaxco de Ocampo.
El segundo cuerpo hidrológico se conoce como “La Noria” es un manantial natural utilizado en tiempos de la colonia, su uso principal fue el lavado de ropa, por tal motivo contó con lavaderos comunitarios.

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

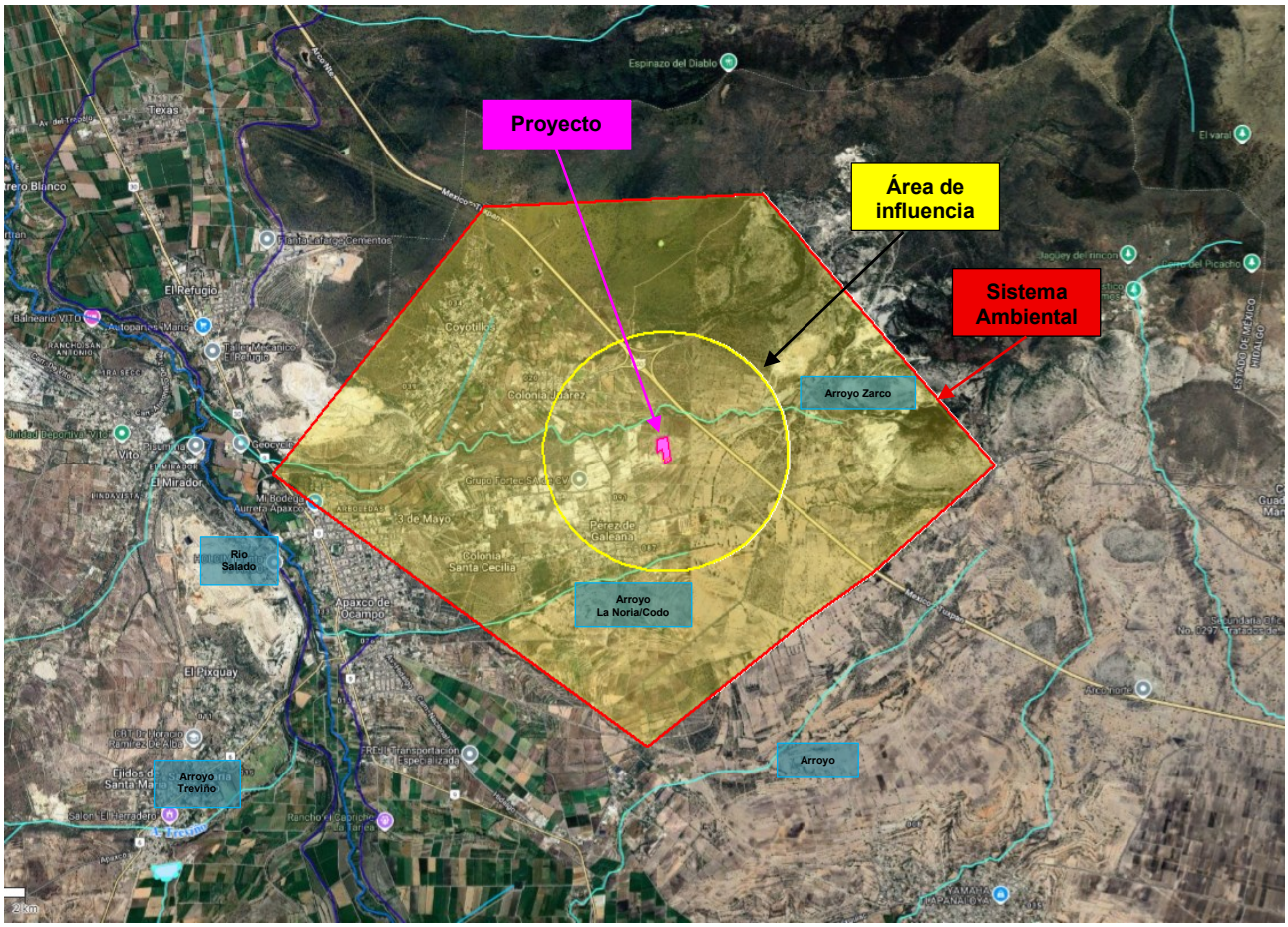


Figura 63. Cuerpos de agua cercanos al proyecto

Simbología

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

Tipo de Cuerpos de agua
- Cuerpo de agua permanente
- Cuerpo de agua intermitente
- Corriente permanente
- Corriente intermitente
- Canales
- Esteros
- Zona sujeta a inundación
- Otros

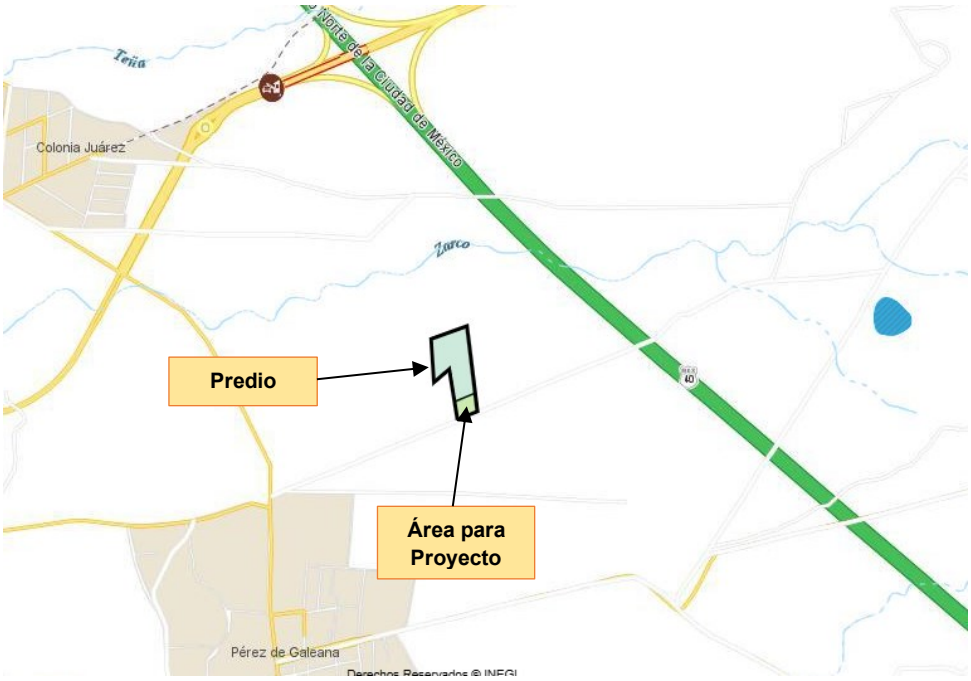


Figura 64. Escurrimientos superficiales cercanos al predio del proyecto

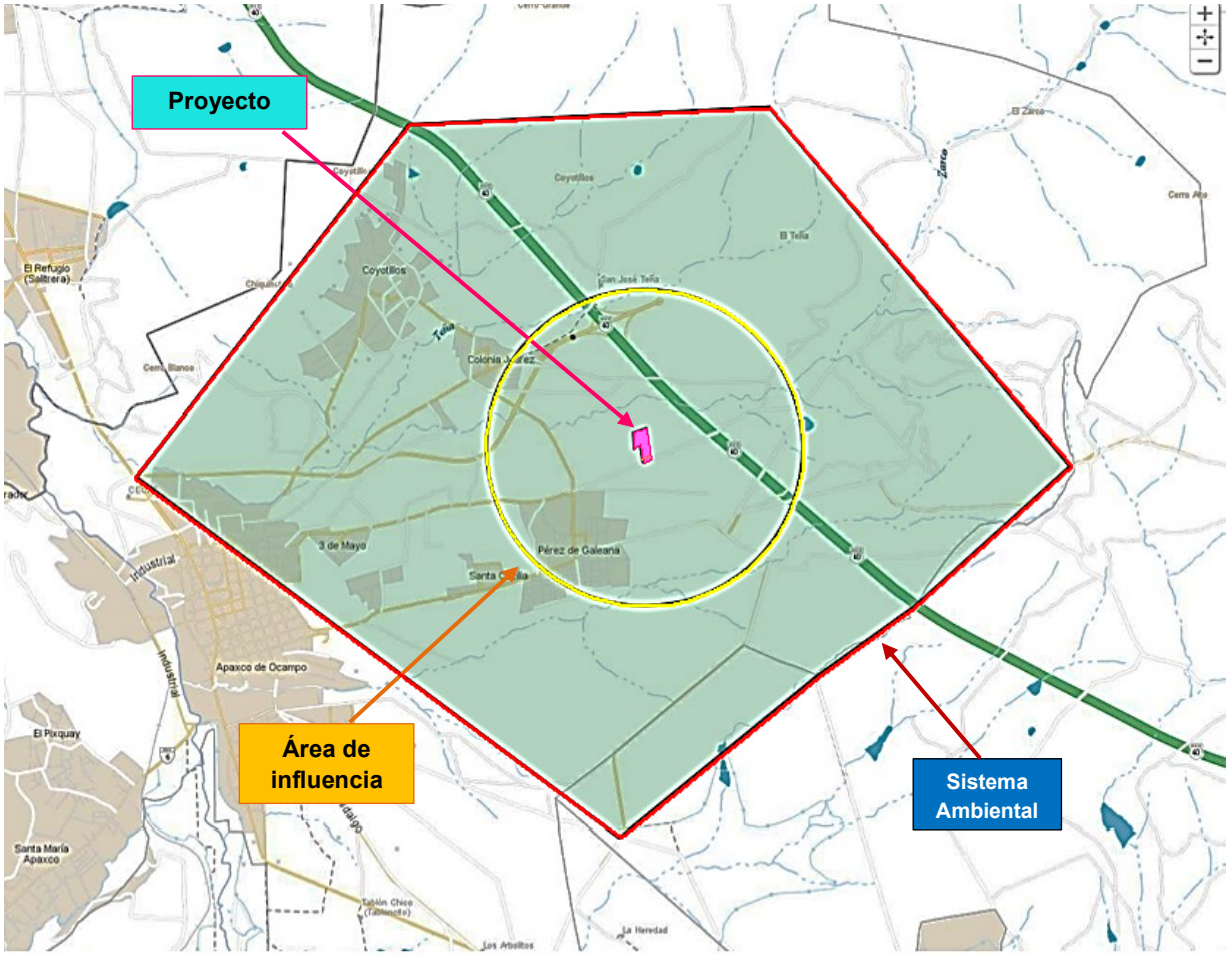


Figura 65. Escurrimientos superficiales en el sistema ambiental del proyecto.

Región hidrológica prioritaria No. 70

El predio en donde se ubicará el proyecto no se encuentra dentro de alguna región hidrológica prioritaria, las 2 más próximas son la de Humedales de Jilotepec-Ixtlahuaca y la de Remanentes del complejo lacustre de la Cuenca de México.

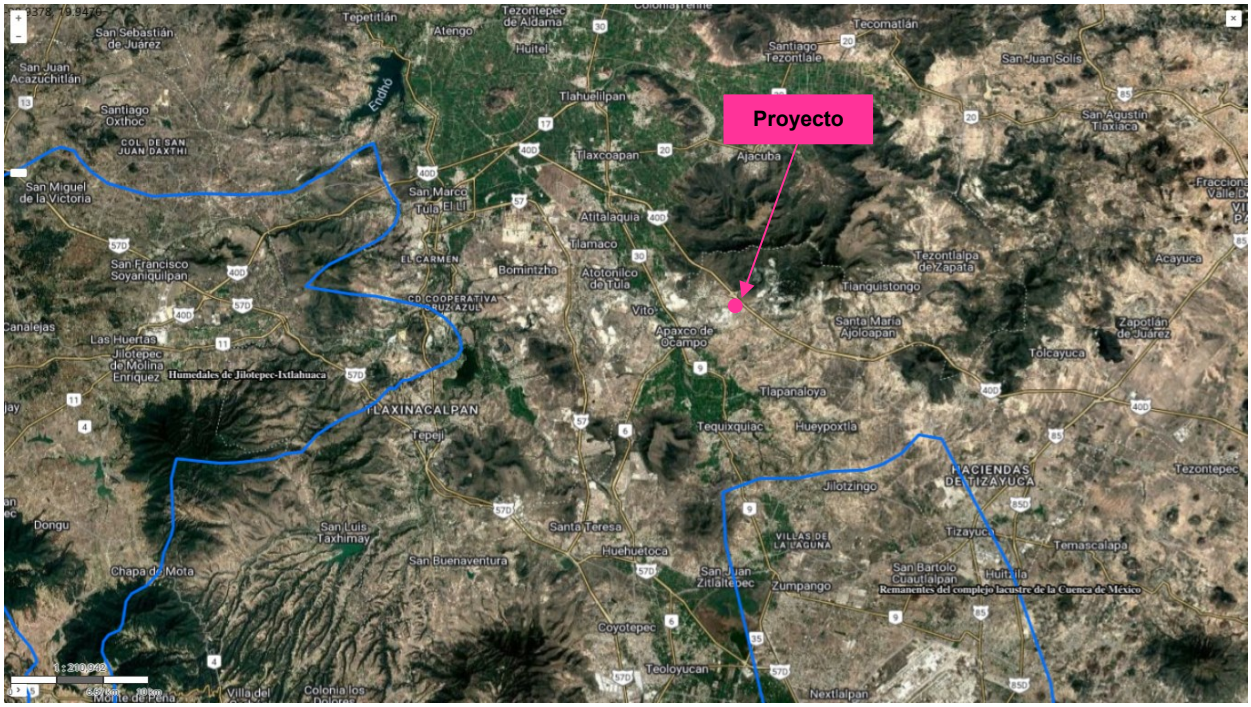


Figura 66. Regiones hidrológicas cercanas al proyecto.

Unidades geohidrológicas

El proyecto se encuentra en una unidad geohidrológica en donde el material está clasificado como no consolidado con rendimiento medio de 10 a 40 lps, y el sistema ambiental cuenta con distintos materiales clasificados como material consolidado con posibilidades bajas, material no consolidado con posibilidades bajas, material consolidado con rendimiento medio 10-40 lps, y material consolidado con posibilidades media, como se observa en la figura.

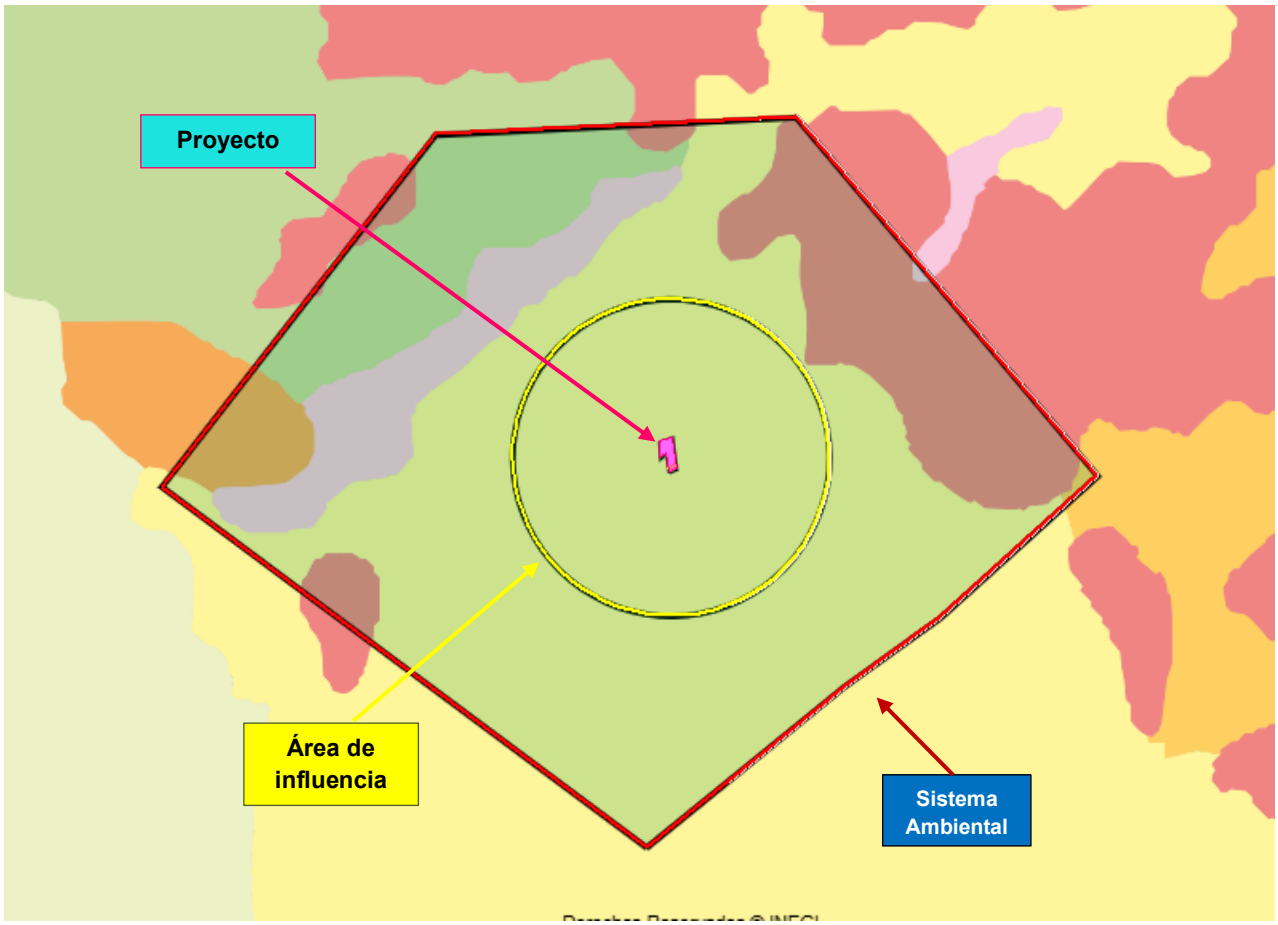


Figura 67. Unidades geohidrológicas.

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

El municipio cuenta con el aprovechamiento de los acuíferos se realiza a través de pozos, los cuales son siete denominados, Pozo Pérez, Pozo Pixcuay, Pozo Arboledas, Pozo Bicentenario, Pozo La Melga, Pozo Tepetates y Pozo Mirador, de los cuales 6 son administrados por el municipio.

Tabla 65. Pozos de agua potable en el municipio de Apaxco

Nombre	Ubicación	Profundidad de bomba	Caudal	Nivel estático	Nivel Dinámico
Pozo Tepetates	Barrio Coyotillos	88 metros	3 litros/ seg.	18.38 mts	24 mts
Pozo Pixcuay	Barrio Santa María	191 metros	22 litros/seg.	102.7 mts	178 mts
Pozo Pérez	Barrio Santa María	228 metros	36 litros/ seg.	78 mts	99 mts
Pozo la Melga	Cabecera Municipal	126 metros	4 litros/ seg.	70 mts	164 mts
Pozo Bicentenario	Colonia Juárez	110 metros	20 litros/seg	Sin información	Sin información
Pozo Arboledas	Barrio Pérez de Galeana	252 metros	8 litros/seg	214 mts	332 mts

Fuente: Sistema Municipal de Agua y Alcantarillado de Apaxco, 2025

Acuífero

El proyecto se encuentra dentro del acuífero denominado Valle del Mezquital (1310).

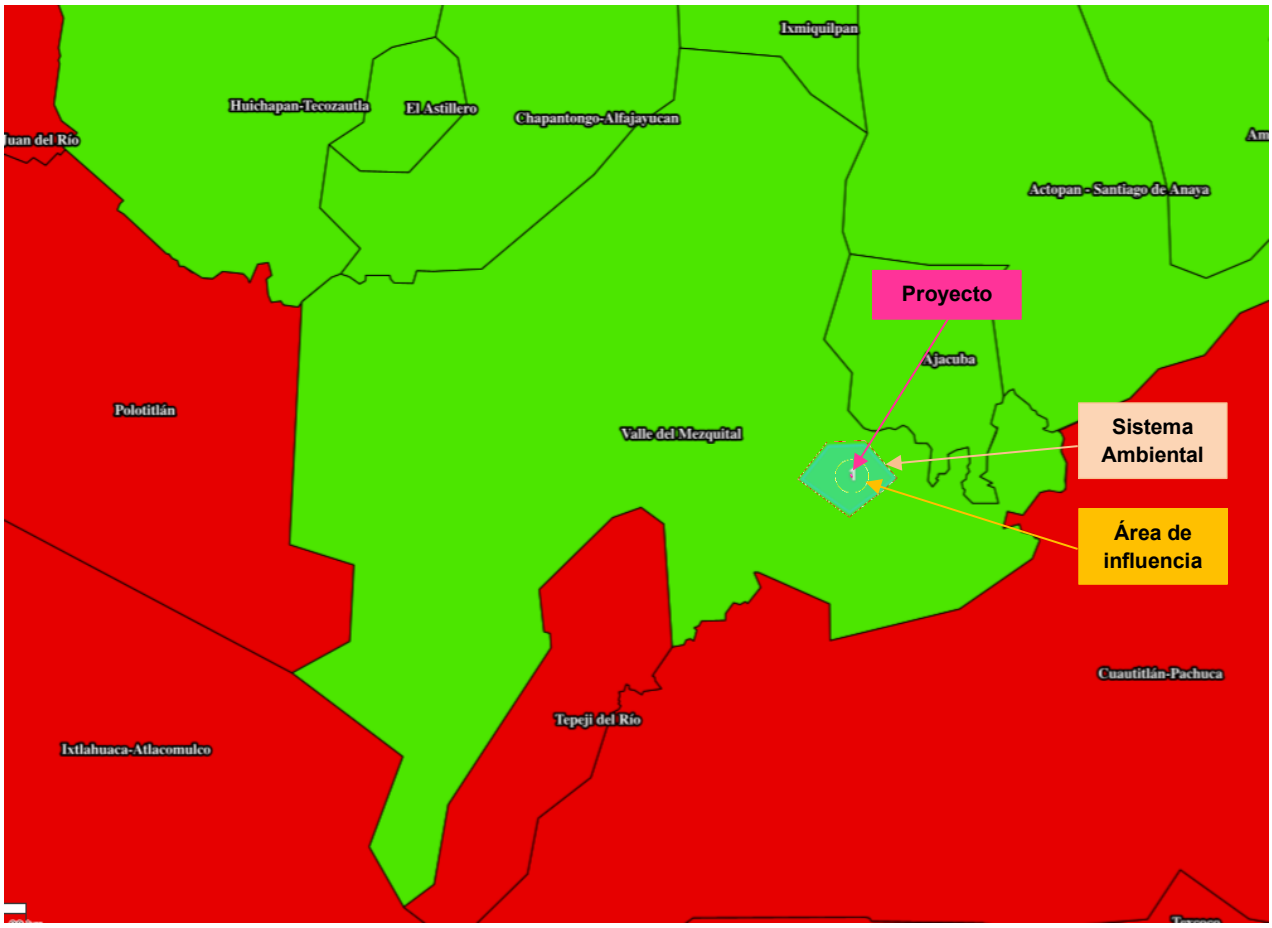


Figura 68. Acuífero con respecto a la ubicación del proyecto.



Figura 69. Acuífero con respecto a la ubicación del proyecto.

Simbología

Acuíferos
Con disponibilidad
Sin disponibilidad

Acuífero Valle del Mezquital (1310)

El acuífero se encuentra ubicado en la Región Hidrológica (RH) 26 Pánuco, Subregión Hidrológica Río Tula, en la cuenca el Río Moctezuma. La mayor parte del flujo hidrográfico drena desde la poción suroeste, la corriente principal es el Rio Tula; otros ríos importantes son Salado, El Salto, Rosas, San Jerónimo así como numerosos arroyos que forman parte de la red hidrográfica.

El colector más importante es del Río Tula, que en su origen se conoce como Río Tepeji, entre las presas Taxhimay y Requena, tramo en que recibe los aportes de los ríos Oro, Sabinos y San Jerónimo. Aguas abajo, el Río Tepeji es interceptado por la presa Requena para contener y controlar sus descargas; a la salida de esta presa se inicia el Río Tula que descarga más adelante a la presa Endhó, aguas abajo de la presa Requena se suman las aguas negras del Río El Salto y del emisor central que conduce las aguas residuales procedentes de la Ciudad de México. Por otra parte el Río El Salto es la continuación del tajo de Nochistongo, obra que es utilizada para dar salida a las aguas negras del sector poniente de la Ciudad de México; el Río Salado recibe aportaciones del antiguo túnel de Tequixquiac.

Tipo de acuífero

Las evidencias geológicas e hidrogeológicas permiten definir la presencia de un acuífero libre a semiconfinado; heterogéeo y anisótropo constituido, en su porción superior, por una alternancia de materiales granulares aluviales, rocas volcánicas y sedimentos piroclásticos, que en conjunto presentan permeabilidad media y espesor promedio de 400 m; en su porción inferior está conformado por rocas volcánicas que presentan permeabilidad secundaria por fracturamiento. Las fronteras, barreras al flujo subterráneo y el basamento geohidrológico están representados por las mismas rocas volcánicas cuando a profundidad desaparece su fracturamiento, especialmente las rocas riolíticas Don Guinyó y del Grupo Pachuca, El Grupo El Morro y a mayor profundidad la secuencia de lutitas, limolitas y areniscas que constituyen las formaciones Mexcala y Soyatal.

A mayor profundidad, las rocas calizas cretácicas pueden alojar un acuífero confinado por sedimentos lacustres y rocas arcillosas, cuya manifestación se presenta en algunos pozos artesianos en el área de San Salvador, localizado en el acuífero vecino Actopan-Santiago de Anaya.

Profundidad al nivel estático

De acuerdo con los resultados de las mediciones piezométricas realizadas en el 2012, se identificó una unidad acuífera somera con profundidad al nivel estático menor de 10 m y uno más profundo a partir de 40 m. En la zona del acuífero, predominan los valores que varían de 10 a 100 metros, los cuales se incrementan, por efecto topográfico desde el valle y las zonas de cuerpos de aguas superficiales hacia las estribaciones de las sierras que lo delimitan. Los valores más someros se presentan de la Presa Endhó, localizada hacia el sur, a lo largo de los ríos El Salto y Salado y arroyos; y en la superficie del valle, entre Tezontepec, Mixquiahuala, Tlahuelilpan, Tlaxcoapan y Atitalaquia, asociados a los canales de riego y a la recarga inducida ocasionada por el riego con aguas residuales. Los valores más profundos, de 60 a 100 m, se registran hacia los flancos del Valle, donde la topografía del terreno se eleva. Cerca de las localidades El Progreso y Xochitlán la profundidad

al nivel estático varía entre 40 y 60 m; al suroriente de Mixquiahuala, se registraron valores que varían de 70 a 100 metros; al oriente del Valle, entre Munitepec y la entrada al Valle de Ajacuba, los valores oscilan entre 50 y 80 metros. En la parte sur del Valle, al sur de Atitalaquia y sobre los flancos del Río Salado, el nivel del agua se encuentre a 50 m de profundidad.

Entradas por flujo subterráneo horizontal (Eh)

Una fracción del volumen de lluvias que se precipita en las zonas topográficamente más altas del área de estudio se infiltra por las fracturas de las rocas que forman parte de ellas y a través del piedemonte, para posteriormente recargar al acuífero en forma de flujos subterráneos que alimentan la zona de explotación. La recarga al acuífero tiene su origen en la precipitación pluvial sobre el valle y en la infiltración de los escurrimientos superficiales.

La recarga total por flujo horizontal es la suma de los caudales de cada uno de los canales establecidos. En la tabla se pueden observar los valores obtenidos en cada celda y que el volumen total de entradas por flujo subterráneo asciende a 122.3 hm3/año. Los valores de transmisividad utilizados para el cálculo de entradas y salidas subterráneas se obtuvieron del promedio de las pruebas de bombeo realizadas como parte del estudio realizado en el año 2012 y otros previos, adaptados al espesor saturado de cada zona.

Recarga total media anual (Rt)

La recarga total media anual que recibe el acuífero (Rt), corresponde a la suma de todos los volúmenes que ingresan al acuífero, tanto en forma de recarga natural como inducida. Para este caso, el valor estimado de la recarga total media anual que recibe el acuífero es de 515.0 hm3/año; de los cuales 171.8 hm3 corresponden a la recarga natural y 343.2 hm3 son recarga inducida.

IV.2.2 Aspectos bióticos

a) Vegetación terrestre

En el Municipio la vegetación es de tipo Matorral (18.59%), pastizal (14.52%) y bosque (5.6%), clasificados en ocho tipos de vegetación, los cuales se describen a continuación:

- Matorral espinoso-crasicaude: Es el tipo de vegetación predominante, conformado por cactáceas (nopales y cardones) y fabáceas (Huizaches y Mezquites).
- Matorral submontano: Este matorral se caracteriza por la dominancia arbórea de palo prieto (vauquelina corymbosa). Es un matorral relativamente húmedo.
- Matorral rosetófilo: Se encuentra en pequeñas áreas de suelo calizo, se desarrolla un matorral dominado por Sotol Verde (Dasylirion acrotrichum), Maguey Pulquero (Agave salmiana) y Maguey Lechuguilla (Agave lechuguilla), es la vegetación menos extendida en el territorio municipal.
- Boque de encino: Se encuentra en cañadas y laderas profundas, como pequeños parches aislados rodeados de matorral espinoso-crasicaule, las especies de encino dominantes son Quercus rugosa y Quercus deserticula.
- Bosque ripario: Conocido como bosque de galería, este crece a lo largo de ríos y arroyos.
- Pastizal inducido: Este tipo de vegetación resulta de la transformación en la cubierta vegetal natura, principalmente por la ganadería.
- Vegetación acuática: Se pueden observar el Tule (Thypha latifolia), Lentejilla de agua (Lemna minor), Lirio acuatico (Pontederia crassipes) y Carrizo.
- Cultivos: Este es un tipo de vegetación secundaria, principalmente se cultivan Alfalfa forrajera (Medicago sativa), Maiz (Zea mays), Cebada (Hordeum vulgare, Avena (Avena sativa), Trigo (Tricum ssp.), Frijol (Phaseolus vulgaris).

La vegetación del municipio has sido alterada, sin embargo, existen varios tipos secundarios como es el Bosque Cultivado, en donde se encuentran las siguientes especies:

- Arbóreas: Pino, eucalipto, cedro y pirul.
- Estrato arbustivo: Loeselia mexicana, brogniarta intermedia y maguey.
- Estrato herbáceo se pueden identificar: Muhlembergia emersley, M. dubia, Agrastia avenae, boutelova gracilis y zacate bermuda.
- Matorral Crasicaule con fisonomía nopalera: Nopal tapón, nopal cardón, vara dulce y tepozán.
- Estrato medio (1.2 metros de altura): Tuna limpia, huizache y nopal cardenche.

- Estrato inferior (0.3 metros de altura): Boutelova triaena, B. hirsuta, Buchloe dactyloidos y Muhlembergia rígida.
- También existen algunas plantas medicinales, entre ellas: Toronjil silvestre, ajenjo, anís común, árnica, cóleo, madreselva.

El proyecto se encuentra ubicado en un área predominantemente del tipo agricultura de temporal y el área de influencia y el sistema ambiental se ubican los siguientes tipos Agricultura de temporal, Desprovisto de vegetación, Asentamientos humanos, Matorral xerófilo, Vegetación inducida Agricultura de riego, Bosque de encino, Matorral xerófilo, como se observa en la figura.

Tabla 66. Clasificación de los usos de suelo y vegetación.

Clave de vegetación	Tipos USV (Agrupado)	Tipos USV (natural)	Tipos USV/Veg. Sec.
TA	Agricultura de temporal	No aplicable	Agricultura de temporal anual
ADV	Desprovisto de vegetación	No aplicable	Desprovisto de vegetación
AH	Asentamientos humanos	No aplicable	Asentamientos humanos
MC	Matorral xerófilo	Matorral crasicaule	Matorral crasicaule
MDR	Matorral xerófilo	Matorral desértico rosetófilo	Matorral desértico rosetófilo
PI	Vegetación inducida	Pastizal inducido	Pastizal inducido
RAS	Agricultura de riego	No aplicable	Agricultura de riego anual y semipermanente
VSa/BQ	Bosque de encino	Bosque de encino	Vegetación secundaria arbustiva de bosque de encino
VSa/MC	Matorral xerófilo	Matorral crasicaule	Vegetación secundaria arbustiva de matorral crasicaule

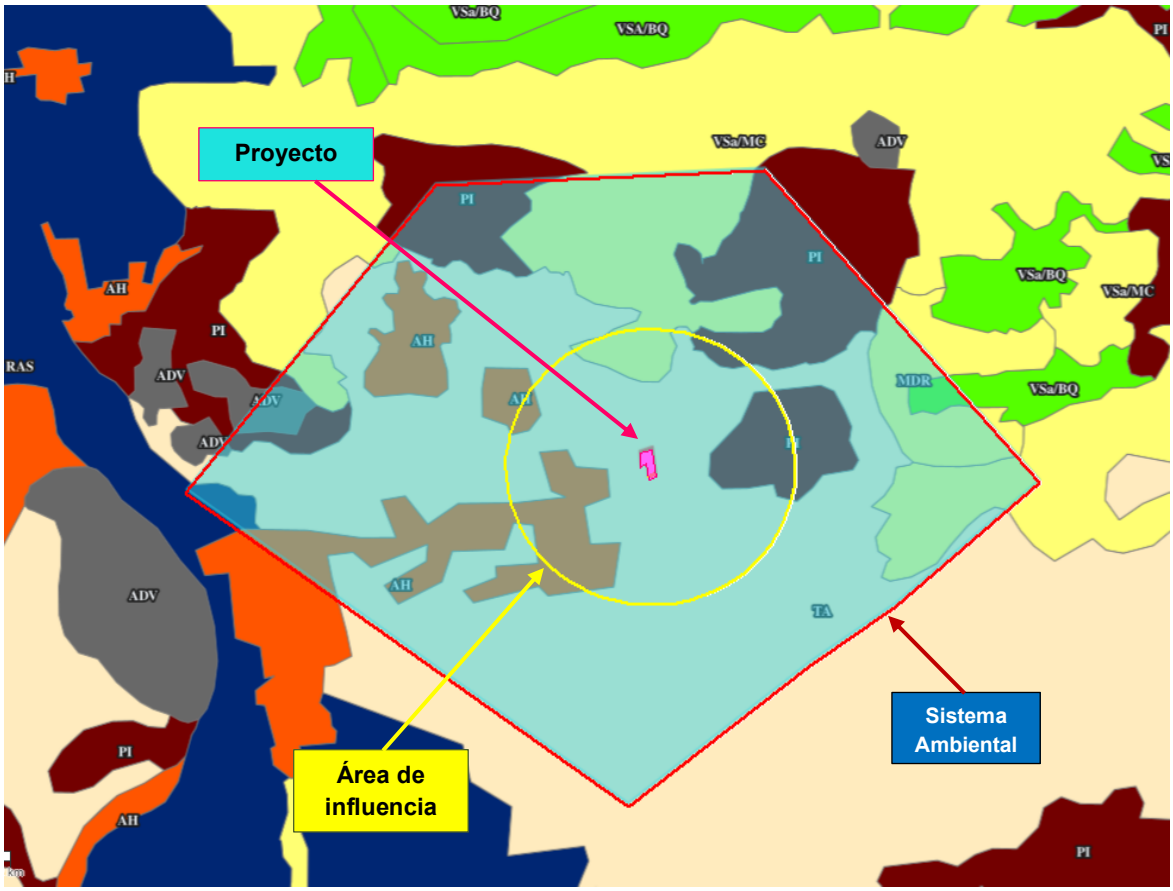


Figura 70. Clasificación del uso de suelo y vegetación

Simbología

- Agricultura de riego
- Agricultura de temporal
- Asentamientos humanos
- Matorral xerófilo
- Sin vegetación aparente
- Vegetación inducida
- Bosque de encino

Específicamente dentro del predio en donde se localizará el proyecto solo se cuenta con maleza y arboles del tipo huizache y pirul, localizados en la colindancia norte, como se observa en la figura.



Figura 71. Áreas verdes con respecto al predio

Simbología

Ubicación de vegetación dentro del predio



Figura 72. Árboles en la colindancia norte (pirul y huizache).



Figura 73. Maleza dentro del predio.



Figura 74. Maleza dentro del predio.

En la colindancia sur en donde se ubica el acceso se cuenta con 3 palmeras de ornato tipo robelina.



Figura 75. Áreas verdes en el área de acceso (colindancia sur, palmera robelina)



Figura 76. Vegetación en la acera de la calle, 3 árboles tipo pirul (colindancia sur- acceso)



Figura 77. Vegetación en la acera de la calle y colindancia sur



Figura 78. Vegetación en la acera de la calle y colindancia sur

(Ver anexo fotográfico 5)

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 huizache, pirul, palmera robelina, pastos y maleza.

La composición de las comunidades florísticas que se han registrado cercanos al área del proyecto se determinó a través de las siguientes actividades:

- Revisión bibliográfica de especies con distribución reportada dentro del Sistema Ambiental del portal enciclovida, https://enciclovida.mx/
- Revisión bibliográfica de especies con distribución reportada dentro del Sistema Ambiental del portal https://www.naturalista.mx/
- En campo

Estas son algunas de las especies de flora que se encuentran bajo algún estatus conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, en el municipio de Apaxco bibliográficamente:

Tabla 67. Flora que se encuentra bajo algún estatus de la NOM-059

Nombre común	Nombre científico	Distribución	Familia	Estatus bajo la NOM-059
Sotol Verde	Dasylirion acrotrichum	Endémica	Asparagaceae	Amenazada
Maguey de márgenes claros	Agave albomarginata	Endémica	Agave	En peligro
Biznaga de flores rosadas	Mammillaria rhodantha	Endémica	Cactaceae	Amenazada
Laurel de la Sierra	Litsea glaucescens		Lauraceae	En peligro de extinción
Cola de Tlacuache	Gentiana spathacea		Gentianaceae	Sujeta a protección especial
Colorín	Erythrina americana		Fabaceae	Amenazada

Nota: Con la construcción del proyecto, no se afectará ningún especia arbórea, dentro del predio en cuestión.

Ver anexo 7 de flora y fauna del municipio de Apaxco.

b) Fauna

Dentro de las especies que habitan el municipio de Apaxco se encuentran las siguientes sub especies:

- Insectos: Se tiene registro de por lo menos 285 especies de insectos bservados, de os cuales 104 son mariposas y polillas, 58 escarabajos, el resto lo constituyen grillos y chapulines.
- Arácnidos: Se han registrado 31 especies de arañas entre ellas la Viuda negra (Latrodectus mactus), y la Viuda café (L. geometricus).
- Peces: Existen tres especies nativas de peces de agua dulce, el Guayacón mosquito (Gambusia affnis), Guapote manchado (Pseudoxiphophorus bimacalatus) y Espada de Valles (Xiphophorus variatus).
- Anfibios: Se tiene registro de la existencia de 6 especies de anfibios, Ranita de cañón (Hyla arenicolor), Sapo montícola de Espuela (Spea multicata), Sapo gigante (Rhinella horribilis), Rana arborícola de montaña (Hyla eximia), Rana arbicola plegada (Hyla plicata) y Ajolote del altiplano (Ambystoma velasci), los últimos 3 son considerados especies endémicas, ninguna de estas especies se encuentra en peligro de extinción.
- Reptiles: Se cuenta con un registro de 17 especies de reptiles de los cuales 1 es de tortugas, nueve de serpientes y siete de lagartijas, los cuales son:

Culebra de collar (Diadophis punctatus), Culebra látigo (Masticophis schotti), Culebra acuática nómada (Thamnophis eques), Cascabel cola negra (Crotalus molossus), Huico pinto del noreste o lincer (Aspidocelis gularis), Lagartija espinosa del mesquite (Sceloporus grammicus), Tortuga pecho quebrado mexicana (Kinosternon integru,), Culebra terrestre del centro (Conopsis lineata), Culebra nariz de pala (Conopsis nasus), Culebra chata mexicana (Salvadora bairdi), Alicante (Pituophis deppei), Cascabel obscura de Querétaro (Crotalus aquilus), Camaleón de montaña (Phrynosoma orbiculare), Lagartija espinosa de collar (Sceloporus torquatus), Lagartija espinosa mexicana (Sceloporus scalaris), Lagartija alicante neovolcánico (Barisia imbricata), los últimos son consideradas especies endémicas.

- Aves: se han registrado 226 especies en el municipio Pato mexicano (Anas diazi), Rascón cara gris (Rallus limícola), Gavilán de Cooper (Accipiter cooperi), Aguililla Pecho Rojo (Buteo lineatus), Chipe lores negros (Geothlypis nelsoni), Colorín sietecolores (Passerina ciris), Cuicacoche moteado (Toxostoma acellatum), Mulato azul (Melanotis caerulescens), Mirlo dorso canela (Turdus rufopalliatus), Rascador gorra canela (Atlapetes pileatus), Calandria flancos negros (Icterus abeilli), Marcarita motorralea), chipe rojo (Cardelina rubra), Junco ojos de lumbre (Junco phaeonotus), Capulinero gris (Ptliogonys cinereus), de los cuales de la especie siete a la penúltima son considerados endémicos de la zona y los últimos 2 son cuasiendémicos.
- Mamíferos: Se han registrados 12 especies de talla mediana: Tlacuache norteño (Didelphis virginiana), Rata cambalachera mexicana (Neotoma mexicana), Tuza Mexicana (Thomomys umbrinus), Ardillón de rocas (Otospermophilus variegatus), Conejo serrano (Sylvilagus floridanus), Conejo del desierto (Sylvilagus audubonii) Comadreja cola larga (Neogale frenata), Mapache (Procyon lotor), Coyote (Canis latrans), Zorra gris (Urocyon cinereoargentus), Zorrillo listado sureño (Mephitis macroura) y Lince americano (Lynx Rufus).

La composición de las comunidades faunísticas que se han registrado cercanos al área del proyecto se determinó a través de las siguientes actividades:

- Revisión bibliográfica de especies con distribución reportada dentro del Sistema Ambiental del portal enciclovida, https://enciclovida.mx/
- Revisión bibliográfica de especies con distribución reportada dentro del Sistema Ambiental del portal https://www.naturalista.mx/
- En campo

Estas son algunas de las especies de fauna que se encuentran bajo algún estatus conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, en el municipio de Apaxco bibliográficamente:

Tabla 68. Fauna que se encuentra bajo algún estatus de la NOM-059

Nombre común	Nombre científico	Distribución	Familia	Estatus bajo la NOM-059
Perrito Llanero Cola Negra	Cynomys ludovicianus		Sciuridae	En peligro de extinción
Puercoespín Norteamericano	Erethizon dorsatum		Erethizontidae	En peligro de extinción
Colorín Sietecolores	Passerina ciris		Cardinalidae	Sujeto a protección
Gavilán de Cooper	Accipiter cooperii	Nativa	Accipitridae	Sujeto a protección
Chipe Lores Negros	Geothlypis tolmiei	Nativa	Pirulidae	Amenazada
Gavilán Pecho Canela	Accipiter striatus		Accipitridae	Sujeta a protección especial
Aguililla Alas Anchas	Buteo platypterus		Accipitridae	Sujeta a protección especial
Clarín Jilguero	Myadestes occidentalis		Turdidae	Sujeta a protección especial
Codorniz de Moctezuma	Cyrtonyx montezumae		Odontophoridae	Sujeta a protección especial
Gavilán Pico de Gancho	Chondrohierax uncinatus	Nativo	Accipitridae	Sujeta a protección especial
Pato Mexicano	Anas diazi		Anatidae	Amenazada
Lagartija Espinosa del Mezquite	Sceloporus grammicus	Nativa	Phrynosomatidae	Sujeta a protección especial
Cushishin	Crotalus molossus	Nativa	Viperidae	Sujeta a protección especial
Camaleón de montaña	Phrynosoma orbiculare	Endémica	Phrynosomatidae	Amenazada
Alicante	Pituophis deppei	Endémica	Colubridae	Amenazada
Cascabel obscura de Querétaro	Crotalus aquilus	Endémica	Viperidae	Sujeta a protección especial
Culebra nómada de agua	Thamnophis eques	Nativa	Colubridae	Amenazada
Culebra chata mexicana	Salvadora bairdi	Endémica	Colubridae	Sujeta a protección especial
Tortuga casquito de pata rugosa	Kinosternon hirtipes	Nativa	Kinosternidae	Sujeta a protección especial
Mariposa monarca	Danaus plexippus	Nativa	Nymphalidae	Sujeta a protección especial
Rana arborícola plegada	Hyla plicats	Endémica		Amenazada

De acuerdo al registro bibliográfico del portal iNaturalist Mexico, y conforme a la ubicación del sitio del proyecto y al área de influencia de 1500 m con respecto al predio, se tienen los siguientes registros de flora y fauna, los cuales se localizan

principalmente en zonas donde comienza la zona boscosa, mismos que se encuentran lejanos al sitio del proyecto.

Sitio web:
https://mexico.inaturalist.org/observations?lat=19.98866026005982&lng=-99.13501189361357&radius=1.5064125592950001&subview=map

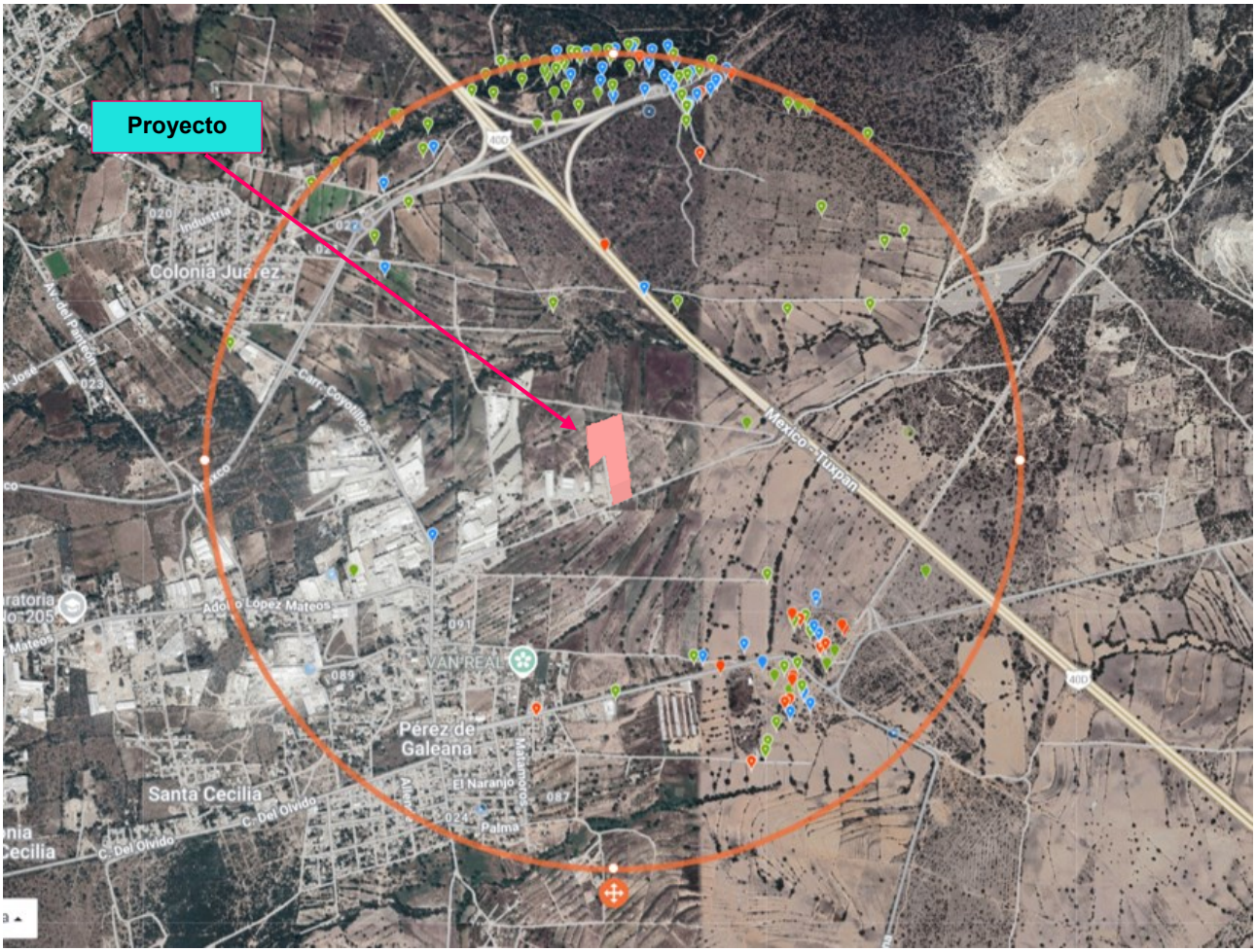


Figura 79. Registro bibliográfico de observaciones de flora y fauna con respecto al proyecto.

Nota: Ver anexo 7 de flora y fauna del municipio de Apaxco.

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 los siguientes tipos de vegetación:

- Agricultura de temporal
- Desprovisto de vegetación
- Asentamientos humanos
- Matorral xerófilo
- Matorral xerófilo
- Vegetación inducida
- Agricultura de riego
- Bosque de encino
- Matorral xerófilo

De forma particular, en el sitio del proyecto se tiene una vegetación del tipo de agricultura de temporal, en donde la mayor parte de los predios se utilizan para

agricultura de temporal lo que determina su vocación y significando que la flora sea escaza en la zona.

Nota: Ver vegetación descrita en el punto 4 y anexo fotográfico 5.

2. Calidad paisajística

La calidad paisajística se evalúo 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, como se observa en la siguiente figura.

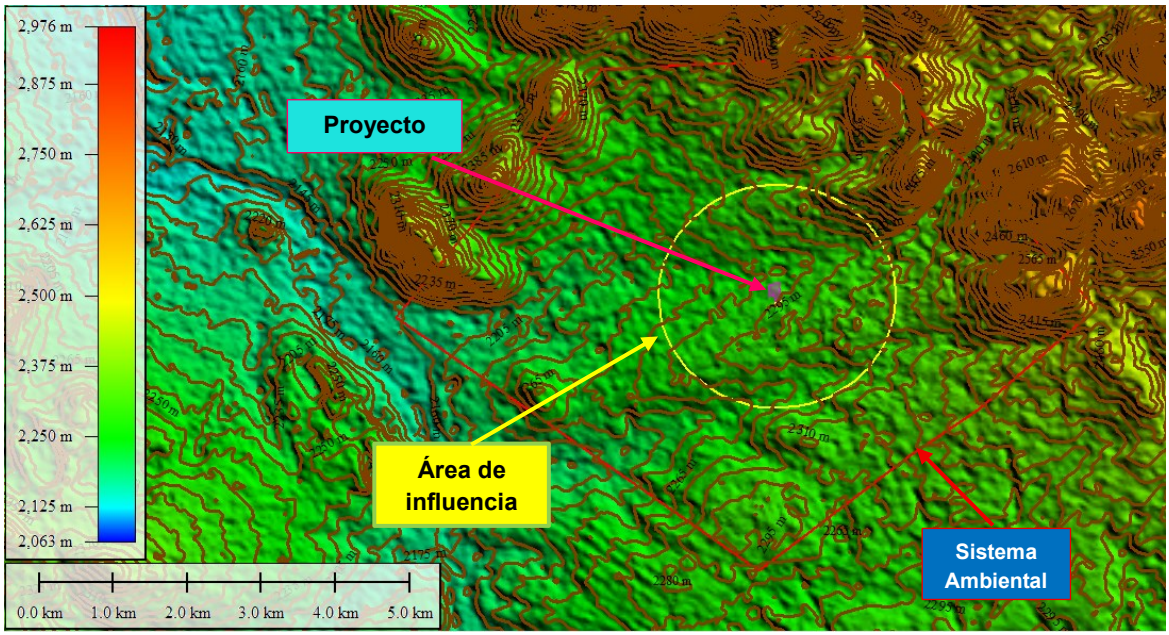


Figura 80. Relieve donde se ubica la el proyecto, el sistema ambiental y área de influencia (curvas de nivel cada 15 m)

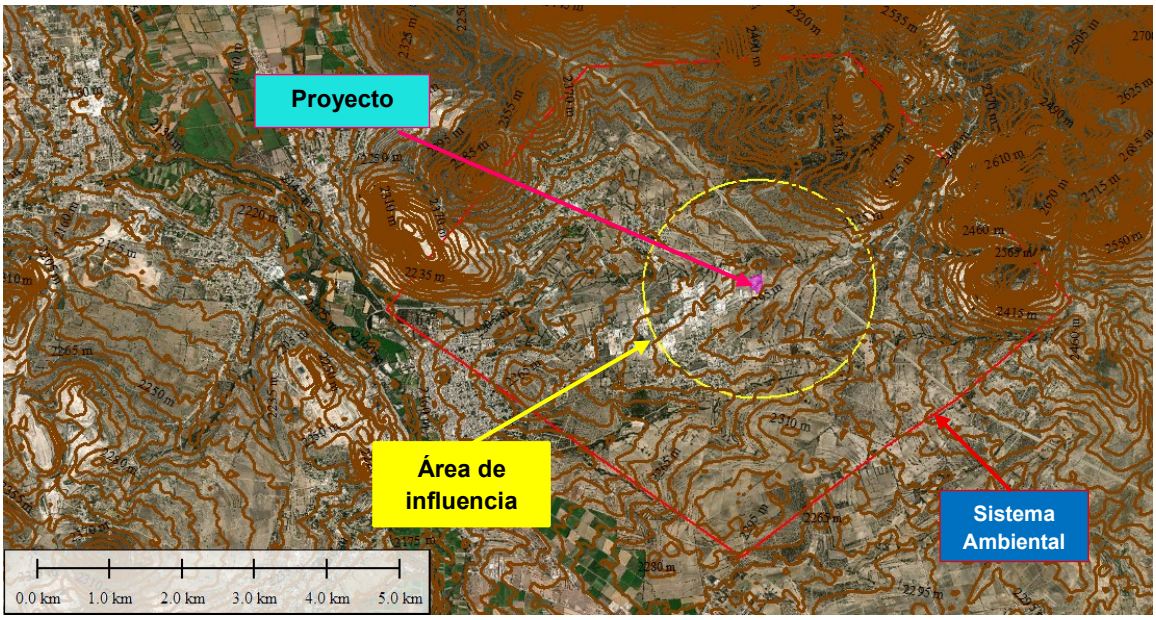


Figura 81. Relieve donde se ubica la el proyecto, el sistema ambiental y área de influencia (curvas de nivel cada 15 m)

La elevación del terreno va desde 2283 a 2274 es de promedio es de 2278.5 msnm, se encuentra ubicado en una zona con pendientes suaves, como se puede apreciar en la siguiente figura.

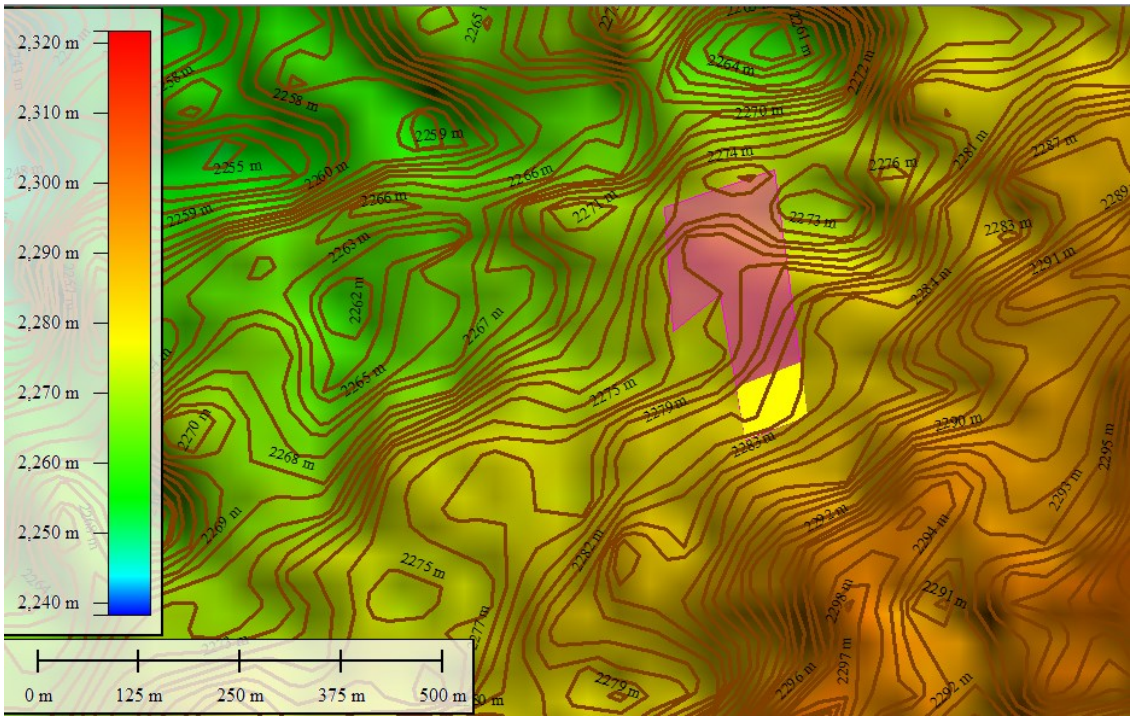


Figura 82. Desnivel de la zona del proyecto (curvas de nivel cada 1 m).

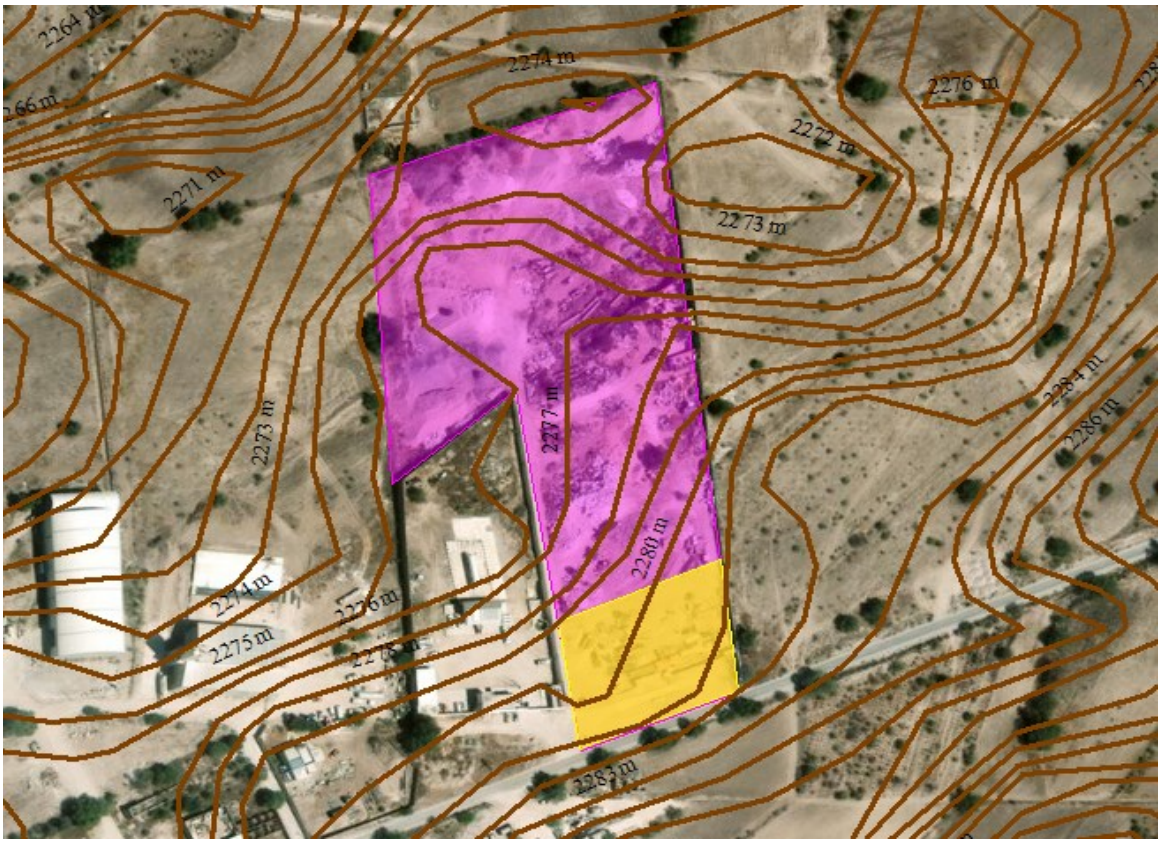


Figura 83. Relieve donde se ubica la el proyecto (curvas de nivel cada 1 m)



Figura 84. Relieve donde se ubica la el proyecto (curvas de nivel cada 1 m)



Figura 85. Relieve donde se ubica la el proyecto (curvas de nivel cada 0.5 m)

Nota: El relieve del proyecto es con desnivel descendente, en donde las pendientes son suaves.

La elevación va desde 2,283 msnm a 2,274 msnm hasta el límite del predio, como se muestra en la imagen anterior.

Cálculo de la pendiente:

En donde la pendiente es igual a:

Grado de la pendiente: Arctan (altura/base) = Tan^{-1} (altura/base)

Grado de la pendiente(º) = Arctan (9 m/ 303 m) = Tan^{-1} 0.02970 = **1. 70º**

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 de los terrenos y en las orillas del camino y es vegetación natural, descrita anteriormente, se muestra en las siguientes fotografías aéreas.

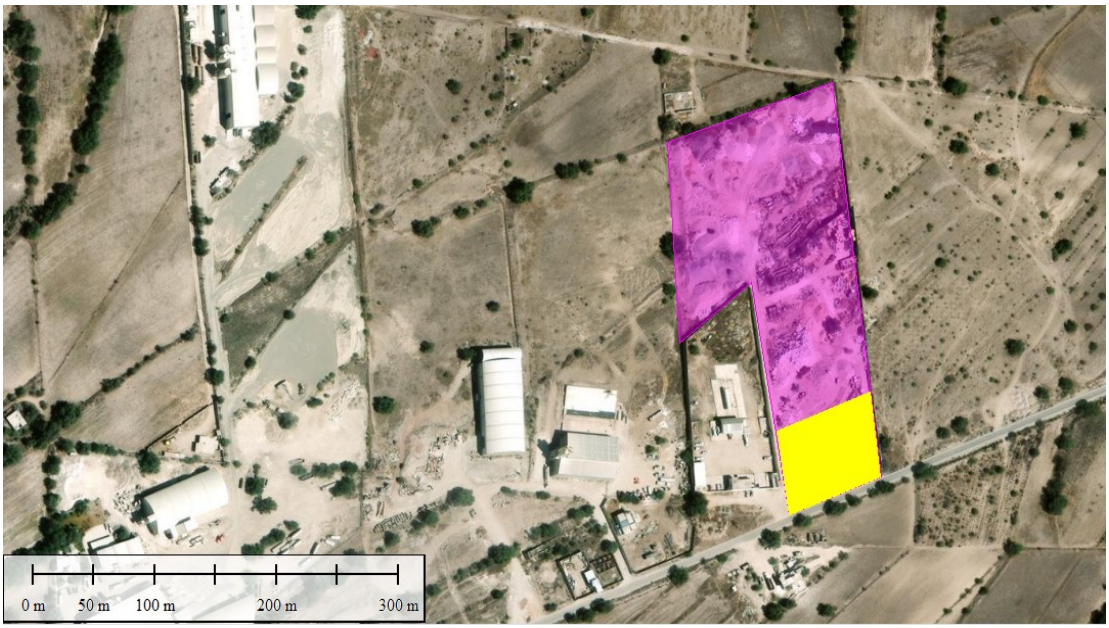


Figura 86. Áreas con cubierta vegetal, existente cercana al proyecto.

Nota: La vegetación es muy puntual debido a la agricultura y al crecimiento urbano e industrial y de explotación de piedra caliza, que se tiene, y la vocación de suelo que se tiene que es del tipo agricultura.

3. *Presencia de cuerpos de agua; y*

La presencia de cuerpos de agua más cercanos que se tienen es el arroyo La Noria y arroyo Zarco.

Como se observa en la figuras siguientes el cauce de los arroyos más cercanos estos desembocan en el Rio Salado.

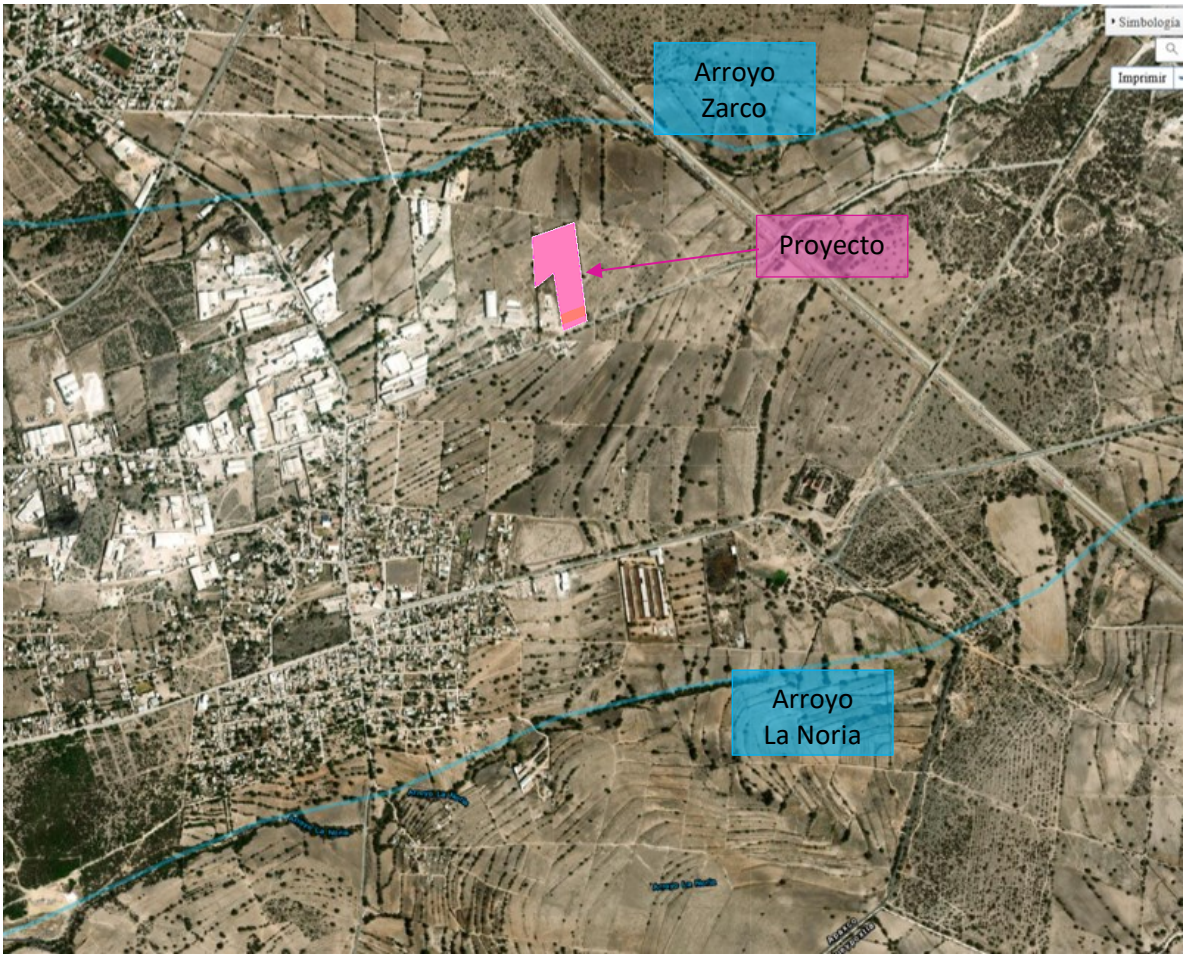


Figura 87. Ubicación de arroyos con respecto al proyecto.

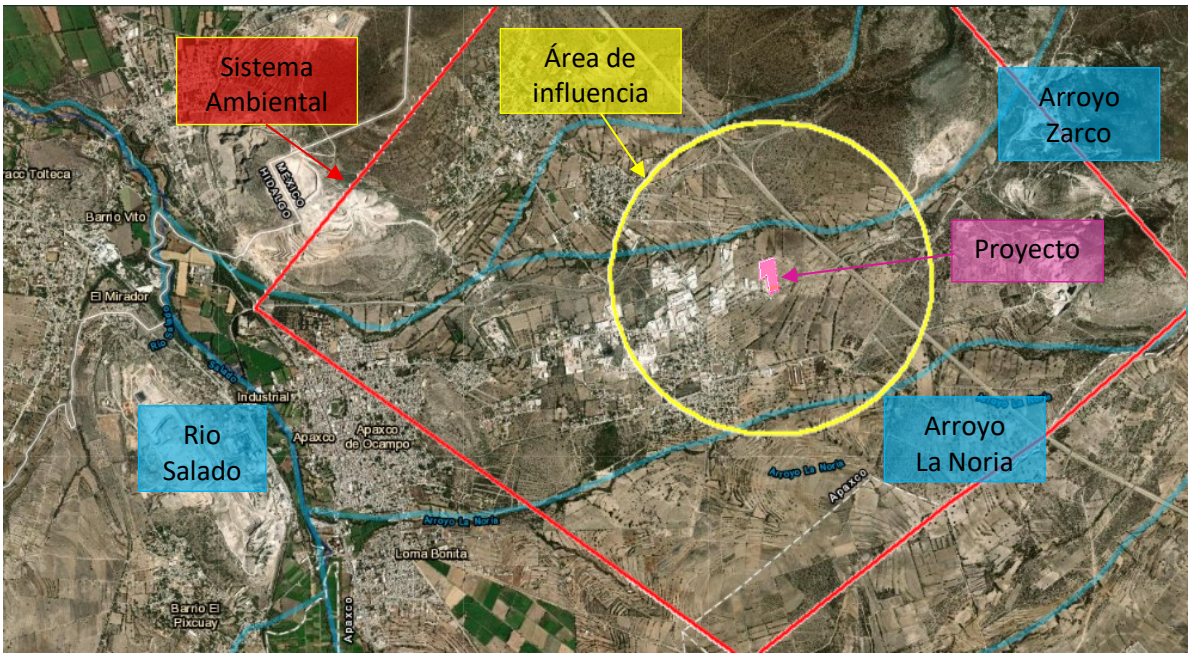


Figura 88. Ubicación de arroyos con respecto al proyecto.

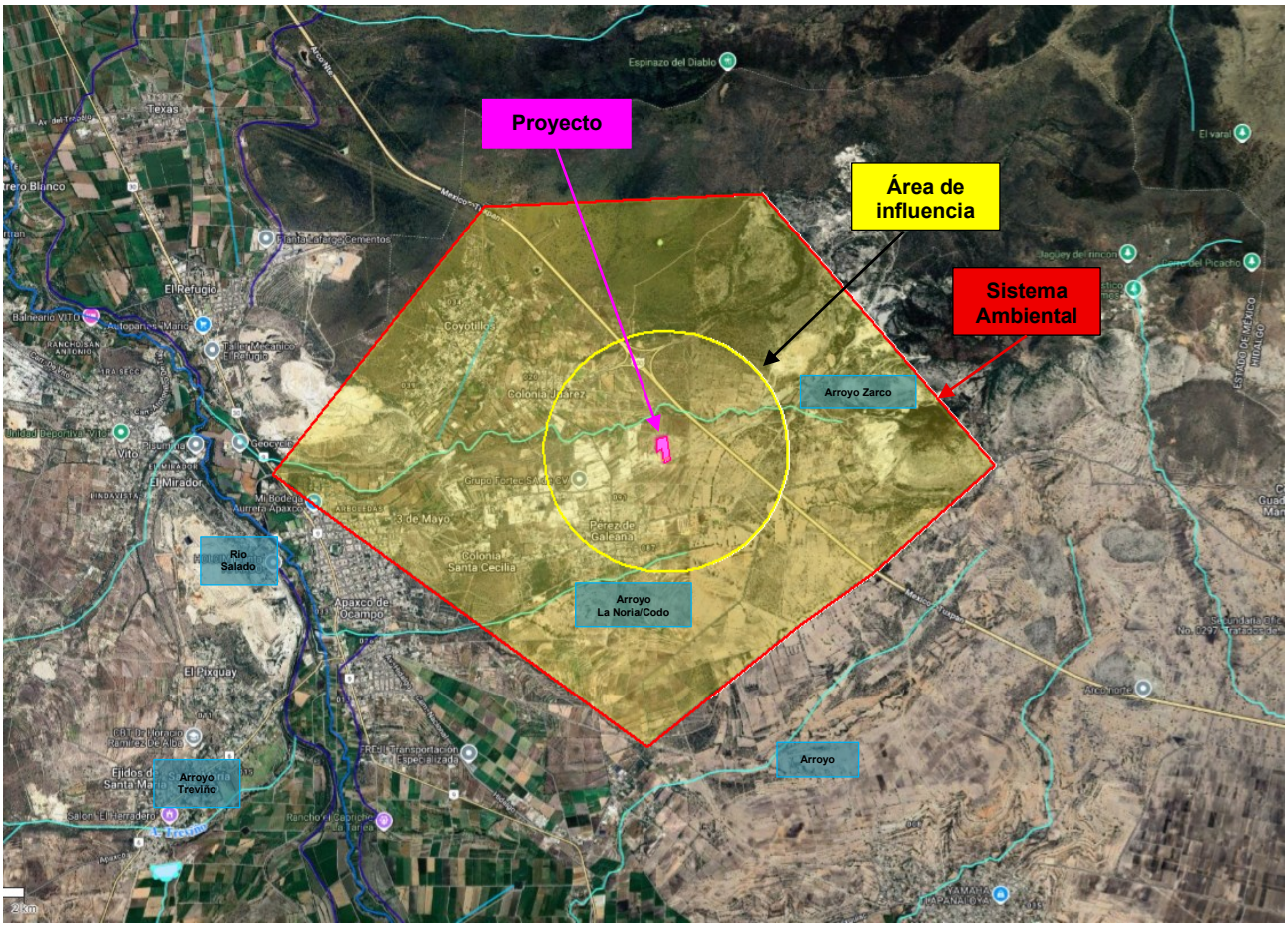


Figura 89. Cuerpos de agua cercanos al proyecto

4. *Presencia humana.*

La mayor parte de la población (presencia humana) se encuentra en la cabecera municipal, y seguidos de las diferentes colonias, Santa Cecilia, Pérez de Galeana, Colonia Juárez Coyotillos, las cuales se encuentran dentro del sistema ambiental y área de influencia se muestran la distribución a continuación.

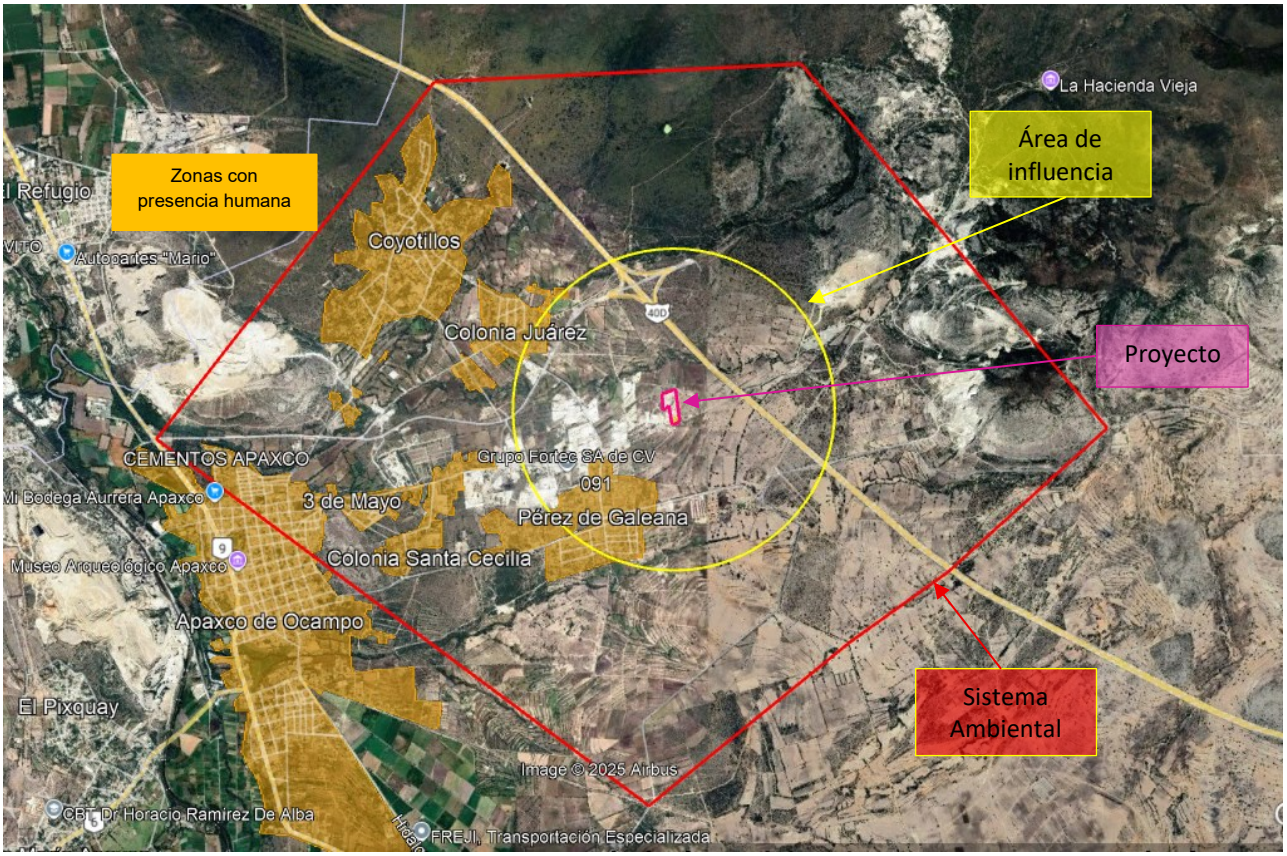


Figura 100. Presencia humana con respecto al sistema ambiental y a la zona del proyecto.

Simbología

	Zona de explotación mineral (canteras)
	Zona habitacional

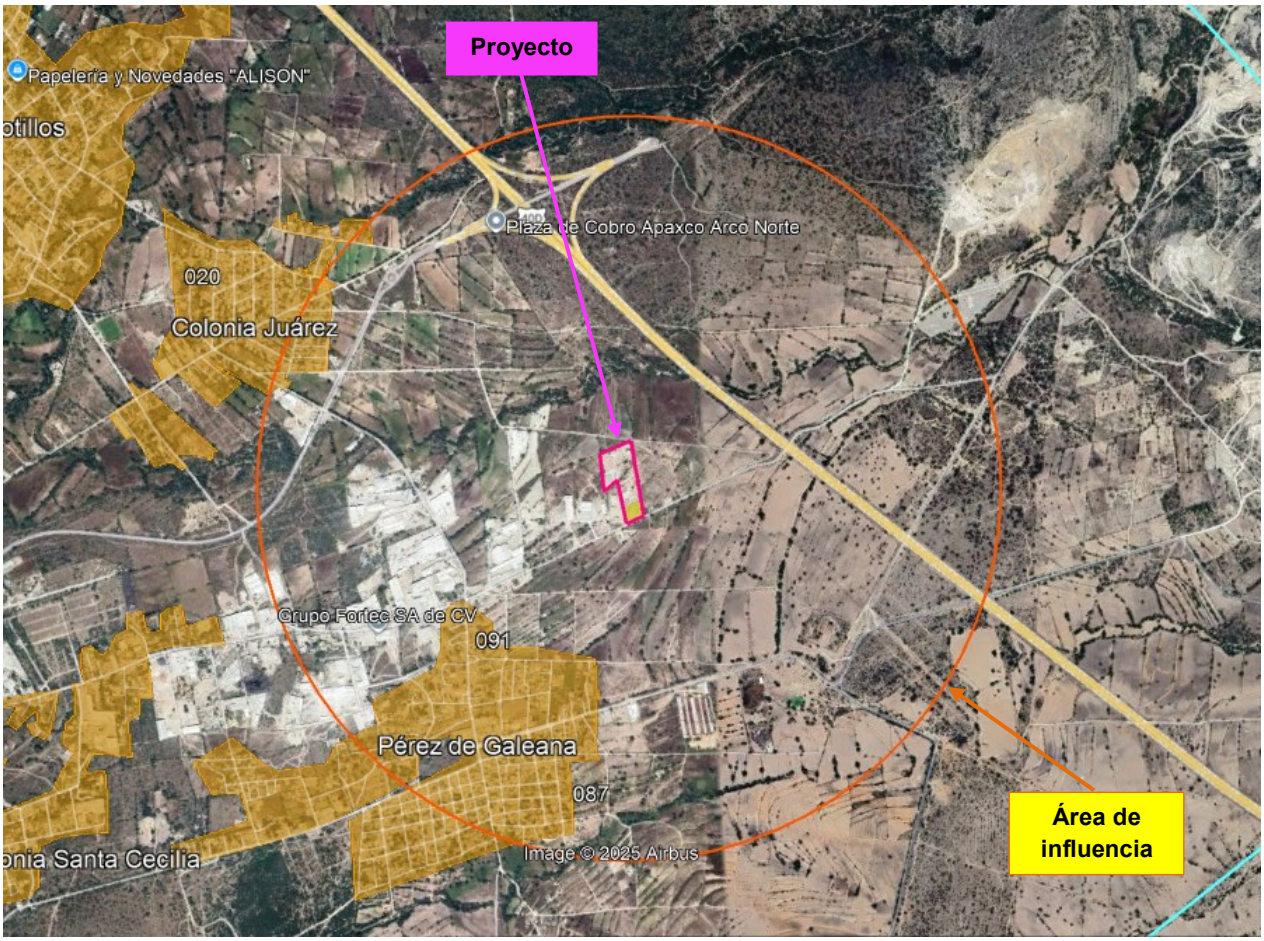


Figura 101. Zonas con asentamiento humanos dentro del área de influencia.

Simbología

Zona industrial

Zona habitacional

- Calidad visual del entorno inmediato

La calidad visual del entorno inmediato se definió en función de la vegetación y topoformas 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 del sitio del proyecto.

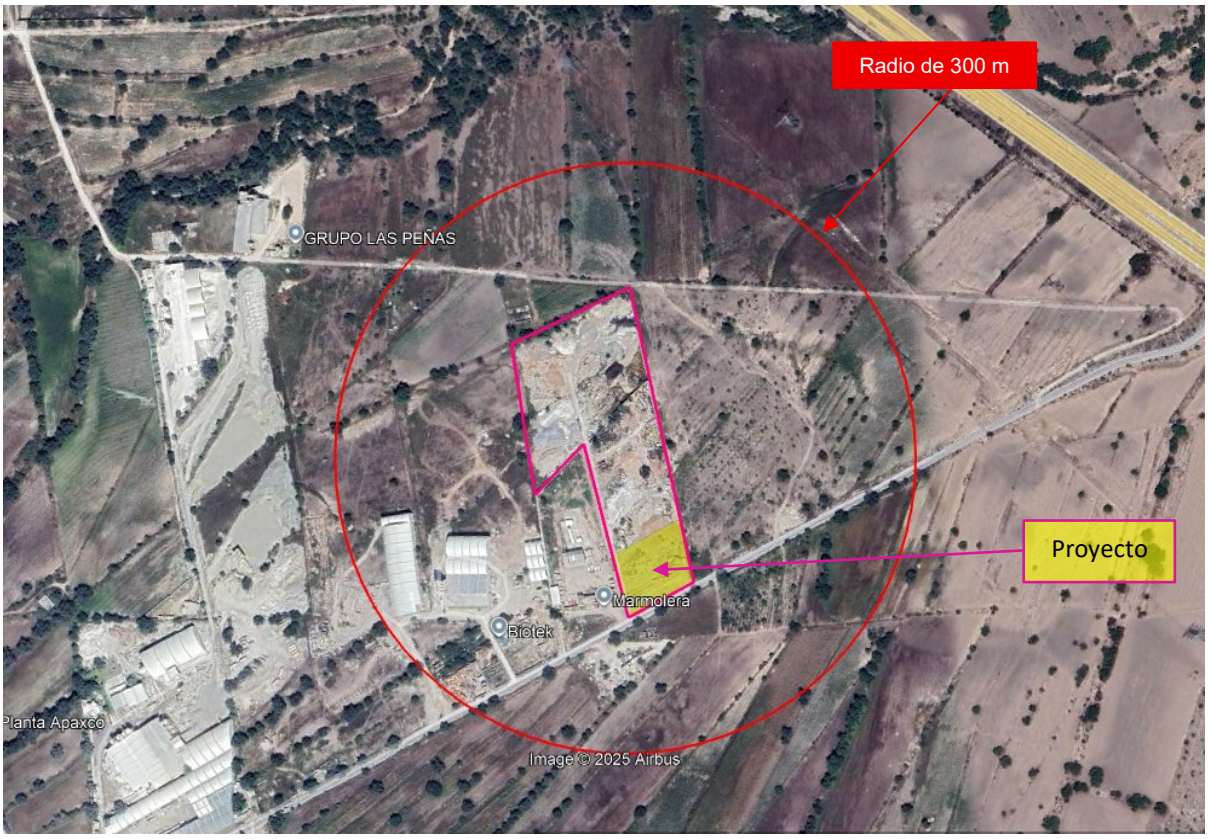


Figura 102. Fondo escénico en un radio de 300 m

Los terrenos que rodean al sitio del proyecto son una extensión de terrenos de cultivo (agrícolas), así como áreas industriales.

Específicamente dentro del predio en donde se localizará el proyecto solo se cuenta con maleza y arboles del tipo huizache y pirul, localizados en la colindancia norte, como se observa en la figura.



Figura 103. Áreas verdes con respecto al predio

Simbología

Ubicación de vegetación dentro del predio



Figura 104. Árboles en la colindancia norte (pirul y huizache).



Figura 105. Maleza dentro del predio.



Figura 106. Maleza dentro del predio.

En la colindancia sur en donde se ubica el acceso se cuenta con 3 palmeras de ornato tipo robelina.



Figura 107. Áreas verdes en el área de acceso (colindancia sur, palmera robelina)



Figura 108. Vegetación en la acera de la calle, 3 árboles tipo pirul (colindancia sur- acceso)



Figura 109. Vegetación en la acera de la calle y colindancia sur



Figura 110. Vegetación en la acera de la calle y colindancia sur

(Ver anexo fotográfico 5)

- Calidad del fondo escénico

La calidad del fondo escénico se evalúo por medio de fotografías satelitales obtenidas de Google Earth. El análisis de estos elementos de percepción se muestra en las siguientes imágenes, en donde se nota el crecimiento industrial y sitios de explotación de piedra caliza y cantera.

1.- Año 2002, no se tenía ningún rastro de actividades industriales en las inmediaciones, solo se tenías actividades agrícolas.

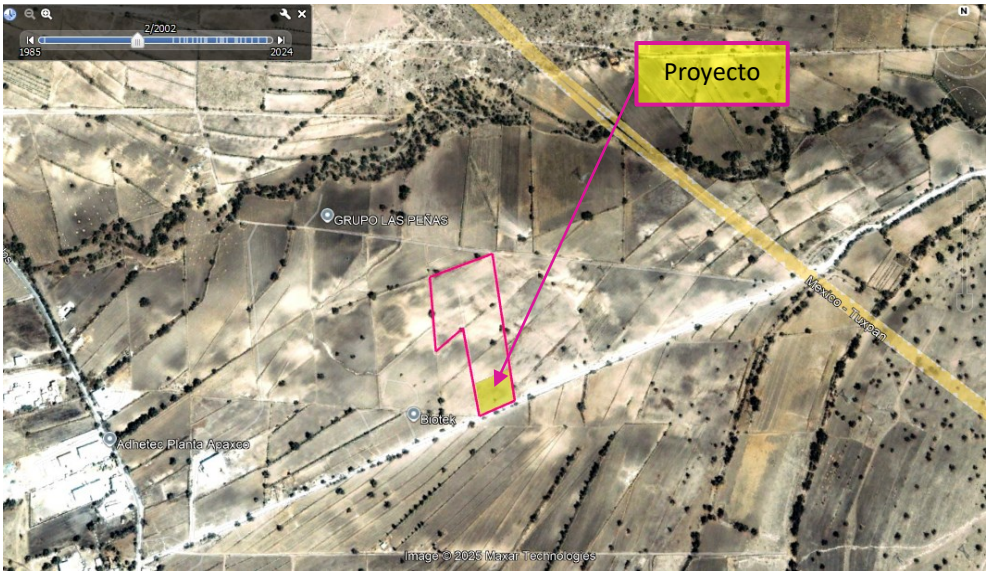


Figura 111. Fotografía satelital año 2002.

2.- Año 2008, se comenzaron a instalar las empresas cercanas al proyecto.

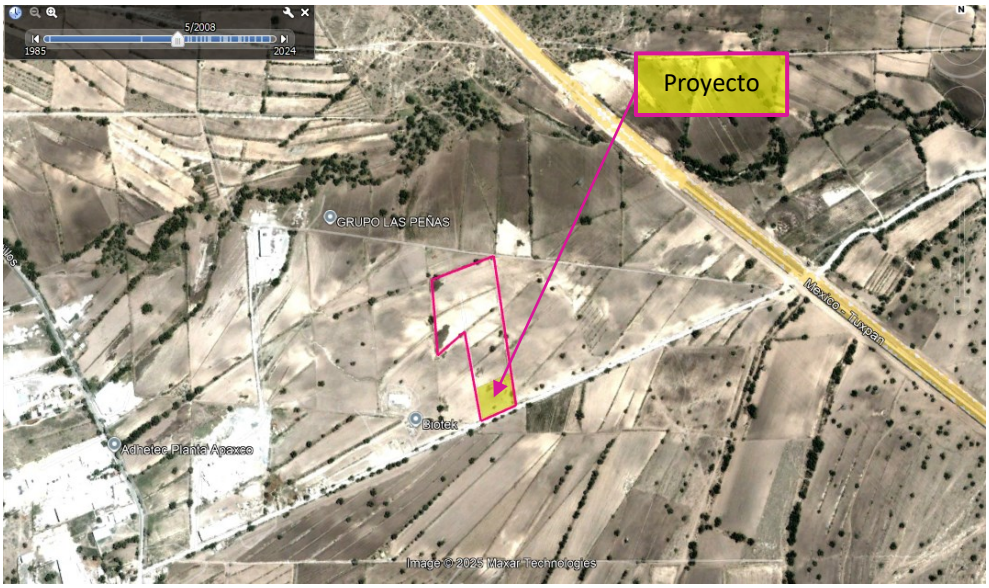


Figura 112. Fotografía satelital año 2008.

3.- Año 2013, hay más empresas instaladas.

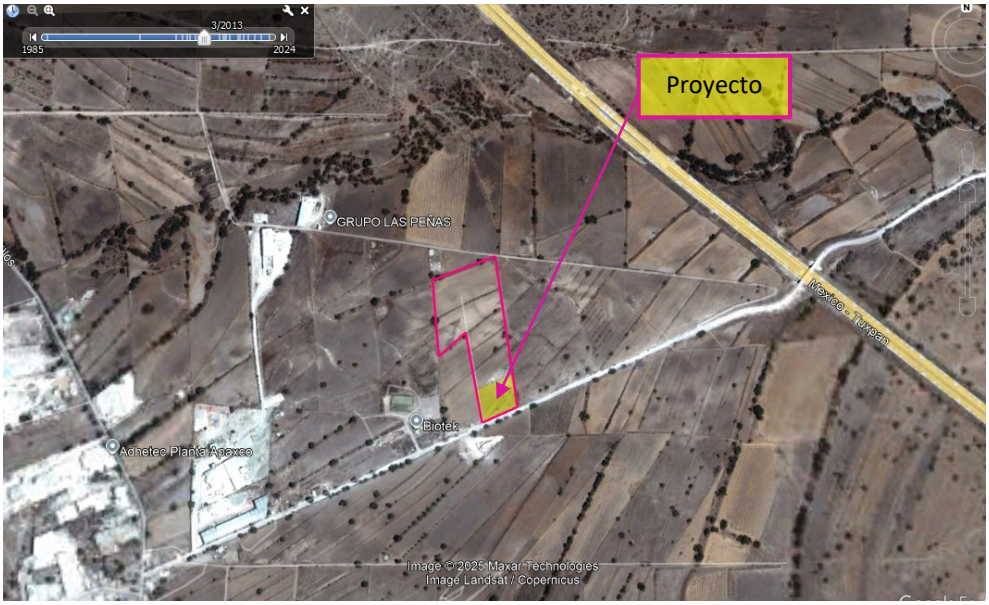


Figura 113. Fotografía satelital año 2013.

3.- Año 2019, hay más empresas instaladas

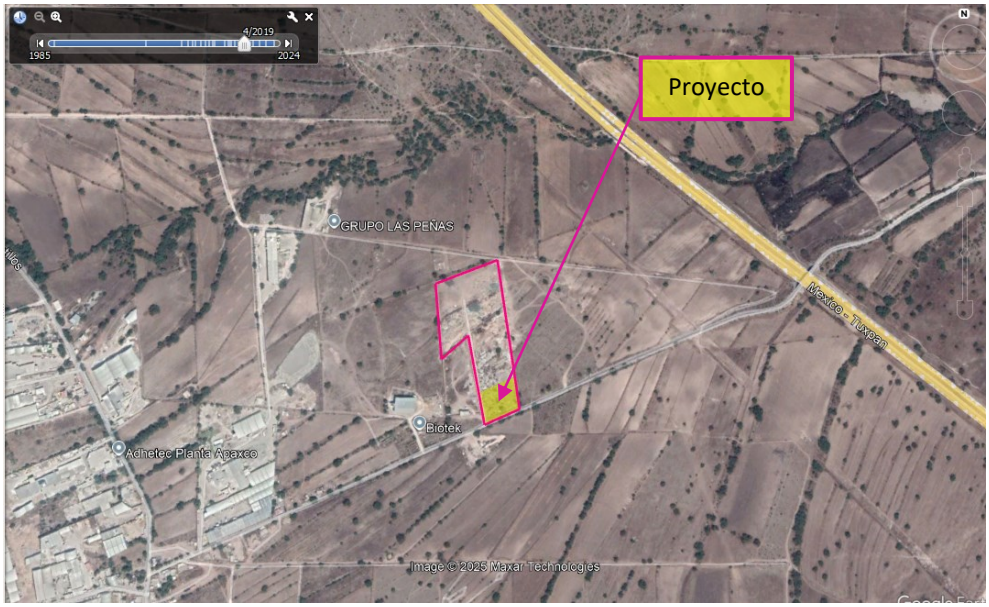


Figura 114. Fotografía satelital año 2019.

3.- Año 2024, hay más empresas instaladas

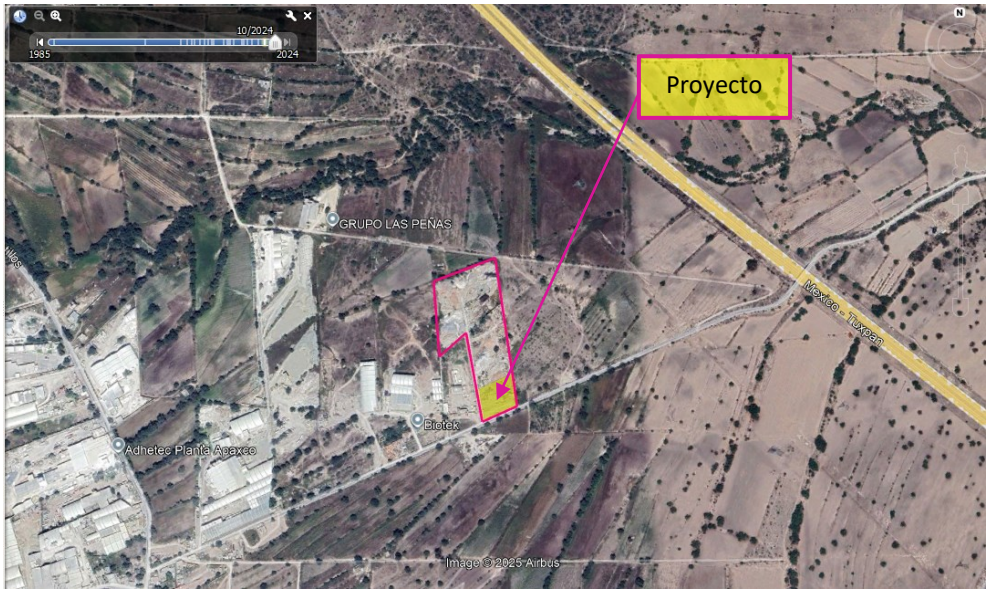


Figura 115. Fotografía satelital año 2024.

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).

La calidad visual de un paisaje es una cualidad intrínseca del territorio que se analiza, la fragilidad depende del tipo de actividad que se piensa desarrollar. El espacio visual puede presentar diferente vulnerabilidad según se trate de una actividad u otra. En este caso se trata de un estudio donde la superficie del territorio es grande y el planeamiento tiene como objetivo proporcionar una valoración. Los factores utilizados para la valoración de la fragilidad del paisaje son la vegetación y usos del suelo, la pendiente, fisiografía, forma y tamaño de la unidad de paisaje y la distancia a la red vial y núcleos de población.

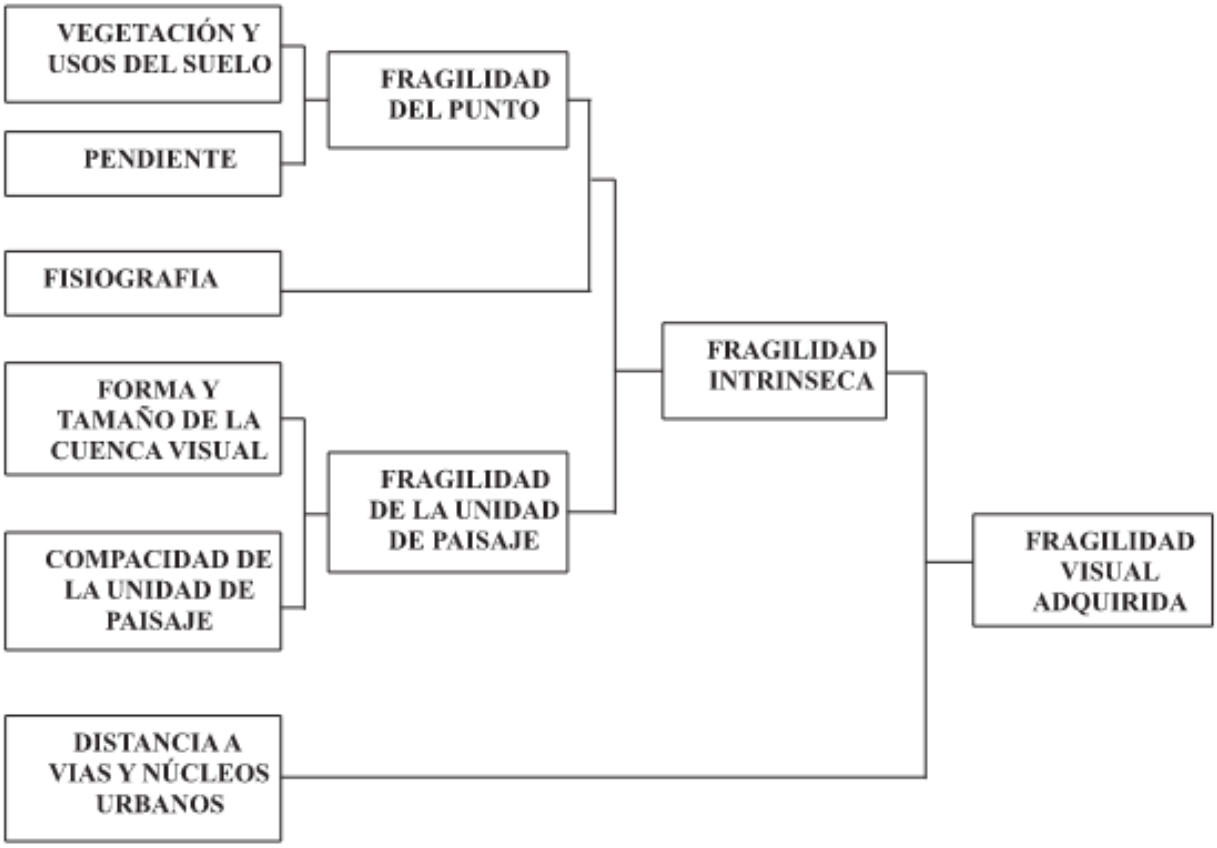


Figura 116. Modelo de fragilidad visual del paisaje.

Vegetación y usos del suelo

La fragilidad de la vegetación la definimos como el inverso de la capacidad de esta para ocultar una actividad que se realice en el territorio. Por ello, se consideran de menor fragilidad las formaciones vegetales de mayor altura, mayor complejidad de estratos y mayor grado de cubierta.

En función de estos criterios se ha realizado una reclasificación de los diferentes tipos de vegetación y usos del suelo en cuatro tipos, de menor a mayor fragilidad. Los núcleos urbanos se excluyen en esta clasificación.

Tabla 69. Calificación de clase en vegetación

Menor fragilidad	Clase 1	Formación arbórea densa y alta	Valor asignado 1
	Clase 2	Formación arbórea dispersa y baja	Valor asignado 2
	Clase 3	Matorral denso	Valor asignado 3
Mayor fragilidad	Clase 4	Matorral disperso, pastizales y cultivos	Valor asignado 4

Pendiente

Se considera que a mayor pendiente mayor fragilidad, por producirse una mayor exposición de las acciones. Se ha calculado la pendiente en cada punto del territorio y se han establecido tres categorías.

Tabla 70. Calificación de clase en pendiente

Menor fragilidad	Clase 1	Pendiente <5%	Valor asignado 1
	Clase 2	Entre 5% y 15%	Valor asignado 2
Mayor fragilidad	Clase 3	Pendiente >15%	Valor asignado 3

Fisiografía

Contemplada como la posición topográfica ocupada dentro de la unidad de paisaje. Se han clasificado los tipos geomorfológicos descritos en el área de estudio con un criterio basado en la altitud, pendiente y abruptuosidad de las formas. Se consideran de mayor fragilidad las zonas culminantes, algo menor las laderas y por ultimo las vaguadas y fondos de valle.

Tabla 71. Calificación de clase en fisiografía

Menor fragilidad	Clase 1	Aluvial coluvial, navas	Valor asignado 1
	Clase 2	Aluvial, terrazas, islas	Valor asignado 2
	Clase 3	Laderas planas, vertientes, rellanos	Valor asignado 3
Mayor fragilidad	Clase 4	Divisorias, crestas, collados	Valor asignado 4

Forma y tamaño de la cuenca visual

Se han evaluado de forma conjunta estos dos parámetros, se considera que a mayor extensión de la cuenca visual mayor fragilidad, ya que cualquier actividad a realizar en una unidad extensa podrá ser observada desde un mayor número de puntos. En cuanto a la forma, su incidencia se ha evaluado en función del tamaño para grandes unidades se considerará de mayor fragilidad aquella cuya forma establezca una direccionalidad en las vistas (forma de elipse) y de menor fragilidad si la forma es redondeada. La influencia de la forma cuando se trate de una unidad pequeña será al revés: las formas elípticas serán de menor fragilidad que formas circulares.

En función de estos criterios se han diferenciado cuatro clases de fragilidad en función de la forma y tamaño de la unidad de paisaje:

Tabla 72. Calificación de clase en forma y tamaño

Menor fragilidad	Clase 1	Unidad pequeña y forma elíptica	Valor asignado 1
	Clase 2	Unidad pequeña y forma circular	Valor asignado 2
	Clase 3	Unidad extensa y forma circular	Valor asignado 3
Mayor fragilidad	Clase 4	Unidad extensa y forma elíptica	Valor asignado 4

Compacidad

Se han considerado que a mayor compacidad mayor fragilidad, ya que las cuencas visuales con mejor complejidad morfológica tienen mayor dificultad para ocultar visualmente una actividad.

Se han diferenciado tres clases de compacidad en función de la variedad de formas que aparecían dentro de cada una de las unidades de paisaje definidas.

Tabla 73. Calificación de clase en compacidad

Menor fragilidad	Clase 1	Menor compacidad	Valor asignado 1
	Clase 2		Valor asignado 2
Mayor fragilidad	Clase 3	Mayor compacidad	Valor asignado 3

Distancia a red vial y núcleos habitados

Este factor se ha considerado para incluir la influencia de la distribución de los observadores potenciales en el territorio. Evidentemente, el impacto visual de una actividad será mayor en las proximidades de zonas habitadas o transitadas que en lugares inaccesibles, para evaluar la incidencia de este parámetros se ha clasificado en el territorio en función de la distancia a la red viaria y núcleos urbanos. Los intervalos se han clasificado de la siguiente forma:

Tabla 74. Calificación de clase en distancia a red vial y núcleos habitados

Menor fragilidad	Clase 1	Distancia superior a 1600 m	Valor asignado 1
	Clase 2	Distancia entre 400 y 1600 m	Valor asignado 2
Mayor fragilidad	Clase 3	Distancia inferior a 400 m	Valor asignado 3

La integración de estos aspectos se obtiene mediante la integración y combinación de las clases de fragilidad de cada uno de los aspectos que forman el modelo de fragilidad visual del paisaje y a través de matrices de doble entrada en donde se combinan las diferentes clases de cada uno de los elementos. El resultado de la aplicación del modelo permite establecer cuatro clases de fragilidad en la valoración de territorio. Las frecuencias con que aparecen cada una de estas clases en el territorio en estudio son las siguientes.

Tabla 75. Calificación de tipo de fragilidad

Clase	Superficie Ha	Porcentaje	Tipo de fragilidad
1	2, 620	6.62	Fragilidad baja
2	15, 493	39.20	Fragilidad media
3	16, 087	40.70	Fragilidad alta
4	5, 328	13.48	Fragilidad muy alta

Calificación de la fragilidad del paisaje con respecto al proyecto.

Tabla 76. Calificación de del tipo de fragilidad con respecto al proyecto.

		Calificación	Tipo de fragilidad
Fragilidad del punto	Vegetación y usos del suelo	2	Media
	Pendiente	1	Baja
	Fisiografía	3	Alta
Fragilidad de la unidad del paisaje	Forma y tamaño de la cuenca visual	1	Baja
	Compacidad de la unidad de paisaje	2	Media
----------	Distancia a red vial y núcleos habitados	2	Media
Fragilidad intrínseca	----------	1	Baja

Tabla 77. 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	Media
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	Media
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	Media

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

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.

IV.2.4 Medio socioeconómico

a) Demografía

De acuerdo con el Censo de Población y Vivienda del INEGI, en el 2020, el Estado de México contó con un total de 16, 992,418 habitantes (51.4% mujeres y 48.6% hombres), colocándose como la entidad con el mayor número de población. Por otra parte, las proyecciones del Consejo Nacional de Población (CONAPO) estiman que, al 2023, esta población ha aumentado en un 2.99%, lo que representa poco más de 508 mil personas en tres años. Mientras que para el 2030 la población se incrementará en 643,399 habitantes, llegando a 18, 144,619 de personas, lo que implica un crecimiento de 3.68 puntos porcentuales respecto al 2023.

Estructura de la población

En la Zona II, integrada por 4 regiones, del total de la población, 4, 651,016 de personas, 2, 265,740 son hombres, 2, 385,276 son mujeres. En esta zona destaca que el grupo de edad de 10 a 14 años concentra 662,305 personas, seguido del grupo de 15 a 19 años con 661,325 y, en tercer lugar, la población de 20 a 24 años con 624,429 individuos.

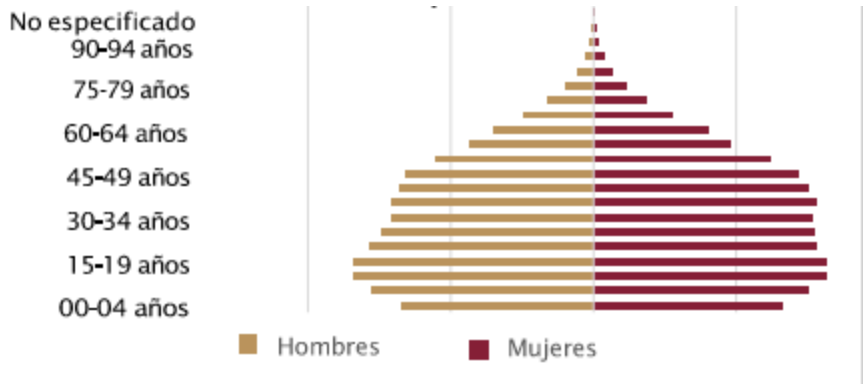


Figura 117. Pirámide poblacional de la zona II

Tasa de crecimiento

Comprende tanto el crecimiento natural como el social. El primero está asociado al número de nacimientos y defunciones, mientras que el segundo se asocia a las cifras relativas a la inmigración y emigración que, de acuerdo con el CONAPO, han disminuido, y se prevé que continúe la misma tendencia.

En la Zona II Nororiente, la Región 6, Tecámac es el municipio con mayor crecimiento natural en 2022 (2,759), mientras que Axapusco es el municipio que mostró un decrecimiento (-94). En la Región 7, Zumpango y Huehuetoca mostraron de 2020 a 2022 un aumento.

Crecimiento natural de la población

En la Zona II, Región 6, Tecámac es el municipio con mayor crecimiento natural en 2022 (2,759), mientras que Axapusco es el municipio que mostró un decrecimiento (-94). En la Región 7, Zumpango y Huehuetoca mostraron de 2020 a 2022 un aumento.

Tabla 78. Crecimiento natural de la población de la zona II nororiente.

	Crecimiento natural					
	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Total Estatal	205 771	190 310	169 840	52 674	87 352	125 769
Zona II	47 922	43 627	38 394	7 254	17 576	28 308
Región 7	10 374	9 739	8 755	4 270	5 427	6 932
Apaxco	463	474	445	321	255	359
Coyotepec	910	899	822	489	551	623
Huehuetoca	2 275	2 143	1 813	597	794	1 136
Hueypoxtla	732	792	464	397	271	390
Teoloyucan	1 424	1 394	1 386	981	1 105	1 034
Tepotzotlán	1 120	922	842	747	796	766
Tequixquiac	521	433	458	311	257	269
Zumpango	2 929	2 682	2 525	427	1 398	2 355

La migración en la Zona II del Estado de México varía significativamente entre las regiones y municipios. Los municipios más urbanizados y cercanos a la Ciudad de México, como Ecatepec, Tecámac, Coacalco, y Tultitlán, muestran una mayor afluencia de migrantes debido a las mejores oportunidades laborales y de vivienda. En contraste, municipios rurales como Nopaltepec, Apaxco, y Tonanitla experimentan menos migración, probablemente debido a la falta de infraestructura y servicios.

Tasa de fecundidad

De acuerdo con las proyecciones del CONAPO, el Estado de México tenía en 2023 una Tasa Global de Fecundidad (TGF) de 1.71 hijos por mujer. Dicho indicador mide el número promedio de hijos que una mujer tendría a lo largo de su vida reproductiva

si experimentara las tasas de fecundidad observadas en un año o período determinado. Una mirada hacia el futuro muestra que, al 2030, esta tasa se reducirá a 1.54 hijos por mujer, esto vislumbra un decrecimiento poblacional a largo plazo si no se compensa con la inmigración.
En la Zona II, los municipios que presentan una mayor tasa de fecundidad (1.61) son Nextlalpan (Región 8), Zumpango y Huehuetoca (Región 7) y Axapusco (Región 6). La Región 7 Zumpango es la región que tiene una mayor tasa de fecundidad.

Dinámica Demográfica
Para el Año 2020 de acuerdo con el Censo de Población y Vivienda 2020, realizado por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), la población total fue de 31, 898, la concentración poblacional por grupo etario fue de:

Tabla 79. Población por rango de edad 2020.

Rango de edad	0-14 años	15-19 años	30-64 años	65 y más	No especificado
Número de habitantes	8,292	8,016	13,306	2,273	11

Es por ello que la edad media de los apaxquenses actualmente es de 29 años de edad.
La tasa de crecimiento poblacional de la década de 2000 a 2010 fue de 1.4 y de 2010 a 2020 fue de 1.5, lo que indica que existió un crecimiento poblacional de 0.1%.

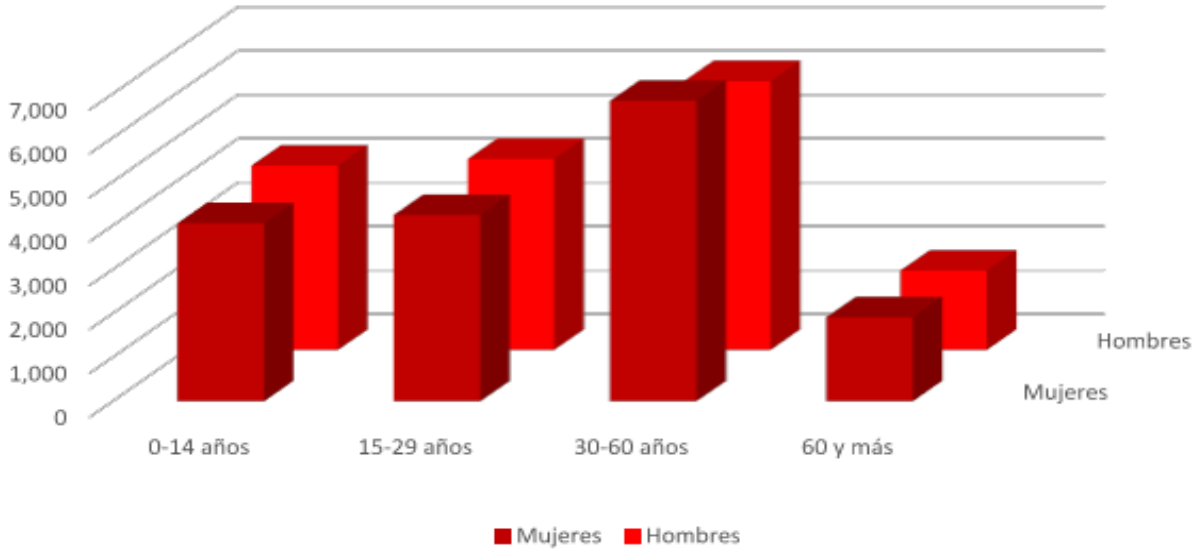


Figura 118. Población municipal por sexo y grupos de edad

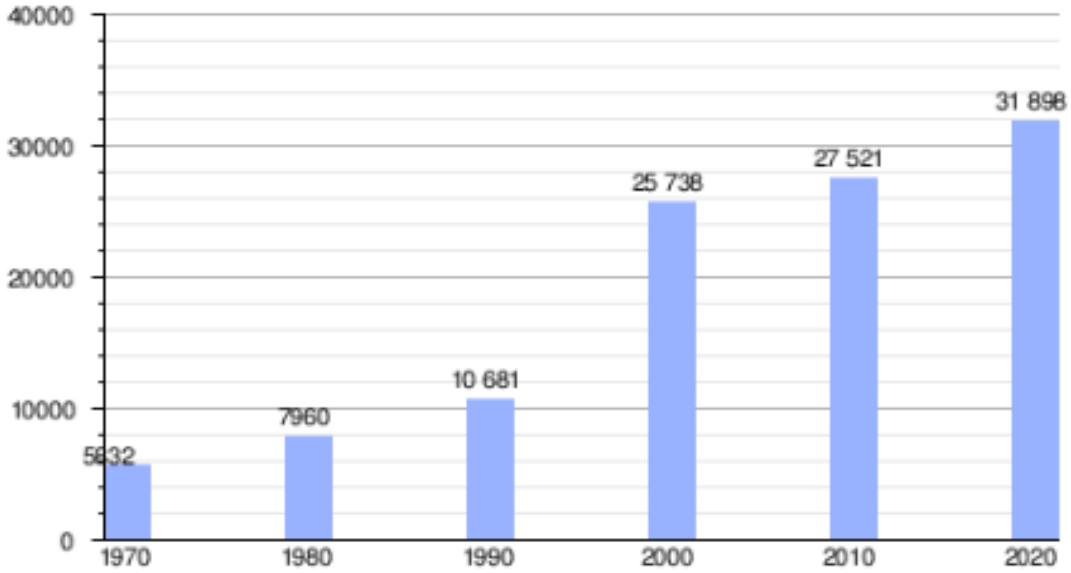


Figura 119. Demográfica del municipio de Apaxco entre 1970 y 2020.

Con relación a la natalidad de nuevos apaxquenses los resultados del mismo censo señala que en promedio nacieron vivos de mujeres mayores a 12 años 1.96; en el año 2023 se registraron 488 nacimientos, de los cuales 256 fueron hombres y 232 mujeres, lo que refleja un acercamiento al equilibrio de nacimientos.

Por otro lado, en la misma estadística se señaló que se registraron en el 2023 un total de 181 defunciones, de los cuales 100 fueron hombres y 81 mujeres, la diferencia entre los nacimientos contra las defunciones es de 307, lo que implica que hubo más nacimientos que defunciones registradas.
De acuerdo con datos del Consejo Nacional de Población (CONAPO), se ha establecido una proyección de población para el periodo 2016-2034. Según estas estimaciones, para el año 2025, el municipio de Apaxco contará con una población total de 33, 829 habitantes, lo que representa un crecimiento del 6.05% con respecto al año 2020.

Sin embargo, para el año 2034, se proyecta una población de 35,913 habitantes, lo que equivale a un incremento del 12.84% en relación con 2020 y del 6.16% con respecto al 2025, de esta población, se estima que habrá 17,622 hombres y 18,291 mujeres. A continuación, se muestra la proyección de la evolución poblacional del municipio.

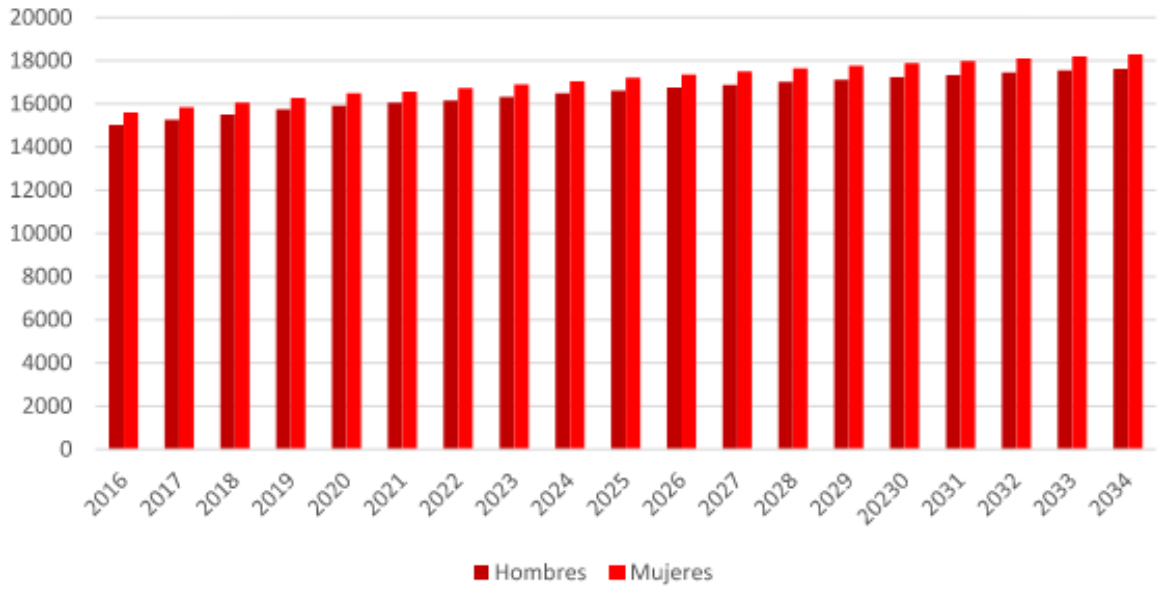


Figura 120. Evolución de la población municipal

Para 2027 se prevé de acuerdo con las proyecciones de la población realizada por el gobierno federal un total de 34, 387 habitantes de los cuales 16,886 sería mujeres y 17,501 serían mujeres, divididos por grupo etario se reflejaría de la siguiente manera:



Figura 121. Proyección de la población municipal al 2027.

b) Factores socioculturales

Cultura y patrimonio

Durante la primera semana de octubre se realizan los festejos en honor a San Francisco de Asís, llamados Fiestas Franciscanas. El día 4 de octubre ocurre la mayor parte de las festividades. A pesar de la pronta industrialización del municipio, la gente conserva celosamente sus costumbres y tradiciones. Se realiza una procesión por las principales calles de la cabecera municipal, se quema el castillo de juegos pirotécnicos y se organiza una verbena popular con música y juegos mecánicos.

También son importantes los desfiles que tienen lugar el 16 de septiembre y el 20 de noviembre. En el primero participan las principales escuelas del municipio. Estas desfilan con los uniformes comunes o "de gala", y hacen un recorrido por diversas calles de la cabecera municipal. El día 20 de noviembre realizan un recorrido similar, solo que, en esta ocasión, llevan ropa deportiva, y cada escuela ejecuta uno o varios ejercicios como demostración al público en general. Además de las escuelas, también desfilan el Ayuntamiento y diversos grupos consolidados dentro de la estructura social.

Ubicado junto al museo está el Centro Cultural Regional Apaxco que, durante las festividades del mes de octubre, organiza el Festival Cultural Franciscano, donde se cuenta con la participación de orquestas, grupos de teatro y demás agrupaciones que enriquecen la cultura municipal.

Museo arqueológico de Apaxco

Este museo está ubicado en la Plaza Melchor Ocampo s/n, detrás de la Casa de la Cultura, en los bajos de la Biblioteca Municipal y frente al atrio de la Parroquia de San Francisco.



Figura 122. Primera Sala

Exhibe acervo arqueológico de acuerdo con la cronología de las culturas prehispánicas del centro de México, desde el período preclásico hasta piezas coloniales, incluyendo ejemplos de las culturas teotihuacanas y mexica. Existen

muchas piezas halladas en Apaxco. Entre estas, destacan las esculturas de Xipe Totec, la de Tláloc, además de malacates, collares, vasijas de barro y piezas de obsidiana y de jadeíta.
Una de las piezas clave de la visita al museo es la escultura de Quetzalcóatl, que corresponde a la cultura azteca. En ocasiones esta escultura se expone en otros museos del país (como el Museo Nacional de Antropología) o del extranjero. Esta pieza fue hallada en la zona llamada Corral de Consejo, muy cerca de la plaza principal del municipio. Esta magnífica obra representa una serpiente emplumada, finamente esculpida, en cuyas fauces asoma un rostro humano.
La segunda sala temática es de fotografías antiguas de los ciudadanos de Apaxco, todas en blanco y negro, donde se deja ver los inicios del lugar. La tercera sala también es fotográfica, y exhibe una galería del Cerro de la Mesa, con su flora y fauna.
Otras aportaciones culturales del museo son la elaboración de la ofrenda del Día de los Muertos, en noviembre, y el tradicional Nacimiento en el mes de diciembre.

Festival Franciscano
El Festival Cultural Franciscano, celebrado en Apaxco desde hace 16 años, es un espacio en el que los artistas exponen y confrontan sus diferentes formas de expresión.
Entre las instituciones participantes están:

- Instituto Mexiquense de Cultura;
- H. Ayuntamiento de Apaxco;
- Consejo Nacional para la Cultura y las Artes, a través de la Dirección General de Vinculación Cultural
- Compañías de teatro, música y danza.

Este festival se lleva a cabo el día 4 de octubre de cada año. En esta fecha se hace un recorrido por la ciudad que incluye danzantes y adornos coloridos en las calles, juegos pirotécnicos, mojiganga, eventos de música, etc.

Danza
En los meses de octubre se realizan en el municipio, importantes festivales culturales y artísticos cada año, es el mes en el numerosos artistas nacionales y extranjeros se presentan de forma gratuita, dándole al municipio un espacio abierto para el turismo y las manifestaciones culturales en el norte del estado de México. El municipio se ha esmerado en difundir la danza como un medio cultural, existen escuelas de danza folklórica que se han fundado en Apaxco, las presentaciones de gala se dan en Teatro de la Casa de Cultura.

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 80. 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:
Calidad Ambiental = Diversidad / 4

Tabla 81. 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 82. Calidad ambiental promedio

Factor ambiental	Normatividad	Diversidad	Rareza	Peculiaridad	Naturalidad	Aislamiento	Calidad	Representatividad	Fragilidad	Promedio
Agua	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.4	0.4	0.24
Atmosfera	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.6	0.4	0.27
Suelo	1.0	0.0	0.0	0.6	0.6	0.0	0.4	0.4	0.4	0.38
Fauna	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.11
Flora	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.11
Paisaje	0.0	0.0	0.0	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	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 preparación, construcción, sin embargo; la flora y la fauna no son representativas, toda vez que se trata de un sitio perturbado por las actividades agrícolas e industriales, que se encuentran en la periferia del sitio del proyecto.

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 denominado Co-procesamiento de ladrillos refractarios y materiales con impregnación de escorias de cobre y aluminio 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 de Co-procesamiento de ladrillos refractarios y materiales con impregnación de escorias de cobre y aluminio, 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 de Co-procesamiento de ladrillos refractarios y materiales con impregnación de escorias de cobre y aluminio.

(Ver anexo 8 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, numero 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 perdida 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 perdida 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: intervisivilidad 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 83. 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 Media Alta	Poco probable Probable Cierta	0.1 a 0.4 0.5 a 0.9 1

Para identificar el impacto ambiental, se asignó una letra y/o color para cada clasificación del impacto en cada etapa del proyecto de Co-procesamiento de ladrillos refractarios y materiales con impregnación de escorias de cobre y aluminio.

El proceso de clasificación de los impactos ambientales considera las fases del proyecto (preparación de sitio, 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 84. 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 de Co-procesamiento de ladrillos refractarios y materiales con impregnación de escorias de cobre y aluminio, 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(columnas) del proyecto Co-procesamiento de ladrillos refractarios y materiales con impregnación de escorias de cobre y aluminio. 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 85. Lista de actividades que se realizaran en la preparación del sitio

Actividades	
Preparación de sitio	Limpieza del predio
	Despalme o retiro de capa de tierra
	Nivelación y compactación
	Acarreo de materiales

Tabla 86. Lista de actividades que se realizaran en la construcción del proyecto (Parte I).

Actividades	
Construcción	Acopio de materiales de construcción.
	Excavación para cimentación de bardas.
	Excavación para zapatas de la estructura metálica.
	Excavación para cimentaciones de maquinaria y equipo.
	Excavación y construcción de fosa para tolva y banda elevadora de alimentación de material.
	Construcción de cimentaciones para la maquinaria y equipo.
	Construcción de columnas, muros y bardas.
	Colocación de estructura metálica.
	Colocación de techado.
	Colocación de plancha de concreto (pisos).
	Colocación y montaje de maquinaria y equipo (trituradora, molino, equipo de control, banda de transportación, ciclón, equipo de control).
	Colocación de equipo eléctrico de control.

Tabla 87. Lista de actividades que se realizaran en la construcción del proyecto (Parte II).

Actividades	
	Construcción del área de almacenamiento de materia prima y de producto terminado.
	Construcción de oficinas administrativas y sanitarios
	Construcción del patio de maniobras.
	Construcción de caseta de acceso.
	Instalaciones eléctricas (motores, gabinete de control, alumbrado).
	Instalaciones hidráulicas (drenajes sanitarios, pluviales, abasto de agua potable en sanitarios y cocina)
	Acabados y pintura.

Tabla 88. Lista de actividades que se realizaran en la operación del proyecto

Actividades	
Operación	Recepción y almacenamiento de materia prima
	Selección y separación del material
	Trituración de ladrillos refractarios y materiales con impregnación de escorias de cobre y aluminio
	Vaciado a la tolva y alimentación al molino
	Molienda y separación de materiales.
	Envasado y almacenado del producto
	Actividades administrativas.
	Mantenimiento preventivo y correctivo de las instalaciones, maquinaria y equipo.

Tabla 89. 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		
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 90. Evaluación de impactos ambientales en la etapa de preparación de sitio.

ACCIONES				CARÁCTER (S)	DURACIÒN (D)	REVERSIBILIDAD (R).	MAGNITUD (E)	IMPORTANCIA (M)	FRECUENCIA (F)	PROBABILIDAD (Po)	CALIFICACIÒN (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 partículado	-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	-0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	1.0	0.2	-0.3	Negativa moderada
	Suelos		Calidad	-1.0	1.0	1.0	1.0	1.5	2.0	0.4	-2.6	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	-0.8	0.8	1.5	0.8	0.8	1.5	0.3	-1.2	Negativa moderada
		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	-0.3	0.8	0.5	0.3	0.5	0.5	0.1	-0.1	Negativa moderada
	Fauna		Terrestre	-0.8	2.3	1.5	0.8	0.8	1.5	0.3	-1.5	Negativa moderada
	Ecosistemas		Terrestre	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	----------
	Paisaje		Local	-1.0	1.5	1.5	1.0	1.8	2.0	0.4	-3.1	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	2.3	1.0	2.0	2.0	0.4	3.3	Positiva
	Sectores económicos		Primario	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	----------
			Secundario	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	0.4	2.4	Positiva
			Terciario	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	0.4	2.4	Positiva
	Infraestructura			1.0	1.5	1.5	1.0	1.3	2.5	0.5	3.9	Positiva
	Tránsito y transporte			1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	0.4	2.4	Positiva

Tabla 91. Evaluación de impactos ambientales en la etapa de construcción.

ACCIONES				CARÁCTER (S)	DURACIÒN (D)	REVERSIBILIDAD (R).	MAGNITUD (E)	IMPORTANCIA (M)	FRECUENCIA (F)	PROBABILIDAD (Po)	CALIFICACIÒN (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 partículado	-0.8	0.8	0.8	0.8	1.0	1.7	0.3	-1.5	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	-0.2	0.6	0.4	0.2	0.4	0.8	0.1	0.0	Negativa moderada
	Suelos		Calidad	-1.0	3.0	2.0	1.0	2.0	2.1	0.4	-4.3	Negativa moderada
	Recursos hídricos	Superficiales	Calidad	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	----------
			Cantidad	-0.1	0.3	0.2	0.1	0.2	0.4	0.1	0.0	Negativa moderada
			Drenaje	-0.1	0.3	0.2	0.1	0.2	0.4	0.1	0.0	Negativa moderada
		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	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0	0.00	Positiva
	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	-1.0	1.2	1.2	1.0	1.9	2.0	0.4	-2.9	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	3.0	2.0	1.0	2.0	4.0	0.8	9.6	Positiva
	Sectores económicos		Primario	0.0	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	0.8	5.6	Positiva
			Terciario	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	2.0	0.8	5.6	Positiva
	Infraestructura			1.0	3.0	2.0	1.0	2.0	4.0	1.0	12.0	Positiva
	Tránsito y transporte			1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	2.0	0.4	2.8	Positiva

Tabla 92. Evaluación de impactos ambientales en la etapa de operación.

ACCIONES				CARÁCTER (S)	DURACIÒN (D)	REVERSIBILIDAD (R).	MAGNITUD (E)	IMPORTANCIA (M)	FRECUENCIA (F)	PROBABILIDAD (Po)	CALIFICACIÒN (Ca)	JERARQUIZACIÓN
MEDIO NATURAL	Aire	Calidad de aire	Gases	-0.9	1.0	0.9	0.9	0.9	2.0	0.4	-1.8	Negativa menor
			Material partículado	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	----------
		Ruido		-0.9	1.9	1.3	0.9	1.4	2.9	0.4	-2.7	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	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	----------
			Cantidad	0.1	0.3	0.1	0.1	0.3	0.4	0.1	0.0	Positiva
			Drenaje	0.1	0.3	0.1	0.1	0.3	0.4	0.1	0.0	Positiva
		Subterráneas	Calidad	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	----------
			Cantidad	0.1	0.3	0.1	0.1	0.3	0.4	0.1	0.0	Positiva
	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			0.9	2.7	1.8	0.9	2.7	3.6	0.7	7.3	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	2.0	1.0	3.0	4.0	1.0	13.0	Positiva
	Sectores económicos		Primario	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	----------
			Secundario	0.1	0.3	0.2	0.1	0.3	0.4	0.1	0.0	Positiva
			Terciario	0.9	2.7	1.8	0.9	2.7	3.6	0.9	9.1	Positiva
	Infraestructura			1.0	3.0	2.0	1.0	3.0	4.0	1.0	13.0	Positiva
	Tránsito y transporte			0.9	2.7	1.8	0.9	2.7	2.7	0.6	5.9	Positiva

Tabla 93. Resumen de resultados de impactos ambientales por etapa

Componente	Etapas		
	Preparación del sitio	Construcción	Operación
Aire	-2.4	-1.9	-0.9
Agua superficial	-0.4	0.0	0.0
Agua subterránea	0.0	0.0	0.0
Suelo	-2.6	-4.3	0.0
Ruido	-2.4	-2.4	-2.7
Paisaje	-3.1	-2.9	0.0
Vegetación	-0.1	0.0	0.0
Fauna	-1.5	0.0	0.0
Infraestructura	3.9	12.0	13.0
Economía	1.6	3.7	3.0

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 es considera que es ecológico y sostenible debido a su naturaleza, de ladrillos refractarios y materiales con impregnación de escorias de cobre y aluminio, las cuales están catalogadas como un residuo peligroso.

(Ver anexo 8 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 de Co-procesamiento de ladrillos refractarios y materiales con impregnación de escorias de cobre y aluminio. 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 Co-procesamiento de ladrillos refractarios y materiales con impregnación de escorias de cobre y aluminio, para cada factor ambiental involucrado.

Descripción de los impactos ambientales en la etapa de preparación del sitio.

Impactos ambientales en etapa de Preparación del Sitio del proyecto

Tabla 94. Impactos ambientales identificados en etapa de preparación del sitio.

Actividades	Impacto ambiental
Limpieza del predio	Generación de ruido Generación de polvos y emisiones fugitivas Generación de emisiones de gases de combustión Generación de residuos peligrosos Generación de residuos no peligrosos (chatarra y materiales pétreos) Posible contaminación del suelo por goteo de aceite o combustible de los vehículos.
Despalme o retiro de capa de tierra	Generación de ruido Generación de polvos y emisiones fugitivas Generación de emisiones de gases de combustión Generación de residuos peligrosos Generación de residuos no peligrosos Posible contaminación del suelo por goteo de aceite o combustible de los vehículos
Nivelación y compactación	Generación de ruido Generación de emisiones de gases de combustión Generación de residuos peligrosos Generación de residuos no peligrosos Reducción de la filtración del agua pluvial Posible contaminación del suelo por goteo de aceite o combustible de los vehículos
Acarreo de materiales	Generación de emisiones fugitivas Generación de gases de combustión Generación de ruido

Descripción de los Impactos Ambientales Etapa de Preparación del Sitio.

Actividad: Limpieza del predio.

Impactos: Generación de ruido
Generación de polvos y emisiones fugitivas
Generación de emisiones de gases de combustión
Generación de residuos peligrosos
Generación de residuos no peligrosos (chatarra y materiales pétreos)
Posible contaminación del suelo por goteo de aceite o combustible de los vehículos.

Descripción de los impactos: Los trabajos de limpieza implican el retiro de chatarra, materiales pétreos y residuos de construcción, para el desarrollo de estos trabajos se utilizará maquinaria pesada, por lo que se generará ruido y gases de combustión por el uso de la maquinaria el cual utilizará diésel y/o gasolina como combustible, como se utilizará maquinaria se generan residuos peligrosos por el mantenimiento de la maquinaria pesada, si la maquinaria no se encuentra en buenas condiciones se tendrá goteo de aceite, que pudiese contaminar el suelo.
Se utilizarán camiones de carga para el desalojo de los residuos de chatarra y materiales pétreos, también se emitirán partículas fugitivas de polvo en el momento del transporte dentro del predio.

Actividad: Despalme o retiro de capa de tierra.

Impactos: Generación de ruido
Generación de polvos y emisiones fugitivas
Generación de emisiones de gases de combustión
Generación de residuos peligrosos
Generación de residuos no peligrosos
Posible contaminación del suelo por goteo de aceite o combustible de los vehículos.

Descripción de los impactos: Una vez los residuos de chatarra y materiales pétreos ha sido retirados, se realizaran los trabajos para el despalme que consiste en retirar aproximadamente entre 15 cm de suelo, estos trabajos serán realizados por la maquinaria pesada para retirar el cascajo, se utilizaran camiones los cuales utilizaran diésel o gasolina como combustible, y estos generaran gases de combustión, partículas de polvo, además se generaran residuos peligrosos por el mantenimiento de la maquinaria, que serán estopas o trapos contaminados con grasa o aceite.

Actividad: Nivelación y compactación.

Impactos: Generación de ruido
Generación de emisiones de gases de combustión
Generación de residuos peligrosos
Generación de residuos no peligrosos
Reducción de la filtración del agua pluvial
Posible contaminación del suelo por goteo de aceite o combustible de los vehículos.

Descripción de los impactos: Estos trabajos serán realizados por la maquinaria pesada para colocar las capas de material pétreo, con diferentes características o especificaciones, para posteriormente realizar las construcciones definitivas, para el acarreo se utilizaran camiones los cuales utilizaran diésel o gasolina como combustible y generaran gases de combustión, partículas de polvo, se generaran residuos peligrosos por el mantenimiento de la maquinaria y que serán estopas o trapos con grasa o aceite.
Con la compactación se afectará la permeabilidad del suelo, y como consecuencia la filtración de agua de lluvia en el todo el predio.

Actividad: Acarreo de materiales.

Impactos: Generación de emisiones fugitivas
Generación de gases de combustión
Generación de ruido

Descripción de los impactos: Se utilizará maquinaria pesada para retirar el desecho de tierra producto del despalme, por lo que se utilizará camiones los cuales utilizaran diésel o gasolina como combustible y generaran gases de combustión y partículas de polvo como emisiones fugitivas ruido, así como, se generaran residuos peligrosos por el mantenimiento de la maquinaria y que serán estopas o trapos con grasa o aceite.

Medidas de los impactos ambientales en la etapa de construcción.

Impactos Ambientales en etapa de "Construcción"

Tabla 95. Impactos ambientales identificados en etapa de construcción (Parte I).

Actividades	Impacto ambiental
Acopio de materiales de construcción	Generación de gases de combustión por el uso de maquinaria pesada que utiliza gasolina o diésel como combustible. Generación de ruido por el uso de vehículos de carga Generación de partículas de polvo. Posible contaminación del suelo por goteo de aceite o combustible de los vehículos y/o maquinaria. Generación de residuos peligrosos por mantenimiento de la maquinaria.
Excavación para cimentación de bardas	Generación de residuos producto de la excavación (tierra). Generación de gases de combustión por el uso de maquinaria pesada que utiliza gasolina o diésel como combustible. Generación de ruido por el uso de maquinaria pesada Generación de partículas de polvo. Posible contaminación del suelo por goteo de aceite o combustible de los vehículos y/o maquinaria. Generación de residuos peligrosos por mantenimiento de la maquinaria
Excavación para zapatas de la estructura metálica	Generación de residuos producto de la excavación (tierra). Generación de gases de combustión por el uso de maquinaria pesada que utiliza gasolina o diésel como combustible. Generación de ruido por el uso de maquinaria pesada Generación de partículas de polvo. Posible contaminación del suelo por goteo de aceite o combustible de los vehículos y/o maquinaria. Generación de residuos peligrosos por mantenimiento de la maquinaria
Excavación para cimentaciones de maquinaria y equipo.	Generación de residuos producto de la excavación (tierra). Generación de gases de combustión por el uso de maquinaria pesada que utiliza gasolina o diésel como combustible. Generación de ruido por el uso de maquinaria pesada Generación de partículas de polvo. Posible contaminación del suelo por goteo de aceite o combustible de los vehículos y/o maquinaria. Generación de residuos peligrosos por mantenimiento de la maquinaria

Tabla 96. Impactos ambientales identificados en etapa de construcción (Parte II).

Actividades	Impacto ambiental
Excavación y construcción de fosa para tolva y banda elevadora de alimentación de material.	Generación de residuos producto de la excavación (tierra). Generación de gases de combustión por el uso de maquinaria pesada que utiliza gasolina o diésel como combustible. Generación de ruido por el uso de maquinaria pesada Generación de partículas de polvo. Posible contaminación del suelo por goteo de aceite o combustible de los vehículos y/o maquinaria. Generación de residuos peligrosos por mantenimiento de la maquinaria.
Construcción de cimentaciones para la maquinaria y equipo.	Generación de ruido Generación de residuos no peligrosos (bolsas de cemento, madera, cascajo, pedaceria de metales).
Construcción de columnas, muros y bardas.	Generación de ruido Generación de residuos no peligrosos (bolsas de cemento, madera, cascajo, pedaceria de metales).
Colocación de estructura metálica	Generación de ruido. Generación de gases de combustión. Generación de residuos no peligrosos (bolsas de cemento, madera, cascajo, pedaceria de metales). Generación de residuos peligrosos por mantenimiento de la maquinaria.
Colocación de techado	Generación de ruido. Generación de gases de combustión. Generación de residuos no peligrosos (bolsas de cemento, madera, cascajo, pedaceria de metales). Generación de residuos peligrosos por mantenimiento de la maquinaria.
Colocación de plancha de concreto (pisos)	Generación de ruido Generación de gases de combustión Generación de residuos peligrosos por mantenimiento de la maquinaria Generación de residuos no peligrosos (bolsas de cemento, madera, cascajo, pedaceria de metales)
Colocación y montaje de maquinaria y equipo (trituradora, molino, equipo de control, banda de transportación, ciclón, equipo de control).	Generación de ruido. Generación de gases de combustión. Generación de residuos peligrosos por mantenimiento de la maquinaria.
Colocación de equipo eléctrico de control.	Generación de ruido Generación de residuos no peligrosos (bolsas de cemento, madera, cascajo, pedaceria de metales)
Construcción del área de almacenamiento de materia prima y producto terminado.	Generación de ruido. Generación de gases de combustión. Generación de residuos no peligrosos (bolsas de cemento, madera, cascajo, pedaceria de metales).

Tabla 97. Impactos ambientales identificados en etapa de construcción (Parte III).

Actividades	Impacto ambiental
Construcción de oficinas administrativas y sanitarios	Generación de ruido. Generación de residuos no peligrosos (bolsas de cemento, madera, cascajo, pedaceria de metales).
Construcción de patio de maniobras	Generación de ruido. Generación de gases de combustión. Generación de residuos peligrosos. Generación de residuos no peligrosos (bolsas de cemento, madera, cascajo, pedaceria de metales).
Construcción de caseta de acceso	Generación de ruido. Generación de gases de combustión. Generación de residuos peligrosos. Generación de residuos no peligrosos (bolsas de cemento, madera, cascajo, pedaceria de metales).
Instalaciones eléctricas (motores, gabinete de control, alumbrado)	Generación de ruido. Generación de residuos no peligrosos (plásticos de empaque, cajas de cartón, pedaceria de cable, tubería).
Instalaciones hidráulicas (drenajes sanitarios, pluviales, abasto de agua potable en sanitarios y cocina)	Generación de ruido. Generación de residuos no peligrosos (bolsas de cemento, madera, cascajo, pedaceria de metales, tubería PVC.).
Acabados y pintura	Generación de emisiones fugitivas de solvente. Generación de ruido. Generación de residuos peligrosos (estopas con solvente y pintura, botes vacíos que contuvieron pintura). Generación de residuos no peligrosos (plásticos de empaque, hules, cajas de cartón, madera, pedaceria de cable, tubería).

Descripción de los Impactos Ambientales en Etapa de Construcción.

Actividad: Acopio de materiales de construcción.

Impactos ambientales: Generación de gases de combustión por el uso de maquinaria pesada que utiliza gasolina o diésel como combustible.
Generación de ruido por el uso de vehículos de carga
Generación de partículas de polvo.
Posible contaminación del suelo por goteo de aceite o combustible de los vehículos y/o maquinaria.
Generación de residuos peligrosos por mantenimiento de la maquinaria.

Descripción de los impactos ambientales: Se construirá un almacén temporal para el acopio de materiales de construcción, y herramienta manual, los materiales serán cemento, varilla, alambrón, materiales pétreos entre otros, se utilizará vehículos de carga la el transporte de los materiales, por lo que se producirá ruido, y gases de combustión por la maquinaria, se tendrán la generación de partículas de polvo.

Actividad: Excavación para cimentaciones de bardas.

Impactos ambientales: Generación de residuos producto de la excavación (tierra)
Generación de gases de combustión por el uso de maquinaria pesada que utiliza gasolina o diésel como combustible.
Generación de ruido por el uso de maquinaria pesada
Generación de partículas de polvo.
Posible contaminación del suelo por goteo de aceite o combustible de los vehículos y/o maquinaria.
Generación de residuos peligrosos por mantenimiento de la maquinaria.

Descripción de los impactos ambientales: Se realizarán excavaciones con ayuda de maquinaria pesada (retroexcavadora) por lo que se producirá ruido, y gases de combustión por la maquinaria, así mismo se generarán residuos peligrosos consistente en trapos o estopas contaminadas con aceite o grasa que se utilizarán en el mantenimiento de la maquinaria.

Se tendrán la generación de partículas de polvo, producido de la realización de las excavaciones.
Durante la actividad se generará ruido.

Actividad: Excavación para zapatas de la estructura metálica.

Impactos ambientales: Generación de residuos producto de la excavación (tierra)
Generación de gases de combustión por el uso de maquinaria pesada que utiliza gasolina o diésel como combustible.
Generación de ruido por el uso de maquinaria pesada
Generación de partículas de polvo.
Posible contaminación del suelo por goteo de aceite o combustible de los vehículos y/o maquinaria.
Generación de residuos peligrosos por mantenimiento de la maquinaria.

Descripción de los impactos ambientales: Se realizarán excavaciones para la colocación de zapatas de la estructura metálica, con ayuda de maquinaria pesada (retroexcavadora) por lo que se producirá ruido, y gases de combustión por la maquinaria, así mismo se generarán residuos peligrosos consistente en trapos o estopas contaminadas con aceite o grasa que se utilizarán en el mantenimiento de la maquinaria.
Se tendrán la generación de partículas de polvo, producido de la realización de las excavaciones.
Durante la actividad se generará ruido.

Actividad: Excavación para cimentaciones de maquinaria y equipo.

Impactos ambientales: Generación de residuos producto de la excavación (tierra).
Generación de gases de combustión por el uso de maquinaria pesada que utiliza gasolina o diésel como combustible.
Generación de ruido por uso de maquinaria.
Generación de partículas de polvo.
Posible contaminación del suelo por goteo de aceite o combustible de los vehículos.
Generación de residuos peligrosos por mantenimiento de la maquinaria.

Descripción de los impactos ambientales: Se realizará la excavación para las cimentaciones de la maquinaria y el equipo auxiliar para de los procesos, se empleará maquinaria pesada para el desarrollo de los trabajos, lo cual producirá ruido y gases de combustión, así mismo se generarán residuos peligrosos

consistente en trapos o estopas contaminadas con aceite o grasa que se utilizarán en el mantenimiento.
Se tendrán la generación de partículas de polvo durante los trabajos, producido el transporte de los camiones.
Durante la actividad de construcción se generará ruido y se tendrán residuos de concreto y otros residuos no peligrosos tales como sobrantes de concreto, cimbra, alambre, varilla, alambrón, etc.

Actividad: Excavación y construcción de fosa para tolva y banda elevadora de alimentación de material.

Impactos ambientales: Generación de residuos producto de la excavación (tierra).
Generación de gases de combustión por el uso de maquinaria pesada que utiliza gasolina o diésel como combustible.
Generación de ruido por uso de maquinaria pesada.
Generación de partículas de polvo.
Posible contaminación del suelo por goteo de aceite o combustible de los vehículos.
Generación de residuos peligrosos por mantenimiento de la maquinaria.

Descripción de los impactos ambientales: Se realizará excavación para alojar a la tolva en donde se verterá el material a triturará o moler, y la banda de trasportación que conecta a la tolva, equipos auxiliares para los procesos, se empleará maquinaria pesada para el desarrollo de los trabajos, lo cual producirá ruido y gases de combustión, así mismo se generarán residuos peligrosos consistente en trapos o estopas contaminadas con aceite o grasa que se utilizarán en el mantenimiento, se tendrán la generación de partículas de polvo y ruido.

Actividad: Construcción de cimentaciones para la maquinaria y equipo.

Impactos ambientales: Generación de ruido
Generación de residuos no peligrosos (bolsas de cemento, madera, cascajo, pedaceria de metales).

Descripción de los impactos ambientales: Para la construcción de las cimentaciones, se requerirán materiales de construcción, los cuales serán transportados por camiones, los cuales producirán ruido, durante la actividad de construcción también se generará ruido y residuos no peligrosos tales como bolsas

de cemento, madera, cascajo de la construcción, restos de varillas, alambre, alambrón, block, etc.

Actividad: Construcción de columnas, muros y bardas.
Impactos ambientales: Generación de ruido
Generación de residuos no peligrosos (bolsas de cemento, madera, cascajo, pedaceria de metales).

Descripción de los impactos ambientales: Para la construcción de las bardas perimetrales, se requerirán materiales de construcción, los cuales serán transportados por camiones, los cuales producirán ruido, durante la actividad de construcción también se generará ruido y residuos no peligrosos tales como bolsas de cemento, madera, cascajo de la construcción, restos de varillas, alambre, alambrón, block, etc.

Actividad: Colocación de estructura metálica.
Impactos ambientales: Generación de ruido
Generación de gases de combustión
Generación de residuos peligrosos por mantenimiento de la maquinaria
Generación de residuos no peligrosos (bolsas de cemento, madera, cascajo, pedaceria de metales)
Generación de residuos peligrosos por mantenimiento de la maquinaria.

Descripción de los impactos ambientales: Para la colocación de estructura metálica, se utilizará maquinaria pesada (grúa) por tal motivo se producirán ruido, y gases de combustión, así mismo se generarán residuos peligrosos consistente en trapos o estopas contaminadas con aceite o grasa que se utilizarán en el mantenimiento.
Durante la actividad de construcción también se generará ruido y residuos no peligrosos tales como empaques de plástico y cartón que contuvieron los tornillos, restos de soldadura, restos de metal, restos de concreto, metal, laminas, etc.

Actividad: Colocación de techado.
Impactos ambientales: Generación de ruido.
Generación de gases de combustión.
Generación de residuos no peligrosos (bolsas de plástico, pedaceria de metales).
Generación de residuos peligrosos por mantenimiento de la maquinaria.

Descripción de los impactos ambientales: Para la colocación de la techumbre se utilizará maquinaria pesada para subir las láminas, la maquinaria producirá ruido, y gases de combustión, así mismo se generarán residuos peligrosos consistente en trapos o estopas contaminadas con aceite o grasa que se utilizarán en el mantenimiento.
Durante la actividad también se generará residuos no peligrosos tales como bolsas de provenientes de los remaches para lamina, lamina pedaceria de metal, etc.

Actividad: Colocación de plancha de concreto (pisos)
Impactos Ambientales: Generación de ruido.
Generación de gases de combustión.
Generación de residuos peligrosos por mantenimiento de la maquinaria
Generación de residuos no peligrosos (bolsas de cemento, madera, cascajo, pedaceria de metales).

Descripción de los impactos: Para construcción los pisos o plancha de concreto se generarán ruido y emisiones a la atmosfera por el uso de maquinaria y residuos peligrosos por el mantenimiento preventivo de esta, así como residuos de cascajo arena y grava considerados como residuos no peligrosos como producto de desecho.

Actividad: Colocación y montaje de maquinaria y equipo (trituradora, molino, equipo de control, banda de transportación, ciclón, equipo de control).

Impactos Ambientales: Generación de ruido.
Generación de gases de combustión.
Generación de residuos peligrosos por mantenimiento de la maquinaria

Descripción de los impactos: Para la colocación de la maquinaria de proceso se utilizará una grúa para colocar el equipo de trituración y equipo auxiliar como tolva y banda de trasportación o elevación de materia prima al molino, por el uso de maquinaria pesada se generará ruido, y gases de combustión debido a el uso de combustible diésel y residuos peligrosos por el mantenimiento de la maquinaria.

Actividad: Colección de equipo eléctrico de control.

Impactos ambientales: Generación de ruido.
Generación de residuos no peligrosos (bolsas de plástico, cartón, metal, plástico, etc.).

Descripción de los impactos ambientales: Para la colocación del equipo eléctrico se genera ruido por la actividad y los residuos no peligrosos que se generarán serán pedaceria de cables, envolturas plásticas y de cartón que los contuvieron.

Actividad: Construcción del área de almacenamiento de materia prima y producto terminado.

Impactos ambientales: Generación de ruido.
Generación de gases de combustión.
Generación de residuos no peligrosos (bolsas de cemento, madera, cascajo, pedaceria de metales).

Descripción de los impactos ambientales: Igualmente para la construcción almacén se requiere de maquinaria, los cuales producirán ruido, y gases de combustión, así mismo se generarán residuos peligrosos consistente en trapos o estopas contaminadas con aceite o grasa que se utilizarán en el mantenimiento y residuos no peligrosos tales como cascajo, bolsas de cemento, etc., derivado de la construcción.

Actividad: Construcción de oficinas administrativas y sanitarios.
Impactos ambientales: Generación de ruido.
Generación de residuos no peligrosos (bolsas de cemento, madera, cascajo, pedaceria de metales).

Descripción de los impactos ambientales: Igualmente para la construcción de las cimentaciones de oficinas y sanitarios, se empleará uso de obra civil, para lo cual se requerirán materiales de construcción, los cuales serán transportados por camiones, los cuales producirán ruido, y gases de combustión, así mismo se generarán residuos peligrosos consistente en trapos o estopas contaminadas con aceite o grasa que se utilizarán en el mantenimiento y residuos no peligrosos tales como cascajo, bolsas de cemento, etc., derivado de la construcción de estas.

Actividad: Construcción de patio de maniobras.
Impactos ambientales: Generación de ruido.
Generación de gases de combustión.
Generación de residuos peligrosos.
Generación de residuos no peligrosos (bolsas de cemento, madera, cascajo, pedaceria de metales).

Descripción de los impactos ambientales: Igualmente para la construcción del patio de maniobras, la maquinaria producirá ruido, y gases de combustión, así mismo se generarán residuos peligrosos consistente en trapos o estopas contaminadas con aceite o grasa que se utilizarán en el mantenimiento y residuos no peligrosos tales como cascajo, bolsas de cemento, etc., derivado de la construcción.

Actividad: Construcción de caseta de acceso.
Impactos ambientales: Generación de ruido.
Generación de gases de combustión.
Generación de residuos peligrosos.
Generación de residuos no peligrosos (bolsas de cemento, madera, cascajo, pedaceria de metales).

Descripción de los impactos ambientales: Igualmente para la construcción de la caseta de acceso, la actividad producirá ruido, la maquinaria que se utilice generara gases de combustión, así mismo se generarán residuos peligrosos consistente en

trapos o estopas contaminadas con aceite o grasa que se utilizarán en el mantenimiento y residuos no peligrosos tales como cascajo, bolsas de cemento, etc., derivado de la construcción.

Actividad: Instalaciones eléctricas (motores, gabinete de control, alumbrado).
Impactos ambientales: Generación de ruido.
Generación de residuos no peligrosos (plásticos de empaque, cajas de cartón, pedaceria de cable, tubería).

Descripción de los impactos ambientales: Durante la colocación del sistema eléctrico, se generará ruido.
También se generan residuos de tubería de cable, tubería galvanizada, PVC, así como de los empaques de plástico, cartón que los contuvieron los accesorios para la colocación del sistema eléctrico.

Actividad: Instalaciones hidráulicas (drenajes sanitarios, pluviales, abasto de agua potable en sanitarios y cocina).
Impactos ambientales: Generación de ruido.
Generación de residuos no peligrosos (bolsas de cemento, madera, cascajo, pedaceria de metales, tubería PVC.).

Descripción de los impactos ambientales: Para la realización de las instalaciones hidráulicas, serán trabajos en donde se utilizarán herramientas manuales, como taladros, palas y demás herramientas por tal motivo se generará ruido.
También se generan residuos de tubería galvanizada, cobre, tubo de PVC, así como de los empaques de plástico, cartón que los contuvieron los accesorios para la colocación del sistema hidráulico, durante la actividad se generar ruido.

Actividad: Acabados y pintura

Impactos ambientales: Generación de emisiones fugitivas de solvente.
Generación de ruido.
Generación de residuos peligrosos (estopas con solvente y pintura, botes vacíos que contuvieron pintura).
Generación de residuos no peligrosos (plásticos de empaque, hules, cajas de cartón, madera, pedaceria de cable, tubería).

Descripción de los impactos ambientales: Durante las actividades de pintado de las instalaciones se tendrán emisiones fugitivas de COV´s, las cuales serán temporales durante el pintado.
Se generarán residuos peligrosos tales como brochas y contenedores impregnadas con pintura de aceite.
Los acabados consistirán en la instalación de puertas, ventanas, inmobiliario, y equipos que se utilicen durante la operación del proyecto, y se generarán residuos de empaques de cartón, plástico, madera, etc.
Durante las actividades se generan ruido.

Identificación de impactos ambientales en la etapa de operación

Impactos ambientales en etapa de "Operación"

Tabla 98. Impactos ambientales identificados en etapa de operación.

Actividades	Impacto ambiental
Recepción y almacenamiento de materia prima (ladrillo refractario con escoria de cobre y aluminio, material pétreo con, escoria de cobre y aluminio).	Generación de ruido. Emisión de gases de combustión por uso del montacargas para descargar las materias primas. Generación de residuos peligrosos.
Selección y separación del material	Generación de ruido
Trituración de ladrillos refractarios y materiales con impregnación de escorias de cobre y aluminio	Generación de ruido. Generación de residuos peligrosos. Consumo de energía eléctrica. Generación de partículas de polvos.
Vaciado a la tolva y alimentación al molino	Generación de ruido. Consumo de energía eléctrica. Generación de partículas de polvos.
Molienda y separación de materiales.	Generación de ruido. Generación de residuos peligrosos. Consumo de energía eléctrica. Generación de partículas de polvos.
Elevación del polvo al equipo de filtración	Generación de ruido. Consumo de energía eléctrica.
Envasado y almacenado del producto	Generación de ruido Generación de gases de combustión
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 (estopas o trapos impregnados con grasa o aceite)

Descripción de los impactos ambientales en etapa de "Operación"

Actividad: Recepción y almacenamiento de materia prima (Ladrillo refractario impregnado con escoria de cobre y aluminio, escoria de fundición de cobre y aluminio, basura o polvos con metales de cobre y aluminio.
Impactos: Generación de ruido.
Emisión de gases de combustión por uso del montacargas para descargar las materias primas.
Generación de residuos peligrosos.

Descripción de los impactos: La materia prima llegará en tarimas flejadas con plástico y las escorias a granel, la cuales eran descargadas por un montacargas que utiliza gasolina como combustible, se generan emisiones de gases por combustión así como ruido, se generarán residuos peligrosos para el mantenimiento del montacargas como estopas y trapos con grasa o aceite.

Actividad: Selección y separación del material
Impactos: Generación de ruido.

Descripción de los impactos: Los materiales que llegaran a la planta serán separados en escorias y ladrillos refractarios, ya que estos últimos se comercializaran para volverán a utilizarlos para fabricar nuevos ladrillos, solo se generara ruido por el uso del montacargas y movimiento de material.

Actividad: Trituración de ladrillos refractarios y materiales con impregnación de escorias de cobre y aluminio.
Impactos ambientales: Generación de ruido
Generación de residuos peligrosos
Estopas y trapos contaminados con electrolito
Generación de partículas de polvo.

Descripción de los impactos: Para el procesamiento de los ladrillos se requerirá de un proceso previo de trituración, el cual saldrá a una medida de 1 a 2 pulgadas de diámetro, por lo que para este proceso se utilizara un equipo de trituración, en este proceso se generarán partículas de polvo así como de ruido por la maquinaria y de residuos peligrosos por el mantenimiento de la maquinaria.

Actividad: Vaciado a la tolva y alimentación al molino.
Impactos ambientales: Generación de residuos peligrosos.
Consumo de energía eléctrica.
Generación partículas de polvo.

Descripción de los impactos ambientales: Una vez triturado el material este es vaciado en la tolva, el material sale por la parte baja a una banda transportadora, que alimenta al molino, durante el proceso se generará ruido y la emisión de partículas de polvo, también se tendrá consumo de energía electica, y se generarán residuos peligrosos por el mantenimiento de la maquinaria.

Actividad: Molienda y separación de materiales.
Impactos ambientales: Generación de ruido.
Consumo de energía eléctrica.

Descripción de los impactos: El material triturado será alimentado al molino marca Shibam Machine, y una vez que el material esta molido, las partículas de metal se almacenaran en el fondo del molino por la acción de la gravedad, los polvos saldrán por el domo y serán conducidos por tuberías hasta el sistema de control, para estas operaciones se partículas de polvo, se emitirá ruido, por el funcionamiento del molino, residuos peligrosos por el mantenimiento de la maquinaria, así como consumo de energía eléctrica.

Actividad: Elevación del polvo al equipo de filtración.
Impactos Ambientales: Generación de ruido.
Consumo de energía eléctrica.

Descripción de los impactos ambientales: Una vez que el material de polvo es enviado por ducto al equipo de control de emisiones, mediante aire comprimido en donde el equipo constará de filtros bolsa, en la cual será atrapado el polvo y caerá por la parte baja mediante una tolva, estos serán almacenados en supersacos, la maquinaria que se utilizará para esta operaciones, producirá ruido y consumo energía eléctrica.

Actividad: Envasado y almacenado del producto
Impactos ambientales: Generación de ruido.
Generación de gases de combustión

Descripción de los impactos ambientales: Una vez que el material se encuentra en los supersacos, este se llevará al área de almacenamiento de producto terminado mediante el montacargas por lo que se generaran gases de combustión.

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 para 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 medias 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 de Co-procesamiento de ladrillos refractarios y materiales con impregnación de escorias de cobre y aluminio.

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 de Co-procesamiento de ladrillos refractarios y materiales con impregnación de escorias de cobre y aluminio, por lo que los impactos se agruparon para poder describir las medidas de mitigación.

Tabla 99. 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 logar 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 preparación del sitio.

Tabla 100. Medidas de mitigación en la etapa de preparación del sitio (Parte I).

Actividades	Impacto ambiental	Medida de mitigación
Limpieza del predio	Generación de ruido	El ruido que se generará por la limpieza del predio y el uso de maquinaria pesada, lo cual no sobrepasará 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. Se dará mantenimiento preventivo a la maquinaria y equipo que genera ruido para reducir al mínimo, y se dará cumplimiento a la norma, en caso de sobrepasar el límite permitido se dotará de equipo de protección para oídos a los trabajadores en la obra.
	Generación de polvos y emisiones fugitivas.	Humedecer el área o frente de trabajo con agua antes de comenzar los trabajos para evitar la formación de polvos durante el desarrollo de los mismos.
	Generación de emisiones de gases de combustión.	Verificar que se cuente con su verificación ambiental para vehículos y para la maquinaria dar mantenimiento preventivo. Llevar el control en bitácoras de mantenimiento.
	Generación de residuos peligrosos	Los residuos clasificados como peligrosos de cuerdo a la norma ambiental NOM-052-SEMARNAT-2005, Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos. Que se generen en esta etapa, serán almacenados de manera temporal, los contenedores serán, etiquetados, la cantidad de residuos serán registrados 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 vigente de la SEMARNAT para el manejo de residuos peligrosos, la autorización deberá ser específica para en el manejo transporte y disposición final de dichos residuos. Se solicitará a la empresa que se lleve los residuos peligrosos, la expedición el manifiesto correspondiente, con el objetivo de dar trazabilidad al manejo de los residuos generados. La empresa se dará de alta como generador de residuos peligrosos ante la SEMARNAT. Y cumplirá con los siguiente: - 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. - Solo almacenar por seis meses los residuos peligrosos.

Tabla 101. Medidas de mitigación en la etapa de preparación del sitio (Parte II).

Actividades	Impacto ambiental	Medida de mitigación
Limpieza del predio	Generación de residuos no peligrosos	Con las actividades de limpieza se generan chatarra, y residuos de material pétreo, por lo que la empresa se dará de alta como generador de residuos de manejo especial ante la Secretaria del Medio Ambiente del Estado de México, 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: - 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 México vigente.
	Posible contaminación del suelo por goteo de aceite o combustible de los vehículos.	Dar mantenimiento preventivo a los camiones y/o vehículos para evitar el goteo de aceite.
Despalme o retiro de capa de tierra	Generación de ruido	El ruido que se generará por la descarga de los materiales de construcción y uso de maquinaria pesada, esto no sobrepasara 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. Se dará mantenimiento preventivo a la maquinaria y equipo que genera ruido para reducir al mínimo, y dar cumplimiento a la Norma, en caso de sobrepasar el límite se dotará de equipo de protección para oídos a los trabajadores en la obra.
	Generación de polvos y emisiones fugitivas	Humedecer el área o frente de trabajo con agua antes de comenzar los trabajos para evitar la formación de polvos durante el desarrollo de los mismos.
	Generación de emisiones de gases de combustión	Verificar que se cuente con su verificación ambiental para vehículos y para la maquinaria dar mantenimiento preventivo. Llevar el control en bitácoras de mantenimiento.

Tabla 102. Medidas de mitigación en la etapa de preparación del sitio (Parte III).

Actividades	Impacto ambiental	Medida de mitigación
Despalme o retiro de capa de tierra	Generación de residuos peligrosos	Los residuos clasificados como peligrosos de cuerdo a la norma ambiental NOM-052-SEMARNAT-2005, Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos. Que se generen en esta etapa, serán almacenados de manera temporal, los contenedores serán, etiquetados, la cantidad de residuos serán registrados 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 vigente de la SEMARNAT para el manejo de residuos peligrosos, la autorización deberá ser específica para en el manejo transporte y disposición final de dichos residuos. Se solicitará a la empresa que se lleve los residuos peligrosos, la expedición el manifiesto correspondiente, con el objetivo de dar trazabilidad al manejo de los residuos generados. La empresa se dará de alta como generador de residuos peligrosos ante la SEMARNAT. Y cumplirá con los siguiente: - 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. - Solo almacenar por seis meses los residuos peligrosos.
	Generación de residuos no peligrosos	La empresa se dará de alta como generador de residuos de manejo especial ante la Secretaria del Medio Ambiente del Estado de México, 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: - 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 México vigente.
	Posible contaminación del suelo por goteo de aceite o combustible de los vehículos	Dar mantenimiento preventivo a los camiones y/o vehículos para evitar el goteo de aceite.

Tabla 103. Medidas de mitigación en la etapa de preparación del sitio (Parte IV).

Actividades	Impacto ambiental	Medida de mitigación
Nivelación y compactación	Generación de ruido	El ruido que se generará por la nivelación, compactación, descarga de los materiales y el uso de maquinaria pesada, esto no sobrepasará 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. Se dará mantenimiento preventivo a la maquinaria y equipo que genera ruido para reducir al mínimo, y dar cumplimiento a la Norma, en caso de sobrepasar el límite se dotará de equipo de protección para oídos a los trabajadores en la obra.
	Generación de emisiones de gases de combustión	Verificar que se cuente con su verificación ambiental para vehículos y para la maquinaria dar mantenimiento preventivo. Llevar el control en bitácoras de mantenimiento.
	Generación de residuos peligrosos	Los residuos clasificados como peligrosos de cuerdo a la norma ambiental NOM-052-SEMARNAT-2005, Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos. Que se generen en esta etapa, serán almacenados de manera temporal, los contenedores serán, etiquetados, la cantidad de residuos serán registrados 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 vigente de la SEMARNAT para el manejo de residuos peligrosos, la autorización deberá ser específica para en el manejo transporte y disposición final de dichos residuos. Se solicitará a la empresa que se lleve los residuos peligrosos, la expedición el manifiesto correspondiente, con el objetivo de dar trazabilidad al manejo de los residuos generados. La empresa se dará de alta como generador de residuos peligrosos ante la SEMARNAT. Y cumplirá con los siguiente: - 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. - Solo almacenar por seis meses los residuos peligrosos.

Tabla 104. Medidas de mitigación en la etapa de preparación del sitio (Parte V).

Actividades	Impacto ambiental	Medida de mitigación
Nivelación y compactación	Generación de residuos no peligrosos	La empresa se dará de alta como generador de residuos de manejo especial ante la Secretaria del Medio Ambiente del Estado de México, 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: - 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 México vigente.
	Reducción de la filtración del agua pluvial	Se captará el agua de lluvia para posteriormente filtrar al subsuelo, y reducir el impacto ambiental. Construir jardines que filtren el agua pluvial. Construir zonas (zanjas) para infiltración de agua pluvial.
	Posible contaminación del suelo por goteo de aceite o combustible de los vehículos	Dar mantenimiento preventivo a la maquinaria y verificar que no exista goteo de aceite, en caso de que esto ocurra se deberá manejar la tierra contaminada como un residuo peligroso.
Acarreo de materiales	Generación de emisiones fugitivas	Humedecer el área o frente de trabajo con agua antes de comenzar los trabajos para evitar la formación de polvos durante el desarrollo de los mismos.
	Generación de gases de combustión	Verificar que se cuente con su verificación ambiental para vehículos y para la maquinaria dar mantenimiento preventivo. Llevar el control en bitácoras de mantenimiento.
	Generación de ruido	El ruido que se generará por la descarga de los materiales de construcción y uso de maquinaria pesada, esto no sobrepasara 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. Se dará mantenimiento preventivo a la maquinaria y equipo que genera ruido para reducir al mínimo, y dar cumplimiento a la Norma, en caso de sobrepasar el límite se dotará de equipo de protección para oídos a los trabajadores en la obra.

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

Tabla 105. Medidas de mitigación en la etapa de construcción (Parte I).

Actividades	Impacto ambiental	Medida de mitigación
Acopio de materiales de construcción	Generación de gases de combustión por el uso de maquinaria pesada que utiliza gasolina o diésel como combustible.	Verificar que se cuente con su verificación ambiental para vehículos y para la maquinaria dar mantenimiento preventivo. Llevar el control en bitácoras de mantenimiento.
	Generación de ruido por el uso de vehículos de carga	El ruido que se generará por la descarga de los materiales de construcción y uso de maquinaria pesada, esto no sobrepasará 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. Se dará mantenimiento preventivo a la maquinaria y equipo que genera ruido para reducir al mínimo, y dar cumplimiento a la Norma, en caso de sobrepasar el límite se dotará de equipo de protección para oídos a los trabajadores en la obra.
	Generación de partículas de polvo.	Humedecer el área o frente de trabajo con agua antes de comenzar los trabajos para evitar la formación de polvos durante el desarrollo de los mismos.
	Posible contaminación del suelo por goteo de aceite o combustible de los vehículos y/o maquinaria.	Dar mantenimiento preventivo a la maquinaria y verificar que no exista goteo de aceite, en caso de que esto ocurra se deberá manejar la tierra contaminada como un residuo peligroso.

Tabla 106. Medidas de mitigación en la etapa de construcción (Parte II).

Actividades	Impacto ambiental	Medida de mitigación
Acopio de materiales de construcción	Generación de residuos peligrosos por mantenimiento de la maquinaria.	Los residuos clasificados como peligrosos de cuerdo a la norma ambiental NOM-052-SEMARNAT-2005, Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos. Que se generen en esta etapa, serán almacenados de manera temporal, los contenedores serán, etiquetados, la cantidad de residuos serán registrados 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 vigente de la SEMARNAT para el manejo de residuos peligrosos, la autorización deberá ser específica para en el manejo transporte y disposición final de dichos residuos. Se solicitará a la empresa que se lleve los residuos peligrosos, la expedición el manifiesto correspondiente, con el objetivo de dar trazabilidad al manejo de los residuos generados. La empresa se dará de alta como generador de residuos peligrosos ante la SEMARNAT. Y cumplirá con los siguiente: - 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. - Solo almacenar por seis meses los residuos peligrosos.
Excavación para cimentación de bardas	Generación de residuos producto de la excavación (tierra).	La tierra que se obtenga producto de la excavación será almacenada en un lugar dentro del predio para posteriormente volverla a utilizarla en zonas que requieran relleno.
	Generación de gases de combustión por el uso de maquinaria pesada que utiliza gasolina o diésel como combustible.	Verificar que se cuente con su verificación ambiental para vehículos y para la maquinaria dar mantenimiento preventivo. Llevar el control en bitácoras de mantenimiento.

Tabla 107. Medidas de mitigación en la etapa de construcción (Parte III).

Actividades	Impacto ambiental	Medida de mitigación
Excavación para cimentación de bardas	Generación de ruido por el uso de maquinaria pesada.	El ruido que se generará por la excavación será por el uso de la maquinaria pesada, esto no sobrepasará 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. Se dará mantenimiento preventivo a la maquinaria y equipo que genera ruido para reducir al mínimo, y se dará cumplimiento a la norma, en caso de sobrepasar el límite se dotará de equipo de protección para oídos a los trabajadores en la obra.
	Generación de partículas de polvo.	Humedecer el área o frente de trabajo con agua antes de comenzar los trabajos para evitar la formación de polvos durante el desarrollo de los mismos.
	Posible contaminación del suelo por goteo de aceite o combustible de los vehículos y/o maquinaria.	Dar mantenimiento preventivo a la maquinaria y verificar que no exista goteo de aceite, en caso de que esto ocurra se deberá manejar la tierra contaminada como un residuo peligroso.

Tabla 108. Medidas de mitigación en la etapa de construcción (Parte IV).

Actividades	Impacto ambiental	Medida de mitigación
Excavación para cimentación de bardas	Generación de residuos peligrosos por mantenimiento de la maquinaria	Los residuos clasificados como peligrosos de cuerdo a la norma ambiental NOM-052-SEMARNAT-2005, Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos. Que se generen en esta etapa, serán almacenados de manera temporal, los contenedores serán, etiquetados, la cantidad de residuos serán registrados 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 vigente de la SEMARNAT para el manejo de residuos peligrosos, la autorización deberá ser específica para en el manejo transporte y disposición final de dichos residuos. Se solicitará a la empresa que se lleve los residuos peligrosos, la expedición el manifiesto correspondiente, con el objetivo de dar trazabilidad al manejo de los residuos generados. La empresa se dará de alta como generador de residuos peligrosos ante la SEMARNAT. Y cumplirá con los siguiente: - 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. - Solo almacenar por seis meses los residuos peligrosos.
Excavación para zapatas de estructura metálica	Generación de residuos producto de la excavación (tierra).	La tierra que se obtenga producto de la excavación será almacenada en un lugar dentro del predio para posteriormente volverla a utilizar, en zonas que requieran relleno.
	Generación de gases de combustión por el uso de maquinaria pesada que utiliza gasolina o diésel como combustible.	Verificar que se cuente con su verificación ambiental para vehículos y para la maquinaria dar mantenimiento preventivo. Llevar el control en bitácoras de mantenimiento.

Tabla 109. Medidas de mitigación en la etapa de construcción (Parte V).

Actividades	Impacto ambiental	Medida de mitigación
Excavación para zapatas de estructura metálica	Generación de ruido por el uso de maquinaria pesada.	El ruido que se generará por la excavación para las zonas de construcción la cual será generada por el uso de maquinaria pesada, esto no sobrepasará 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. Se dará mantenimiento preventivo a la maquinaria y equipo que genera ruido para reducir al mínimo, y dar cumplimiento a la Norma, en caso de sobrepasar el límite se dotará de equipo de protección para oídos a los trabajadores en la obra.
	Generación de partículas de polvo.	Humedecer el área o frente de trabajo con agua antes de comenzar los trabajos para evitar la formación de polvos durante el desarrollo de los mismos.
	Posible contaminación del suelo por goteo de aceite o combustible de los vehículos y/o maquinaria.	Dar mantenimiento preventivo a la maquinaria y verificar que no exista goteo de aceite, en caso de que esto ocurra se deberá manejar la tierra contaminada como un residuo peligroso.

Tabla 110. Medidas de mitigación en la etapa de construcción (Parte VI).

Actividades	Impacto ambiental	Medida de mitigación
Excavación para zapatas de estructura metálica	Generación de residuos peligrosos por mantenimiento de la maquinaria	Los residuos clasificados como peligrosos de cuerdo a la norma ambiental NOM-052-SEMARNAT-2005, Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos. Que se generen en esta etapa, serán almacenados de manera temporal, los contenedores serán, etiquetados, la cantidad de residuos serán registrados 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 vigente de la SEMARNAT para el manejo de residuos peligrosos, la autorización deberá ser específica para en el manejo transporte y disposición final de dichos residuos. Se solicitará a la empresa que se lleve los residuos peligrosos, la expedición el manifiesto correspondiente, con el objetivo de dar trazabilidad al manejo de los residuos generados. La empresa se dará de alta como generador de residuos peligrosos ante la SEMARNAT. Y cumplirá con los siguiente: - 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. - Solo almacenar por seis meses los residuos peligrosos.
Excavación para cimentaciones de maquinaria y equipo.	Generación de residuos producto de la excavación (tierra).	La tierra que se obtenga producto de la excavación será almacenada en un lugar dentro del predio paras posteriormente volverla a utilizarla en sitios que requieran relleno dentro del predio.
	Generación de gases de combustión por el uso de maquinaria pesada que utiliza gasolina o diésel como combustible.	Verificar que se cuente con su verificación ambiental para vehículos y para la maquinaria dar mantenimiento preventivo. Llevar el control en bitácoras de mantenimiento.

Tabla 111. Medidas de mitigación en la etapa de construcción (Parte VII).

Actividades	Impacto ambiental	Medida de mitigación
Excavación para cimentaciones de maquinaria y equipo.	Generación de ruido por el uso de maquinaria pesada.	El ruido que se generará por la excavación para la construcción de las cimentaciones, y por el uso de la maquinaria pesada, esto no sobrepasará 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. Se dará mantenimiento preventivo a la maquinaria y equipo que genera ruido para reducir al mínimo, y dar cumplimiento a la norma, en caso de sobrepasar el límite se dotará de equipo de protección para oídos a los trabajadores en la obra.
	Generación de partículas de polvo.	Humedecer el área o frente de trabajo con agua antes de comenzar los trabajos para evitar la formación de polvos durante el desarrollo de los mismos.
	Posible contaminación del suelo por goteo de aceite o combustible de los vehículos y/o maquinaria.	Dar mantenimiento preventivo a la maquinaria y verificar que no exista goteo de aceite, en caso de que esto ocurra se deberá manejar la tierra contaminada como un residuo peligroso.

Tabla 112. Medidas de mitigación en la etapa de construcción (Parte VIII).

Actividades	Impacto ambiental	Medida de mitigación
Excavación para cimentaciones de maquinaria y equipo.	Generación de residuos peligrosos por mantenimiento de la maquinaria	Los residuos clasificados como peligrosos de cuerdo a la norma ambiental NOM-052-SEMARNAT-2005, Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos. Que se generen en esta etapa, serán almacenados de manera temporal, los contenedores serán, etiquetados, la cantidad de residuos serán registrados 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 vigente de la SEMARNAT para el manejo de residuos peligrosos, la autorización deberá ser específica para en el manejo transporte y disposición final de dichos residuos. Se solicitará a la empresa que se lleve los residuos peligrosos, la expedición el manifiesto correspondiente, con el objetivo de dar trazabilidad al manejo de los residuos generados. La empresa se dará de alta como generador de residuos peligrosos ante la SEMARNAT. Y cumplirá con los siguiente: - 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. - Solo almacenar por seis meses los residuos peligrosos.
Excavación y construcción de fosa para tolva y banda elevadora de alimentación de material.	Generación de residuos producto de la excavación (tierra).	La tierra que se obtenga producto de la excavación será almacenada en un lugar dentro del predio paras posteriormente volverla a utilizarla en sitios que requieran relleno dentro del mismo predio.
	Generación de gases de combustión por el uso de maquinaria pesada que utiliza gasolina o diésel como combustible.	Verificar que se cuente con su verificación ambiental para vehículos y para la maquinaria dar mantenimiento preventivo. Llevar el control en bitácoras de mantenimiento.

Tabla 113. Medidas de mitigación en la etapa de construcción (Parte IX).

Actividades	Impacto ambiental	Medida de mitigación
Excavación y construcción de fosa para tolva y banda elevadora de alimentación de material.	Generación de ruido por el uso de maquinaria pesada.	El ruido que se generará por excavación y por el uso de maquinaria pesada, esto no sobrepasará 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. Se dará mantenimiento preventivo a la maquinaria y equipo que genera ruido para reducir al mínimo, y dar cumplimiento a la norma, en caso de sobrepasar el límite se dotará de equipo de protección para oídos a los trabajadores en la obra.
	Generación de partículas de polvo.	Humedecer el área o frente de trabajo con agua antes de comenzar los trabajos para evitar la formación de polvos durante el desarrollo de los mismos.
	Posible contaminación del suelo por goteo de aceite o combustible de los vehículos y/o maquinaria	Dar mantenimiento preventivo a la maquinaria y verificar que no exista goteo de aceite, en caso de que esto ocurra se deberá manejar la tierra contaminada como un residuo peligroso.

Tabla 114. Medidas de mitigación en la etapa de construcción (Parte X).

Actividades	Impacto ambiental	Medida de mitigación
Excavación y construcción de fosa para tolva y banda elevadora de alimentación de material.	Generación de residuos peligrosos por mantenimiento de la maquinaria	Los residuos clasificados como peligrosos de cuerdo a la norma ambiental NOM-052-SEMARNAT-2005, Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos. Que se generen en esta etapa, serán almacenados de manera temporal, los contenedores serán, etiquetados, la cantidad de residuos serán registrados 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 vigente de la SEMARNAT para el manejo de residuos peligrosos, la autorización deberá ser específica para en el manejo transporte y disposición final de dichos residuos. Se solicitará a la empresa que se lleve los residuos peligrosos, la expedición el manifiesto correspondiente, con el objetivo de dar trazabilidad al manejo de los residuos generados. La empresa se dará de alta como generador de residuos peligrosos ante la SEMARNAT. Y cumplirá con los siguiente: - 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. - Solo almacenar por seis meses los residuos peligrosos.
Construcción de cimentaciones para la maquinaria y equipo.	Generación de ruido	El ruido que se generará por la construcción de las cimentaciones y por el uso de maquinaria pesada, esto no sobrepasará 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. Se dará mantenimiento preventivo a la maquinaria y equipo que genera ruido para reducir al mínimo, y dar cumplimiento a la norma, en caso de sobrepasar el límite se dotará de equipo de protección para oídos a los trabajadores en la obra.

Tabla 115. Medidas de mitigación en la etapa de construcción (Parte XI).

Actividades	Impacto ambiental	Medida de mitigación
Construcción de cimentaciones para la maquinaria y equipo.	Generación de residuos no peligrosos (bolsas de cemento, madera, cascajo, pedaceria de metales).	La empresa se dará de alta como generador de residuos de manejo especial ante la Secretaria del Medio Ambiente del Estado de México, 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: - 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 México vigente.
Construcción de columnas, muros y bardas.	Generación de ruido.	El ruido que se generará por la descarga de los materiales de construcción, y por las actividades que se realizaran, esto no sobrepasara 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. Se dará mantenimiento preventivo a los vehículos que transporten los materiales y a la maquinaria y equipo que se utilice, y que genere ruido, para reducir al mínimo, y dar cumplimiento a la norma, en caso de sobrepasar el límite se dotará de equipo de protección para oídos a los trabajadores en la obra.

Tabla 116. Medidas de mitigación en la etapa de construcción (Parte XII).

Actividades	Impacto ambiental	Medida de mitigación
Construcción de columnas, muros y bardas.	Generación de residuos no peligrosos (bolsas de cemento, madera, cascajo, pedaceria de metales).	La empresa se dará de alta como generador de residuos de manejo especial ante la Secretaria del Medio Ambiente del Estado de México, 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: - 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 México vigente.
Colocación de estructura metálica.	Generación de ruido.	El ruido que se generará será por el uso de maquinaria pesada, la cual se empleará para colocar la estructura metálica, esto no sobrepasará 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. Se dará mantenimiento preventivo a la maquinaria y equipo (grúa, montacargas), la cual genera ruido para reducir al mínimo, y dar cumplimiento a la norma, en caso de sobrepasar el límite se dotará de equipo de protección para oídos a los trabajadores en la obra.
	Generación de gases de combustión.	Verificar que se cuente con su verificación ambiental para vehículos y para la maquinaria dar mantenimiento preventivo. Llevar el control en bitácoras de mantenimiento.

Tabla 117. Medidas de mitigación en la etapa de construcción (Parte XIII).

Actividades	Impacto ambiental	Medida de mitigación
Colocación de estructura metálica.	Generación de residuos no peligrosos.	Los residuos clasificados como peligrosos de acuerdo a la norma ambiental NOM-052-SEMARNAT-2005, Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos. Que se generen en esta etapa, serán almacenados de manera temporal, los contenedores serán, etiquetados, la cantidad de residuos serán registrados 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 vigente de la SEMARNAT para el manejo de residuos peligrosos, la autorización deberá ser específica para en el manejo transporte y disposición final de dichos residuos. Se solicitará a la empresa que se lleve los residuos peligrosos, la expedición el manifiesto correspondiente, con el objetivo de dar trazabilidad al manejo de los residuos generados. La empresa se dará de alta como generador de residuos peligrosos ante la SEMARNAT. Y cumplirá con los siguiente: - 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. - Solo almacenar por seis meses los residuos peligrosos.
	Generación de residuos peligrosos por mantenimiento de la maquinaria.	Los residuos clasificados como peligrosos de cuerdo a la norma ambiental NOM-052-SEMARNAT-2005, Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos. Que se generen en esta etapa, serán almacenados de manera temporal, los contenedores serán, etiquetados, la cantidad de residuos serán registrados 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 vigente de la SEMARNAT para el manejo de residuos peligrosos, la autorización deberá ser específica para en el manejo transporte y disposición final de dichos residuos. Se solicitará a la empresa que se lleve los residuos peligrosos, la expedición el manifiesto correspondiente, con el objetivo de dar trazabilidad al manejo de los residuos generados. La empresa se dará de alta como generador de residuos peligrosos ante la SEMARNAT. Y cumplirá con los siguiente: - 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. - Solo almacenar por seis meses los residuos peligrosos.

Tabla 118. Medidas de mitigación en la etapa de construcción (Parte XIV).

Actividades	Impacto ambiental	Medida de mitigación
Colocación de techado	Generación de ruido.	El ruido que se generará por la descarga de los materiales de construcción y uso de maquinaria pesada, esto no sobrepasara 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. Se dará mantenimiento preventivo a la maquinaria y equipo que genera ruido para reducir al mínimo, y dar cumplimiento a la Norma, en caso de sobrepasar el límite se dotará de equipo de protección para oídos a los trabajadores en la obra.
	Generación de gases de combustión.	Verificar que se cuente con su verificación ambiental para vehículos y para la maquinaria dar mantenimiento preventivo. Llevar el control en bitácoras de mantenimiento.
	Generación de residuos no peligrosos (bolsas de cemento, madera, cascajo, pedaceria de metales).	La empresa se dará de alta como generador de residuos de manejo especial ante la Secretaria del Medio Ambiente del Estado de México, 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: - 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 México, vigente.

Tabla 119. Medidas de mitigación en la etapa de construcción (Parte XV).

Actividades	Impacto ambiental	Medida de mitigación
Colocación de techado	Generación de residuos peligrosos por mantenimiento de la maquinaria.	Los residuos clasificados como peligrosos de cuerdo a la norma ambiental NOM-052-SEMARNAT-2005, Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos. Que se generen en esta etapa, serán almacenados de manera temporal, los contenedores serán, etiquetados, la cantidad de residuos serán registrados 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 vigente de la SEMARNAT para el manejo de residuos peligrosos, la autorización deberá ser específica para en el manejo transporte y disposición final de dichos residuos. Se solicitará a la empresa que se lleve los residuos peligrosos, la expedición el manifiesto correspondiente, con el objetivo de dar trazabilidad al manejo de los residuos generados. La empresa se dará de alta como generador de residuos peligrosos ante la SEMARNAT. Y cumplirá con los siguiente: - 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. - Solo almacenar por seis meses los residuos peligrosos.
Colocación de plancha de concreto (pisos)	Generación de ruido	El ruido que se generará por las actividades desarrolladas durante la construcción y uso de maquinaria y equipo, esto no sobrepasará 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. Se dará mantenimiento preventivo a la maquinaria y equipo que genera ruido para reducir al mínimo, y dar cumplimiento a la Norma, en caso de sobrepasar el límite se dotará de equipo de protección para oídos a los trabajadores en la obra.

Tabla 120. Medidas de mitigación en la etapa de construcción (Parte XVI).

Actividades	Impacto ambiental	Medida de mitigación
Colocación de plancha de concreto (pisos)	Generación de gases de combustión	Verificar que se cuente con su verificación ambiental para vehículos y para la maquinaria dar mantenimiento preventivo. Llevar el control en bitácoras de mantenimiento.
	Generación de residuos peligrosos por mantenimiento de la maquinaria	Los residuos clasificados como peligrosos de cuerdo a la norma ambiental NOM-052-SEMARNAT-2005, Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos. Que se generen en esta etapa, serán almacenados de manera temporal, los contenedores serán, etiquetados, la cantidad de residuos serán registrados 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 vigente de la SEMARNAT para el manejo de residuos peligrosos, la autorización deberá ser específica para en el manejo transporte y disposición final de dichos residuos. Se solicitará a la empresa que se lleve los residuos peligrosos, la expedición el manifiesto correspondiente, con el objetivo de dar trazabilidad al manejo de los residuos generados. La empresa se dará de alta como generador de residuos peligrosos ante la SEMARNAT. Y cumplirá con los siguiente: - 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. - Solo almacenar por seis meses los residuos peligrosos.

Tabla 121. Medidas de mitigación en la etapa de construcción (Parte XVII).

Actividades	Impacto ambiental	Medida de mitigación
Colocación de plancha de concreto (pisos)	Generación de residuos no peligrosos (bolsas de cemento, madera, cascajo, pedaceria de metales)	La empresa se dará de alta como generador de residuos de manejo especial ante la Secretaria del Medio Ambiente del Estado de México, 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: - 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 México vigente.
Colocación y montaje de maquinaria y equipo (trituradora, molino, equipo de control, banda de transportación, ciclón, equipo de control).	Generación de ruido.	El ruido que se generará será por la colocación de la maquinaria y equipo de proceso, para llevar a cabo esto se hará uso de maquinaria pesada, esto no sobrepasará 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. Se dará mantenimiento preventivo a la maquinaria y equipo que genera ruido para reducir al mínimo, y dar cumplimiento a la Norma, en caso de sobrepasar el límite se dotará de equipo de protección para oídos a los trabajadores en la obra.
	Generación de gases de combustión.	Verificar que se cuente con su verificación ambiental para vehículos y para la maquinaria dar mantenimiento preventivo. Llevar el control en bitácoras de mantenimiento.

Tabla 122. Medidas de mitigación en la etapa de construcción (Parte XVIII).

Actividades	Impacto ambiental	Medida de mitigación
Colocación y montaje de maquinaria y equipo (trituradora, molino, equipo de control, banda de transportación, ciclón, equipo de control).	Generación de residuos peligrosos por mantenimiento de la maquinaria.	Los residuos clasificados como peligrosos de cuerdo a la norma ambiental NOM-052-SEMARNAT-2005, Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos. Que se generen en esta etapa, serán almacenados de manera temporal, los contenedores serán, etiquetados, la cantidad de residuos serán registrados 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 vigente de la SEMARNAT para el manejo de residuos peligrosos, la autorización deberá ser específica para en el manejo transporte y disposición final de dichos residuos. Se solicitará a la empresa que se lleve los residuos peligrosos, la expedición el manifiesto correspondiente, con el objetivo de dar trazabilidad al manejo de los residuos generados. La empresa se dará de alta como generador de residuos peligrosos ante la SEMARNAT. Y cumplirá con los siguiente: - 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. - Solo almacenar por seis meses los residuos peligrosos.
Colocación de equipo eléctrico de control.	Generación de ruido	El ruido que se generará por las actividades que se desarrollen y el uso de equipo y maquinaria, esto no sobrepasará 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. Se dará mantenimiento preventivo a la maquinaria y equipo que genera ruido para reducir al mínimo, y dar cumplimiento a la norma, en caso de sobrepasar el límite se dotará de equipo de protección para oídos a los trabajadores en la obra.

Tabla 123. Medidas de mitigación en la etapa de construcción (Parte XIX).

Actividades	Impacto ambiental	Medida de mitigación
Colocación de equipo eléctrico de control.	Generación de residuos no peligrosos.	La empresa se dará de alta como generador de residuos de manejo especial ante la Secretaria del Medio Ambiente del Estado de México, 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: - 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 México vigente.
Construcción del área de almacenamiento de materia prima y producto terminado.	Generación de ruido.	El ruido que se generará será por la actividades de construcción, y no sobrepasará 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. Se dará mantenimiento preventivo a la maquinaria y equipo que genera ruido para reducir al mínimo, y dar cumplimiento a la norma, en caso de sobrepasar el límite se dotará de equipo de protección para oídos a los trabajadores en la obra.
	Generación de gases de combustión	Verificar que se cuente con su verificación ambiental para vehículos y para la maquinaria dar mantenimiento preventivo. Llevar el control en bitácoras de mantenimiento.

Tabla 124. Medidas de mitigación en la etapa de construcción (Parte XX).

Actividades	Impacto ambiental	Medida de mitigación
Construcción del área de almacenamiento de materia prima y producto terminado.	Generación de residuos no peligrosos (bolsas de cemento, madera, cascajo, pedaceria de metales).	La empresa se dará de alta como generador de residuos de manejo especial ante la Secretaria del Medio Ambiente del Estado de México, 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: - 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 México vigente.
Construcción de oficinas administrativas y sanitarios	Generación de ruido.	El ruido que se generará será por las actividades de construcción, esto no sobrepasará 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. Se dará mantenimiento preventivo a la maquinaria y equipo que se utilice y que genere ruido para reducir al mínimo, y dar cumplimiento a la norma, en caso de sobrepasar el límite se dotará de equipo de protección para oídos a los trabajadores en la obra.

Tabla 125. Medidas de mitigación en la etapa de construcción (Parte XXI).

Actividades	Impacto ambiental	Medida de mitigación
Construcción de oficinas administrativas y sanitarios	Generación de residuos no peligrosos (bolsas de cemento, madera, cascajo, pedaceria de metales).	La empresa se dará de alta como generador de residuos de manejo especial ante la Secretaria del Medio Ambiente del Estado de México, 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: - 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 México vigente.
Construcción de patio de maniobras	Generación de ruido.	El ruido que se generará será por las actividades de construcción, esto no sobrepasará 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. Se dará mantenimiento preventivo a la maquinaria y equipo que se utilice y que genere ruido para reducir al mínimo, y dar cumplimiento a la norma, en caso de sobrepasar el límite se dotará de equipo de protección para oídos a los trabajadores en la obra.
	Generación de gases de combustión	Verificar que se cuente con su verificación ambiental para vehículos y para la maquinaria dar mantenimiento preventivo. Llevar el control en bitácoras de mantenimiento.

Tabla 126. Medidas de mitigación en la etapa de construcción (Parte XXII).

Actividades	Impacto ambiental	Medida de mitigación
Construcción de patio de maniobras	Generación de residuos peligrosos	Los residuos clasificados como peligrosos de cuerdo a la norma ambiental NOM-052-SEMARNAT-2005, Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos. Que se generen en esta etapa, serán almacenados de manera temporal, los contenedores serán, etiquetados, la cantidad de residuos serán registrados 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 vigente de la SEMARNAT para el manejo de residuos peligrosos, la autorización deberá ser específica para en el manejo transporte y disposición final de dichos residuos. Se solicitará a la empresa que se lleve los residuos peligrosos, la expedición el manifiesto correspondiente, con el objetivo de dar trazabilidad al manejo de los residuos generados. La empresa se dará de alta como generador de residuos peligrosos ante la SEMARNAT. Y cumplirá con los siguiente: - 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. - Solo almacenar por seis meses los residuos peligrosos.
	Generación de residuos no peligrosos	La empresa se dará de alta como generador de residuos de manejo especial ante la Secretaria del Medio Ambiente del Estado de México, 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: - 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 México vigente.

Tabla 127. Medidas de mitigación en la etapa de construcción (Parte XXIII).

Actividades	Impacto ambiental	Medida de mitigación
Construcción de caseta de acceso	Generación de ruido.	El ruido que se generará será por las actividades de construcción, esto no sobrepasará 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. Se dará mantenimiento preventivo a la maquinaria y equipo que se utilice y que genere ruido para reducir al mínimo, y dar cumplimiento a la norma, en caso de sobrepasar el límite se dotará de equipo de protección para oídos a los trabajadores en la obra.
	Generación de gases de combustión	Verificar que se cuente con su verificación ambiental para vehículos y para la maquinaria dar mantenimiento preventivo. Llevar el control en bitácoras de mantenimiento.
	Generación de residuos peligrosos	Los residuos clasificados como peligrosos de cuerdo a la norma ambiental NOM-052-SEMARNAT-2005, Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos. Que se generen en esta etapa, serán almacenados de manera temporal, los contenedores serán, etiquetados, la cantidad de residuos serán registrados 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 vigente de la SEMARNAT para el manejo de residuos peligrosos, la autorización deberá ser específica para en el manejo transporte y disposición final de dichos residuos. Se solicitará a la empresa que se lleve los residuos peligrosos, la expedición el manifiesto correspondiente, con el objetivo de dar trazabilidad al manejo de los residuos generados. La empresa se dará de alta como generador de residuos peligrosos ante la SEMARNAT. Y cumplirá con los siguiente: - 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. - Solo almacenar por seis meses los residuos peligrosos.

Tabla 128. Medidas de mitigación en la etapa de construcción (Parte XXIV).

Actividades	Impacto ambiental	Medida de mitigación
Construcción de caseta de acceso	Generación de residuos no peligrosos	La empresa se dará de alta como generador de residuos de manejo especial ante la Secretaria del Medio Ambiente del Estado de México, 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: - 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 México vigente.
Instalaciones eléctricas (motores, gabinete de control, alumbrado)	Generación de ruido.	El ruido que se generará será por las actividades que se realizaran, esto no sobrepasará 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. Se dará mantenimiento preventivo a la maquinaria y equipo que se utilice y que genere ruido para reducir al mínimo, y dar cumplimiento a la norma, en caso de sobrepasar el límite se dotará de equipo de protección para oídos a los trabajadores en la obra.

Tabla 129. Medidas de mitigación en la etapa de construcción (Parte XXV).

Actividades	Impacto ambiental	Medida de mitigación
Instalaciones eléctricas (motores, gabinete de control, alumbrado)	Generación de residuos no peligrosos	La empresa se dará de alta como generador de residuos de manejo especial ante la Secretaria del Medio Ambiente del Estado de México, 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: - 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 vigente.
Instalaciones hidráulicas (drenajes sanitarios, pluviales, abasto de agua potable en sanitarios y cocina)	Generación de ruido.	El ruido que se generará será por las actividades que se realizaran, esto no sobrepasará 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. Se dará mantenimiento preventivo a la maquinaria y equipo que se utilice y que genere ruido para reducir al mínimo, y dar cumplimiento a la norma, en caso de sobrepasar el límite se dotará de equipo de protección para oídos a los trabajadores en la obra.

Tabla 130. Medidas de mitigación en la etapa de construcción (Parte XXVI).

Actividades	Impacto ambiental	Medida de mitigación
Instalaciones hidráulicas (drenajes sanitarios, pluviales, abasto de agua potable en sanitarios y cocina)	Generación de residuos no peligrosos	La empresa se dará de alta como generador de residuos de manejo especial ante la Secretaria del Medio Ambiente del Estado de México, 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: - 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 México vigente.
Acabados y pintura	Generación de emisiones fugitivas de solvente.	Utilizar pinturas base agua (acrílica) para paredes.
	Generación de ruido.	El ruido que se generará será por las actividades que se realizaran, esto no sobrepasará 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. Se dará mantenimiento preventivo a la maquinaria y equipo que se utilice y que genere ruido para reducir al mínimo, y dar cumplimiento a la norma, en caso de sobrepasar el límite se dotará de equipo de protección para oídos a los trabajadores en la obra.

Tabla 131. Medidas de mitigación en la etapa de construcción (Parte XXVII).

Actividades	Impacto ambiental	Medida de mitigación
Acabados y pintura	Generación de residuos peligrosos (estopas con solvente y pintura, botes vacíos que contuvieron pintura).	Los residuos clasificados como peligrosos de cuerdo a la norma ambiental NOM-052-SEMARNAT-2005, Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos. Que se generen en esta etapa, serán almacenados de manera temporal, los contenedores serán, etiquetados, la cantidad de residuos serán registrados 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 vigente de la SEMARNAT para el manejo de residuos peligrosos, la autorización deberá ser específica para en el manejo transporte y disposición final de dichos residuos. Se solicitará a la empresa que se lleve los residuos peligrosos, la expedición el manifiesto correspondiente, con el objetivo de dar trazabilidad al manejo de los residuos generados. La empresa se dará de alta como generador de residuos peligrosos ante la SEMARNAT. Y cumplirá con los siguiente: - 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. - Solo almacenar por seis meses los residuos peligrosos.
	Generación de residuos no peligrosos	La empresa se dará de alta como generador de residuos de manejo especial ante la Secretaria del Medio Ambiente del Estado de México, 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: - 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 México vigente.

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

Tabla 132. Medidas de mitigación de Impactos ambientales en etapa de operación (Parte I)

Actividades	Impacto ambiental	Medida de mitigación
Recepción y almacenamiento de materia prima (ladrillo refractario con escoria de cobre y aluminio, material pétreo con, escoria de cobre y aluminio).	Generación de ruido.	El ruido que se generará por la operación de la maquinaria no sobrepasará 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.
	Emisión de gases de combustión por uso del montacargas para descargar las materias primas.	Dar mantenimiento a la maquinaria para reducir la cantidad de emisiones.
	Generación de residuos peligrosos.	Los residuos clasificados como peligrosos de cuerdo a la norma ambiental NOM-052-SEMARNAT-2005, Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos. Que se generen en esta etapa, serán almacenados de manera temporal, los contenedores serán, etiquetados, la cantidad de residuos serán registrados 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 vigente de la SEMARNAT para el manejo de residuos peligrosos, la autorización deberá ser específica para en el manejo transporte y disposición final de dichos residuos. Se solicitará a la empresa que se lleve los residuos peligrosos, la expedición el manifiesto correspondiente, con el objetivo de dar trazabilidad al manejo de los residuos generados. La empresa se dará de alta como generador de residuos peligrosos ante la SEMARNAT. Y cumplirá con los siguiente: - 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. - Solo almacenar por seis meses los residuos peligrosos.

Tabla 133. Medidas de mitigación de Impactos ambientales en etapa de operación (Parte II)

Actividades	Impacto ambiental	Medida de mitigación
Selección y separación del material	Generación de ruido	El ruido que se generará por la operación de la maquinaria no sobrepasará 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.
Trituración de ladrillos refractarios y materiales con impregnación de escorias de cobre y aluminio	Generación de ruido.	El ruido que se generará por la trituración de los materiales de y por el uso de maquinaria pesada, esto no sobrepasará 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. Se dará mantenimiento preventivo a la maquinaria y equipo que genera ruido para reducir al mínimo, y dar cumplimiento a la norma, en caso de sobrepasar el límite se dotará de equipo de protección para oídos a los trabajadores.
	Generación de residuos peligrosos.	Los residuos clasificados como peligrosos de cuerdo a la norma ambiental NOM-052-SEMARNAT-2005, Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos. Que se generen en esta etapa, serán almacenados de manera temporal, los contenedores serán, etiquetados, la cantidad de residuos serán registrados 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 vigente de la SEMARNAT para el manejo de residuos peligrosos, la autorización deberá ser específica para en el manejo transporte y disposición final de dichos residuos. Se solicitará a la empresa que se lleve los residuos peligrosos, la expedición el manifiesto correspondiente, con el objetivo de dar trazabilidad al manejo de los residuos generados. La empresa se dará de alta como generador de residuos peligrosos ante la SEMARNAT. Y cumplirá con los siguiente: - 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. - Solo almacenar por seis meses los residuos peligrosos.

Tabla 134. Medidas de mitigación de Impactos ambientales en etapa de operación (Parte III)

Actividades	Impacto ambiental	Medida de mitigación
Trituración de ladrillos refractarios y materiales con impregnación de escorias de cobre y aluminio	Consumo de energía eléctrica.	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.
	Generación de partículas de polvos.	Se instarán equipos de control de emisiones específicamente filtros bolsas.
Vaciado a la tolva y alimentación al molino	Generación de ruido.	El ruido que se generará por la descarga de los materiales hacia la tolva de alimentación ser realizar por medio de montacargas, lo cual no sobrepasará 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. Se dará mantenimiento preventivo a la maquinaria y equipo que genera ruido para reducir al mínimo, y dar cumplimiento a la norma, en caso de sobrepasar el límite se dotará de equipo de protección para oídos a los trabajadores en la obra.
	Consumo de energía eléctrica.	Realizar un programa de ahorro de energía. Evitar consumos fantasmas Contar con un programa calendarizado para dar mantenimiento preventivo y correctivo de las instalaciones eléctricas.
	Generación de partículas de polvos.	Se instalará equipo para el control de emisiones.
Molienda y separación de materiales	Generación de ruido	El ruido que se generará por la operación del molino (equipo), no sobrepasará 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. Se dará mantenimiento preventivo a la maquinaria y equipo que genera ruido para reducir al mínimo, y dar cumplimiento a la norma, en caso de sobrepasar el límite se dotará de equipo de protección para oídos a los trabajadores en la obra.

Tabla 135. Medidas de mitigación de Impactos ambientales en etapa de operación (Parte IV)

Actividades	Impacto ambiental	Medida de mitigación
Molienda y separación de materiales	Generación de residuos peligrosos.	Los residuos clasificados como peligrosos de cuerdo a la norma ambiental NOM-052-SEMARNAT-2005, Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos. Que se generen en esta etapa, serán almacenados de manera temporal, los contenedores serán, etiquetados, la cantidad de residuos serán registrados 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 vigente de la SEMARNAT para el manejo de residuos peligrosos, la autorización deberá ser específica para en el manejo transporte y disposición final de dichos residuos. Se solicitará a la empresa que se lleve los residuos peligrosos, la expedición el manifiesto correspondiente, con el objetivo de dar trazabilidad al manejo de los residuos generados. La empresa se dará de alta como generador de residuos peligrosos ante la SEMARNAT. Y cumplirá con los siguiente: - 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. - Solo almacenar por seis meses los residuos peligrosos.
	Consumo de energía eléctrica.	Realizar un programa de ahorro de energía. Instalar focos ahorradores. Evitar consumos fantasmas Apagar luces y computadoras y equipos o accesorios cuando no se utilicen. Contar con un programa calendarizado para dar mantenimiento preventivo y correctivo de las instalaciones eléctricas.
	Generación de partículas de polvo.	Humedecer el área o frente de trabajo con agua antes de comenzar los trabajos para evitar la formación de polvos durante el desarrollo de los mismos.
Elevación del polvo al equipo de filtración	Generación de ruido	El ruido que se generará por la operación del equipo, y no se sobrepasará 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. Se dará mantenimiento preventivo a la maquinaria y equipo que genera ruido para reducir al mínimo, y dar cumplimiento a la norma, en caso de sobrepasar el límite se dotará de equipo de protección para oídos a los trabajadores en la obra.
	Consumo de energía eléctrica	Realizar un programa de ahorro de energía. Instalar focos ahorradores. Apagar luces y computadoras y equipos o accesorios cuando no se utilicen. Contar con un programa calendarizado para dar mantenimiento preventivo y correctivo de las instalaciones eléctricas.

Tabla 136. Medidas de mitigación de Impactos ambientales en etapa de operación (Parte V)

Actividades	Impacto ambiental	Medida de mitigación
Envasado y almacenado del producto	Generación de ruido	El ruido que se generará por el almacenamiento de los materiales, esto no sobrepasará 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. Se dará mantenimiento preventivo a la maquinaria y equipo que genera ruido para reducir al mínimo, y dar cumplimiento a la norma, en caso de sobrepasar el límite se dotará de equipo de protección para oídos a los trabajadores en la obra.
	Generación de gases de combustión	Dar mantenimiento a la maquinaria para reducir la cantidad de emisiones.
Actividades administrativas.	Generación de residuos orgánicos provenientes de la cocina.	Se dispondrán en sitios de disposición final autorizados. Los residuos serán empleados para la producción de composta para abonar las áreas verdes.
	Consumo de energía eléctrica.	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.
	Generación de aguas residuales de sanitarios y cocina.	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.
	Generación de residuos sólidos urbanos (oficina, orgánico, PET, etc.)	La empresa se dará de alta como generador de residuos de manejo especial ante la Secretaria del Medio Ambiente del Estado, 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: - 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.

Tabla 137. Medidas de mitigación de Impactos ambientales en etapa de operación (Parte VI)

Actividades	Impacto ambiental	Medida de mitigación
Mantenimiento preventivo y correctivo de las instalaciones, maquinaria y equipo.	Generación de ruido.	El ruido que se generará por la operación de la maquinaria no sobrepasará 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.
	Generación de residuos peligrosos.	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 trasporte 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: - 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.
	Generación de residuos no peligrosos	La empresa se dará de alta como generador de residuos de manejo especial ante la Secretaria del Medio Ambiente del Estado, 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: - 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.

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 tienen 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 138. 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 una zona con usos de suelo predominantemente de uso agrícola, sin embargo a través de los años se ha modificado el uso a industrial, la vegetación es muy escasa debido a que era antes zona agrícola, por lo que el área del proyecto carece de vegetación por lo que el predio sin proyecto seguirá sin vegetación.	No se tienen impactos ambientales sobre este componente ambiental, por lo que no existen impactos ambientales irreversibles.	No se tienen impactos ambientales sobre este componente ambiental. Ya que solo se retirará en su mayoría pastos y malezas.
Suelo	El lugar donde se construirá el proyecto no se tendrá impactos relevantes a este componente ambiental. Ya que este ya ha sido impactado por actividades agrícolas anteriormente.	El suelo será compactado en las áreas donde se construirá la nave industrial y el patio de maniobras se tendrá suelo de compactado y durante la construcción se tendrá un poco de erosión en el suelo (en polvo) debido al paso de la vehículos, maquinaria, equipo y del personal laboral, debido a los labores de preparación de sitio y construcción de la nave. Posible contaminación del suelo por derrames y goteo de aceite por el uso de maquinaria y equipos durante la construcción. Se generará residuos no peligrosos que será producto de las actividades de construcción cascajo en su mayoría. Habrá posible contaminación con aceite en las áreas de trabajo por goteo de aceite de la maquinaria. Contaminación del suelo por aceite lubricante derramado y desechos de construcción.	Se implementa un programa de rociado o riego de agua en las áreas en donde se dé el mayor paso de vehículos y del personal, lo que disminuirá la pérdida de suelo particulado 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. Se dispondrá de un sitio específico para colocar los residuos peligrosos, y no peligrosos, así como de la tierra producto de la excavación de las cimentaciones y cascajo, los cuales serán reutilizados en obras que requieran relleno de estos materiales. Los residuos peligrosos serán manejados de acuerdo a la normatividad ambiental, envasados y etiquetados, conforme a su origen y dispuestos a una empresa autorizada por la SEMARNAT.
Fauna	Derivado de que el sitio se encuentra perturbado por actividades agrícolas e industriales no se vio ningún tipo de espécimen de fauna terrestre dentro del predio, durante la visita de campo.	No se tiene impacto ambiental sobre este componente.	No se tienen impacto ambiental sobre este componente.

Tabla 139. Pronóstico del escenario ambiental (Parte II)

Componente ambiental	Sin proyecto	Con proyecto y sin medidas de mitigación	Con proyecto y con medidas de mitigación
Agua	No habrá impacto ambiental.	Se desecharán aguas residuales provenientes de los servicios sanitarios, regaderas y de comedor. Se afectará la filtración de aguas pluviales, por la construcción de la nave.	Se captarán las aguas pluviales y se filtrarán en un lugar específico para mitigar el impacto ambiental y se tramitará el permiso de descarga de aguas residuales, provenientes de los servicios sanitarios, regaderas y de comedor, por lo que la descarga se cumplirá con los parámetros establecidos en la NOM-002-SEMARNAT-1996. Los análisis serán enviados al municipio para su revisión y autorización correspondiente. Se tendrán drenajes separados, aguas pluviales y aguas residuales.
Aire	Sin emisión de contaminantes	Se tendrán emisiones contaminantes a la atmosfera por el uso de los vehículos, maquinaria y equipo. Emisión de polvos por los trabajos de preparación del sitio y construcción. Emisión de gases de combustión por el uso de vehículos y camiones, durante la etapa de preparación de sitio y construcción.	Durante el proceso de operación las emisiones de polvos en la etapa de preparación del sitio y construcción serán controlados por el riego de agua en frentes de trabajo. En la etapa de operación la emisiones serán controladas con un equipo control a base de filtros bolsa. Se tendrá que realizar un programa de mantenimiento y verificación ambiental de los vehículos y maquinaria, se disminuirá la emisión de gases de combustión.
Paisaje	Paisaje ya se encuentra perturbado debido a las actividades que se desarrollan en la periferia del tipo industrial, agrícola y de explotación minera (cantera).	Se tendrá impacto al paisaje debido a la etapa de preparación y construcción el cual será temporal.	Al finalizar las etapas de preparación y construcción, se tendrá un impacto de mejora al paisaje, debido al aspecto y mantenimiento que se darán a las instalaciones del proyecto.

El proyecto de Co-procesamiento de ladrillos refractarios y materiales con impregnación de escorias de cobre y aluminio, 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 área ya impactada por actividades agrícolas e industriales y de explotación minera (cantera) en donde la vegetación ha sido modificada.

Durante actividades de preparación del sitio, construcción y operación se genera fuentes de empleo, promoviendo la actividad económica en la región por la mano de obra temporal y permanente que generan los trabajos.

Para el mantenimiento: Se implementará un programa calendarizado de mantenimiento preventivo y correctivo para los equipos y la maquinaria, e instalaciones, etc., con el objetivo de reducir o minimizar las emisiones y contaminantes y el ruido que se puedan producir con el proceso.

Los residuos provenientes del proceso, 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 Co-procesamiento de ladrillos refractarios y materiales con impregnación de escorias de cobre y aluminio, contará con 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 partículas 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, que vehículos 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.

- 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
- 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 y actividades se dispongan 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 Co-procesamiento de ladrillos refractarios y materiales con impregnación de escorias de cobre y aluminio, 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 Co-procesamiento de ladrillos refractarios y materiales con impregnación de escorias de cobre y aluminio, es recomendable desde el punto de vista socioeconómico, ya que es una fuente de generación de empleos para la población del municipio de Apaxco.

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 alúmina para la elaboración de ladrillos refractarios.

El proyecto no afectara la sustentabilidad ecológica del sito, ya que como se puede verificar en la ubicación del proyecto.

Capítulo VIII

Instrumentos y elementos técnicos que sustentan la información

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 4

VIII.1.2 Fotografías

Ver anexo fotográfico 5

VIII.1.3 Videos

Ver archivo electrónico en USB

VIII.1.4 Listas de flora y fauna

Ver anexo 7

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://www.inegi.org.mx/app/mapas/
https://servicios.semarnat.gob.mx/sigeia-web/#/visor/0
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
https://enciclovida.mx/explora-por-region?utf8=%E2%9C%93&nombre_region=Apaxco%2C%20Estado%20de%20M%C3%A9xico&region_id=677&tipo_region=municipio&pagina=1#12/19.9806/-99.0819
chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://copladem.edomex.gob.mx/sites/copladem.edomex.gob.mx/files/files/pdf/Planes%20y%20programas/Mpales-2025-2027/PDM_2025-2027_APAXCO.pdf
https://mexico.inaturalist.org/observations?nelat=19.9866532&nelng=-99.15812059999999&swlat=19.9532394&swlng=-99.1889937
https://ebird.org/region/MX-MEX-010