

Abril de 2019



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

CEMENTERA "SAN LÁZARO"

PROYECTO SAN S.A. DE C.V.



Contenido

Lista de figuras	4
Lista de tablas.....	5
I DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	7
I.1 Proyecto	7
I.1.1 Nombre del proyecto	7
I.1.2 Estudio de riesgo y su modalidad.....	7
I.1.3 Ubicación del proyecto.....	7
I.1.4 Presentación de la documentación legal	7
I.2 Promovente.....	7
I.2.1 Nombre o razón social	7
I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente.....	7
I.2.3 Nombre y cargo del representante legal	7
I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones	7
I.3 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental	7
I.3.1 Nombre o Razón Social	7
I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP	7
I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio.....	7
I.3.4 Registro Federal de Contribuyentes o CURP.....	7
I.3.5 Número de Cédula Profesional	7
I.3.6 Dirección del responsable técnico del estudio.....	7
II DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	9
II.1 Información general del Proyecto.....	9
II.1.1 Naturaleza del proyecto.....	9
II.1.2 Selección del sitio	12
II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización.....	12
II.1.4 Indicar si el proyecto se ubica dentro de alguna modalidad de Área Natural Protegida (ANP)	16
II.1.5 Inversión requerida.....	18
II.1.6 Dimensiones del proyecto.....	18
II.1.7 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias	21



II.1.8	Urbanización del área y descripción de servicios requeridos	21
II.2	Características particulares del proyecto.....	21
II.2.1	Descripción de la obra o actividad y sus características.	21
II.2.2	Programa general de trabajo.....	25
II.2.3	Preparación del sitio.....	25
II.2.4	Descripción de las obras y actividades provisionales del proyecto.	25
II.2.5	Etapas de construcción.	25
II.2.6	Etapas de operación y mantenimiento.....	25
II.2.7	Otros insumos	25
II.2.8	Descripción de las obras asociadas al proyecto.	25
II.2.9	Etapas de abandono del sitio.....	26
II.2.10	Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos.	26
III	VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DE USO DEL SUELO.....	28
III.1	Planes de ordenamiento ecológico del territorio (POET)	28
III.1.1	Programa de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Territorial del Estado de San Luis Potosí	32
III.2	Decretos y programas de conservación y manejo de las áreas naturales protegidas	33
III.3	Normas Oficiales Mexicanas	33
III.4	Planes o programas de desarrollo urbano (PDU).....	35
III.4.1	Plan nacional de desarrollo 2012-2018.....	35
III.5	Otros instrumentos a considerar son.....	38
III.5.1	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)	38
III.5.2	Ley Minera.....	41
III.5.3	Ley General de Desarrollo Forestal sustentable	41
III.5.4	Ley General de Vida Silvestre	42
III.5.5	Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos	43
III.6	Convenios o tratados internacionales.....	43
IV	DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO	46
IV.1	Delimitación del área de estudio	46
IV.2	Caracterización y análisis del sistema ambiental	47
IV.2.1	Aspectos abióticos.....	47



IV.2.2	Aspectos bióticos.....	60
IV.2.3	Paisaje	66
IV.2.4	Medio socioeconómico	66
IV.3	Diagnóstico ambiental.....	66
V	IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	74
V.1	Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales	74
V.1.1	Identificación de factores y componentes	75
V.1.2	Actividades y etapas del proyecto.....	78
V.2	Impactos residuales.....	122
V.3	Impactos acumulativos.	123
V.4	Conclusiones.....	123
VI	MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	125
VI.1	Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental	125
VII	PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS	132
VII.1	Descripción y análisis del escenario sin proyecto.	132
VII.2	Descripción y análisis del escenario con proyecto.....	133
VII.3	Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación.	135
VII.4	Pronóstico ambiental.	136
VII.5	Evaluación de alternativas.	136
VIII	IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.....	139
VIII.1	Formatos de presentación	139
VIII.1.1	Planos definitivos	139
IX	CONCLUSIONES.....	141

Lista de figuras

Figura 1 Plano de distribución general del proyecto. Se incluye en anexo en tamaño 90x60	11
Figura 2. Ubicación geopolítica del proyecto	14
Figura 3. Vértices del proyecto.	15
Figura 4. Reserva Estatal cercana al Sistema Ambiental Regional.....	16
Figura 5. AICAS más cercanas al Sistema Ambiental Regional.....	17
Figura 6. RHP más cercanas al Sistema Ambiental	17
Figura 7. RTP más cercanas al Sistema Ambiental	18
Figura 8. Cuadro de construcción del proyecto	20
Figura 9 Esquema general del proceso de fabricación del cemento.	23
Figura 10 Mapa de delimitación del Sistema Ambiental	46
Figura 11. Clima en el sistema ambiental	47
Figura 12. Estaciones meteorológicas cerca del sistema ambiental.....	48
Figura 13. Precipitación media por mes.....	49
Figura 14. Evaporación promedio mensual	49
Figura 15. Temperaturas promedio por mes	50
Figura 16. Días con eventos meteorológicos	50
Figura 17. Velocidad promedio del viento.	51
Figura 18. Geología en el sistema ambiental	53
Figura 19. Topografía dentro del sistema ambiental.....	54
Figura 20. Tipos de suelo dentro del sistema ambiental	56
Figura 21. Tipo y grados de erosión	57
Figura 22. Cálculo de la erosión con el programa SWAT	58
Figura 23. Hidrología superficial dentro del sistema ambiental	60
Figura 24. Uso de suelo y vegetación dentro del sistema ambiental	62
Figura 25. Impactos positivos en la etapa de preparación del sitio (1/2).....	113
Figura 26. Impactos negativos en la etapa de preparación del sitio (1/2).....	114
Figura 27. Impactos positivos en la etapa de preparación del sitio (2/2).....	115
Figura 28. Impactos negativos en la etapa de preparación del sitio (2/2).....	115
Figura 29. Impactos positivos en la etapa de construcción	117
Figura 30. Impactos negativos en la etapa de construcción	117
Figura 31. Impactos positivos en la etapa de operación y mantenimiento.....	119
Figura 32. Impactos negativos en la etapa de operación y mantenimiento.....	119
Figura 33. Impactos positivos en la etapa de abandono del sitio	121
Figura 34. Impactos negativos en la etapa de abandono del sitio.....	121
Figura 35 Fotografía representativa de las condiciones generales de la región donde se pretende instalar el proyecto.	132

Lista de tablas

Tabla 1 Cuadro de coordenadas de los polígonos del proyecto.	19
Tabla 2 Programa de trabajo del proyecto.	24
Tabla 3. Región Ecológica 9.22	29
Tabla 4. Disposición LEGEEPA vinculación con el proyecto	39
Tabla 5. Reglamento de la LGEEPA en materia de impacto ambiental.....	40
Tabla 6. Disposiciones de la Ley Minera y su vinculación	41
Tabla 7. Disposiciones de la Ley General de Desarrollo Forestal sustentable y su vinculación.....	41
Tabla 8. Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, sus disposiciones y vinculación	42
Tabla 9. Disposición de la Ley General de Vida Silvestre y su vinculación	42
Tabla 10. Disposición de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su vinculación con el proyecto.....	43
Tabla 11. Velocidad y dirección promedio del viento.....	51
Tabla 12 Especies de vegetación en el sistema ambiental	62
Tabla 13. Registros de especies vistas en el municipio de Cerritos.	64
Tabla 14. Factores, elementos y procesos susceptibles a impactar por el proyecto.....	76
Tabla 15. Etapas y actividades del proyecto	78
Tabla 16. DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS EN LA ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO	80
Tabla 17. DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS EN LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN	81
Tabla 18. DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS EN LA ETAPA DE MANTENIMIENTO Y OPERACIÓN	83
Tabla 19. DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS EN LA ETAPA DE MANTENIMIENTO Y OPERACIÓN	85
Tabla 20. Criterio, categorías, definición y valor de asignación y peso.	89
Tabla 21. Índice de impactos positivos	90
Tabla 22. Índice de impactos negativos	90
Tabla 23. Valorización de impactos en la etapa de preparación de sitio (tabla 1 de 2)	92
Tabla 24. Valorización de impactos en la etapa de preparación de sitio (tabla 2 de 2)	96
Tabla 25. Valorización de impactos en la etapa de construcción.....	99
Tabla 26. Valorización de impactos en la etapa de operación	105
Tabla 27. Valorización de impactos en la etapa de abandono	109
Tabla 28. Número y grado de impactos negativos en la preparación del sitio (1 de 2)	114
Tabla 29. Número y grado de impactos positivos en la preparación del sitio (1 de 2).....	114
Tabla 30. Número y grado de impactos negativos en la preparación del sitio (1 de 2)	115
Tabla 31. Número y grado de impactos positivos en la preparación del sitio (1 de 2).....	116
Tabla 32. Número y grado de impactos negativos en la construcción	117
Tabla 33. Número y grado de impactos negativos en la construcción	118
Tabla 34. Número y grado de impactos negativos en la etapa de Operación y Mantenimiento ...	119
Tabla 35. Número y grado de impactos negativos en la etapa de Operación y Mantenimiento ...	120
Tabla 36. Número y grado de impactos negativos en la etapa de Abandono del sitio	121
Tabla 37. Número y grado de impactos positivos en la etapa de Abandono del sitio.....	122

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

Datos generales del responsable de la ejecución del proyecto, acreditación de su personalidad jurídica y medios de contacto.





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

I.1 Proyecto

I.1.1 Nombre del proyecto

Cementera San Lázaro

I.1.2 Estudio de riesgo y su modalidad

El desarrollo de la actividad, no contempla actividades altamente riesgosas de acuerdo al primer y segundo listados de Materiales y Actividades altamente riesgosas emitidos para la regulación de este tipo de actividades.

I.1.3 Ubicación del proyecto

El Proyecto está ubicada en la localidad de San Isidro perteneciente al Municipio de Cerritos, en el Estado de San Luis Potosí.

Se pretenden explotar en un lapso de vida útil de 25 años a partir de la fecha de inicio del proyecto.

I.1.4 Presentación de la documentación legal

La documentación solicitada para este estudio se encuentra en los anexos del documento.

I.2 Promovente

I.2.1 Nombre o razón social

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal

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

Localidad San Luis Potosí,

Estado San Luis Potosí.

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

I.3.1 Nombre o Razón Social

I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP

I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio

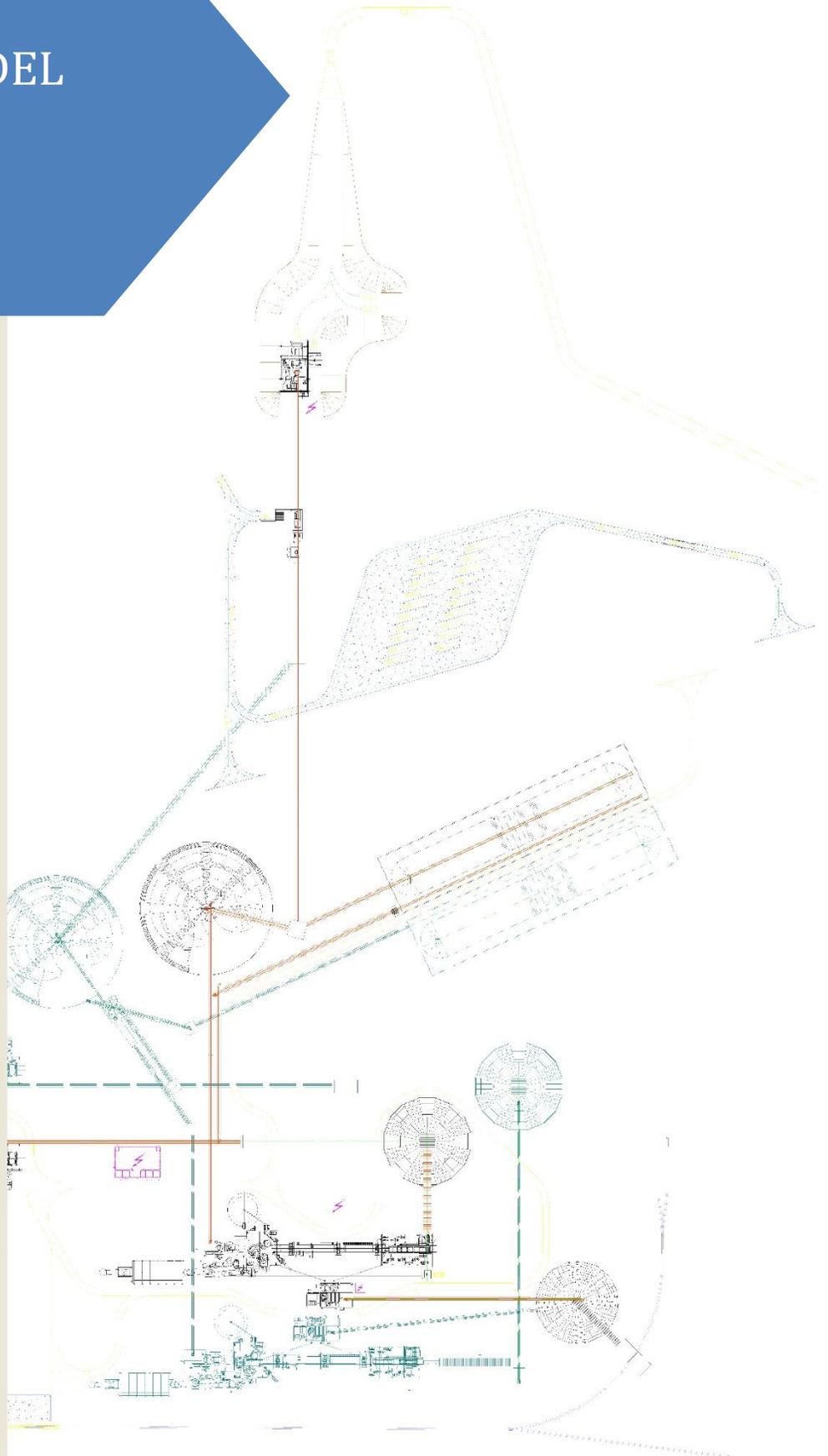
I.3.4 Registro Federal de Contribuyentes o CURP

I.3.5 Número de Cédula Profesional

I.3.6 Dirección del responsable técnico del estudio

II DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Descripción de las obras y actividades que se pretenden llevar a cabo por el desarrollo del proyecto.



II DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 Información general del Proyecto

II.1.1 Naturaleza del proyecto

El Proyecto se trata del establecimiento de una planta de cemento tipo Portland, la cual, mediante tecnología de punta, producirá diariamente 2500 toneladas o un millón de toneladas por año. La tecnología empleada de última generación, de patente francesa, permitirá el uso eficiente y minimizado de recursos naturales.

Esta tecnología, permite a través de un proceso de producción en seco, la utilización de apenas 20,000 m³ de agua para la producción de 1 millón de toneladas por año.

El producto se comercializará a nivel regional, siendo transportado a granel el 70 % del total producido y el 30 % restante se comercializará en empaque tradicional.

Para la distribución del material se aprovechará la infraestructura ferroviaria existente, así como la red carretera.

El desarrollo del proyecto contempla una duración de 2 años para la etapa de preparación del sitio y la construcción del mismo y una vida útil total del proyecto de 25 años.

La planta contará con 18 superficies principales, las cuales se listan a continuación:

- 18A** Área de almacenamiento de caliza y arcilla.
- 20A** Almacén de aditivos y correctivos.
- 23A** Tolvas dosificadoras
- 26A** Molinos de material en crudo
- 30A** Silo de homogenización
- 33A** Alimentador del horno
- 36A / 39A** Línea de calcinación (Horno giratorio)
- 40A / 42A** Enfriador de Clinker
- 48A** Recuperador de polvos principal
- 51A / 52A** Almacenamiento de Clinker y embarque a tolvas dosificadoras.
- 54A** Molinos de cemento y dosificadores.
- 57A** Molinos de cemento
- 60A** Área de embarque
- 61A** Almacenamiento de cemento y carga a granel.
- 64A** Área de empacado de cemento
- 65A** Almacenamiento de cemento empacado



67A Carga de combustible sólido

71A Molienda y dosificación de coque.

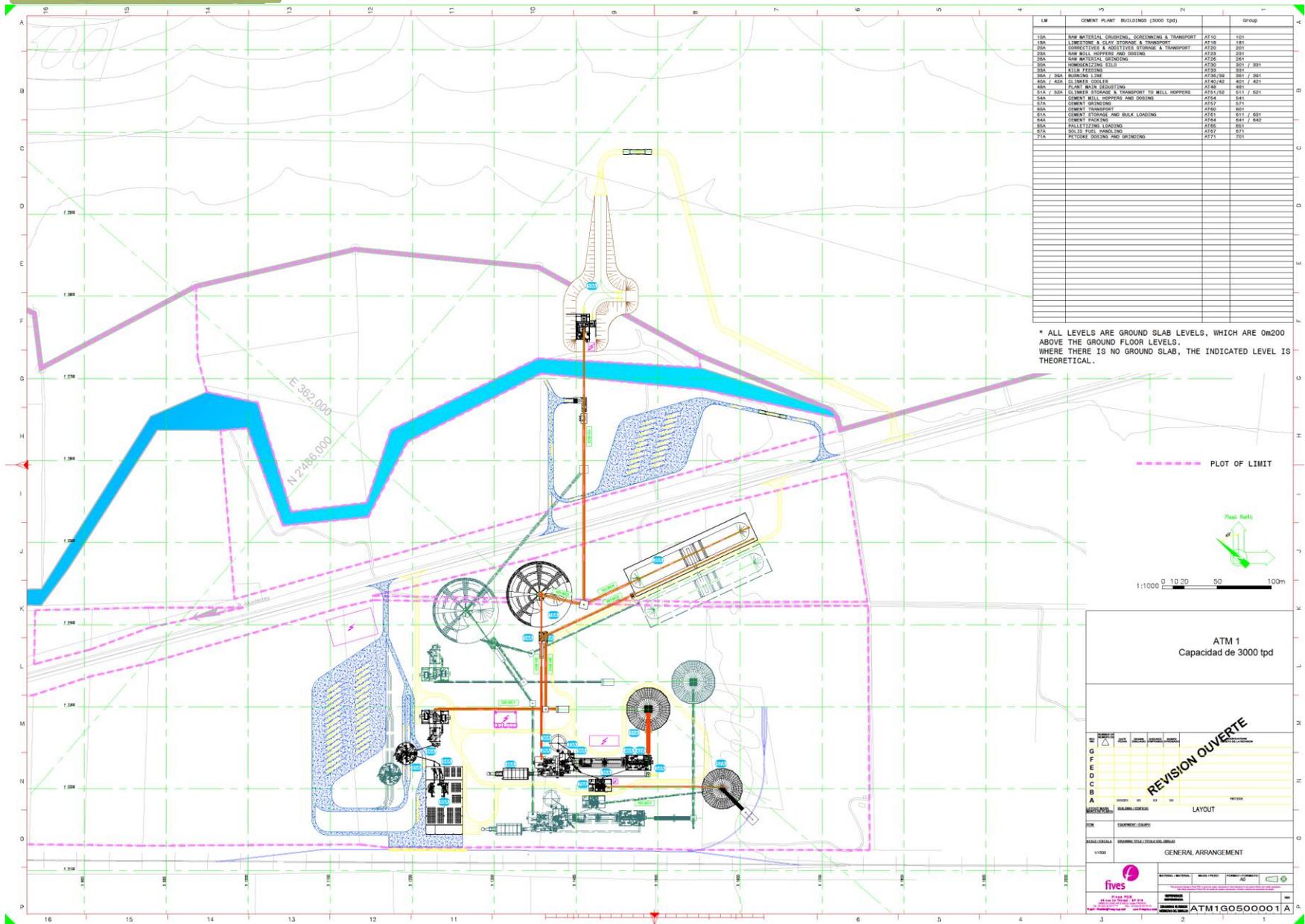


FIGURA 1 PLANO DE DISTRIBUCIÓN GENERAL DEL PROYECTO. SE INCLUYE EN ANEXO EN TAMAÑO 90X60

II.1.2 Selección del sitio

Un factor determinante para el establecimiento de proyectos de gran inversión como es el caso, son la demanda comercial del producto, para este caso el cemento portland es un insumo necesario y de alta demanda para las actividades de construcción en general en las zonas metropolitanas de San Luis Potosí – Soledad de Graciano Sánchez, Matehuala, Rioverde, además de forma regional en la zona norte del país y el bajo. Desde punto de vista la ubicación del proyecto respecto a estas regiones en crecimiento, así como la disponibilidad de infraestructura ferroviaria y carretera, determinan una excelente ubicación del proyecto para su establecimiento desde el punto de vista económico.

Otro factor determinante en la ubicación del mismo es la existencia de materias primas en las zonas cercanas del proyecto, esto es una ventaja desde el punto de vista económico y ambiental, pues se eficienta el transporte de las materias primas reduciendo la emisión de contaminantes a largo plazo.

La elección del sitio desde el punto de vista ambiental fue determinante, al no encontrarse dentro de algún área de conservación de jurisdicción federal, estatal, municipal o privada, sin embargo, como parte de las medidas de compensación del proyecto, se destinarán 400 ha de terreno privado a la conservación, este polígono se encuentra a 5.4 km al noroeste del proyecto.

En el mismo sentido de lo anterior el proyecto tampoco se encuentra dentro de alguna región de atención prioritaria, ya sea terrestre o hidrológica, así tampoco dentro de algún área de importancia para la conservación de las aves.

Desde el punto de vista cultural, el proyecto se establece en una zona donde la inversión y las fuentes de empleo son escasas, así también los proyectos de este tipo ya se encuentran incrustados y son bien asimilados.

Este proyecto se establece como una opción más de alternativas de empleo regional, donde se requerirán desde obreros, hasta mano de obra calificada y especializada, impactando a nivel regional en cuanto a la derrama económica.

Considerando las circunstancias propias del predio y del proyecto mismo, se tendrá un desarrollo del proyecto con un amplio margen de seguridad para las condiciones ambientales del sitio; así como para la ejecución de las actividades de restauración cuando se concluya el proyecto productivo, por lo que no ha sido necesario considerar un sitio alternativo para el proyecto.

II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización

El proyecto, se localiza en el estado de San Luis Potosí en el Municipio de Cerritos. Las vías de comunicación existentes para llegar al sitio del proyecto se presentan en la Figura 2.

El acceso a la ubicación del sitio del proyecto, es partiendo desde la ciudad de San Luis Potosí, tomando la Carretera Federal No. 57, México-Piedras Negras, dirección Piedras Negras; en el kilómetro 70 se comunica al Sureste por la carretera estatal de segundo orden que se dirige a la cabecera municipal de Cerritos; a la altura del poblado Montaña, con dirección Norte, se prosigue durante 2 km por el camino de terracería hasta encontrar el sitio donde se ubica el proyecto.

Otra vía de acceso es tomando la súper carretera central San Luis Potosí–Rioverde, hasta encontrar la desviación hacia la cabecera municipal de Cerritos que enlaza con la carretera estatal



PROYECTO SAN S.A. DE C.V.

hacia dicho Municipio, sobre el cual se toma con dirección Oeste y cerca de la población Montaña, se encuentra el camino vecinal que da acceso al sitio del proyecto.

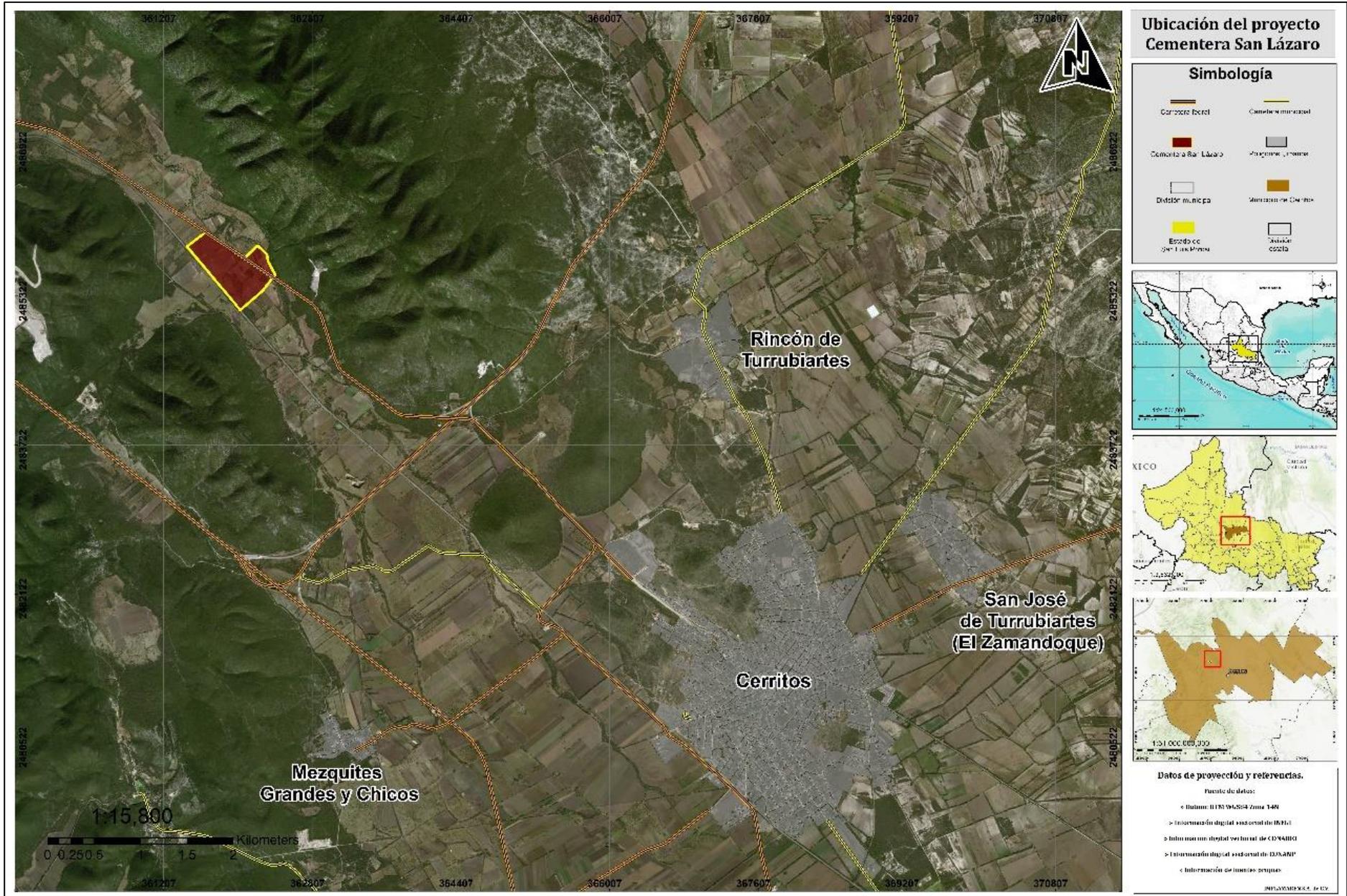


FIGURA 2. UBICACIÓN GEOPOLITICA DEL PROYECTO

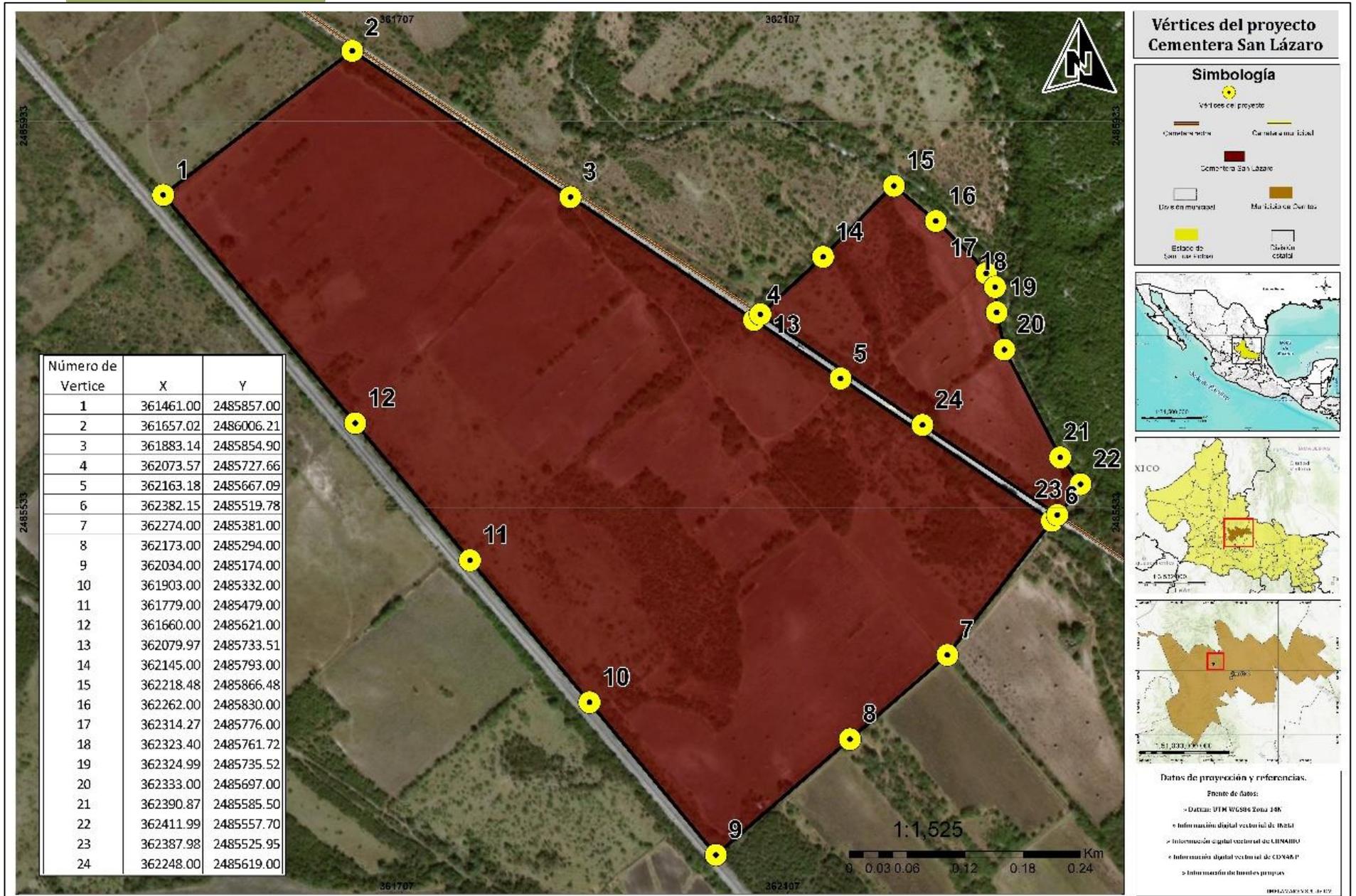


FIGURA 3. VÉRTICES DEL PROYECTO.

II.1.4 Indicar si el proyecto se ubica dentro de alguna modalidad de Área Natural Protegida (ANP)

En este apartado se hace referencia a todas las áreas de conservación que se ubiquen dentro o cerca del sistema ambiental regional en sus diferentes modalidades, ya sean Áreas Naturales Protegidas (ANP), Regiones terrestres prioritarias (RTP), Regiones hidrológicas prioritarias (RHP) y Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves AICAS, cabe mencionar que no se encuentra ninguna RTP, AICAS y RHP dentro o cercanas a este proyecto.

Con respecto a la ubicación espacial del proyecto a las ANP, este no se ubica dentro del perímetro de alguna de ellas, sin embargo, la ANP más cercana al sistema ambiental, es la reserva estatal Real de Guadalcázar (Figura 4), la cual cuenta con un área de 2,569.70, se encuentra distribuida en parte de los mucepos de Guadalcázar, Villa Hidalgo y Cerritos, la cual se encuentra a 0.35 km del perímetro del Sistema Ambiental y a 5.5 km de los límites del polígono del proyecto.

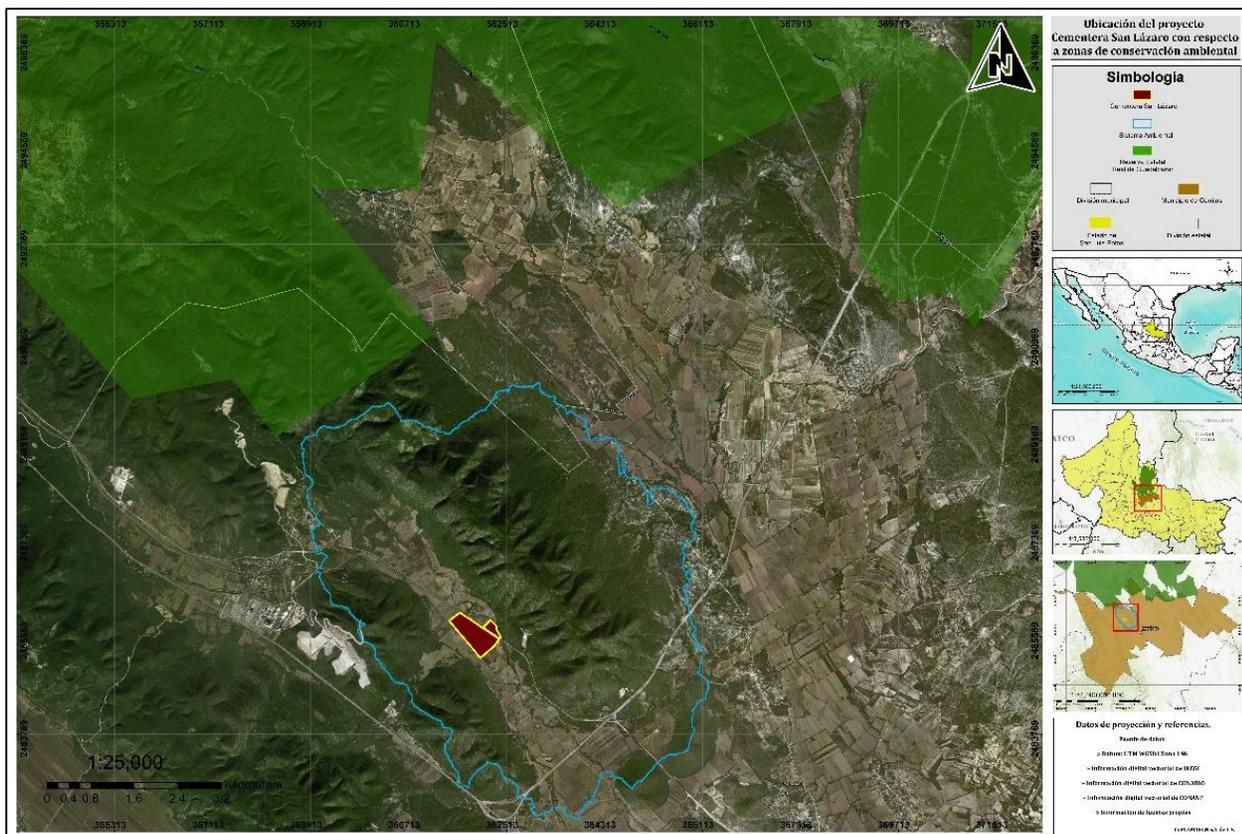


FIGURA 4. RESERVA ESTATAL CERCANA AL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL

Según la SEGAM (2019), esta ANP se encuentra ubicada en el extremo sur del Desierto Chihuahuense, comparte su rica flora y fauna con la Sierra Madre Oriental y con elementos tropicales de la huasteca potosina, lo que le confiere una importancia biológica por demás significativa. Esta ANP está considerada como el centro más importante de concentración de especies de cactáceas destacándose por albergar el conjunto más numeroso de especies amenazadas.

En lo que respecta a las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS), el proyecto se encuentra muy distante de este tipo de regiones, la más cercana corresponde a la denominada San Nicolás de los Montes, a más de 75 km al oeste del polígono del proyecto.

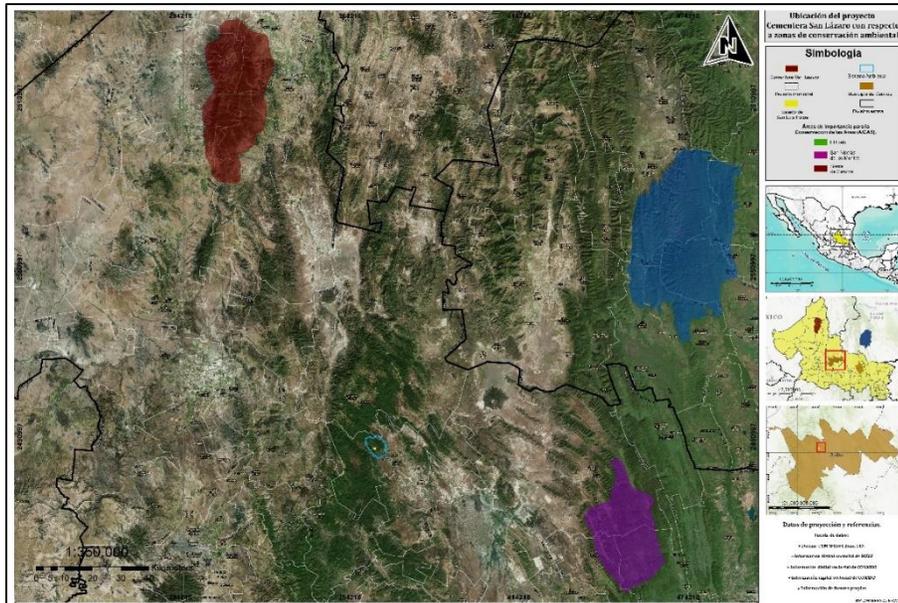


FIGURA 5. AICAS MÁS CERCANAS AL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL

Con respecto a las Regiones terrestres prioritarias (RTP) y Regiones hidrológicas prioritarias (RHP), el proyecto no se encuentra dentro de alguna de estas delimitaciones, en las figuras 6 y 7, se muestra gráficamente la ubicación del proyecto con respecto a las AICAS, RTP Y RHP. La RHP más cercana se encuentra a aproximadamente 40 km al sureste del proyecto, siendo esta la del Lago de la Media Luna.



FIGURA 6. RHP MÁS CERCANAS AL SISTEMA AMBIENTAL

A continuación, se muestra el cuadro de coordenadas de los dos polígonos del proyecto

TABLA 1 CUADRO DE COORDENADAS DE LOS POLÍGONOS DEL PROYECTO.

COORDENADAS UTM DE LOS POLÍGONOS DEL PROYECTO

DATUM WGS 84

PROYECCIÓN UTM ZONA 14 NORTE

GEOMETRÍA	VÉRTICE	POINT_X	POINT_Y	DESCRIPCIÓN
1	1	361461.0	2485857.0	Polígono sur, superficie: 32.489232 ha
1	2	361657.0	2486006.2	Polígono sur, superficie: 32.489232 ha
1	3	361883.1	2485854.9	Polígono sur, superficie: 32.489232 ha
1	4	362073.6	2485727.7	Polígono sur, superficie: 32.489232 ha
1	5	362163.2	2485667.1	Polígono sur, superficie: 32.489232 ha
1	6	362382.2	2485519.8	Polígono sur, superficie: 32.489232 ha
1	7	362274.0	2485381.0	Polígono sur, superficie: 32.489232 ha
1	8	362173.0	2485294.0	Polígono sur, superficie: 32.489232 ha
1	9	362034.0	2485174.0	Polígono sur, superficie: 32.489232 ha
1	10	361903.0	2485332.0	Polígono sur, superficie: 32.489232 ha
1	11	361779.0	2485479.0	Polígono sur, superficie: 32.489232 ha
1	12	361660.0	2485621.0	Polígono sur, superficie: 32.489232 ha
2	1	362080.0	2485733.5	Polígono norte, superficie: 4.595771 ha
2	2	362145.0	2485793.0	Polígono norte, superficie: 4.595771 ha
2	3	362212.0	2485861.0	Polígono norte, superficie: 4.595771 ha
2	4	362218.5	2485866.5	Polígono norte, superficie: 4.595771 ha
2	5	362262.0	2485830.0	Polígono norte, superficie: 4.595771 ha
2	6	362300.4	2485792.3	Polígono norte, superficie: 4.595771 ha
2	7	362314.3	2485776.0	Polígono norte, superficie: 4.595771 ha
2	8	362323.4	2485761.7	Polígono norte, superficie: 4.595771 ha
2	9	362325.0	2485735.5	Polígono norte, superficie: 4.595771 ha
2	10	362333.0	2485697.0	Polígono norte, superficie: 4.595771 ha
2	11	362390.9	2485585.5	Polígono norte, superficie: 4.595771 ha
2	12	362406.3	2485565.3	Polígono norte, superficie: 4.595771 ha
2	13	362412.0	2485557.7	Polígono norte, superficie: 4.595771 ha
2	14	362395.8	2485534.3	Polígono norte, superficie: 4.595771 ha
2	15	362388.0	2485526.0	Polígono norte, superficie: 4.595771 ha
2	16	362248.0	2485619.0	Polígono norte, superficie: 4.595771 ha

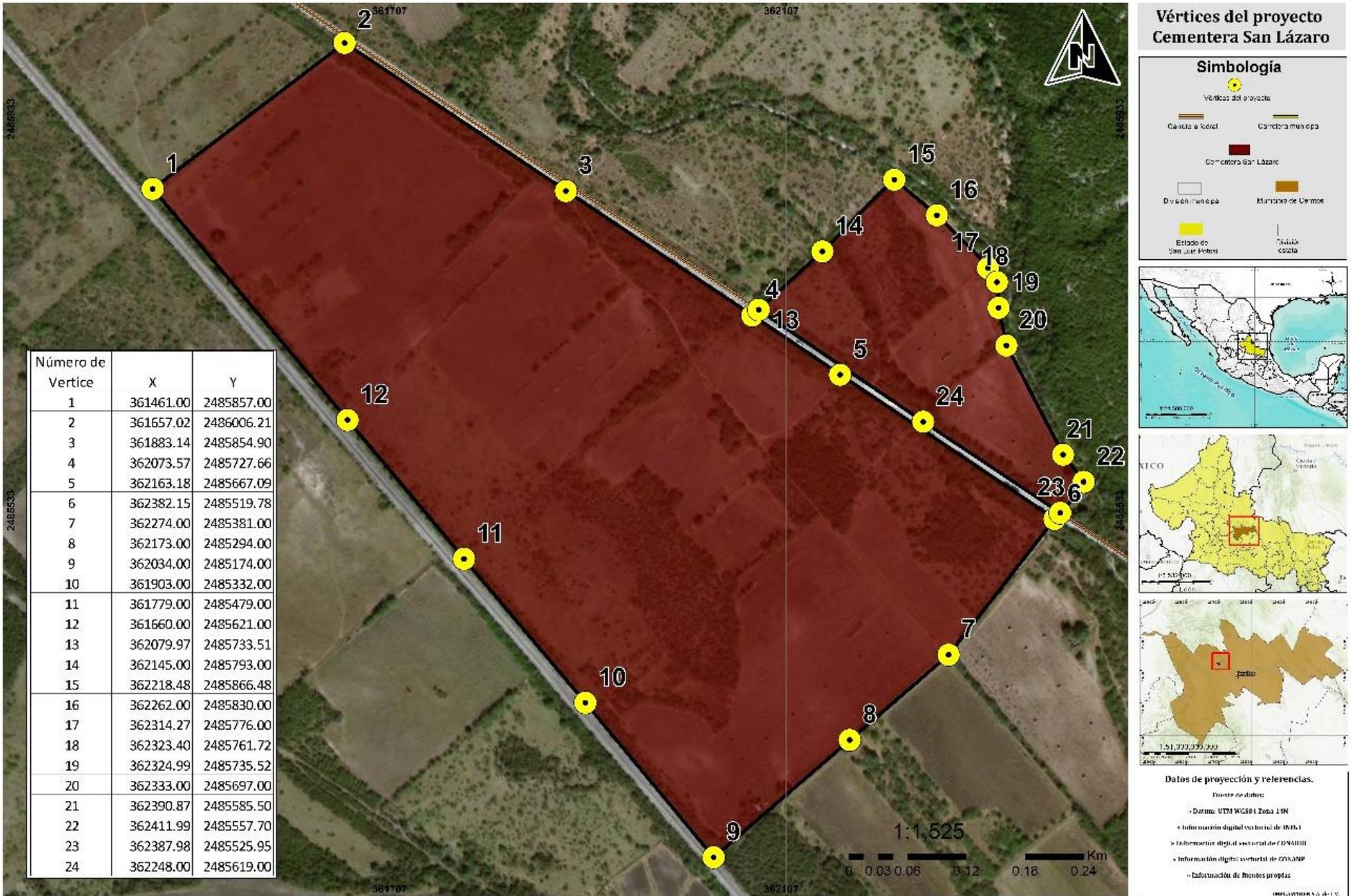


FIGURA 8. CUADRO DE CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO

II.1.7 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias

El uso actual del suelo es agrícola, y se encuentra rodeado de zonas parceladas pertenecientes al Ejido San Isidro.

II.1.8 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

La zona cuenta con los servicios básicos requeridos en cuanto a suministro eléctrico, vías de comunicación y telecomunicaciones.

Como parte del desarrollo del proyecto se construirá la infraestructura sanitaria y suministro de agua potable mediante pozo profundo.

En cuanto al uso del agua, cabe destacar que el proceso de fabricación no requiere de este insumo, solo se utilizará en el enfriamiento del Clinker y es agua de reuso, el demás volumen requerido es para uso sanitario del personal.

II.2 Características particulares del proyecto

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

El proceso de fabricación del cemento es un proceso que en lo general está bastante dominado, la innovación en este proyecto en particular, es el empleo de equipo de última generación, mediante el cual se minimizan el consumo de recursos y por lo tanto la generación de emisiones de esta forma.

Como se mencionó, la planta tendrá una capacidad productiva de 1 millón de toneladas anuales y su producción real, estará en función del mercado.

El establecimiento del proyecto llevará un proceso constructivo en 2 etapas, la primera en 2 años la cual se realizará para una capacidad productiva de 600 mil tons anuales, siendo complementada al 4° año con la instalación de equipos adicionales para llegar al total del millón de toneladas anuales.

Como se mencionó en el apartado II.1.1, las principales obras asociadas al desarrollo del proyecto, serán la construcción de:

- 1) Área de almacenamiento de caliza y arcilla. Se ha diseñado como un área confinada para la mitigación de impactos en la dispersión de polvos, aquí se almacenan las principales materias primas en la elaboración del Clinker.
- 2) Almacén de aditivos y correctivos. Se ha diseñado como un área confinada para la mitigación de impactos en la dispersión de polvos, aquí se almacenarán los aditivos y correctivos para completar la mezcla en la fabricación del Clinker.
- 3) Tolvas dosificadoras. Se utilizan para la carga de materias primas para su transporte hacia las zonas requeridas
- 4) Molinos de material en crudo. Son molinos que permiten reducir el tamaño de las partículas para su mejor homogenización y procesamiento.
- 5) Silo de homogenización. Se utiliza para la mezcla de la base de fabricación del Clinker.
- 6) Alimentador del horno. Aquí se vacía la mezcla base del Clinker para su calcinación.
- 7) Línea de calcinación (Horno giratorio). Horno de calcinación de la mezcla.
- 8) Enfriador de Clinker. A la salida del Clinker del horno, este se enfria en este equipo.



- 9) Recuperador de polvos principal. Son equipos instalados para la recuperación de polvos en distintas áreas de la planta.
- 10) Almacenamiento de Clinker y embarque a tolvas dosificadoras. En esta área se embarca para su transporte a granel.
- 11) Molinos de cemento y dosificadores.
- 12) Molinos de cemento. Aquí se procesa el cemento para su adecuación a distintas granulometrías.
- 13) Área de embarque. Aquí se carga el cemento empacado para ser transportado al cliente final.
- 14) Almacenamiento de cemento y carga a granel.
- 15) Área de empacado de cemento
- 16) Almacenamiento de cemento empacado
- 17) Carga de combustible sólido
- 18) Molienda y dosificación de coque.
- 19) Planta de tratamiento. Se instalará una planta de tratamiento de aguas residuales, la cual se utilizará en el proceso de enfriamiento del Clinker.
- 20) Oficinas y áreas administrativas.
- 21) Vialidades y estacionamiento.

A continuación, se muestra un esquema del proceso de fabricación.

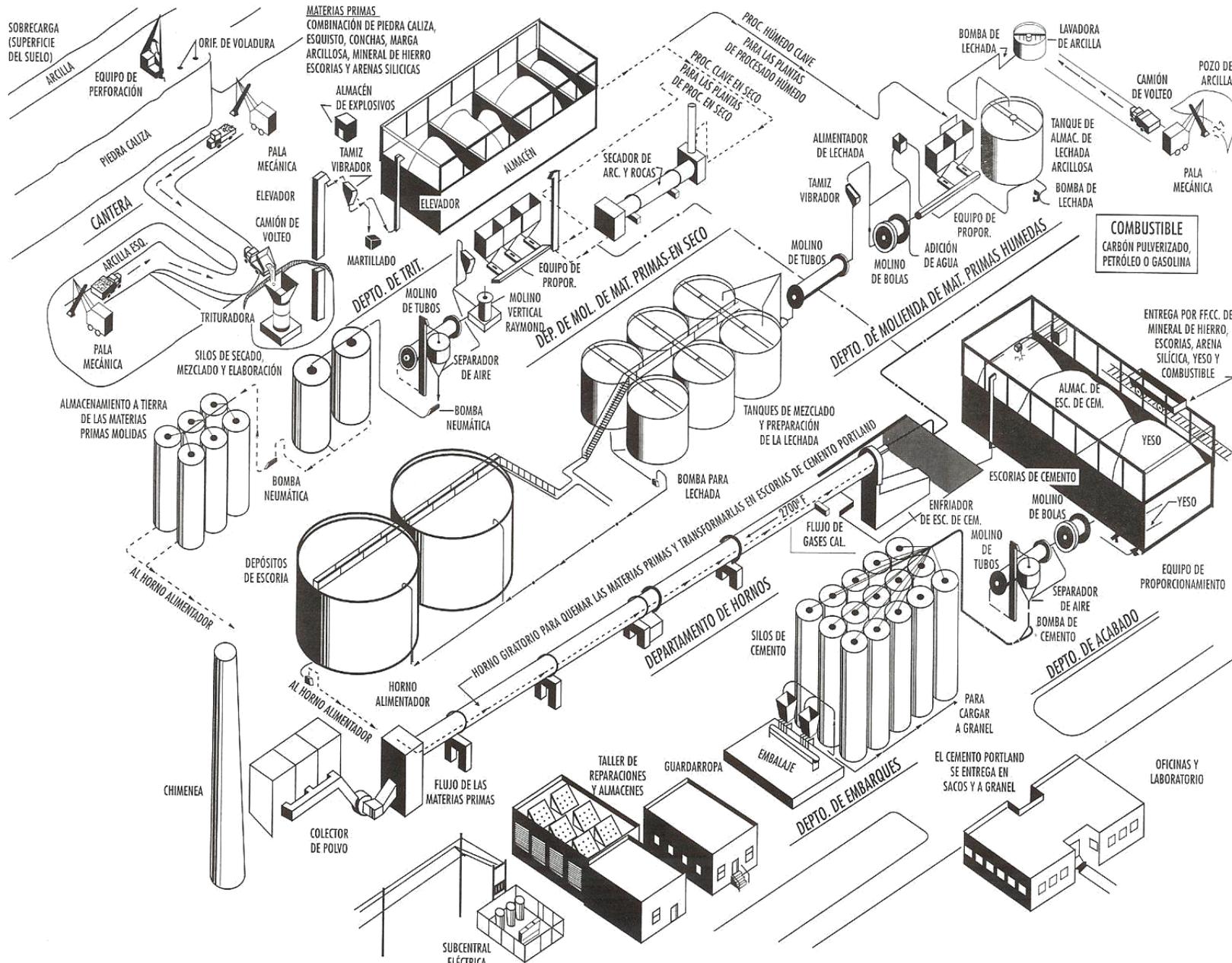


FIGURA 9 ESQUEMA GENERAL DEL PROCESO DE FABRICACIÓN DEL CEMENTO.



TABLA 2 PROGRAMA DE TRABAJO DEL PROYECTO.

Obras y actividades	Meses																								Años		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	1 -- 25	26	
Etapa de preparación																											
Obtención de permisos y tramites																											
Colocación de letreros																											
Nivelación del terreno																											
Etapa de construcción																											
Cimentaciones y construcciones																											
Montaje de equipos																											
Puesta en marcha y pruebas																											
Etapa de operación																											
Mantenimiento de la infraestructura.																											
Operación de la planta.																											
Mantenimiento de caminos.																											
Mantenimiento de vehículos.																											
Manejo de residuos sólidos y líquidos.																											
Programa de vigilancia ambiental																											
Etapa de desmantelamiento y abandono																											
Desmantelamiento de la infraestructura																											
Retiro de bases y equipos.																											
Manejo de residuos sólidos y líquidos.																											
Descompactación del suelo																											
Reforestación del sitio del proyecto																											



II.2.2 Programa general de trabajo

En la figura anterior se muestra el programa general de trabajo, es importante mencionar que no se contempla remoción de vegetación o despalme, debido a que es una superficie agrícola actualmente.

II.2.3 Preparación del sitio.

En esta etapa solo se contemplan las actividades de nivelación del terreno, además de toda la serie de tramitología y cumplimiento normativo requerido para el establecimiento del proyecto.

Ya que se encuentra en una superficie agrícola, no se requiere desmonte.

II.2.4 Descripción de las obras y actividades provisionales del proyecto.

No se contemplan obras provisionales para el desarrollo del proyecto.

II.2.5 Etapa de construcción.

El desarrollo del proyecto se trata en términos generales del desarrollo de obra civil, ya que los equipos especializados a utilizar en la fabricación del cemento, serán equipos “llave en mano” adquiridos para el desarrollo del proyecto, los cuales son importados de Francia y serán ensamblados in situ.

II.2.6 Etapa de operación y mantenimiento.

La actividad de fabricación del cemento

II.2.7 Otros insumos

II.2.7.1 Sustancias o materiales no peligrosos.

Las principales materias primas son caliza, arcilla, yeso y otros aditivos de acuerdo al tipo de cemento a fabricar, de estos materiales se guardan proporciones aproximadas de 75 %, 15% y 10%, dependiendo de las características químicas específicas de la materia prima utilizada, estos materiales en esas mismas proporciones se utilizarán de acuerdo al volumen de producción.

Otros insumos a utilizar son:

- 1) Electricidad: $\approx 100\ 000\ 000$ kWh/año
- 2) Petcoke: $\approx 100\ 000$ t/año
- 3) Diésel: $\approx 300\ 000$ l/año
- 4) Agua industrial: $\approx 20\ 000$ m³/año

Hemos considerado las siguientes hipótesis en nuestras estimaciones:

Electricidad: 50% de producción de CPC30 (69% clinker) & 50% CPC40 (82% clinker),

Petcoke: 330 días por años de operación del horno,

Diésel: 10 calentamientos (a frío) del horno por año y 15 días de operación de los molinos de cemento con el horno parado produciendo 50% de CPC30 con el generador de gases calientes.

II.2.7.2 Sustancias o materiales peligrosos

No se contempla la utilización dentro de los listados de materiales y actividades riesgosas.

II.2.8 Descripción de las obras asociadas al proyecto.

Solo se contemplan, además de las actividades aquí planteadas, el desarrollo de los bancos de materiales de caliza y arcilla requeridos para el suministro de las materias primas necesarias para



la fabricación del cemento. Estos bancos requerirán tramites adicionales con SEMARNAT en concordancia con la LGEEPA y su reglamento, actualmente están en desarrollo.

II.2.9 Etapa de abandono del sitio

La etapa de abandono del sitio considera el desmantelamiento de las naves, e infraestructura de la planta, la remoción de la obra civil y el desarrollo de la reforestación en el área que ocupaba la planta.

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

Todos los residuos serán manejados a través de servicios subcontratados, con excepción del manejo de aguas residuales, las cuales se tratarán a través de un planta de tratamiento.

III VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL

Vinculación del proyecto con la normatividad que regula sus actividades.



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

III.1 Planes de ordenamiento ecológico del territorio (POET)

ACUERDO

ARTICULO PRIMERO. - Se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio en términos del documento adjunto al presente Acuerdo.

ARTICULO SEGUNDO. - En términos del Artículo 19 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico, el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio será de observancia obligatoria en todo el territorio nacional y vinculará las acciones y programas de la Administración Pública Federal y las entidades paraestatales en el marco del Sistema Nacional de Planeación Democrática.

ARTICULO TERCERO. - De conformidad con el Artículo 34 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico, las Dependencias y Entidades de la Administración Pública Federal deberán observar el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio en sus programas operativos anuales, en sus proyectos de presupuestos de egresos y en sus programas de obra pública.

ARTICULO CUARTO. - La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales tendrá a su cargo la etapa de ejecución y evaluación del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, de conformidad con las disposiciones aplicables de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, así como del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico.

De conformidad con la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), el ordenamiento ecológico 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.

El Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico (ROE) establece que el objeto del POEGT es llevar a cabo una regionalización ecológica del territorio nacional y de las zonas sobre las cuales la nación ejerce soberanía y jurisdicción, identificando áreas de atención prioritaria y áreas de aptitud sectorial. Asimismo, tiene por objeto establecer los lineamientos y estrategias ecológicas necesarias para, entre otras, promover la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales; promover medidas de mitigación de los posibles impactos ambientales causados por las acciones, programas y proyectos de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal (APF); orientar la ubicación de las actividades productivas y de los asentamientos humanos; fomentar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales; promover la protección y conservación de los ecosistemas y la biodiversidad; fortalecer el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas; apoyar la resolución de los conflictos ambientales, así

como promover la sustentabilidad e incorporar la variable ambiental en los programas, proyectos y acciones de los sectores de la APF.

TABLA 3. REGIÓN ECOLÓGICA 9.22

Unidad Ambiental Biofísica que la compone: 22. Laguna de Mayrán 41. Sierras y Llanuras del Norte (de Zacatecas) 108. Llanuras y Sierras Volcánicas Sur (de Coahuila y Chihuahua) 116. Sierras y Llanuras Occidentales Sur	
Estado Actual del Medio Ambiente 2008:	Medianamente estable a Inestable. Conflicto Sectorial Bajo. Baja superficie de ANP's. Baja degradación de los Suelos. Media degradación de la Vegetación. Media degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es muy baja. Longitud de Carreteras (km): Baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km ²): Muy baja. El uso de suelo es de Otro tipo de vegetación y Agrícola. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 26.2. Alta marginación social. Bajo índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Medio hacinamiento en la vivienda. Medio indicador de consolidación de la vivienda. Medio indicador de capitalización industrial. Muy alto porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Bajo porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola de carácter campesino. Alta importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.
Escenario 2033:	al Inestable
Política Ambiental:	Aprovechamiento Sustentable
Prioridad de Atención:	de Baja

UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Estrategias sectoriales
31	Ganadería	Agricultura - Minería	Forestal - Industria	-	4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 16, 17, 28, 29, 36, 37, 38, 42, 43, 44

Estrategias. UAB 116

Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del

Vinculación

Territorio		
A) Preservación	<ol style="list-style-type: none"> 1. Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad. 2. Recuperación de especies en riesgo. 3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad. 	<p>El proyecto cumplirá con la normatividad aplicable con la finalidad de disminuir las afectaciones al ecosistema y la biodiversidad, no se tendrá la afectación de especies en riesgo, se realizara un monitoreo de especies en riesgo.</p>
B) Aprovechamiento sustentable	<ol style="list-style-type: none"> 4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales. 5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios. 6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas. 7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. 8. Valoración de los servicios ambientales 	<p>El proyecto no contempla el aprovechamiento de especies o algunos otros recursos naturales que pudieran producir un desequilibrio ecológico en el área del proyecto.</p> <p>Tampoco se aprovecharan recursos forestales, por otro lado se buscara en medida de lo necesario preservar las especies presentes en el predio y garantizar la subsistencia de las mismas.</p>
C) Protección de los recursos naturales	<ol style="list-style-type: none"> 12. Protección de los ecosistemas. 13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes. 	<p>El proyecto cumplirá con todos los instrumentos normativos correspondientes, así como con los estudios de flora y fauna, para proponer medidas de prevención y mitigación de los impactos</p>
D) Restauración	<ol style="list-style-type: none"> 14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas 	<p>Al término de la vida útil del proyecto se restaurarán los suelos forestales que se hayan afectado.</p>
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	<ol style="list-style-type: none"> 15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables. 15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable. 16. Promover la reconversión de industrias básicas (textil-vestido, cuero-calzado, juguetes, entre otros), a 	<p>El proyecto no contempla el aprovechamiento de recursos naturales no renovables, tampoco se consideran actividades mineras.</p>

fin de que se posicionen en los mercados doméstico e internacional.

17. Impulsar el escalamiento de la producción hacia manufacturas de alto valor agregado (automotriz, electrónica, autopartes, entre otras).

18. Establecer mecanismos de supervisión e inspección que permitan el cumplimiento de metas y niveles de seguridad adecuados en el sector de hidrocarburos.

21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo.

22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional.

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).

Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana

C) Agua y Saneamiento	28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico. 29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.	No existe el aprovechamiento de cuerpos de agua, de igual manera tampoco se verá afectado este recurso natural.
------------------------------	--	---

D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional	31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas. 32. Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional.	El desarrollo del parque eólico, potencia el desarrollo de la ciudad, ya que la generación de energía eólica es un aprovechamiento sustentable en la cual se utiliza la velocidad del viento para la generación de energía limpia.
--	---	--

E) Desarrollo Social	33. Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a	Las estrategias descritas en este apartado no aplican para el desarrollo del proyecto, por lo cual no se hace ningún énfasis para los mismos.
-----------------------------	--	---

incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza.

36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.

37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.

40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.

41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.

Grupo III. Dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional

A) Marco Jurídico 42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural. No aplica al proyecto

B) Planeación del Ordenamiento Territorial 44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil. Se seguirán los lineamientos y normatividad aplicable para la conservación de los recursos naturales cercanos al sitio del proyecto .

III.1.1 Programa de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Territorial del Estado de San Luis Potosí

Este instrumento de planeación, dentro del apartado de Diagnóstico para los aspectos físicos y problemática ambiental; se presenta el tipo de Problemática Ambiental para la Industria minera.

El Estado de San Luis Potosí por sus características geológicas tiene un gran potencial para la explotación minera en casi el 60% de su territorio.



Dentro de los minerales no metálicos en el Estado se tiene un importante grupo de estos, donde podemos citar la fluorita, celestina, yeso, arcillas, caolines, feldspatos y otros minerales cerámicos y refractarios; rocas dimensionables como mármoles, ónix, canteras y pórfidos; dolomita y calizas de muy alta calidad para la industria cementera y calera; azufre y sal.

Así mismo dentro de sus aspectos económicos se tiene que el sector económico, como lo señala el Panorama Minero del Estado de San Luis Potosí publicado por la Secretaría de Economía del Gobierno Federal, “la minería ha estado siempre presente en el desarrollo de... San Luis Potosí”, desde su fundación, donde ha contribuido como generadora de divisas mediante la exportación de sus productos. La entidad ha sido importante productor de fluorita, zinc, plata, cobre, plomo, bentonita, oro, arcillas, sílice, caliza y sal, de los cuales aún existe un potencial importante, además de las posibilidades de ser productor de caolín, yeso, azufre, estroncio, sodio, potasio, manganeso, topacio, zeolitas y fosforita. El citado documento refiere que “la minería del estado en el año 2010, alcanzó niveles elevados de crecimiento, el factor fundamental de este fue las cotizaciones de la mayor parte de los metales y minerales, lo que provocó un ligero repunte del oro y mayor producción de plata, cobre, plomo, zinc y arsénico; el valor de la producción de minerales metálicos y no metálicos fue del orden de \$ 12'452,472,838.72” y señala que “en la zona del altiplano aparecen extensos valles, lugares donde se podría encontrar continuidad metalogenética de los distritos y zonas mineralizadas.

Es clara la vinculación de este proyecto con las políticas e instrumentos de planeación anteriormente planteados, ya que promueve la inversión privada, fomenta el desarrollo industrial y aprovecha los recursos naturales, minimizando su impacto al ambiente, y logrando la generación de empleos y el aumento de la plusvalía del predio (área del proyecto) y por ende aumentar la economía de orden municipal y regional.

III.2 Decretos y programas de conservación y manejo de las áreas naturales protegidas

Las Áreas Naturales Protegidas son las zonas del territorio nacional y aquellas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción en donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que requieren ser preservadas y restauradas.

Se crean mediante un decreto presidencial y las actividades que pueden llevarse a cabo en ellas se establecen de acuerdo con la **Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente**, su **Reglamento**, el programa de manejo y los programas de ordenamiento ecológico. Están sujetas a regímenes especiales de protección, conservación, restauración y desarrollo, según categorías establecidas en la Ley.

La Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas administra actualmente 176 áreas naturales de carácter federal que representan más de 25, 394,779 hectáreas.

El sitio del proyecto, no se encuentra incluido dentro de ninguna Área Natural Protegida (ANP) por lo que no es necesario tomar medidas especiales para la instalación del proyecto.

III.3 Normas Oficiales Mexicanas

NOM	Descripción	Vinculación
NOM-052-SEMARNAT-2005,	Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.	De acuerdo con la norma se identificarán las sustancias producto de desecho de los diferentes procesos, y en su caso se le dará la disposición final según corresponda a cada residuo.
NOM-041-SEMARNAT-2006,	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.	A todos aquellos vehículos que participen dentro de las diferentes etapas del proyecto los cuales su base de funcionamiento sea la gasolina se les dará el mantenimiento adecuado en los talleres autorizados con la finalidad de garantizar la calidad del aire.
NOM-045-SEMARNAT-2006,	Protección ambiental.- Vehículos en circulación que usan diésel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.	Para los vehículos en circulación dentro del proyecto se llevaran a cabo mantenimientos a los vehículos con la finalidad de que no rebasen los niveles máximos establecidos en la presente norma, que pudiera causar un desequilibrio al sistema ambiental.
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 diésel como combustible.	De igual manera se busca garantizar en todo momento la calidad del aire con los mantenimientos preventivos para cada vehículo.
NOM-080-SEMARNAT-1994,	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.	Los vehículos dentro del área del proyecto, contarán con las óptimas condiciones, para evitar que estos emitan ruido que pueda generar una molestia para el sistema ambiental.
NOM-081-SEMARNAT-1994,	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición	Para las fuentes fijas también se hará el uso del mantenimiento conforme a los manuales de operación, en caso de presentar alguna avería se llevaran con el especialista para su reparación, esto para garantizar las condiciones aptas para el trabajo y el sistema ambiental.
NOM-001-SEMARNAT-1996,	Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.	El proyecto no contempla descargas de aguas residuales en bienes nacionales, para estas actividades se contempla el uso de baños portátiles o en su defecto utilizar los baños de las instalaciones de los

		propietarios.
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.	
NOM-002-STPS-2010,	Condiciones de seguridad-Prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo.	Se prohibirán las fogatas para evitar problemas de seguridad contra los trabajadores y la flora y fauna del lugar.
NOM-004-STPS-1999,	Sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo.	La protección a los trabajadores es una condición primordial para el desarrollo del proyecto, en el cual se busca garantizar las mejores condiciones de trabajo, para el personal que laborara dentro de las instalaciones del proyecto, utilizando el equipo de protección personal necesario, en las diferentes actividades que se llevaran a cabo.
NOM-011-STPS-2001,	Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.	
NOM-017-STPS-2008,	Equipo de protección personal-Selección, uso y manejo en los centros de trabajo.	
NOM-022-STPS-2015,	Electricidad estática en los centros de trabajo-condiciones de seguridad	
NOM-027-STPS-2008,	Actividades de soldadura y corte- Condiciones de seguridad e higiene	

III.4 Planes o programas de desarrollo urbano (PDU)

III.4.1 Plan nacional de desarrollo 2012-2018

Introducción

El desarrollo nacional es tarea de todos. En este Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 convergen ideas y visiones, así como propuestas y líneas de acción para llevar a México a su máximo potencial.

El Plan Nacional de Desarrollo es, primero, un documento de trabajo que rige la programación y presupuestación de toda la Administración Pública Federal; ha sido concebido como un canal de comunicación del Gobierno de la República, que transmite a toda la ciudadanía de una manera clara, concisa y medible la visión y estrategia de gobierno de la presente Administración.

Para lograr que México alcance su máximo potencial se establecen como Metas Nacionales: un México en Paz, un México Incluyente, un México con Educación de Calidad, un México Próspero y un México con Responsabilidad Global. Asimismo, se presentan Estrategias Transversales para Democratizar la Productividad, para alcanzar un Gobierno Cercano y Moderno, y para tener una Perspectiva de Género en todos los programas de la Administración Pública Federal.



IV. México Próspero

IV.1. Diagnóstico: existe la oportunidad para que seamos más productivos

Desarrollo sustentable

Durante la última década, los efectos del cambio climático y la degradación ambiental se han intensificado. Las sequías, inundaciones y ciclones entre 2000 y 2010 han ocasionado alrededor de 5,000 muertes, 13 millones de afectados y pérdidas económicas por 250,000 millones de pesos (mmp). El mundo comienza a **reducir la dependencia que tiene de los combustibles fósiles** con el impulso del uso de **fuentes de energía alternativas**, lo que ha fomentado la innovación y el mercado de tecnologías, tanto en el campo de la energía como en el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

Hoy, existe un reconocimiento por parte de la sociedad acerca de que la conservación del capital natural y sus bienes y servicios ambientales, **son un elemento clave para el desarrollo de los países** y el nivel de bienestar de la población. En este sentido, México ha demostrado un gran compromiso con la agenda internacional de medio ambiente y desarrollo sustentable, y participa en más de 90 acuerdos y protocolos vigentes, siendo líder en temas como cambio climático y biodiversidad. No obstante, el crecimiento económico del país sigue estrechamente vinculado a la emisión de compuestos de efecto invernadero, generación excesiva de residuos sólidos, contaminantes a la atmósfera, aguas residuales no tratadas y pérdida de bosques y selvas.

El costo económico del agotamiento y la degradación ambiental en México en 2011 representó 6.9% del PIB, según el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). Ello implica retos importantes para propiciar el crecimiento y el desarrollo económicos, a la vez asegurar que los recursos naturales continúen proporcionando los servicios ambientales de los cuales depende nuestro bienestar: i) el 12% de la superficie nacional está designada como área protegida, sin

embargo 62% de estas áreas no cuentan con programas de administración; ii) cerca de 60 millones de personas viven en localidades que se abastecen en alguno de los 101 acuíferos sobreexplotados del país; iii) se debe incrementar el tratamiento del agua residual colectada en México más allá del 47.5% actual; iv) la producción forestal maderable del país es menor al 1% del PIB; v) para proteger los ecosistemas marinos se debe promover el desarrollo turístico y la pesca de manera sustentable; y vi) se debe incentivar la separación de residuos para facilitar su aprovechamiento.

IV.2. Plan de acción: eliminar las trabas que limitan el potencial productivo del país

Como una vía para incrementar la productividad, se propone promover el uso eficiente de los recursos productivos de la economía. Particularmente el acceso a financiamiento, la productividad en **el empleo y el desarrollo sustentable**. En específico, se plantea democratizar el acceso al financiamiento de proyectos con potencial de crecimiento. Para ello, se propone incrementar la competencia en el sector financiero a través de una reforma integral que lo fortalezca, al tiempo que preserve su estabilidad. Mediante una mejora al régimen de garantías y mayor certidumbre en el marco regulatorio, se buscará que las empresas con potencial productivo reciban más crédito por parte de las instituciones financieras del país. Paralelamente, se llevará a cabo un esfuerzo por promover la inclusión financiera, de tal manera que los beneficios que ofrece el sistema financiero formal se extiendan a todos los mexicanos.

Para impulsar y orientar un crecimiento verde incluyente y facilitador que preserve nuestro patrimonio natural al mismo tiempo que genere riqueza, competitividad y empleo de manera eficaz. Por ello, se necesita hacer del **cuidado del medio ambiente** una fuente de beneficios palpable. Es decir, los incentivos económicos de las empresas y la sociedad deben contribuir a alcanzar **un equilibrio entre la conservación de la biodiversidad**, el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y el desarrollo de actividades productivas, así como retribuir a los propietarios o poseedores de los recursos naturales por los beneficios de los servicios ambientales que proporcionan.

Se plantea **abastecer de energía al país con precios competitivos, calidad y eficiencia a lo largo de la cadena productiva**. Esto implica aumentar la capacidad del Estado para asegurar la provisión de petróleo crudo, gas natural y gasolinas que demanda el país; fortalecer el abastecimiento racional de energía eléctrica; promover el uso eficiente de la energía, así como **el aprovechamiento de fuentes renovables**, mediante la adopción de **nuevas tecnologías** y la implementación de mejores prácticas; además de fortalecer el desarrollo de la ciencia y la tecnología en temas prioritarios para el sector energético.

Se propone una política de fomento económico con el fin de crear un mayor número de empleos, **desarrollar los sectores estratégicos del país y generar más competencia y dinamismo en la economía**.

Líneas de acción

- Promover el uso y consumo de productos amigables con el medio ambiente y de tecnologías limpias, eficientes y de bajo carbono.
- Impulsar la planeación integral del territorio, considerando el ordenamiento ecológico y el ordenamiento territorial para lograr un desarrollo regional y urbano sustentable.

- Acelerar el tránsito hacia un desarrollo bajo en carbono en los sectores productivos primarios, industriales y de la construcción, así como en los servicios urbanos, turísticos y de transporte.
- Promover el uso de sistemas y tecnologías avanzados, de alta eficiencia energética y de baja o nula generación de contaminantes o compuestos de efecto invernadero. • Impulsar y fortalecer la cooperación regional e internacional en materia de cambio climático, biodiversidad y medio ambiente. • Lograr un manejo integral de residuos sólidos, de manejo especial y peligroso, que incluya el aprovechamiento de los materiales que resulten y minimice los riesgos a la población y al medio ambiente.
- Continuar con la incorporación de criterios de sustentabilidad y educación ambiental en el Sistema Educativo Nacional, y fortalecer la formación ambiental en sectores estratégicos.
- Diversificar la composición del parque de generación de electricidad considerando las expectativas de precios de los energéticos a mediano y largo plazos.
- Promover el uso eficiente de la energía, así como el aprovechamiento de fuentes renovables, mediante la adopción de nuevas tecnologías y la implementación de mejores prácticas.

Vinculación:

El proyecto tiene por objeto desarrollarse con apego al equilibrio ecológico y el medio ambiente, incrementando la calidad de vida de las poblaciones circundantes, garantizando el deterioro del sistema ambiental, incorporando tecnología de punta, con los mejores procesos y diseños, sustentada en estudios detallados.

III.5 Otros instrumentos a considerar son

III.5.1 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)

La LGEEPA en su Artículo Primero refiere que esta es una Ley reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción.

La LGEEPA en el Capítulo I sobre Normas Preliminares, en su Artículo I fracción VIII, establece que el ejercicio de las atribuciones en materia ambiental corresponde a la Federación, los Estados, el Distrito Federal y los Municipios, bajo el principio de concurrencia previsto en el Artículo 73 fracción XXIX-G de la Constitución. Por su parte en el Capítulo II de la LGEEPA se establece la distribución de competencias y coordinación, refiriendo en el Artículo 6º que las atribuciones que la Ley otorga a la Federación serán ejercidas por el Poder Ejecutivo Federal a través de la Secretaría, las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal que ejerzan atribuciones que les confieren otros ordenamientos cuyas disposiciones se relacionen con el objeto de la presente Ley, ajustando su ejercicio a los criterios para preservar el equilibrio ecológico, aprovechar sustentablemente los recursos naturales y proteger el ambiente en ella incluidos, así como a las disposiciones de los reglamentos, normas oficiales mexicanas y programas de ordenamiento ecológico y demás normatividad que de la misma se derive.

Considerando los efectos que la actividad minera puede tener hacia el ambiente y a los ecosistemas que circundan las áreas que estarán sujetas a algún tipo de impacto o modificación dentro de la superficie requerida en el Proyecto, *las obras y actividades que se desarrollen para el presente proyecto, deben ser efectuadas en estricto apego a esta ley y sus reglamentos, esto con el fin de prevenir y controlar la contaminación al aire, agua y suelo, así como fomentar el desarrollo de la flora y fauna silvestres.*

La LGEEPA establece en su artículo 28 el tipo de obras y actividades que requieren la autorización en materia de impacto ambiental, señalándose entre otros:

Fracción III. Exploración, explotación y beneficio de minerales y sustancias reservadas a la Federación en los términos de las Leyes Minera y Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en Materia Nuclear;

En este sentido el Proyecto da cumplimiento a la presentación de estudio para el desarrollo del proyecto y de la documentación legal ante la Delegación Federal de la SEMARNAT, en el estado de San Luis Potosí. Por otra parte, el proyecto tiene relación con las siguientes disposiciones de la LGEEPA.

TABLA 4. DISPOSICIÓN LEGEEPA VINCULACIÓN CON EL PROYECTO

DISPOSICIÓN LEGEEPA	VINCULACION CON EL PROYECTO
<p>Art. 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.</p>	<p>El proyecto da cumplimiento con esta disposición al incluir en el estudio la variable ambiental, y da los elementos necesarios para que la autoridad condicione las autorizaciones en la materia y el Promovente quede obligado a su cumplimiento.</p> <p>No se presentará cambio de uso de suelo debido a que el proyecto se desarrollara sobre un banco ya antes explotado, el cual se encuentra desprovisto de cubierta vegetal.</p>
<p>Art. 79. Flora y fauna silvestres. - preservación de la biodiversidad</p>	<p>VISITA DE CAMPO</p>
<p>Art. 98. Preservación del suelo, con los siguientes criterios: - Los usos productivos deben evitar la erosión. - Las acciones de preservación considerarán la prevención de la erosión, deterioro de las propiedades FQB (físicoquímicas y biológicas). - Las obras privadas que provoquen deterioro</p>	<p>El proyecto contará con las siguientes medidas de mitigación:</p> <ul style="list-style-type: none"> - El proyecto cuenta con un programa de mitigación de impactos donde se le da importancia a las obras de conservación y protección de suelos: reforestación, presa de piedra acomodada, estabilidad de talud

DISPOSICIÓN LEGEEPA	VINCULACION CON EL PROYECTO
severo incluirán acciones de recuperación y restauración.	o relleno con pastos y plantación de árboles y cortina rompevientos.
Art. 111. Prevención y control de la contaminación de la atmósfera. - Cumplimiento de los límites máximos permisibles de emisión de contaminantes. - Utilización de nuevas tecnologías para reducir las emisiones.	El proyecto incluye: - Dar cumplimiento a los límites máximos permisibles de emisión de contaminantes a la atmosfera. - Tecnología de vanguardia en el control de emisiones contaminantes.
Art. 120. Prevención y control de la contaminación del agua.	El proyecto tendrá cero descargas a los cauces naturales
Art. 134. Prevención y control de la contaminación del suelo. - Reducir la generación de residuos industriales	El proyecto no generará residuos industriales
Art. 151. Generación de residuos peligrosos. - Será responsable de ellos quien los genere, debiendo contratar los servicios de manejo y disposición final con empresas autorizadas.	El proyecto tendrá como política que sus residuos sean dados de alta y que su manejo esté a cargo de empresas autorizadas, que otorguen la documentación probatoria
Art. 155. Ruido, vibraciones, energía térmica y lumínica, olores y contaminación visual.	El proyecto no provocará este tipo de afectaciones.

Reglamento de la LGEEPA en materia de impacto ambiental.

El Reglamento de la LGEEPA en materia de impacto ambiental, establece en su artículo 5° el tipo de obras y actividades que requieren la autorización en materia de impacto ambiental. Dentro del inciso L) Exploración, explotación y beneficio de minerales y sustancias reservadas a la federación. En este sentido, el proyecto da cumplimiento a la presentación de un estudio ante la Delegación Federal SEMARNAT en el Estado de San Luis Potosí. El proyecto guarda además relación con las disposiciones del Reglamento.

TABLA 5. REGLAMENTO DE LA LGEEPA EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL.

DISPOSICIONES DEL REGLAMENTO DE LA LEGEEPA EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
Art. 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... l) exploración, explotación y beneficio de minerales y sustancias reservadas a la federación:	Se elabora el estudio para el presente proyecto.
Art. 9o.- El promovente deberán presentar	

DISPOSICIONES DEL REGLAMENTO DE LA LEGEEPA EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
ante la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización.	

III.5.2 Ley Minera

Conforme a la Clasificación Mexicana de Actividades y Productos (CMAP) elaborada por el INEGI, por el tipo de actividades que se pretenden llevar a cabo en el proyecto, que lo establece dentro del Sector: Minería y Extracción del Petróleo, Subsector: Explotación de minerales no metálicos; Rama: Extracción y/o Beneficio de rocas, arena y arcilla; Actividad: Extracción y/o Beneficio de caolín, arcillas y minerales refractarios; con Código: 291004 mismos y que a juicio del promovente todos estos rubros y actividades por desarrollar son compatibles con los ordenamientos aplicables incluyendo lo concerniente en materia ambiental, repercutiendo el Proyecto en la expansión del referido Sector, además de guardar una relación directa que se considera favorable para el crecimiento de la Industria Minera Nacional, sin menoscabo del crecimiento económico que se tendría así mismo para las escalas de interés municipal, estatal y nacional, e independientemente de la respectiva contribución que se tendría para con el Producto Interno Bruto (PIB) del país.

TABLA 6. DISPOSICIONES DE LA LEY MINERA Y SU VINCULACIÓN

DISPOSICIONES DE LA LEY MINERA	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
<p>Art. 19: referido a los derechos del poseedor de una concesión</p>	<p>El promovente ejercerá los derechos conferidos por la Ley, en términos de que:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Realizarán las obras y trabajos dentro del lote minero que ampara la concesión; - Dispondrá del material estéril en dicho lote con motivo de las obras y trabajos que se desarrollen durante su vigencia
<p>Art. 39: referido al cuidado del medio ambiente en términos de la legislación y la normatividad en la materia.</p>	<p>Para dar cumplimiento a este instrumento, el Promovente cuenta dentro de su plantilla de trabajo con un especialista en materia de seguridad y medio ambiente.</p>

III.5.3 Ley General de Desarrollo Forestal sustentable

TABLA 7. DISPOSICIONES DE LA LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE Y SU VINCULACIÓN.

DISPOSICIÓN DE LA LGDFS	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
<p>Art. 3. Los objetivos específicos de esta Ley: Fracc. II. Regular la protección, conservación y</p>	<p>El proyecto contará con las siguientes medidas de mitigación:</p>

DISPOSICIÓN DE LA LGDFS	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
restauración de los ecosistemas y recursos forestales, así como la ordenación y el manejo. Fracc. VII. Coadyuvar en la ordenación y rehabilitación de las cuencas hidrológico forestales.	- El proyecto cuenta con un programa de mitigación de impactos donde se le da importancia a las obras de conservación y protección de suelos: reforestación, presa de piedra acomodada, estabilidad de talud o relleno con pastos y plantación de árboles y cortina rompevientos. - No afectará cuencas ni cauces de ríos.
Art. 117. La Secretaría sólo podrá autorizar el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, por excepción, previa opinión técnica de los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate y con base en los estudios técnicos justificativos que demuestren que no se compromete la biodiversidad.	Para el presente proyecto se presenta ante la Secretaría el documento, no se presentará cambio de uso de suelo debido a que el proyecto se desarrollara sobre un banco ya antes explotado, el cual se encuentra desprovisto de cubierta vegetal.

TABLA 8. REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE, SUS DISPOSICIONES Y VINCULACIÓN

DISPOSICIÓN DEL REGLAMENTO DE LA LGDFS	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
Art. 1. El presente ordenamiento tiene por objeto reglamentar la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable en el ámbito de su competencia federal, en materia de instrumentos de política forestal, manejo y aprovechamiento sustentable de los ecosistemas forestales del país y de sus recursos, así como su conservación, protección y restauración	El proyecto considera la aplicación de las siguientes políticas: - Realizar, presentar y ejecutar un programa de reforestación. - Realizar, presentar y ejecutar un programa de rescate de suelo mediante las siguientes obras: reforestación, presa de piedra acomodada, estabilidad de talud o relleno con pastos y plantación de árboles y cortina rompevientos.

III.5.4 Ley General de Vida Silvestre

TABLA 9. DISPOSICIÓN DE LA LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE Y SU VINCULACIÓN

DISPOSICIÓN DE LA LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
Art. 58. Entre las especies y poblaciones en riesgo están comprendidas las que se identifican como: a) En peligro de extinción, Amenazadas, Sujetas a protección especial y conservación de poblaciones de especies asociadas.	Para el presente proyecto se registraron especies que se encuentran en los listados de dicha norma: VISITA DE CAMPO

III.5.5 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

TABLA 10. DISPOSICIÓN DE LA LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS Y SU VINCULACIÓN CON EL PROYECTO

DISPOSICIÓN DE LA LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
<p>41. Los generadores de residuos peligrosos y los gestores de este tipo de residuos, deberán manejarlos de manera segura y ambientalmente adecuada conforme a los términos señalados en esta ley.</p>	<p>La ejecución del Proyecto implica la generación de residuos que estarán sujetos a la implementación de planes de manejo acordes con la regulación aplicable.</p> <p>Para el almacenamiento temporal de los residuos peligrosos, se han diseñado y se construirán las instalaciones adecuadas que cumplan con los requerimientos de seguridad para su almacenamiento y serán operados bajo estricta supervisión y control técnico y administrativo, suficientes para garantizar su eficiente funcionamiento y así evitar la contaminación de suelos, atmósfera, aguas superficiales o subterráneas.</p>
<p>45. Los generadores de residuos peligrosos, deberán identificar, clasificar y manejar sus residuos de conformidad con las disposiciones contenidas en esta Ley y en su Reglamento, así como en las Normas Oficiales Mexicanas que al respecto expida la Secretaría.</p>	<p>En cualquier caso los generadores deberán dejar libres de residuos peligrosos y de contaminación que pueda representar un riesgo a la salud y al ambiente, las instalaciones en las que se hayan generado éstos, cuando se cierren o se dejen de realizar en ellas las actividades generadoras de tales residuos.</p>

III.6 Convenios o tratados internacionales

La cooperación ambiental internacional se rige por la incorporación de los países a distintos acuerdos, convenios y/o tratados sobre diversos aspectos que tiene que ver con la agenda ambiental internacional.

Estos instrumentos son creados y puestos en operación por organizaciones intergubernamentales, sin embargo, los países siguen dependiendo principalmente de sus legislaciones nacionales para proteger al medio ambiente.

Existen tratados y acuerdos ambientales previos, puede considerarse a la creación del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) en 1972 como el parteaguas de la cooperación ambiental internacional. Desde entonces se han negociado y puesto en vigor una cantidad importante de instrumentos internacionales de cooperación destacando entre ellos:

- La Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (1992).
- Protocolo de Kioto (1997).



- La Convención para el Comercio Internacional de Especies en Peligro de Extinción - CITES (1973).
- La Convención de Viena para la Protección de la Capa de Ozono (1985).
- Protocolo de Montreal (1987).
- Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (1988).
- Convención de Basilea sobre el movimiento transfronterizo de residuos peligrosos y su eliminación (1989).
- Convención sobre Diversidad Biológica (1992).
- Protocolo de Cartagena sobre Bioseguridad (2000).
- Convenio de Estocolmo sobre Compuestos Orgánicos Persistentes (2001), entre otros.

El Artículo 133 constitucional, establece que estos instrumentos internacionales se integran a los derechos del mexicano como "Ley Suprema de la Unión", con la jerarquía de la Constitución y de las leyes federales.

En tal sentido, serán de observancia los tratados y/o convenios internacionales en materia ambiental en los cuales México forma parte.

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

Descripción de los elementos bióticos y abióticos del sistema ambiental donde se ubica el proyecto, así como de los demás elementos relevantes del medio socioeconómicos regionales donde se pretende desarrollar el proyecto.



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

IV.1 Delimitación del área de estudio

El Sistema Ambiental (SA) conceptualmente hablando es considerado como un espacio geográfico delimitado a partir de la identificación de condiciones o características homogénea de los subsistemas ambientales, abióticos, bióticos y socioeconómicos.

Es en este contexto que para el proyecto, el cual abarca una superficie de 37.085003 hectáreas, se consideró conveniente utilizar la clasificación de cuencas, subcuencas y/o microcuena como las fronteras del sistema ambiental debido a que, al ser barreras naturales, delimitan un conjunto de características ambientales similares, como, por ejemplo; clima, precipitación, fisiografía y vegetación entre muchos otros.

Con base en lo anterior, el sistema ambiental del proyecto se ubica en una pequeña superficie de la subcuena del Río Santa María Alto RH26Cj, perteneciente a la región hidrológica número 26 del Río Pánuco.

El sistema ambiental del proyecto abarca una superficie de 3969 Ha, y debido a su gran extensión, cuenta con una variedad de condiciones físicas, las cuales se describen en las siguientes secciones.

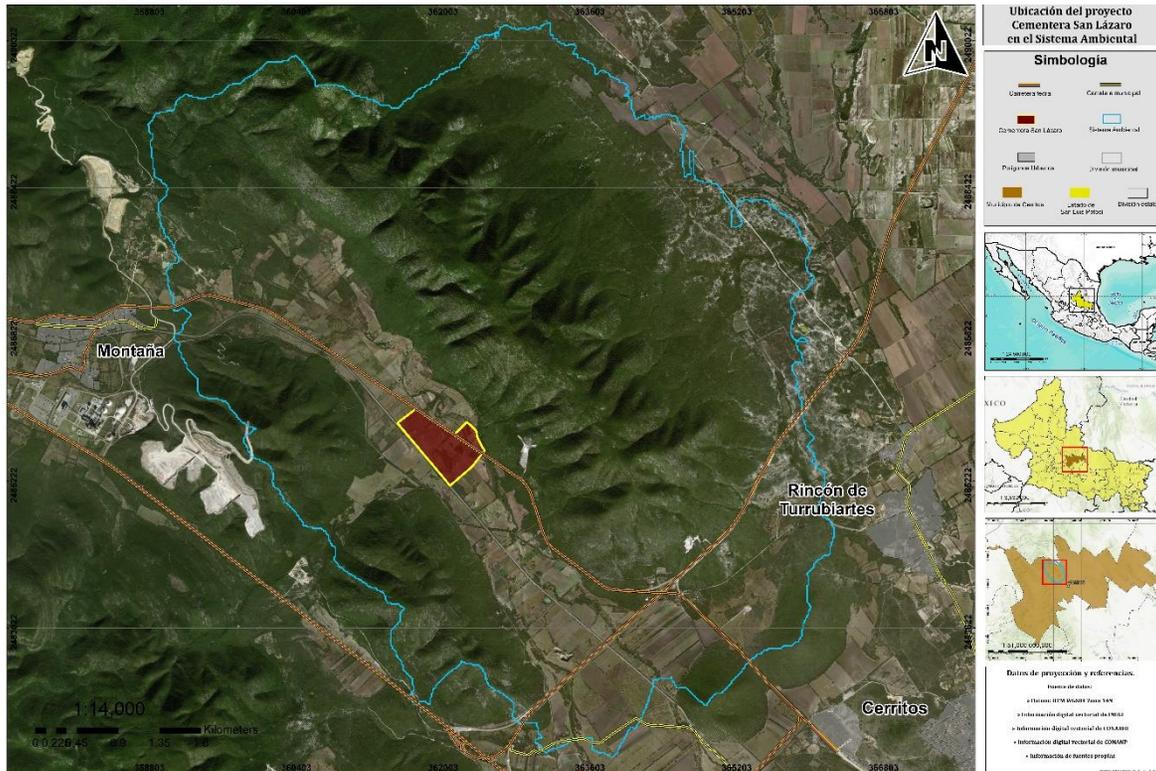


FIGURA 10 MAPA DE DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL

IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental

Para el desarrollo de esta sección se analizarán de manera integral los elementos del medio físico, biótico, social, económico y cultural, así como los diferentes usos de suelo y del agua que hay en el área de estudio. En dicho análisis se considerará la variabilidad estacional de los componentes ambientales, con el propósito de reflejar su comportamiento y sus tendencias. Las descripciones y análisis de los aspectos ambientales deben apoyarse con fotografías aéreas, si es posible.

Se debe aclarar, que la caracterización debe mostrar la información para cada una de las superficies determinadas (SA, área de influencia y área del proyecto), partiendo de la información General (SA), la información del área de influencia y la particular (área del proyecto). Asimismo, la información para el SA, puede ser generada mediante bibliografía, registros de INEGI, municipales, estatales, entre otros. La información a generar para el área de influencia y del proyecto, además de emplear lo anterior, deberá estar sustentada en un trabajo de campo, donde se observen las actividades, técnicas usadas, metodologías realizadas, así como la periodicidad de dichos trabajos y las épocas del año en que fueron efectuados.

IV.2.1 Aspectos abióticos

IV.2.1.1 Clima

Semiseco semicálido (BS1hw)

Las condiciones que tipifican este clima son temperatura media anual mayor de 18°C, temperatura media del mes más frío inferior al valor citado y precipitación total anual entre 400 y 700mm. La lluvia se concentra en el verano, el porcentaje de precipitación invernal está entre 5 y 10,2, aunque en algunas estaciones es menor de 5.

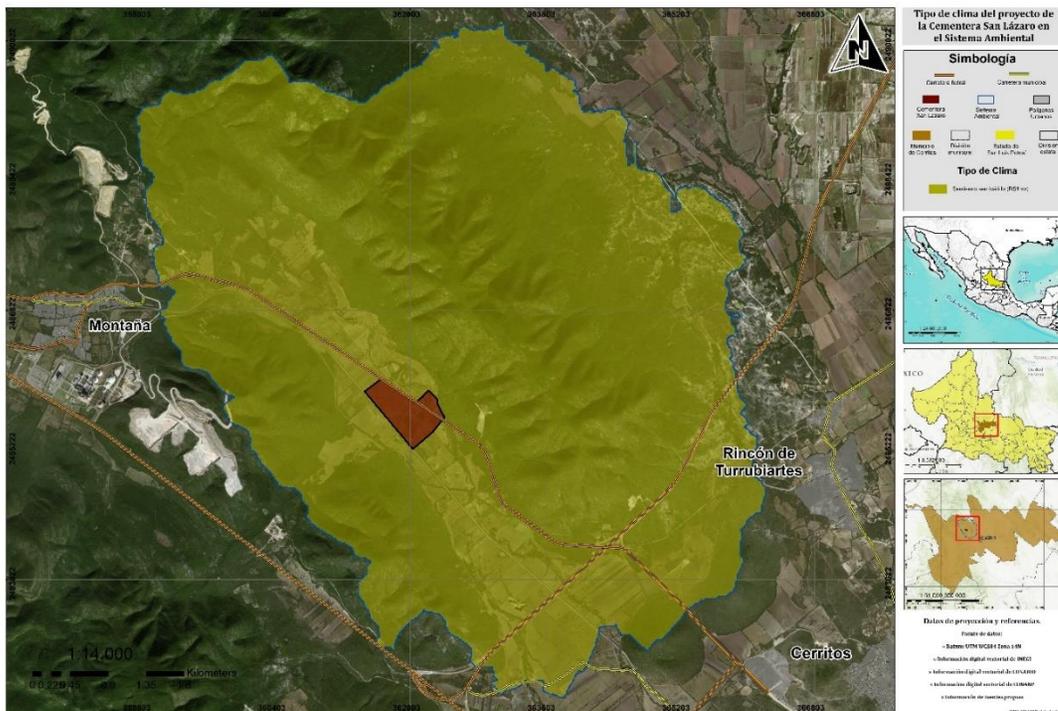


FIGURA 11. CLIMA EN EL SISTEMA AMBIENTAL

IV.2.1.1.1 Estaciones meteorológicas

Los datos meteorológicos fueron obtenidos de la estación “Cerritos” con clave 00024008 que se encuentra en la latitud 22°25’55” y longitud 100°16’51” a 1,149 metros sobre el nivel del mar. La distancia entre el proyecto y la estación es de 6.8 kilómetros.



FIGURA 12. ESTACIONES METEOROLÓGICAS CERCA DEL SISTEMA AMBIENTAL

IV.2.1.1.2 Precipitación y evotranspiración

La precipitación media anual es de 678.7 milímetros de lluvia. La cantidad de lluvia en promedio por mes se presente en la Figura 13. La evaporación promedio anual es de 2,201.30mm, el promedio mensual se encuentra en la Figura 14. Evaporación promedio mensual. El rango de años con datos va de 43 a 48.

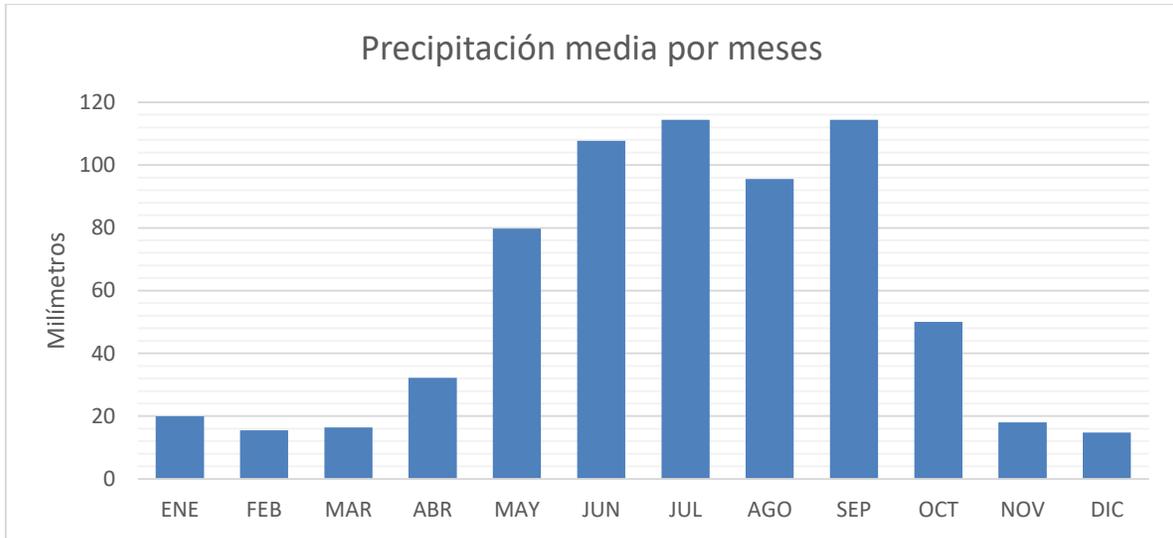


FIGURA 13. PRECIPITACIÓN MEDIA POR MES

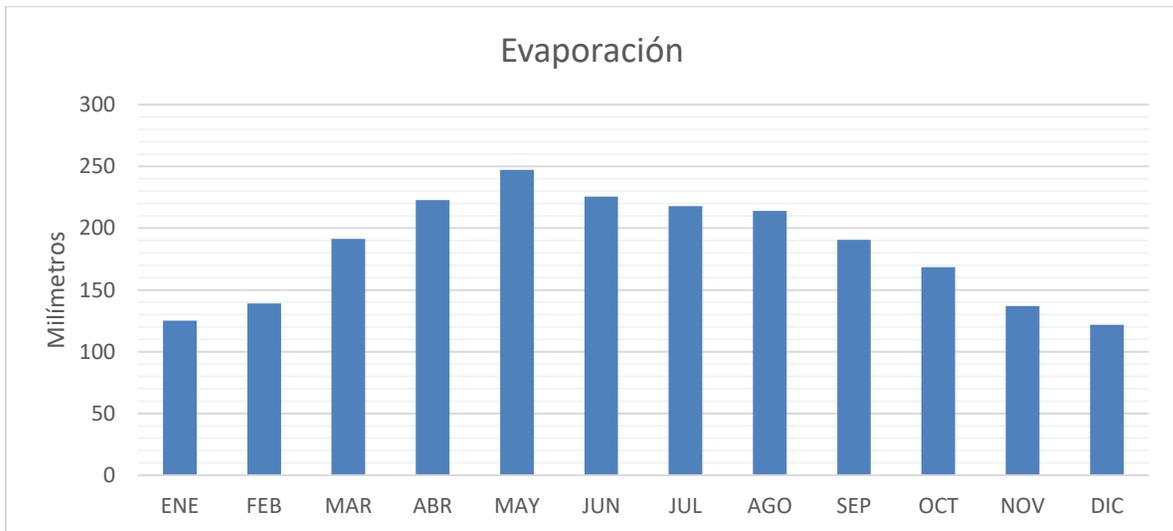


FIGURA 14. EVAPORACIÓN PROMEDIO MENSUAL

IV.2.1.1.3 Temperatura

La temperatura media anual según la estación meteorológica es de 19.8°C, la temperatura máxima alcanza el promedio de 27.1°C y la mínima 12.6°C. Los datos promedio por mes se presentan en la Figura 15.

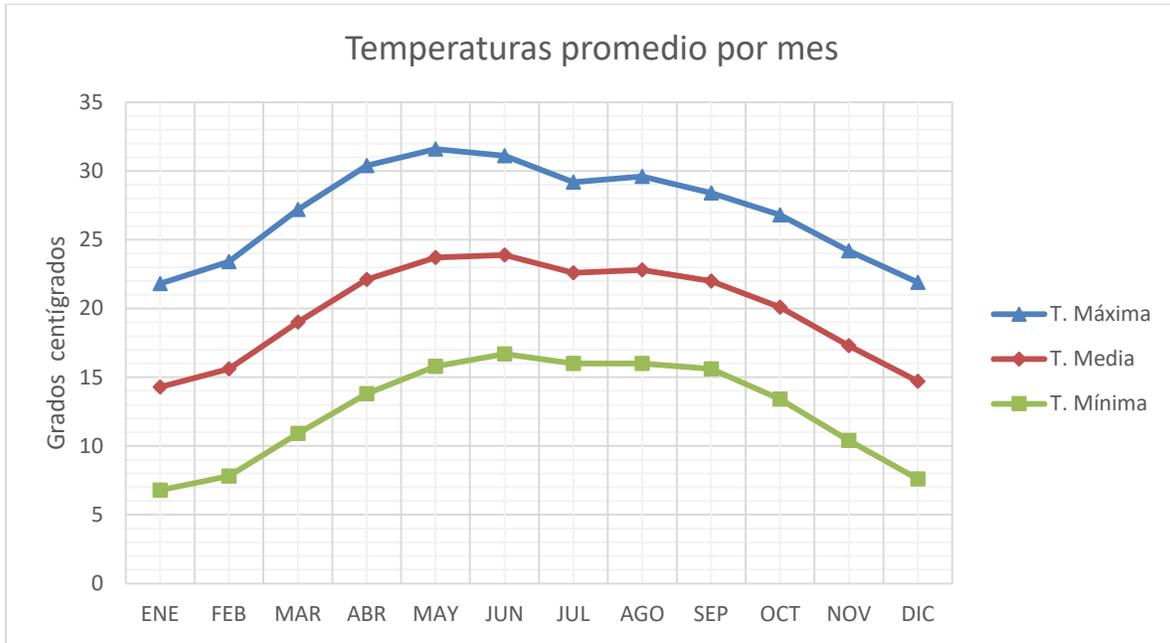


FIGURA 15. TEMPERATURAS PROMEDIO POR MES

IV.2.1.1.4 Eventos meteorológicos

Además de los datos de precipitación y temperatura, la estación nos brinda información sobre el número de días con lluvia, niebla, granizo y tormentas eléctricas. Estos datos son representados en la Figura 16.

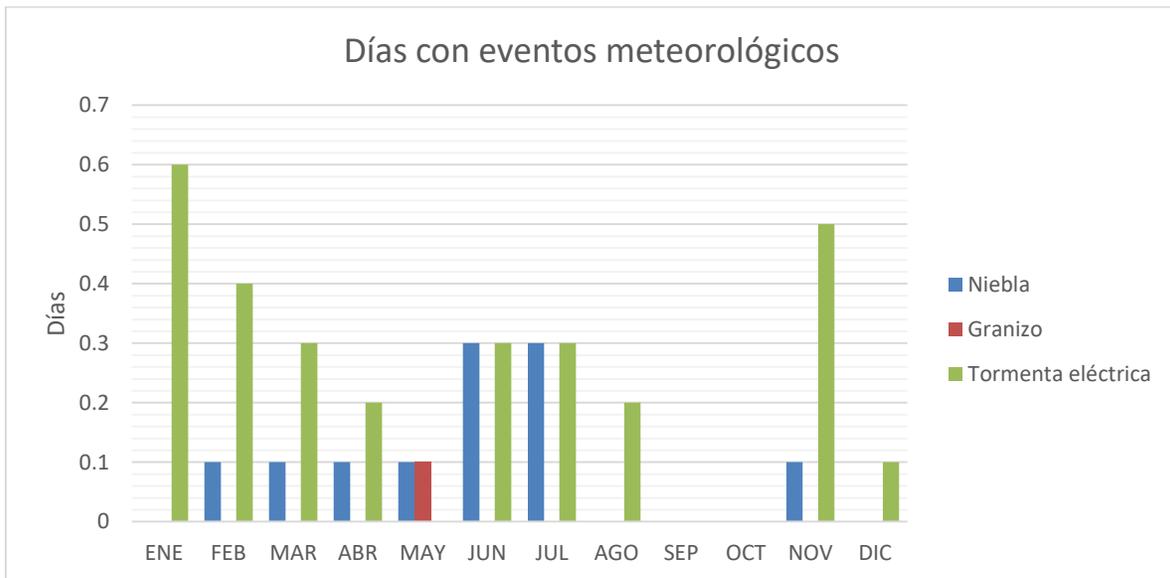


FIGURA 16. DÍAS CON EVENTOS METEOROLÓGICOS

IV.2.1.1.5 Viento

Los datos de velocidad y dirección del viento se obtuvieron de la estación CBTA 123 en el municipio de Cerritos, con coordenadas latitud 22.425 y longitud -100.295, y datos de los años: 2011, 2012, 2013, 2014 y 2015.

TABLA 11. VELOCIDAD Y DIRECCIÓN PROMEDIO DEL VIENTO.

	Velocidad (km/h)	Dirección
ENERO	2.914	O
FEBRERO	4.446	SE
MARZO	5.1	SO
ABRIL	5.346	S
MAYO	4.752	SE
JUNIO	4.735	S
JULIO	3.282	SE
AGOSTO	3.69	SO
SEPTIEMBRE	3.1125	O
OCTUBRE	2.855	S
NOVIEMBRE	2.905	S
DICIEMBRE	3.11	S

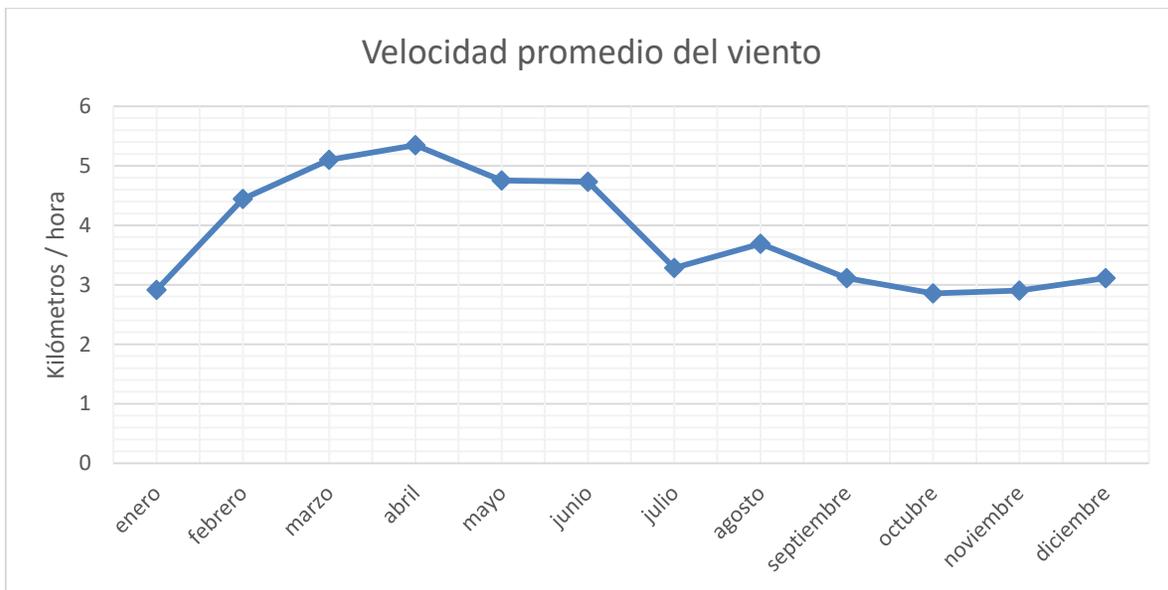


FIGURA 17. VELOCIDAD PROMEDIO DEL VIENTO.

IV.2.1.2 Geología y geomorfología.

En la Mesa del Centro, los rasgos estructurales de esta región dan evidencia de tres episodios tectónicos claramente diferenciados: el primero, relacionado con el metamorfismo regional de las rocas sedimentarias del Triásico, tiene como testigo de ello las rocas metamórficas (esquistos) aflorantes al suroeste de la localidad El Barril. El segundo, datado a finales del Cretácico y principios del Terciario, se manifestó con esfuerzos de compresión de la Orogenia Laramide, la cual ocasionó pliegues más abiertos en el occidente del estado y más estrechos hacia el oriente, destacan el Anticlinorio de Catorce y el Anticlinorio de Charcas, con orientación general norte-sur. El tercero, ocurrió en el Plioceno y obedece a esfuerzos de tensión que dieron origen a sistemas de

fracturas y fallas normales con orientación norte-sur y noroeste-sureste, y afectaron las estructuras anteriores. En gran parte de la región sur de la Mesa del Centro, los afloramientos de rocas ígneas (riolitas, tobas riolíticas y basaltos) sobreyacen a las rocas calcáreas.

En la Sierra Madre Oriental, se tiene evidencia de dos eventos tectónicos ocurridos hacia fines del Cretácico y principios del Terciario. El primero, de carácter compresivo, deformó fuertemente a la secuencia mesozoica en pliegues anticlinales y sinclinales, algunos simétricos y otros recumbentes, dando lugar también a un sistema de fallas inversas, alineados todos ellos en dirección noroeste-sureste, característicos en la Sierra Madre Oriental. El segundo evento es de carácter distensivo y responde a la formación de los sistemas de fallas normales y de fracturas con orientación noroeste-sureste y noreste-suroeste. Simultáneamente se inició un período de actividad ígnea, representado por estructuras de cuerpos intrusivos (diques, mantos y lacolitos, entre otros), además de los conos volcánicos y coladas de lava que se observan al sureste de la ciudad de San Luis Potosí.

Hacia la Llanura Costera del Golfo Norte, las unidades aflorantes no sufrieron movimientos tectónicos intensos capaces de deformarlas considerablemente; sin embargo, presentan fracturas y estructuras originadas por esfuerzos de compresión de pequeñas dimensiones (anticlinales y sinclinales amplios), que no son cartografiables, predominan hacia la planicie costera las formaciones del Terciario Marino de México.

IV.2.1.2.1 Estratigrafía (Cretácico superior)

Del período Cretácico afloran en la entidad unidades del Cretácico Inferior y Cretácico Superior.

La caliza cartografiada como Ki(cz), es de origen marino de color gris oscuro que intemperiza en pardo y crema; se presenta en estratos de medianos a masivos, con abundante fauna y con vetillas de calcita y bandas o nódulos de pedernal (Formación El Doctor). Aflora en la mayor parte del territorio estatal y forma los pliegues anticlinales, sinclinales y recumbentes de la Sierra Madre Oriental; sobreyace en aparente concordancia a la Formación Guaxcamá, subyace en concordancia a la Formación Soyatal y discordantemente a la Formación Cárdenas. El espesor que le fue asignado por Carrillo Bravo, 1971 (citado en Consejo de Recursos Minerales, 1995), es de 1 800 m; se correlaciona estratigráficamente con las formaciones El Abra y Tamabra de la Cuenca Tampico-Misantla.

La caliza es una roca compuesta por lo menos del 50% de carbonato de calcio (CaCO_3), con porcentajes variables de impurezas, en su interpretación más amplia, el término incluye cualquier material calcáreo que contenga carbonato de calcio como mármol, creta, travertino, coral y marga. Cada uno de los cuales poseen propiedades físicas distintas, sin embargo, generalmente se considera que la caliza es una roca calcárea estratificada compuesta principalmente de mineral calcita. Reconocer este tipo de roca es muy fácil, gracias a dos características físicas y químicas fundamentales de la calcita; es menos dura que el acero y reacciona con efervescencia en presencia de ácidos tales como el ácido clorhídrico. El origen de este tipo de roca puede ser de agua dulce o de origen marino, y componerse de material químicamente precipitado orgánico o detrítico. La mayoría de las calizas se forman en aguas profundas y las condiciones de turbulencia o ambientes tranquilos se reflejan en el soporte de sus granos. La siguiente figura muestra la geología en el sitio del proyecto.

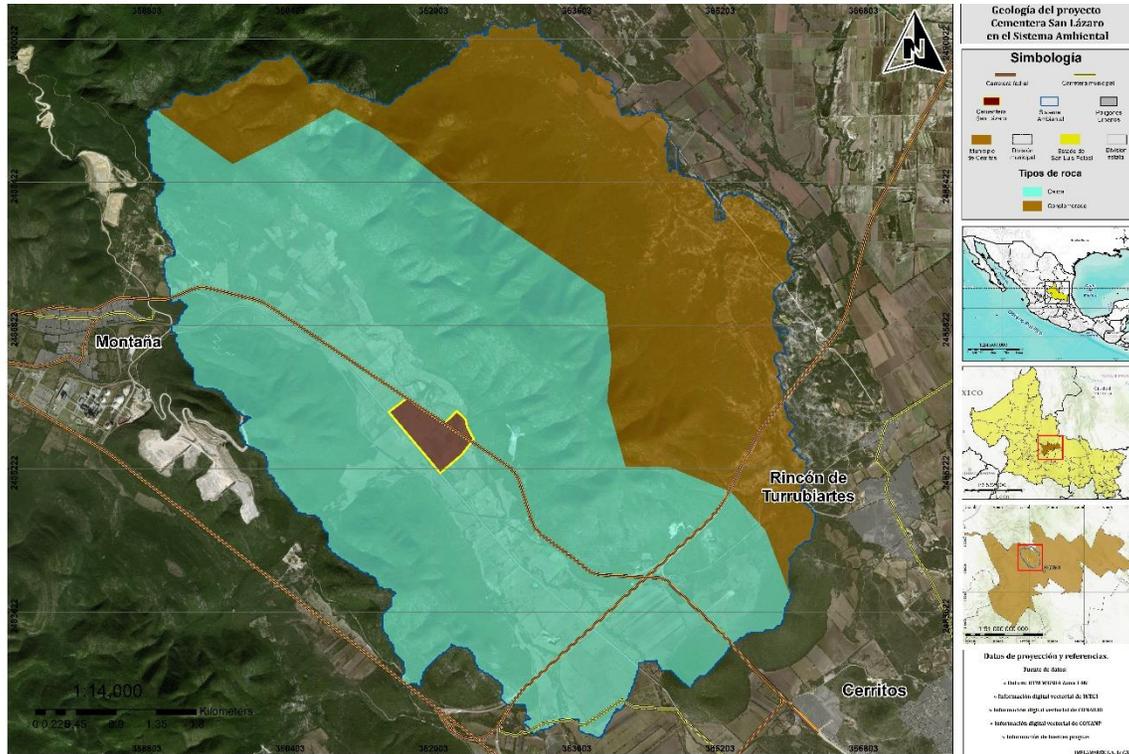


FIGURA 18. GEOLOGÍA EN EL SISTEMA AMBIENTAL

IV.2.1.2.2 Topografía

El sistema ambiental cae en la parte suroeste de una sierra conocida como El Rincón. Tiene una pendiente media de 23.14%, con alturas máxima y mínima de 1,158 y 1,560 metros sobre el nivel del mar, respectivamente.

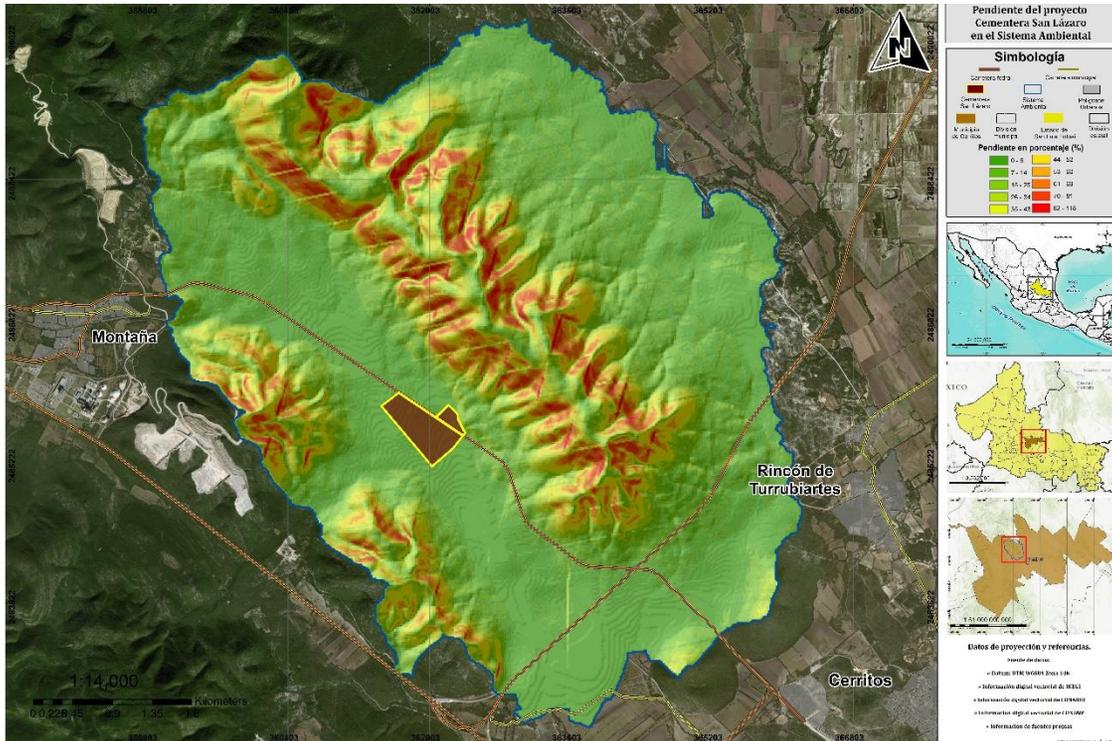


FIGURA 19. TOPOGRAFÍA DENTRO DEL SISTEMA AMBIENTAL

IV.2.1.3 Suelos

IV.2.1.3.1 Chernozem

Los Chernozems acomodan suelos con una capa superficial gruesa, negra rica en materia orgánica. El edafólogo ruso Dokuchaev acuñó el nombre Chernozem en 1883 para denotar el típico suelo zonal de las estepas de pastos altos en Rusia continental. Muchos Chernozems corresponden a: Suelos Negros Calcáreos (antiguos sistemas de Estados Unidos) y Kalktschernoseme (Alemania); Chernosols (Francia); Suelos Negros Eluviados (Canadá); varios subórdenes (especialmente Udolles) de los Molisoles (Estados Unidos de Norteamérica); y Chernossolos (Brasil).

Connotación: Suelos negros ricos en materia orgánica; del ruso chernij, negro, y zemlja, tierra.

Material parental: Principalmente sedimentos eólicos y eólicos retrabajados (loess).

Ambiente: Regiones con un clima continental con inviernos fríos y veranos calientes, que están secos por lo menos al final del verano; en planicies llanas a onduladas con vegetación de pastos altos (bosque en la zona norte transicional).

Desarrollo del perfil: Horizonte superficial mólico pardo oscuro a negro, en muchos casos sobre un horizonte subsuperficial cámbico o árgico; con carbonatos secundarios o un horizonte cálcico en el subsuelo.

Los edafólogos rusos califican a los Chernozems centrales, profundos, entre los mejores suelos del mundo. Con menos de la mitad de todos los Chernozems en Eurasia siendo utilizados para cultivos arables, estos suelos constituyen un recurso formidable para el futuro. La preservación de la estructura del suelo favorables a través de las labranzas oportunas y riego cuidadoso en bajas

tasas se previene el desgaste y la erosión. La aplicación de fertilizantes P se requiere para altos rendimientos. El trigo, cebada y maíz son los cultivos principales junto con otros cultivos alimenticios y vegetales. Parte del área de Chernozem se usa para la cría de ganado. En el cinturón templado norte, el período de crecimiento posible es corto y los cultivos principales son trigo y cebada, en algunos lugares en rotación con vegetales. El maíz es ampliamente cultivado en el cinturón templado cálido. La producción de maíz tiende a estancarse en años secos a menos que el cultivo se riegue adecuadamente.

IV.2.1.3.2 Leptosol

Los leptosoles son suelos muy someros sobre roca continua y suelos extremadamente gravillosos y/o pedregosos. Los leptosoles son suelos azonales y particularmente comunes en regiones montañosas. Los leptosoles incluyen los: litosoles del Mapa de Suelos del Mundo (FAO–UNESCO, 1971–1981); subgrupos líticos del orden entisol (Estados Unidos de Norteamérica); leptic rudosols y tenosols (Australia); y petrozems y litozems (Federación Rusa). En muchos sistemas nacionales, los leptosoles sobre roca calcárea pertenecen a las rendzinas, y aquellos sobre otras rocas, a los rankers. La roca continua en la superficie se considera no suelo en muchos sistemas de clasificación de suelos.

Connotación: Suelos someros; del griego leptos, fino.

Material parental: Varios tipos de roca continua o de materiales no consolidados con menos de 20 por ciento (en volumen) de tierra fina.

Ambiente: Principalmente tierras en altitud media o alta con topografía fuertemente disectada. Los leptosoles se encuentran en todas las zonas climáticas (muchos de ellos en regiones secas cálidas o frías), en particular en áreas fuertemente erosionadas.

Desarrollo del perfil: Los leptosoles tienen roca continua en o muy cerca de la superficie o son extremadamente gravillosos. Los leptosoles en material calcáreo meteorizado pueden tener un horizonte mólico.

Los leptosoles son un recurso potencial para el pastoreo en estación húmeda y tierra forestal. Los leptosoles a los que aplica el calificador réndzico están plantados con teca y caoba en el Sudeste Asiático; los que están en zonas templadas están principalmente bajo bosque caducifolio mixto mientras que los leptosoles ácidos comúnmente están bajo bosque de coníferas. La erosión es la mayor amenaza en las áreas de leptosol, particularmente en regiones montañosas de zonas templadas donde la alta presión de población (turismo), la sobreexplotación y creciente contaminación ambiental llevan al deterioro de bosques y amenazan grandes áreas de leptosoles vulnerables. Los leptosoles en pendientes de colinas generalmente son más fértiles que sus contrapartes en tierras más llanas. Uno o unos pocos buenos cultivos podrían tal vez producirse en tales pendientes, pero al precio de erosión severa.

Las pendientes pronunciadas con suelos someros y pedregosos pueden transformarse en tierras cultivables a través del aterrazado, remoción manual de piedras y su utilización como frentes de terrazas. La agroforestación (una combinación o rotación de cultivos arables y árboles bajo control estricto) parece promisorio, pero está todavía en una etapa muy experimental. El drenaje interno excesivo y la poca profundidad de muchos Leptosoles puede causar sequía aún en ambientes húmedos.

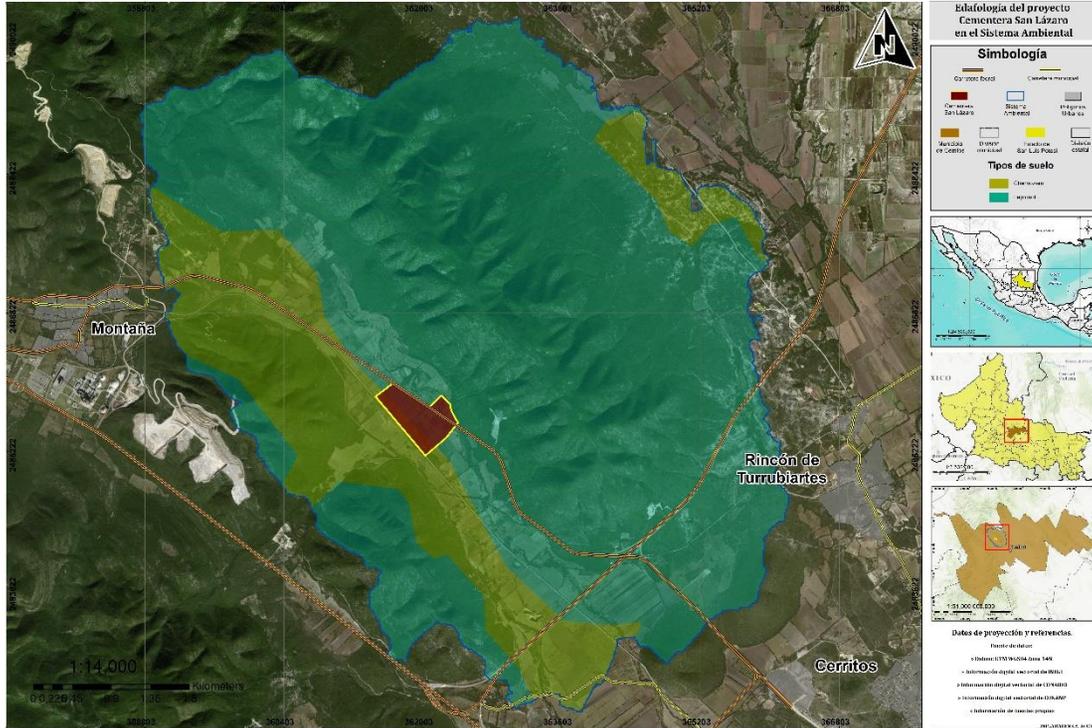


FIGURA 20. TIPOS DE SUELO DENTRO DEL SISTEMA AMBIENTAL

IV.2.1.3.3 Estado de conservación del suelo

IV.2.1.3.4 Tipos y grados de erosión presentes.

Erosión Hídrica (H). Ocurre cuando el agente causal de la erosión es el agua en sus formas de torrente, lluvia, arroyadas, granizadas, crecida de ríos y el efecto del riego. El agua es un agente erosivo muy enérgico. Cuando el suelo ha quedado desprotegido de la vegetación y sometido a las lluvias, los torrentes arrastran las partículas del suelo hacia arroyos y ríos. El suelo, desprovisto de la capa superficial, pierde la materia orgánica (humus) y entra en un proceso de degradación por endurecimiento que puede derivar en una zona desertificada.

Erosión Hídrica Laminar (HL). Es la remoción gradual y uniforme de capas delgadas de suelo, generalmente paralela a la superficie.

Laminar Grado Leve (HL1). La pérdida de suelo es poco apreciable, con alguna de las siguientes evidencias: encostramiento, capas delgadas de partículas de diferentes tamaños (arena, gravas) dispuestas sobre la superficie, pequeños montículos, no existen remontantes o su formación es muy incipiente, manchones sobresalientes de vegetación, indicios de actividad agropecuaria, canalillos y algún grado perceptible de compactación.

Laminar Grado Moderado (HL2). Pérdida parcial del suelo con alguna de las siguientes evidencias: remontantes discontinuos con altura promedio menor a 10 cm, presencia de pequeños montículos, algunos surcos aislados incluso con cárcavas dispersas, escasos afloramientos de roca o cementación, manchones de vegetación, canalillos y compactación de suelo.

Hídrica Cárcavas (HC). Su estructura es en forma de zanja con paredes escarpadas de 50 cm o más tanto de profundidad como de ancho en su tramo más representativo. Generalmente tiene taludes y quiebres abruptos.

Cárcavas Grado Leve (HC1). Cuando el promedio de profundidad o ancho de las cárcavas está entre 50 y 100 cm. La separación entre una cárcava y otra es aproximadamente de 50 m o más por lo que se aprecian sólo de manera aislada, pueden incluir algunas cárcavas que también cumplen la definición de surcos.

Hídrica Surcos (HS). Formación en canales con profundidad menor a 50 cm y hasta 50 cm de ancho.

Surcos Grado leve (HS1). La profundidad y ancho de los surcos es en promedio menor a 15 cm. Quedan incluidos dentro de este rubro la erosión en forma de canalillos, pueden aparecer alineados o ramificados. La distribución en el área entre un surco y otro es aproximadamente mayor a 50 m.

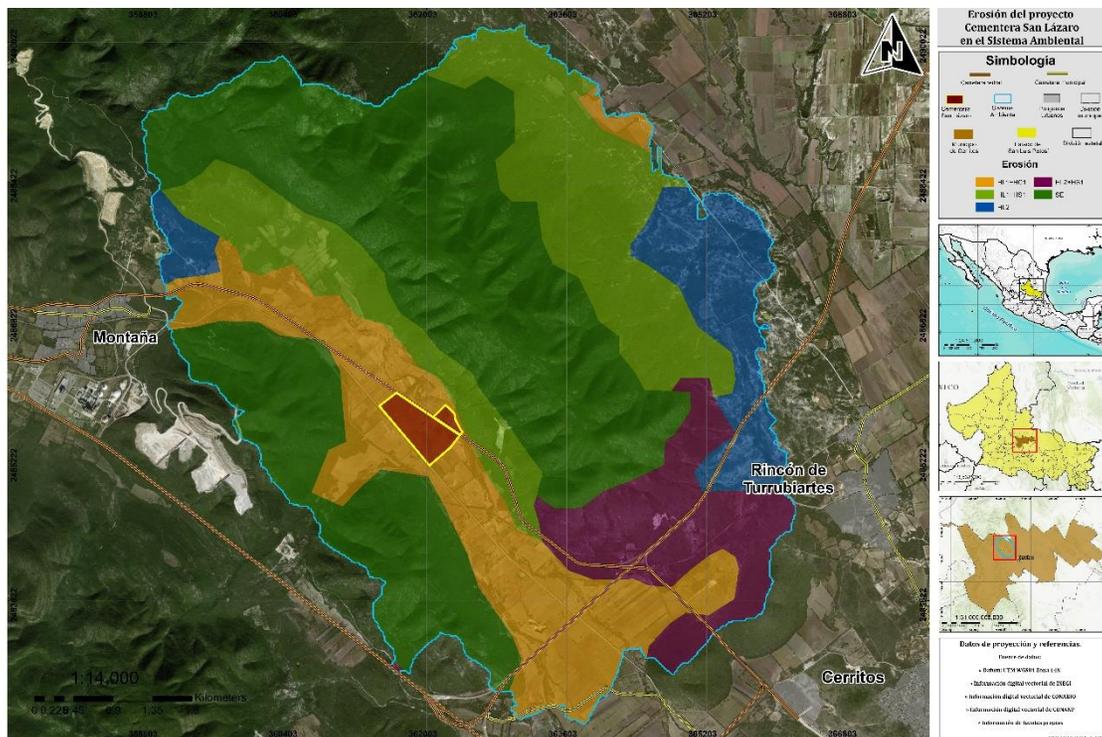


FIGURA 21. TIPO Y GRADOS DE EROSIÓN

IV.2.1.3.5 Cálculo de la pérdida de suelo por erosión hídrica

Se realice un cálculo de la pérdida de suelo que tiene actualmente sistema ambiental debido a la erosión hídrica. Todo se hizo a través del programa SWAT.

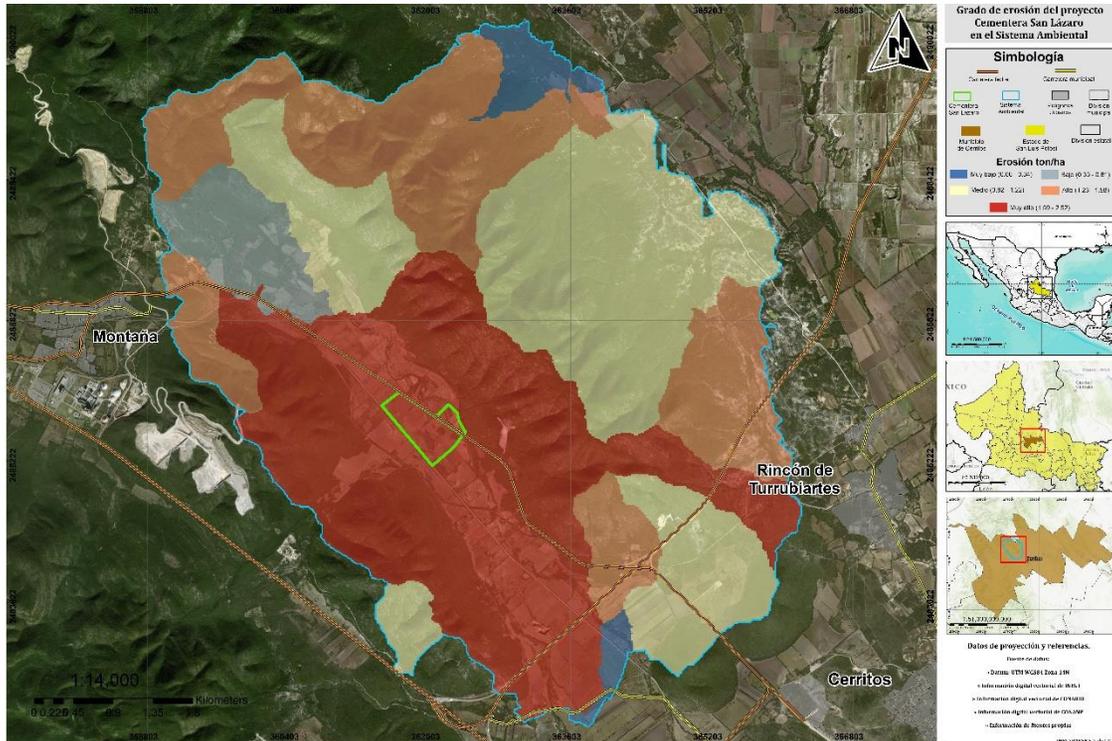


FIGURA 22. CÁLCULO DE LA EROSIÓN CON EL PROGRAMA SWAT

IV.2.1.4 Hidrología superficial y subterránea

IV.2.1.4.1 Región hidrológica Pánuco (RH 26)

Hidrológicamente, el predio del proyecto se encuentra en la Región Hidrológica Pánuco (RH 26), dentro de la cual se encuentra la cuenca Río Tamuín (RH26-C), donde a su vez está la subcuenca Río Verde (RH26Ch).

IV.2.1.4.2 Cuenca (C) Río Tamuín

Se localiza en la porción sur y oriente de la entidad y es la de mayor extensión, cubre una superficie equivalente a 38.94% del territorio potosino; dentro del cual limita al norte y noroeste con la Región Hidrológica 37, El Salado y al este con las cuencas Río Tamesí (B), Río Pánuco (A) y Río Moctezuma (D), las tres pertenecientes a la Región Hidrológica 26.

Constituye la cuenca que más aportación de aguas superficiales ofrece, ya que cuenta con una compleja red fluvial, en la que destacan por su importancia los ríos Verde y Santa María. El Río Verde se forma por los escurrimientos de la sierra Álvarez, recorre los municipios de Ciudad Fernández, Rioverde, San Ciró de Acosta, Rayón y Lagunillas, hasta unirse con el río Santa María, al sureste de la localidad Ojo Caliente.

El río Santa María se origina en Guanajuato y sirve en una parte de su recorrido, de límite natural con el estado de Querétaro de Arteaga. En la zona huasteca algunos de sus afluentes son los ríos Gallinas, Tamasopo y Valles, a partir de la confluencia con este último recibe el nombre de Tampaón, aunque al internarse en el municipio de Tamuín cambia por el de esta población; continúa hacia el este, donde recibe las aguas del río Moctezuma en los límites con el estado de Veracruz-Llave.

La topografía accidentada de la región huasteca origina saltos de agua o cascadas, destacan entre otras la de El Salto en el municipio de El Naranjo, la de Micos en Ciudad Valles, la de Puente de Dios en Tamasopo y la de Pinihuan en Rayón. Las caídas de agua de El Salto y de Micos se aprovechan para generar energía eléctrica.

Debido a lo extenso de esta cuenca, presenta variaciones notables en las condiciones climáticas, registra una temperatura media anual de 12° a 18°C al sur de la ciudad de San Luis Potosí, con incremento hacia la zona huasteca hasta alcanzar 26°C; mientras que la precipitación total anual oscila de la misma manera, variando de 400 a 1 500 mm, aun cuando se registran valores de 2 500 mm en las inmediaciones de El Naranjo y en los límites con la cuenca Río Moctezuma (D).

El rango de escurrimiento tiene una variación de 200 a 500 mm, y dado lo extenso de la red fluvial de la cuenca, existe en ella suficiente infraestructura hidráulica para el aprovechamiento del agua, destacan las presas San Francisco (capacidad de 5.72 Mm³), en el municipio de Villa de Reyes; Valentín Gama (capacidad de 10.0 Mm³), en el municipio de Santa María del Río; La Muñeca (capacidad de 25.0 Mm³), en el municipio de Tierra Nueva; Golondrinas (capacidad de 30.0 Mm³), en el municipio de San Nicolás Tolentino; y Las Lajillas (capacidad de 41.5 Mm³), en el municipio de Ciudad Valles. Todas ellas se utilizan principalmente con fines agrícolas y para abastecimiento de agua potable. También es importante mencionar que en la parte central de esta cuenca se localiza el Distrito de Riego 49 Río Verde, que se abastece mediante canales que provienen del manantial De la Media Luna, así como del agua del Río Verde y sus afluentes.

Por su extensión territorial, en esta cuenca se encuentran varias subcuencas: a, Río Tamuín o Tampaón; b, Río Valles; c, Río Puerco; d, Río Mesillas; e, Río de Los Naranjos; f, Drenaje Subterráneo; g, Río Gallinas; h, Río Verde; i, Río Santa María Alto; j, Río Santa María Bajo y k, Drenaje Subterráneo.

IV.2.1.4.3 Subcuenca (h) Río Verde

El río Verde es afluente por margen derecha del río Grande de Santiago. Sus orígenes se encuentran en el estado de Zacatecas, en la parte más elevada de la cuenca y su desembocadura en el Santiago ocurre cerca de Guadalajara, a 10 km al noreste del centro de esa ciudad.

La longitud del cauce desde sus orígenes, a 20 km al sur de Zacatecas, hasta su confluencia con el río Santiago, es de aproximadamente 350 km. Su dirección, si se toma al río Aguascalientes como formador principal del Verde, se pueden considerar dos tramos bien definidos: el primero, desde sus orígenes hasta la entrada del río de Lagos que es de dirección N-S, con un recorrido de 200 km; el segundo a partir de esta confluencia hasta su entrada al río Santiago, de rumbo S 45° W, con un recorrido de 150 km; la dirección general predominante es sursuroeste.

La pendiente media, si se toma en cuenta que el río nace a una altitud de 2,400 m.s.n.m., y confluye al Santiago a unos 1,100 m.s.n.m., resulta de 0.0037, mientras que el área de su cuenca hasta su confluencia con el río Grande de Santiago es de 20,650 km².

IV.2.1.4.4 Sistema Ambiental

El parámetro fundamental en la delimitación de la cuenca hidrográfica, en este caso una cuenca pequeña que sirve como sistema ambiental, es la topografía que divide la dirección de la escorrentía superficial: el parteaguas.

Para delimitar el sistema ambiental se utilizó el parteaguas mínimo, resultando en la siguiente cuenca:

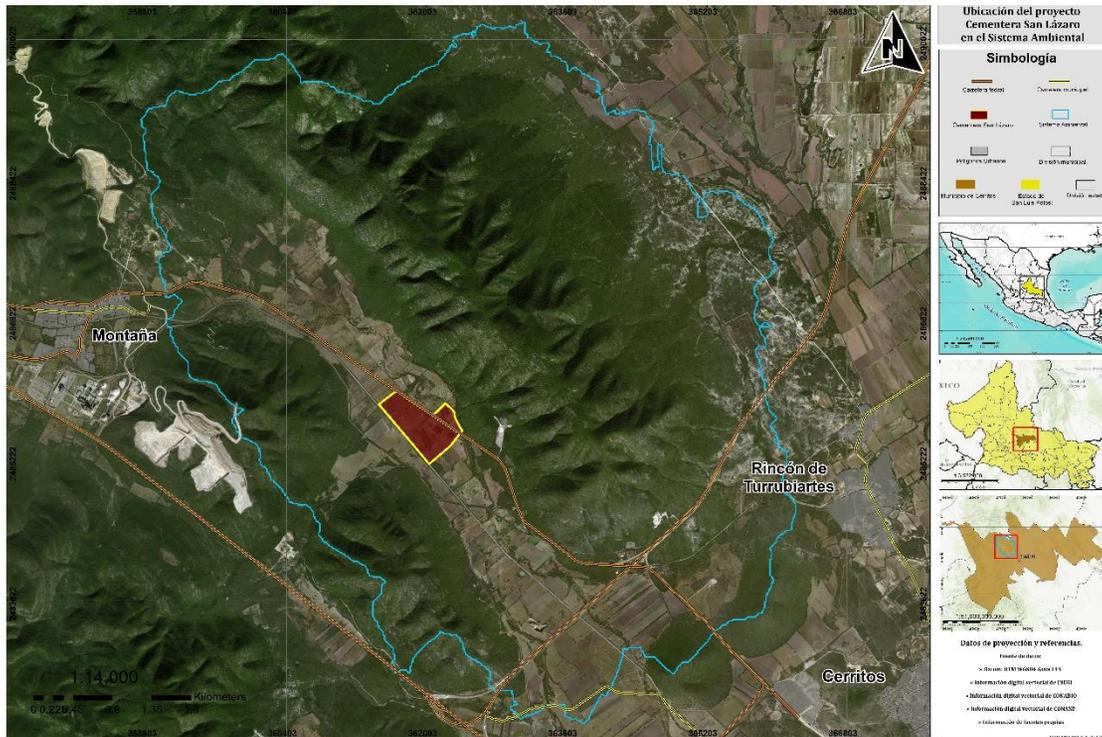


FIGURA 23. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL DENTRO DEL SISTEMA AMBIENTAL

IV.2.2 Aspectos bióticos

IV.2.2.1 Vegetación terrestre

Matorral submontano:

Esta forma biológica es una comunidad arbustiva, en ocasiones muy densa, que está conformada por especies inermes y espinosas que se desarrollan en laderas y pies de monte de las sierras donde el clima es menos árido; este tipo de vegetación forma una transición entre los matorrales de zonas áridas y las comunidades de bosques templados. Crece en los lomeríos de pie de monte y partes bajas de las sierras del centro del estado, en altitudes que varían entre 800 y 1700 m. Se adapta a tipos climáticos semisecos semicálidos, con temperatura media anual entre 18° y 20° C, y una precipitación total anual que varía de 500 a 800 mm.

El matorral submontano muestra una clara preferencia para vivir sobre suelos cerriles poco desarrollados, pedregosos y con textura media, clasificados como litosol, regosol y rendzina, derivados de rocas calizas, aunque también se presenta en algunos sitios con suelos originados a partir de rocas volcánicas.

Típicamente este matorral está conformado por arbustos leñosos subperennifolios, los elementos más representativos son: *Celtis pallida* (granjeno), *Cordia boissieri* (trompillo) y *Helietta parvifolia* (barreta o palo blanco); también son frecuentes: *Stenocereus sp.* (pitayo), *Myrtillocactus sp.* (garambullo), *Neopringlea integrifolia* (corvagallina), entre otras.

En el estrato superior de 3 a 7 metros la especie dominante es *Helietta parvifolia* (palo blanco), la acompañan *Acacia berlandieri* (guajillo), *Gochnatia hypoleuca* (ocotillo), *Flourensia laurifolia* (hoja ancha), *Neopringlea integrifolia* (corvagallina), *Pithecellobium brevifolium* (tenaza), *Prosopis laevigata* (mezquite), *Yucca potosina* (palma) y *Acacia micrantha* (huizache); en el estrato arbustivo, con altura de 1.0 a 2.5 m, nuevamente se observa la presencia de *Helietta parvifolia* (barreta, palo blanco), *Karwinskia mollis* (capulincillo), *Acacia berlandieri* (guajillo), *Acacia micrantha*, *Flourensia laurifolia* (hoja ancha), *Lippia graveolens* (orégano), *Croton sp.*, *Neopringlea integrifolia* (palo vidrioso); el estrato herbáceo cuenta con individuos inferiores a un metro, destacan *Bouteloua curtipendula* (zacate banderita), *Aristida adscensionis*, *Croton sp.*, *Brickellia veronicifolia* (escobilla), *Ferocactus sp.* (biznaga), *Opuntia streptacantha* (cardón), *Opuntia stenopetala* (huilancha), *Lantana macropoda*, *Karwinskia mollis* (capulincillo), *Dyssodia setifolia*, *Setaria grisebachii*, *Dalea bicolor* (escoba), *Echinocereus cinerascens* (alicoche), *Coldenia purpusii* (hierba de la virgen), *Turnera diffusa* (hierba del venado), *Opuntia imbricata* (cardenche), *Astrophytum myriostigma* (mitra, birrete de obispo), *Eragrostis mexicana* y *Gomphrena decumbens*.

Las poblaciones que existen sobre rocas calizas, presentan una cobertura vegetal de 80 a 90%, mientras que las que se hallan sobre suelos derivados de rocas ígneas, poseen una cubierta vegetal menor y son más abundantes elementos espinosos como *Prosopis laevigata* y *Acacia spp.* y cactáceas candelabrifformes como *Stenocereus dumortieri* y *Myrtillocactus geometrizans*.

Rzedowski (1988) menciona al respecto que: En San Luis Potosí el matorral de *Helietta parvifolia* es el más frecuente de todas las variantes, sobre todo en la región del Altiplano. Hacia el límite altitudinal superior pueden prevalecer *Mimosa leucaenoides* y *Acacia parviflora*. Sobre sustrato de roca ígnea, en cambio, suele predominar *Pithecellobium brevifolium* acompañado a menudo de cactáceas altas, de los géneros *Stenocereus* y *Myrtillocactus* y la comunidad es un poco más abierta. *Neopringlea integrifolia* y *Flourensia laurifolia*, así como *Cordia boissieri* también pueden ser muy abundantes.

La mayor parte de los arbustos leñosos, principalmente *Helietta parvifolia* (barreta), cuya madera posee muy buena dureza, son utilizados para la construcción de cercas, cajas y como combustible. El uso pecuario está dado por ganado caprino, bovino y equino.

Dentro del sistema ambiental 434.27 hectáreas de vegetación secundaria arbustiva de matorral submontano, esto indica que hay algún tipo de indicio de que la vegetación original fue eliminada o perturbada a un grado en el que ha sido modificada profundamente. En el caso específico de la vegetación secundaria arbustiva, indica que hay una fase sucesional secundaria de la vegetación con predominancia de arbustos. Puede ser sustituida o no por una fase arbórea. Con el tiempo puede dar lugar a una formación vegetal similar a la vegetación original.

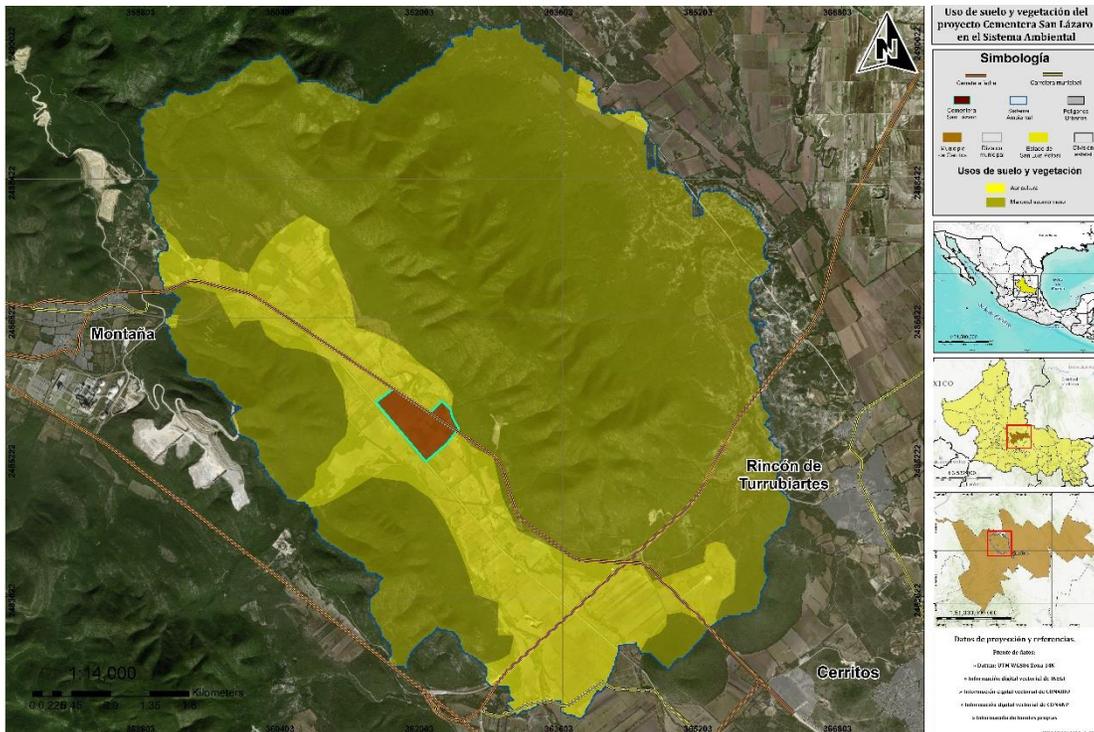


FIGURA 24. USO DE SUELO Y VEGETACIÓN DENTRO DEL SISTEMA AMBIENTAL

IV.2.2.1.1 Caracterización de la vegetación

Se han realizado dos muestreos de campo para particularizar la vegetación existente en el predio, estos sitios de muestreo se realizaron en sitios cercanos al proyecto, ya que este se ubica en una zona agrícola.

TABLA 12 ESPECIES DE VEGETACIÓN EN EL SISTEMA AMBIENTAL

Nombre científico	Nombre común	S1	S2
Flourenzia laurifolia	Hojancha	56	42
Helietta parbiflora	Barreta	52	11
Pitecelobium brevifolium	Huacalero	68	15
Neopringlea integrifolia	Brilloso	60	16
Karwiskia humboldtiana	Tullidor	20	7
Yucca filifera	Palma china	6	9
Zantoxilum fagara	Uña de gato	2	0
Opuntia robusta	Nopal tapon	1	0
Opuntia cantabrigiensis	Nopal cuijo	1	0
Opuntia rastrera	Nopal rastrero	9	7
Celtis pallida	Grangeno	2	5
Acacia micrantha	Matorral	0	55
Dalea tuberculata	Ramón	0	13
Agave scabra	Magüey	0	9

Agave lechuguilla	Lechuguilla	0	54
Bursera fagaroides	Torote blanco	0	9
Stenocereus pentalophus	Alicoche	0	112
Croton ciliatoglandulosus	Soliman	0	21
Mammillaria sp	Bixnaga chilitos	0	34
Hechtia glomerata	Guapilla	0	3
Opuntia leucotricha	Nopal duraznillo	0	4
Mammillaria crinita	Biznaga	0	4
Jatropha dioica	Sangregrado	0	9
Myrtillocactus geometrizzans	Garambullo	0	1
Seratonia silicua	Algarrobo	0	5
Calliandra anomala	Caliandra	0	59
Ferocactus rafaensis	Bisnaga costillona	0	4
		277	508

IV.2.2.1.2 Análisis de diversidad de la vegetación

Para el proyecto se realizaron un total de tres muestreos de tipo sistemático, esto debido a dos razones:

- Este tipo de muestreo es fácil de llevar a cabo en campo, está menos expuesto a errores de selección que se comenten ahí.
- Proporciona mayor información que la obtenida por el muestreo irrestricto aleatorio por unidad de costo.

EL muestreo sistemático consiste en obtener una muestra al seleccionar aleatoriamente un elemento de los primeros k elementos en el marco y después seleccionar cada k-ésimo elemento (Bautista Zúñiga et al, 2011).

Para cada muestreo se delimitó un área circular de 17.84 metros de radio para obtener una superficie abarcada de mil metros cuadrados en la cual se identificaron y listaron las especies que se iban a contar. Se realizaron cuatro muestreos en total, dos para la superficie sujeta a cambio uso de suelo y dos para la microcuena.

Para la identificación y conteo de especies se tuvo la ayuda de un ingeniero forestal y personal de la localidad.

El índice de Shannon-Weiner es uno de los más utilizados para determinar la diversidad de especies, ya que combina la información de la riqueza de especies y la equidad en lo que se llama diversidad o heterogeneidad. (Sonco Suri, 2013)

El índice adquiere valores entre cero, cuando hay una sola especie y el logaritmo del número de especies cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos,

normalmente su valor se encuentra entre 1.5 y 3.5, rara vez sobre pasa el 4, (Sonco Suri, 2013). Se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$H' = \sum P_i \ln P_i$$

Donde:

H' = Índice de Shannon-Wiener

Ln = Logaritmo natural

P_i = Abundancia proporcional de la especie i, es decir, el número de individuos de la especie i dividido entre el número total de individuos de la muestra.

MUESTREO CON VISITA DE CAMPO

IV.2.2.2 Fauna

IV.2.2.2.1 Caracterización de la fauna

Para la identificación de especies de fauna en el sitio se recurrió primero a la herramienta de la CONABIO en línea, EncicloVida. En ella se acotó la búsqueda de especies de mamíferos, aves, reptiles y anfibios al municipio de Cerritos (el sistema ambiental se encuentra dentro de los límites del municipio).

TABLA 13. REGISTROS DE ESPECIES VISTAS EN EL MUNICIPIO DE CERRITOS.

Nombre científico	Nombres comunes	Tipo distribución	NOM-059
<i>Crotaphytus collaris</i>	Lagartija de collar del altiplano	No Endémica	Amenazada (A)
<i>Phrynosoma modestum</i>	Lagartija cornuda cola redonda	No Endémica	
<i>Sceloporus spinosus</i>	Lagartija escamosa espinosa	Endémica	
<i>Gyalopion canum</i>	Culebra nariz ganchuda de Chihuahua	No Endémica	
<i>Pantherophis emoryi</i>	Culebra ratonera de las planicies	No Endémica	
<i>Aspidoscelis gularis</i>	Huico pinto del noreste	No Endémica	
<i>Sceloporus spinosus spinosus</i>			
<i>Eleutherodactylus verrucipes</i>	Rana chirrionera orejona	Endémica	Sujeta a protección especial (Pr)
<i>Spea multiplicata</i>	Sapo de espuelas mexicano	No Endémica	

<i>Anaxyrus debilis</i>	Sapo verde	No Endémica	Sujeta a protección especial (Pr)
<i>Anaxyrus punctatus</i>	Sapo manchas rojas	No Endémica	
<i>Incilius nebulifer</i>	Sapo nebuloso	No Endémica	
<i>Incilius occidentalis</i>	Sapo pinero	Endémica	
<i>Incilius valliceps</i>	Sapo del golfo	No Endémica	
<i>Dryophytes eximius</i>	Ranita de montaña	Endémica	
<i>Bassariscus astutus</i>	Tejón		
<i>Peromyscus boylii</i>	Ratón de campo		
<i>Myotis californicus</i>	Murciélago		
<i>Cratogeomys castanops</i>	Tuza cara amarilla		
<i>Heteromys irroratus</i>	Ratón espinoso mexicano		
<i>Peromyscus levipes</i>	Ratón de campo	Endémica	
<i>Chaetodipus lineatus</i>	Ratón de abazones rayado	Endémica	
<i>Sciurus oculatus</i>	Ardilla arborícola	Endémica	Sujeta a protección especial (Pr)
<i>Peromyscus pectoralis</i>	Ratón tobillo blanco		
<i>Buteo albonotatus</i>	Aguililla aura	No Endémica	Sujeta a protección especial (Pr)
<i>Buteo brachyurus</i>	Aguililla cola corta	No Endémica	
<i>Buteo jamaicensis</i>	Aguililla cola roja	No Endémica	
<i>Cathartes aura</i>	Zopilote aura	No Endémica	
<i>Cynanthus latirostris</i>	Colibrí pico ancho	Semiendémica	
<i>Caracara cheriway</i>	Caracara quebrantahuesos	No Endémica	

<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo americano	No Endémica
<i>Psaltriparus minimus</i>	Sastrecillo	No Endémica
<i>Corvus corax</i>	Cuervo común	No Endémica
<i>Aimophila ruficeps</i>	Zacatonero corona rufa	No Endémica
<i>Arremonops rufivirgatus</i>	Rascador oliváceo	Cuasiendémica
<i>Pipilo erythrophthalmus</i>	Toquí pinto	No Endémica
<i>Icterus parisorum</i>	Calandria tunera	Semiendémica
<i>Basileuterus rufifrons</i>	Chipe gorra rufa	Cuasiendémica
<i>Passer domesticus</i>	Gorrión doméstico	Exótica-Invasora
<i>Sitta carolinensis</i>	Sita pecho blanco	No Endémica
<i>Thryomanes bewickii</i>	Saltapared cola larga	No Endémica
<i>Trogon elegans</i>	Trogón elegante	No Endémica

IV.2.3 Paisaje

CAMPO

IV.2.4 Medio socioeconómico

IV.3 Diagnóstico ambiental

En este punto se realizó un análisis con la información que se recopiló en la fase de caracterización ambiental, a fin de hacer un diagnóstico del sistema ambiental previo a la realización del proyecto, en donde se identifican y analizan las tendencias del comportamiento de los procesos del deterioro natural y grado de conservación del área de estudio y de la calidad de vida que pudieran presentar en la zona por el aumento demográfico y la intensidad de las actividades productivas, considerando aspectos de tiempo y espacio.

De acuerdo a los estudios se puede establecer lo siguiente:

- El área de afectación es mínima de acuerdo a su extensión, clasificándose como un proyecto puntual.
- El deterioro con la realización del proyecto no se verá alterada en el medio florístico y faunístico ya que estos elementos bióticos no están presentes en el área.
- Al realizar un plan de reforestación en las áreas de compensación mejorara el ecosistema.

- El impacto socioeconómico será favorable ya que el nivel de desempleo es alto en la zona del proyecto y este generara empleos, implicando una derrama económica que beneficiara a la población.
- Aprovechamiento de los recursos naturales propios de la región.

Para realizar este diagnóstico se tuvo la necesidad de elaborar diferentes cartas temática a través de la creación de un Sistema de Información Geográfico y se imprimieron a tamaño carta en papel para detectar puntos críticos en el área del proyecto mismos que se representan en un plano a escala 1:10,000 como plano de diagnóstico. En el inventario ambiental pudimos observar condiciones del área antes de la operación, también pudimos definir algunas medidas de mitigación de impactos negativos que pudieran resultar de la puesta en marcha del proyecto y así mismo comparar alternativas en otras partes del predio para los trabajos en base a los componentes del medio físico, biológico y social.

De esta forma el inventario se llevó a cabo a través de la siguiente metodología:

La clasificación de las resistencias se asienta en el ordenamiento del total de elementos registrados de acuerdo con su mayor o menor oposición a la resistencia del proyecto y se señala un tipo de resistencia:

- a. **Resistencia de tipo ecológico.**
- b. **Resistencia de tipo técnico.**

Se han establecido tres niveles de impacto previsible, definidos de la siguiente manera:

Impacto previsible alto.- Por aniquilación de elementos.

Impacto previsible medio.- Por perturbación relativamente de un elemento.

Impacto previsible bajo o débil.- Cuando el elemento resulta algo modificado.

Así mismo también se le da valor concedido a los elementos y el valor de un elemento se obtienen de un criterio globalizado que incluyo varias características, tales como: Valor intrínseco, Rareza, Importancia, Situación en el medio y legislación que le afecta.

Para el proyecto se han establecido cinco grados de valor posibles:

Legal o absoluto.- Se da cuando dicho elemento está protegido o en proceso de serlo, mediante una ley que prohíbe o vigila estrechamente el correcto desarrollo del proyecto, o cuando resulta muy difícil conseguir el permiso gubernamental para llevar a cabo el proyecto.

Alto.- Si el elemento exige a causa de su excepcionalidad, una protección o conservación especial obtenida por consenso.

Medio.- El elemento en cuestión tiene características que hacen que su conservación sea de gran interés, sin necesitar un consenso general.

Bajo.- Cuando la conservación y protección del elemento no es objeto de excesiva preocupación.

Muy bajo.- Si la conservación o protección del elemento no supone ninguna preocupación ni para el público ni para el especialista.

Acoplando los tres niveles de impacto previsible y los cinco grados de valor, obtenemos seis grados de resistencia:

Obstrucción o resistencia absoluta.- Cuando un elemento está protegido por una ley que reglamenta la utilización del equipo proyectado, de tal forma que dicho elemento debe de ser excluido en su totalidad. Se trata de un elemento que exige una gran inversión para vencer las dificultades técnicas casi insuperables.

Resistencia Muy Grande.- Aplicada a un elemento que solo será perturbado en una situación límite, este tipo de elemento debe ser evitado si es posible, pues en el orden financiero y técnico utiliza otros espacios que suponen un esfuerzo considerable.

Resistencia Grande.- En este caso el elemento ha de ser evitado a causa de su fragilidad ecológica o por el costo extraordinario que supondría la realización técnica para respetarlo.

Resistencia Media.- Se puede interferir en el elemento con ciertas condiciones a cumplir en los aspectos medioambientales, técnicos o económicos. Estas medidas de prevención o mitigación exigen un costo adicional.

Resistencia Débil.- El elemento puede ser utilizado aplicando normas ambientales o técnico-económicas mínimas.

Resistencia Muy Débil.- La intervención en este elemento no supone ningún inconveniente, ni en el ámbito técnico ni en el económico.

Después de haber analizado los niveles de impacto previsible, los dos grados de valor y los dos grados de resistencia, nos dimos a la tarea de aplicarle valores o asignarle símbolos para poder generar fórmulas que identifiquen en un plano la condición del sitio en donde se va a desarrollar el proyecto, así tenemos que para las variables o elementos se identifican con la letra mayúscula inicial:

- **Vegetación: "V"**
- **Suelos: "S"**
- **Agua: "A"**
- **Fauna: "F"**

Estos son los elementos o variables que a nuestro juicio son las más importantes para determinar el diagnóstico ambiental. A cada uno de estos elementos, dependiendo de la condición del terreno se indican los impactos a través de un número ordinario:

- Impacto Previsible Alto: "1"
- Impacto Previsible Medio: "2"
- Impacto Previsible Bajo: "3"

Y para lo que respecta a los cinco grados de valor, estos se identifican a través de la primera letra en minúscula de su indicación:

- Legal o Absoluta: "l"
- Alto: "a"
- Medio: "m"

- Bajo: “b”
- Muy Bajo: “mb”

Y por último se obtiene los seis grados de resistencia, los cuales están indicado a través de conjugación de sus dos primeras letras mayúscula y minúscula de su indicación y que se pone en al final de la fórmula que se selecciona para el lugar indicado, en el terreno donde se desarrolla el proyecto para el diagnóstico ambiental:

- Obstrucción: “O”
- Resistencia Muy Grande: “RM”
- Resistencia Grande: “Rg”
- Resistencia Media: “Rm”
- Resistencia Débil: “Rd”
- Resistencia Muy Débil: “Rmd”

En base a esta metodología aplicada al presente proyecto para clasificar todos los componentes, inventariados en función de su vulnerabilidad o resistencia al proyecto se determinó que en predio existen dos fórmulas donde se nos indica los valores a considerar para zonificar el terreno en función de las actividades y/o conceptos de trabajo que se pretende establecer.

El área del proyecto, como ya se mencionó anteriormente corresponderá a una superficie total de 5.73 hectáreas de las cuales se pretende aprovechar materiales pétreos arcillas; dicha área presenta un tipo de suelo conocido como Regosol calcárico; una geología de tipo lutita y arenisca, la pendiente del área va de 5-10%, la vegetación corresponde a una clasificación de acuerdo a la carta de uso de suelo del INEGI a un pastizal natural; manejo agrícola, pecuario y forestal y un matorral crasicaule.

Ya dentro del terreno en base a la resistencia se identificó una sola formula de diagnóstico ambiental para cada variable.

Los criterios de valoración para describir el escenario ambiental, identificaron la interrelación de los componentes y de forma particular, detectaron los puntos críticos del diagnóstico que consideramos conjuntamente con el promoverte en base a los siguientes criterios.

Normativos. - Tomando en cuenta la facilidad o dificultad para superar las normatividades vigentes en cuanto al uso y aprovechamiento de los recursos naturales (Agua, Fauna, Suelos, etc.).

De Diversidad. - Utilizando criterios de la probabilidad de encontrar elementos distintos dentro de la población total.

Rareza. - Este indicador hace mención a la escasez de un determinado recurso y está condicionado por el ámbito espacial, el predio pertenece a un solo ámbito local, municipal, estatal y regional.

Naturalidad. - Que estima el estado de conservación de la biocenosis e indica el grado de perturbación derivado de la acción humana, para ello en este estudio se analizó en campo las actividades antropogénicas y a través de un análisis cronológico con los vecinos del lugar así como de recorridos de campo se pudo constatar una actividad agrícola intensa, así como una actividad pecuaria y el aprovechamiento clandestino de arcillas.

Grado de Asilamiento. - Mide la posibilidad de dispersión de los elementos móviles del ecosistema, para ello en campo se identificó algunas especies de fauna silvestre que usan el predio como parte de su territorio y algunas especies vegetales, sobre todo de sucesión secundaria que se mueven para colonizar áreas perturbadas.

Calidad. - Este parámetro se considera útil para problemas de perturbación atmosférica, del agua y del suelo. En base a este parámetro pudimos definir el estado actual de los estratos de cobertura encontrados en el predio.

Integración e interpretación del inventario ambiental.

El sistema ambiental se caracterizó en tres subsistemas (natural, socioeconómico y productivo). La percepción de la calidad ambiental se llevó a cabo por medio de un sistema de valoración semicuantitativa cuyos indicadores permiten describir las condiciones favorables para conservar la dinámica del sistema y tener un aprovechamiento racional y sostenible de éste.

Recurso natural: Flora

La vegetación de la zona se muestra con un impacto previsible bajo, aunque esta ya no está presente en el área del proyecto, pero si en la periferia, la cual ha sido en parte alterada y/o destruida para dar paso a una agricultura de temporal y al pastoreo de ganado. Así mismo tiene un valor muy bajo debido a que su grado de conservación hasta la fecha no supone ningún interés ni del público ni de las autoridades y la resistencia se manifiesta totalmente débil, ya que aplicando una serie de normas técnicas sencillas la vegetación, pudiera volver a su condición actual. (V3mbRd). Concretamente en el sitio del proyecto y en el área de influencia de desarrollo del proyecto existe ya un impacto generado por las actividades de explotación de bancos de material que se han venido realizando en forma intermitente realizadas por los mismos pobladores para su comercialización. Sin embargo, aun cuando el desarrollo de estas actividades ha causado un impacto sobre el ecosistema, no se presentan alteraciones importantes, que hayan causado impactos sinérgicos o afectado a las poblaciones aledañas, debido a que estos impactos son localizados o puntuales.

Recurso natural: Fauna.

Fauna (escasa en el lugar) con un impacto previsible bajo con un valor legal o absoluto y un grado de resistencia grande (F3ImRg). Como resultado de la alteración de la flora silvestre en esta zona, por el desarrollo de las actividades productivas de la población y la infraestructura de vías de comunicación aledañas, lo que ha provocado también la alteración del hábitat de la fauna silvestre, provocando el desplazamiento de ésta hacia áreas más alejadas en donde existe una menor perturbación, lo cual es justificable por el desplazamiento continuo de los pobladores que realizan por el manejo agrícola, ganadero y forestal, que motivan que estas se alejen.

Recurso natural: Aire.

En esta zona la calidad del aire es buena, ya que no existe una contaminación perceptible de la atmósfera, no existen fuentes fijas de emisiones de gases contaminantes. Dada la cantidad de maquinaria en movimiento de forma temporal se prevé un impacto previsible medio, con un valor alto ya que el elemento es de preocupación y una resistencia grande (Ai2arg), las actividades productivas de la población que se realizan en el área de estudio, generaran principalmente la

dispersión de partículas sólidas por la acción del viento, como son el desarrollo de las actividades agrícolas, desplazamiento de vehículos a través de brechas de terracería, y por el aprovechamiento de materiales pétreos arcillas; sin embargo, esta dispersión de partículas se presenta en forma localizada y las cuales tienden a sedimentarse a cortas distancias del área donde se generan.

Recurso natural: Suelo

Suelos con un impacto previsible bajo, un valor medio y un grado de resistencia débil (S3mRd). El suelo que caracteriza al área de estudio son un Regosol calcárico con un tipo de geología denominada como lutita y arenisca; mismo que hace de gran interés el aprovechamiento de materiales pétreos arcilla.

Recurso natural: Agua

Agua con un impacto previsible bajo, un valor legal o absoluto y un grado de obstrucción (A3IO), en las áreas propuestas para el desarrollo del proyecto los escurrimientos solo se presentan durante la época de lluvia, quedando estrictamente prohibida su retención, por lo tanto, no debe existir obstáculos por las acciones del proyecto, que detenga el flujo normal del agua superficial.

Recurso natural: Paisaje

- Visibilidad

Para explicar este punto del apartado de paisaje, es necesario tomar como referencias visuales los puntos desde donde puede apreciarse la zona del proyecto por la población humana residente en las inmediaciones del proyecto, y quienes transitan por el área, para lo que se tomaran como únicas posibilidades de visualización los caminos de terracería. Por lo tanto, su aspecto visual al visitante ajeno a la región es poco percibido, ya que los elementos del paisaje sobre todo la vegetación se presenta en forma discontinua y con unas afectaciones por tierras que han sido abiertas a la agricultura y otras dedicadas al pastoreo. Mientras que al paseante nativo no le presta la atención debida a consecuencia de ser un área que no le retribuye económicamente desde el punto de vista de turismo alternativo. Tiene un impacto previsible bajo, con un valor bajo y una resistencia nula (P3bRmd).

Aspecto socioeconómico.

La economía de la zona se basa en el desarrollo de las actividades de agricultura de temporal y pastoreo de ganado menor principalmente; lo que determina muy bajos ingresos para la población, debido a los bajos rendimientos de producción como resultado de la escasa e irregular presencia de lluvias en esta zona, obteniendo en el mejor de los casos una producción de autoconsumo, en consecuencia la población tiende a emigrar a los estados vecinos; la capital del estado y a los EU, en busca de oportunidades de trabajo y mejores condiciones de vida. En general, se buscará que el proyecto respete la capacidad de acogida del territorio donde se ubicará, que tenga aceptación social, viabilidad económica y sustentabilidad ambiental. Por lo tanto, se considera un impacto previsible alto, con un valor intrínseco absoluto y una importancia alta por la situación económica de los dueños con un valor absoluto y vigilado por la autoridad, sin embargo, es negociable (1LRm). Después de haber analizado los diagnósticos por elemento, previo a la puesta en marcha del proyecto se determinó un diagnostico general del área, en base al

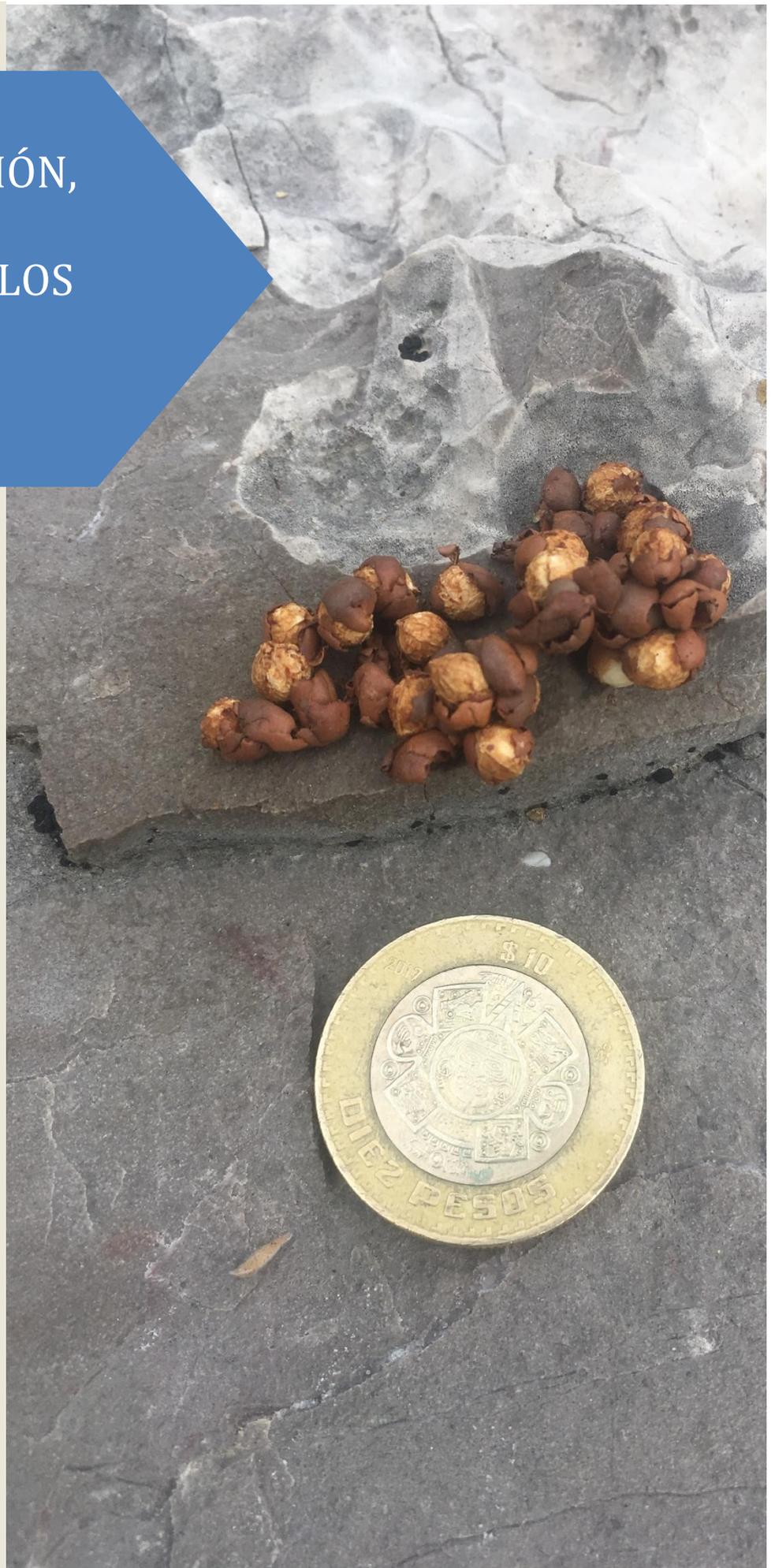


Sistema de Información Geográfica, a través de la sobreposición de imágenes y vectoriales conjuntamente con la información de campo, concluyéndose:

Es una superficie con abundancia de material pétreo arcilla, mismo que ya se encuentra desprovisto de vegetación por ser un área anteriormente aprovechada, y que no se genera ninguna Unidad Gestión Ambiental delicada o con elementos de preocupación por los habitantes de la región y por las autoridades, simple y sencillamente es un banco que requiere se dé la continuidad de aprovechamiento ya que de no realizarse de esta manera se podría presentar un aprovechamiento clandestino de arcillas que llevaría a tener repercusiones catastróficas desde el punto de vista social y ecológico.

V IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Evaluación y cuantificación de los impactos ambientales derivados del establecimiento del proyecto.



V IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

En el presente capítulo se identifican, caracterizan y evalúan los impactos, potenciales y residuales, entendiéndose un impacto como “la modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza”, el cual puede ser sinérgico, acumulativo; temporal permanente y en su caso residual, con el objeto de determinar las medidas de prevención, mitigación y en su caso compensación.

El Reglamento de la LGEEPA en materia de impacto ambiental, en su fracción VII y VIII del Artículo 3, definen el impacto acumulativo y sinérgico como:

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

Con esta base y considerando el escenario ambiental actual, adquirido a través de las diversas visitas al sitio y los estudios realizados, y la identificación de aquellos elementos del ambiente susceptibles de sufrir cambios por la acción del proyecto y las propias acciones modificadoras, se construye un escenario modificado del ambiente dentro de la cuenca.

Las condiciones físicas, bióticas y socioeconómicas dominantes en el sitio del proyecto, fueron descritas en el capítulo anterior, por lo que, a lo largo del presente capítulo, se referirán las acciones potenciales promotoras de cambios en esos elementos, para finalmente presentar el panorama de un escenario modificado por el proyecto inferido en las suposiciones que el grupo de especialistas participantes hacen al respecto.

V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

Para identificar y evaluar los impactos ambientales que puedan producirse por la construcción del proyecto se llevó a cabo un procedimiento en base a una serie de pasos, los cuales se explican a continuación.

El primer paso consistió en identificar los factores y componentes susceptibles a la instalación de este proyecto.

Por su parte en el segundo paso se identificaron las actividades que se llevarán a cabo durante las diferentes etapas del proyecto.

El tercer paso fue identificar, calificar y ponderar cada una de las interacciones entre las actividades y los indicadores, así como la generación de la Matriz de Leopold

Como cuarto y último paso en general se procedió a evaluar cuantitativa y cualitativamente los impactos probables.

Para cada etapa se desglosaron las acciones asociadas con las actividades que podrían producir un impacto o afectación significativa; esto se hizo utilizando la clasificación de acciones impactantes recomendada por Conesa-Fernández (1997) y modificadas para este estudio. Con la identificación de estas fuentes y con la ayuda del Capítulo II de la presente MIA, fue posible desglosar para cada etapa las acciones a realizar en la ejecución del proyecto.

V.1.1 Identificación de factores y componentes

Para la identificación de los elementos del proyecto, que potencialmente se presentan como el origen de una perturbación, se elaboró un listado, el cual identifica, los componentes y los factores susceptibles a recibir impactos con la implementación de este proyecto. A partir de ésta lista, se elaboró la matriz de interacciones que en este caso se aplicaran y están descritas en los apartados siguientes. Para seleccionar los factores y los componentes ambientales, se deben considerar cuatro principales criterios:

1. **Ser representativos del entorno afectado**, y por tanto del impacto total producido por la ejecución del Proyecto sobre el medio. Ser relevantes, es decir, portadores de información significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.
2. **Ser excluyentes**, es decir, sin solapamientos ni redundancias.
3. **De fácil identificación** tanto en su concepto como en su apreciación sobre información estadística, cartográfica o trabajos de campo.
4. **De fácil cuantificación**, dentro de lo posible, ya que muchos de ellos serán intangibles o inconmensurables.

Considerando que cada factor representa sólo una parte del medio ambiente y con base en los criterios anteriormente mencionados, es que para este proyecto se identificaron veinte factores en los que inciden de manera particular, las diferentes etapas de la implementación de este proyecto, estos factores son;

- | | |
|--|--|
| 1. Calidad del suelo | 12. Alteración del hábitat |
| 2. Capacidad de uso | 13. Diversidad y abundancia de especies |
| 3. Calidad del agua superficial | 14. Obstaculiza tránsito de especies |
| 4. Ecurrimiento del agua superficial | 15. Alteración del habitad |
| 5. Calidad del agua subterránea | 16. Especies terrestres y avifauna |
| 6. Escorrentía del agua subterránea | 17. Especies en la norma 059
(SEMARNAT, 2010) |
| 7. Disponibilidad de agua por consumo | 18. Generación de empleos |
| 8. Emisiones a la atmosfera | 19. Cambio en la plusvalía de la zona |
| 9. Ruidos y vibraciones | 20. Educación |
| 10. Alteración de la visibilidad del paisaje | 21. Calidad de vida |
| 11. Diversidad y abundancia de especies | |

Cada uno de estos factores se ubica en un componente ambiental, entendiendo a este como un conjunto de elementos, cualidades y procesos del entorno que pueden ser afectados por las distintas etapas de este proyecto: preparación del sitio, construcción, operación y abandono. Los componentes susceptibles a impactos generados por este proyecto son;

1. Suelo
2. Agua
3. Aire
4. Paisaje
5. Flora
6. Fauna
7. Economía
8. Recreativos y culturales

En la Tabla 14 se muestran los factores y los elementos potencialmente susceptibles a impactos ya sean negativos o positivos, generados por la implementación de este proyecto, a su vez se muestra una breve descripción de cada uno de estos factores.

TABLA 14. FACTORES, ELEMENTOS Y PROCESOS SUSCEPTIBLES A IMPACTAR POR EL PROYECTO

Elementos del Medio	Componentes	Factores	Descripción
A. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	SUELO	Calidad del suelo	La calidad debe interpretarse como la utilidad del suelo para un propósito específico en una escala amplia de tiempo, así como al estado de las propiedades dinámicas del suelo como contenido de materia orgánica, diversidad de organismos, o productos microbianos en un tiempo particular constituyen la salud del suelo (Carter et al., 1997).
		Capacidad de uso	La Capacidad de Uso de los suelos es una clasificación técnica interpretativa basada en los efectos combinados del clima y las características permanentes del suelo, y que tiene por objeto agrupar a los suelos existentes en Clases de Capacidad de Uso, para señalar su relativa adaptabilidad a ciertos cultivos propios de una zona, además de indicar las dificultades y riesgos que se pueden presentar al usarlos. La clasificación está basada también en la capacidad de la tierra para producir, señalando las limitaciones naturales de ella (Zelada 2005).
	AGUA	Calidad del agua superficial	La calidad del agua es un término usado para describir las características químicas, físicas y biológicas del agua. La calidad del agua depende principalmente del uso que se le va a dar (USGS, 2017).
		Escurrimiento del agua superficial	Se define como el agua que cae en forma de lluvia o nieve a la tierra, y empieza a moverse hacia abajo siguiendo las leyes de la gravedad, la mayor parte de esta agua corre hacia niveles más bajos. Estos escurrimientos son extremadamente importantes no sólo porque mantienen los ríos y lagos llenos de agua, sino también porque en largos periodos de tiempo, estos escurrimientos cambian los contornos y formas de la tierra (USGS, 2017).

Elementos del Medio	Componentes	Factores	Descripción
		Calidad del agua subterránea	En este concepto se incluye a todo proceso que genere un deterioro apreciable en la calidad física, química y/o biológica del agua subterránea. Generalmente la contaminación deriva de acciones artificiales (polución), aunque a veces tiene origen natural (disolución de sustancias nocivas como flúor y arsénico en el Loess Pampeano, o metales pesados en yacimientos metalíferos) y en otras, si bien observa una génesis natural, es inducida artificialmente (salinización por sobre-explotación de acuíferos costeros) (USGS, 2017).
		Escorrentía del agua subterránea	Una parte de la precipitación caída (en forma de lluvia, nieve o granizo) discurre por la superficie terrestre formando arroyos y ríos, lo que constituye la escorrentía superficial. Otra parte se infiltra en el terreno, rellenando poros y fisuras; cuando éstos se saturan, el agua fluye por gravedad hacia los manantiales, ríos o mares, dando lugar a la escorrentía subterránea (USGS, 2017).
		Disponibilidad de agua por consumos	Para la industria cementera el agua también es un recurso primordial, no solamente para uso doméstico en sus instalaciones si no también como parte de su proceso. Con la urbanización e industrialización y la creciente demanda de infraestructura que la acompaña, la producción de concreto ha superado a la de otros materiales de construcción en los últimos 50 años, con tasas de crecimiento del consumo per cápita que superan las tasas de crecimiento de la población. (Miller et. al., 2018)
	AIRE	Calidad del aire	Se define como el estado de la concentración de los diferentes contaminantes atmosféricos en un periodo de tiempo y lugar determinados, cuyos niveles máximos de concentración se establecen en las normas oficiales mexicanas y que son catalogados por un índice estadístico atendiendo sus efectos en la salud humana (CENAM, 2016).
		Ruidos y vibraciones	Se entiende por contaminación acústica la presencia en el ambiente de ruidos o vibraciones, cualquiera que sea el emisor acústico que los origine, que impliquen molestia, riesgo o daño para las personas, para el desarrollo de sus actividades o para los bienes de cualquier naturaleza, o que causen efectos significativos sobre el medio ambiente (SICA, 2017).
	PAISAJE	Alteración de la visibilidad del paisaje	El impacto visual está relacionado con los cambios que sufren las posibles vistas del paisaje, y los efectos que estos cambios ejercen en las personas. Este criterio se basará en el posible impacto visual que puede producir la ubicación del proyecto.
	B. CONDICIONES BIOLÓGICAS	FLORA	Diversidad y abundancia de especies
Alteración del hábitat			En este caso, este criterio hace referencia a la modificación total o parcial del hábitat de las especies vegetales ubicadas en la construcción del proyecto.
FAUNA		Diversidad y abundancia de especies	Este criterio se basa en el posible impacto que tendrá este proyecto en las distintas especies de animales que se ubiquen en la zona de construcción de este proyecto.

Elementos del Medio	Componentes	Factores	Descripción
		Obstaculiza tránsito de especies	Afectación directa en rutas de tránsito de las distintas especies faunísticas que se trasladan por distintas zonas del proyecto.
		Alteración del hábitad	Se refiere a la transformación en un hábitad incapaz de mantener a las especies originarias del mismo. Las plantas y animales que lo utilizaban son deforestadas o reubicadas a otra zona.
		Especies terrestres y avifauna	Modificación y alteración de su hábitad.
		Especies en la norma 059 (SEMARNAT, 2010)	Especie en la que todos los miembros con vida de dicha especie están en peligro de desaparecer. Esto se puede deber tanto a la depredación directa sobre la especie como a la desaparición de un recurso del cual depende su vida, tanto por la acción del hombre, debido a cambios en su hábitad, como producto de desastres naturales, o por cambios graduales del clima.
C. FACTORES SOCIOECONÓMICOS Y CULTURALES	ECONOMÍA	Generación de empleos	En este criterio se hace referencia a la generación de oportunidades de empleo ya sean permanentes o temporales. Para la población que radica en las comunidades cercanas a dicho proyecto.
		Cambio en la plusvalía de la zona	Con la implementación de este proyecto, los precios de los terrenos colindantes a estos podrían tener un aumento en su valor de venta, ya que esta zona podría generar una importante derrame económica para este región.
	RECREATIVOS Y CULTURALES	Educación	Como ayuda comunitaria, este proyecto podría actualizar y mejorar las instalaciones educativas de las localidades cercanas al proyecto.
		Calidad de vida	Con la generación de empleos, y la actualización de las instalaciones educativas de la zona, la población de esta zona podría tener un aumento en su calidad de vida.

V.1.2 Actividades y etapas del proyecto

En este apartado se describen las etapas de este proyecto, así como las actividades a realizarse en cada una de ellas. Este proyecto estará dividido en cuatro etapas, de las cuales se pretende realizar treinta actividades, en la Tabla 15 se muestran las etapas en las que se divide este proyecto, así como el listado de las actividades a desarrollar en cada una de estas etapas.

TABLA 15. ETAPAS Y ACTIVIDADES DEL PROYECTO

Etapa	Actividad
Preparación del sitio	Delimitación
	Ahuyentamiento de fauna silvestre
	Instalación de vivero
	Rescate y reubicación de flora y fauna

Etapa	Actividad
	Colocación de señalética
	Desmante, despalle, nivelación y compactación
	Reubicación de suelo en la franja de amortiguamiento
	Rehabilitación de caminos existentes
	Generación de residuos
	Manejo integral de residuos
Construcción	Trasporte de materiales hasta el sitio
	Operación de maquinaria pesada
	Mantenimiento de maquinaria pesada
	Mantenimiento de caminos de acceso e instalaciones
	Construcción e instalación de edificios, maquinaria y equipos de las diferentes etapas del proceso de la cementera
	Desmantelamiento de infraestructura provisional
	Retirada de maquinaria de instalación
	Generación de residuos
	Manejo integral de residuos
Operación	Corte
	Uso de explosivos
	Extracción
	Carga
	Transporte de material
	Transporte de personal
	Mantenimiento de maquinaria y caminos
	Generación de aguas residuales
	Generación de residuos
	Manejo integral de residuos
Abandono	Estabilización de taludes
	Nivelación del terreno y acondicionamiento de material
	Reacomode del suelo
	Generación de residuos
	Manejo y Disposición final de residuos solidos
	Retiro de la maquinaria
	Reforestación
	Seguimiento y Mantenimiento de Reforestación

Teniendo las características de los factores, elementos y procesos susceptibles a impactar y las actividades por cada etapa del desarrollo en el proyecto, se realizó el análisis para identificar los impactos potenciales describiéndose en las siguientes tablas, para posteriormente ser valorados.

TABLA 16. DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS EN LA ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO

Etapa de Preparación del Sitio		
Componente Ambiental	Factor Ambiental	Descripción del Impacto
SUELO	Calidad del suelo	Modificación en la calidad y capacidad del suelo por el movimiento de tierras, excavación y rehabilitación de caminos existentes e impacto adverso directo por el desmonte y despalme. Deterioro en la calidad del suelo por la nivelación, extracción y compactación del suelo para la preparación de los sitios de construcción de los edificios e instalación de equipos del proceso de la cementera.
	Capacidad de uso	
AGUA	Calidad del agua superficial	Se alterarán los escurrimientos de agua superficiales naturales presentes al modificar la estructura normal del suelo en el predio con el desmonte y despalme, la excavación y rehabilitación de caminos existentes, afectando su calidad superficialmente con la generación de residuos pero compensando con el manejo integral de los mismos. Modificación de la capacidad de la filtración con la compactación del suelo.
	Escurrimiento del agua superficial	
	Calidad del agua subterránea	
	Infiltración del agua subterránea	
	Disponibilidad de agua por consumo	
AIRE	Calidad del aire	Generación de emisiones a la atmósfera por la maquinaria usada incluyendo las partículas suspendidas causadas por el desmonte y despalme, el transporte de tierras, excavación y rehabilitación de caminos.
	Ruidos y vibraciones	Se Modificará el nivel de ruido o confort sonoro, derivado principalmente por el desmonte y despalme, excavación, instalación de infraestructura y la rehabilitación de caminos existentes.
PAISAJE	Alteración de la visibilidad del paisaje	El paisaje se verá afectado directamente por el desmonte y despalme y la preparación de los frentes de trabajo.
FLORA	Diversidad y abundancia de especies	Impacto en la flora existente por su remoción y la modificación del habitat por el desmonte y despalme y la excavación en el predio del proyecto afectando la

Etapa de Preparación del Sitio		
Componente Ambiental	Factor Ambiental	Descripción del Impacto
	Alteración del habitat	diversidad y abundancia de especies. Impacto positivo por la reubicación del suelo vegetal y plantas con mayor potencial de sobrevivencia en el vivero establecido.
FAUNA	Diversidad y abundancia de especies	Perdida de diversidad y abundancia de especies, por el ahuyentamiento y la modificación del habitat causado por el desmonte y despalme y la excavación del suelo. Bloqueo del tránsito normal de especies por generación de residuos y la modificación del suelo y su relieve por la excavación y el desmonte y despalme. Impactos positivos por el ahuyentamiento de fauna, rescate y reubicación de vegetación y fauna, instalación de vivero y reubicación del suelo vegetal como parte del sustrato y soporte para el hábitat de la fauna.
	Alteración del habitat	
	Obstaculiza tránsito de especies	
	Especies terrestres y avifauna	
	Especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010	
ECONOMÍA	Generación de empleos	Generación de empleos locales y regionales, directos e indirectos teniendo como efectos benéficos a la población.
	Cambio en la plusvalía de la zona	La ejecución del proyecto traerá como impactos benéficos el aumento en la plusvalía de la zona.
RECREATIVOS Y CULTURALES	Educación	Beneficios locales en la calidad de vida y educación por la ejecución del proyecto y sus efectos colaterales económicos y sociales.
	Calidad de vida	

TABLA 17. DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS EN LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

Etapa de Construcción		
Componente Ambiental	Factor Ambiental	Descripción del Impacto
SUELO	Calidad del suelo	Deterioro en la calidad del suelo por su compactación de la maquinaria usada para la construcción e instalación de los equipos y edificios del proceso. Modificación en la capacidad del suelo por la instalación de infraestructuras temporales, Alteración en la calidad por la generación de residuos por el mantenimiento de maquinaria y caminos. Impacto benéfico en la calidad del suelo por el manejo integral de residuos.
	Capacidad de uso	

Etapa de Construcción		
Componente Ambiental	Factor Ambiental	Descripción del Impacto
AGUA	Calidad del agua superficial	Se alterará el escurrimiento superficial natural del agua al modificar el suelo del predio con el corte, extracción, transporte y compactación del suelo para habilitar los espacios para la construcción, afectando su calidad con la generación de residuos por el mantenimiento de maquinaria y caminos y modificación de la capacidad de la filtración con la compactación del suelo y el cubrimiento permanente por los edificios por construir . Impacto benéfico en la calidad del agua por el manejo integral de residuos. Consumo de agua para el mantenimiento y riego de caminos y espacios de construcción, así como para uso doméstico.
	Escurrimiento del agua superficial	
	Calidad del agua subterránea	
	Infiltración del agua subterránea	
	Disponibilidad de agua por consumo	
AIRE	Calidad del aire	Generación de emisiones a la atmósfera incluidos los partículas suspendidas causadas por el corte, extracción y el transporte del suelo. Impacto benéfico en la calidad del aire por el manejo integral de residuos.
	Ruidos y vibraciones	Se Modificará el nivel de ruido o confort sonoro, derivado por las actividades de construcción.
PAISAJE	Alteración de la visibilidad del paisaje	El paisaje se verá afectado directamente por la modificación del entorno para la habilitación de los espacios para la construcción. Impacto benéfico en la calidad visual del paisaje por el manejo integral de residuos.
FLORA	Diversidad y abundancia de especies	Impacto por la modificación del habitat en la flora existente por las actividades de construcción del proyecto afectando la diversidad y abundancia de especies por la modificación del suelo y su entorno que es el soporte para la flora nativa . Impacto benéfico en la calidad del ecosistema por el manejo integral de residuos.
	Alteración del habitat	
FAUNA	Diversidad y abundancia de especies	Perdida de diversidad y abundancia de especies, por la modificación del habitat, el suelo y su relieve causado por las actividades de construcción . Bloqueo del tránsito normal de especies por instalación de infraestructuras provisionales y permanentes, construcción de edificios y generación de residuos . Impacto benéfico en la calidad del ecosistema por el
	Alteración del habitat	
	Obstaculiza transito de especies	

Etapa de Construcción		
Componente Ambiental	Factor Ambiental	Descripción del Impacto
	Especies terrestres y avifauna	manejo integral de residuos.
	Especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010	
ECONOMÍA	Generación de empleos	Generación de empleos locales y regionales, directos e indirectos teniendo como efectos benéficos a la población
	Cambio en la plusvalía de la zona	La ejecución del proyecto traerá como impactos benéficos el aumento en la plusvalía de la zona
RECREATIVOS Y CULTURALES	Educación	Beneficios locales y regionales en la calidad de vida por el desarrollo económico personal en los trabajadores y regional por la activación del comercio y educación por la ejecución del proyecto y sus efectos colaterales económicos y sociales
	Calidad de vida	

TABLA 18. DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS EN LA ETAPA DE MANTENIMIENTO Y OPERACIÓN

Etapa de Mantenimiento y Operación		
Componente Ambiental	Factor Ambiental	Descripción del Impacto
SUELO	Calidad del suelo	Alteración en la calidad y capacidad del suelo por el corte y extracción del mineral, generación de residuos por el mantenimiento de maquinaria y caminos, compactación por el acondicionamiento de caminos y transporte de material. Impacto benéfico en la calidad del suelo por el manejo integral de residuos.
	Capacidad de uso	
AGUA	Calidad del agua superficial	Se alterará el escurrimiento superficial natural del agua al modificar el suelo del predio con el corte, extracción y transporte del material, afectando su calidad con la generación de residuos por el mantenimiento de maquinaria y caminos y modificación de la capacidad de la filtración con la compactación del suelo por el transporte del material. Impacto benéfico en la calidad del agua por el manejo integral de residuos. El consumo de agua además del
	Escurrecimiento del agua superficial	
	Calidad del agua subterránea	
	Infiltración del agua subterránea	

Etapa de Mantenimiento y Operación		
Componente Ambiental	Factor Ambiental	Descripción del Impacto
	Disponibilidad de agua por consumo	doméstico (baños, cafetería, limpieza) principalmente será industrial al representar 25% de la mezcla final, usada en actividades como el enfriamiento, el lavado de los agregados y la limpieza de las plantas y equipos incluyendo los camiones repartidores. - impacto negativo por la generación de aguas residuales en la producción del concreto y por las aguas sanitarias
AIRE	Calidad del aire	Generación de emisiones a la atmósfera incluidos los partículas suspendidas causadas por el corte, extracción y el transporte de material. Impacto negativo también por emisiones de GEI en la producción del concreto y el uso del vehículo en el predio. Impacto benéfico en la calidad del aire por el manejo integral de residuos.
	Ruidos y vibraciones	Se Modificará el nivel de ruido o confort sonoro, derivado por el corte, extracción, producción, carga y transporte del material, así como el mantenimiento de maquinaria y caminos.
PAISAJE	Alteración de la visibilidad del paisaje	El paisaje se verá afectado directamente por corte, extracción y transporte del material. Impacto benéfico en la calidad visual del paisaje por el manejo integral de residuos.
FLORA	Diversidad y abundancia de especies	Impacto por la modificación del habitat en la flora existente por el corte, extracción, carga y transporte del material en el predio del proyecto afectando la diversidad y abundancia de especies. Impacto benéfico en la calidad del ecosistema por el manejo integral de residuos.
	Alteración del habitat	
FAUNA	Diversidad y abundancia de especies	Perdida de diversidad y abundancia de especies, por la modificación del habitat causado por el el corte, extracción, carga y transporte del material. Bloqueo del tránsito normal de especies por la operación de vehículos y equipos en la producción del concreto. Generación de residuos y la modificación del suelo y su relieve por el el corte, extracción, producción, carga y transporte del material. Impacto benéfico en la calidad del ecosistema
	Alteración del habitat	
	Obstaculiza transito de especies	
	Especies terrestres y	

Etapa de Mantenimiento y Operación		
Componente Ambiental	Factor Ambiental	Descripción del Impacto
	avifauna	por el manejo integral de residuos.
	Especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010	
ECONOMÍA	Generación de empleos	Generación de empleos locales y regionales, directos e indirectos teniendo como efectos benéficos a la población
	Cambio en la plusvalía de la zona	La ejecución del proyecto traerá como impactos benéficos el aumento en la plusvalía de la zona
RECREATIVOS Y CULTURALES	Educación	Beneficios locales y regionales en la calidad de vida y educación por la ejecución del proyecto y sus efectos colaterales económicos y sociales
	Calidad de vida	

TABLA 19. DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS EN LA ETAPA DE MANTENIMIENTO Y OPERACIÓN

Etapa de Abandono del Sitio		
Componente Ambiental	Factor Ambiental	Descripción del Impacto
SUELO	Calidad del suelo	Efectos positivos en la calidad y capacidad del uso del suelo el reacomode de las tierras removidas, su nivelación y acondicionamiento, por el mejoramiento de la estructura del suelo por la reforestación y su seguimiento y mantenimiento, limpieza del sitio y la recolección y disposición de residuos.
	Capacidad de uso	
AGUA	Calidad del agua superficial	Efectos benéficos en el drenaje, calidad e infiltración del agua por el reacomode de las tierras removidas y parar el consumo de agua, su nivelación y acondicionamiento, por el mejoramiento de la estructura del suelo por la reforestación y su seguimiento y mantenimiento, limpieza del sitio y la recolección y disposición de residuos.
	Escurrecimiento del agua superficial	
	Calidad del agua subterránea	
	Infiltración del agua subterránea	
	Disponibilidad de agua por consumo	
AIRE	Calidad del aire	Emisión de GEI y partículas suspendidas y generación de ruido y vibraciones en ejecución del reacomode de las tierras y la

Etapa de Abandono del Sitio		
Componente Ambiental	Factor Ambiental	Descripción del Impacto
	Ruidos y vibraciones	nivelación del terreno. Se presentará impacto positivo en la calidad del aire por la reforestación y su seguimiento y mantenimiento, por la limpieza del sitio y la recolección y disposición de residuos.
PAISAJE	Alteración de la visibilidad del paisaje	Efectos positivos por actividades de abandono, restableciendo el paisaje tratando de regresarlo a su condición original, al reacomodar, nivelar y acondicionar el suelo removido al inicio del proyecto, al reforestar y dar seguimiento y mantenimiento a la vegetación.
FLORA	Diversidad y abundancia de especies	Después de que la zona del proyecto se trate de regresar lo más cercano a sus condiciones originales, al reacomodar, nivelar y acondicionar el suelo, al reforestar y dar seguimiento y mantenimiento a la vegetación, se podrán restablecer los ciclos naturales de la flora.
	Alteración del habitat	
FAUNA	Diversidad y abundancia de especies	Favorecimiento del tránsito, habitat y poblaciones de fauna al tratar de regresar lo más cercano a sus condiciones originales, al reacomodar, nivelar y acondicionar el suelo, siguiendo con la recolección y disposición de residuos, al reforestar y dar seguimiento y mantenimiento a la vegetación.
	Alteración del habitat	
	Obstaculiza tránsito de especies	
	Especies terrestres y avifauna	
	Especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010	
ECONOMÍA	Generación de empleos	Generación de empleos locales y regionales, directos e indirectos teniendo como efectos benéficos a la población.
	Cambio en la plusvalía de la zona	El término del proyecto puede afectar en la plusvalía de la zona.
RECREATIVOS Y CULTURALES	Educación	El abandono del sitio y término del proyecto podría tener efectos adversos en la calidad de vida de la zona.
	Calidad de vida	

V.1.2.1 Metodologías de evaluación, justificación de la metodología seleccionada y Valoración de los impactos.

El estudio de impacto ambiental es una herramienta fundamentalmente analítica de investigación prospectiva de lo que puede ocurrir, por lo que la clarificación de todos los aspectos que lo definen y en definitiva de los impactos (Interrelación Acción del Proyecto-Factor del medio), es absolutamente necesaria.

En este contexto es que no es válido pasar a un proceso de evaluación de impactos (Conesa, 1997), sin un análisis previo en el que se identifiquen, describan y examinen los factores más importantes constatados, justificando por qué merecen una determinada valoración, con base en esto es que se debe considerar que, para cada uno de los factores y los componentes ambientales, se deben tomar en cuenta la importancia y magnitud del mismo.

Por lo que en esta fase es importante disponer de un mecanismo según el cual todos ellos se puedan contemplar en conjunto, y además ofrezcan una imagen coherente de la situación al hacerlo, o sea, ponderar la importancia relativa de los factores en cuanto a su mayor o menor contribución a la situación del medio ambiente.

En esta fase se cruzan y ponderan (valorizan) las dos informaciones (factores del medio / acciones del proyecto), con el fin de prever las incidencias ambientales derivadas tanto de la ejecución del proyecto, como de su operación, para poder valorar su importancia.

Como se mencionó anteriormente la valoración de los componentes ambientales, toma en cuenta la importancia y magnitud del mismo, sin embargo, en muchos casos no es posible medir objetivamente tales parámetros y es necesario aplicar criterios subjetivos en su valoración. Cuando este es el caso, se puede adoptar el valor ambiental de un factor o de una unidad de inventario es directamente proporcional al grado cualitativo enumerado a continuación:

- **Extensión:** área de influencia en relación con el entorno
- **Complejidad:** compuesto de elementos diversos
- **Rareza:** no frecuente en el entorno
- **Representatividad: carácter simbólico.** Incluye carácter endémico
- **Naturalidad:** natural, no artificial
- **Abundancia:** en gran cantidad en el entorno
- **Diversidad:** abundancia de elementos distintos en el entorno
- **Estabilidad:** permanencia en el entorno
- **Singularidad:** valor adicional por la condición de distinto o distinguido
- **Irreversibilidad:** imposibilidad de que cualquier alteración sea asimilada por el medio debido a mecanismos de autodepuración
- **Fragilidad:** endebles, vulnerabilidad y carácter perecedero de la cualidad del factor
- **Continuidad:** necesidad de conservación
- **Insustituibilidad:** imposibilidad de ser sustituido
- **Clímax:** proximidad al punto más alto de valor ambiental de un proceso
- **Interés ecológico:** por su peculiaridad ecológica
- **Interés histórico-cultural:** Por su peculiaridad histórico-monumental-cultural

La valoración cualitativa se efectúa a partir de la matriz de impactos en la que en cada casilla de cruce se anota la importancia del impacto determinada. Con esta matriz se mide el impacto ambiental generado por una acción simple de una actividad sobre un factor ambiental considerado, es decir, que se medirá el impacto con base al grado de manifestación cualitativa del efecto que quedará reflejado en lo que definimos como importancia del impacto.

La importancia del impacto es pues, el valor mediante el cual medimos cualitativamente el impacto ambiental, en función, tanto del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida, como de la caracterización del efecto, que responde a su vez a una serie de atributos de tipo cuantitativo. El valor de importancia del impacto, se establece en función de seis características.

La primera de ellas se refiere a la naturaleza del efecto (positivo o negativo), en tanto que los cinco restantes (extensión, sinergia, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad), representan los atributos que caracterizan a dicho efecto. Dichas características se representan por símbolos que ayudan a visualizar e identificar rápidamente a cada una y forman parte de una ecuación que indica la importancia del efecto de una acción sobre un factor ambiental.

Una vez valorados los atributos, se procede a su conjugación matemática, mediante la siguiente ecuación;

$$I = \pm (2*EX + SI + PE + 2*RV + 2*MC)$$

Dónde:

I = Importancia del impacto

± = Signo

EX = Extensión

SI = Sinergia

PE = Persistencia

RV = Reversibilidad

MC = Recuperabilidad

Para una mayor comprensión y poder mejorar la valorización de los impactos que genera la relación factor-acción de este proyecto, es que a continuación se presenta una descripción de cada uno de ellos;

Signo. El signo hace referencia al carácter benéfico (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los factores considerados.

Extensión. Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto, es decir, el porcentaje de área respecto al entorno en que se manifiesta el efecto ya sea particular o regional.

Sinergia. Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan

simultáneamente, es superior a la que acabaría esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente no simultánea.

Persistencia. Se refiere al tiempo que, supuestamente, permanecería el efecto desde su aparición, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales o mediante la introducción de medidas correctoras.

Reversibilidad. Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez aquella deja de actuar sobre el medio.

Recuperabilidad. Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana.

En la **Tabla 20** se muestran los criterios anteriormente descritos así como ,las categorías en que se divide cada uno de ellos, a su vez se presenta una definición de cada categoría con la cual se pretende describí mejor cada uno de estos, esto con la finalidad de asignar pesos específicos a cada uno según el impacto que reciba.

Tabla 20. Criterio, categorías, definición y valor de asignación y peso.

Criterio	Categoría	Definición	Valor
Extensión (EX)	Efecto Local	Se manifiesta en el área ocupada por las facilidades del proyecto	1
	Efecto amplio	Se manifiesta más allá del área ocupada por las instalaciones en tierra y en su entorno próximo	2
Sinergia (SI)	Efecto simple	Se manifiesta en un solo componente ambiental, y no induce efectos acumulativos ni sinérgicos	1
	Efecto múltiple	Se manifiesta en varios componentes ambientales a la vez	3
Persistencia (PE)	Efecto temporal	Alteración limitada al corto plazo (1 año o menos)	1
	Efecto de mediano plazo	Alteración prolongada durante un mediano plazo (Aproximadamente de 1 a 5 años)	2
	Efecto permanente o a largo plazo	Alteración del entorno de duración indefinida o prolongada a largo plazo (más de 5 años), desde que se inició el proyecto	3
Reversibilidad (RV)	Efecto reversible	Asimilable por los procesos naturaleza corto plazo (menos de 1 años)	1
	Efecto medianamente reversible	Asimilable por los procesos naturaleza a mediano/largo plazo(más de 1 año)	2
	Efecto irreversible	Aquel que supone la imposibilidad de retornar por medios naturales, a la situación anterior a la acción que lo produce	3
Recuperabilidad (RC)	Efecto recuperable	Puede eliminarse o remplazarse por acción humana a corto plazo	1

	Efecto medianamente recuperable	Puede eliminarse o remplazarse por acción humana a mediano/largo plazo	2
	Efecto irrecuperable	Cuando la alteración del medio o pérdida que supone es imposible de recuperar por la acción humana	3

Identificados los factores, así como los componentes en los que inciden cada una de las actividades a realizar en este proyecto, se prosiguió a realizar la Matriz de Leopold de causa-efecto. El principio básico del método consiste, inicialmente, en señalar todas las posibles interacciones entre las acciones y los factores, para luego establecer la magnitud e importancia de cada impacto identificando si éste es positivo o negativo.

Con respecto a la valoración de la Magnitud, ésta es relativamente objetiva o empírica puesto que se refiere al grado de alteración provocado por la acción sobre el factor medioambiental. Por otra parte, la puntuación de la Importancia es subjetiva, ya que implica atribución de peso relativo al factor afectado en el ámbito del proyecto.

Una vez determinada la importancia de los impactos y efectuada la ponderación de los distintos factores del medio, se está en la posibilidad de desarrollar el modelo de valoración cualitativa, con base en la importancia de los efectos que cada acción de la actividad produce sobre cada factor del medio. Valorados y ponderados cada uno de los atributos, se procede a su conjugación matemática, mediante la ecuación antes menciona;

$$I = \pm (2*EX + SI + PE + 2*RV + 2*MC)$$

Por último, se realizó la clasificación en cuatro rangos tanto para los impactos positivos, así como los negativos. Estos rangos se clasificaron mediante los valores obtenidos de la aplicación de la fórmula anterior.

Los impactos positivos se clasificaron en Bajo (8 a 14), Medio (15 a 19), Alto (20 a 22) y Muy alto (23 a 24), considerando la Reversibilidad y Recuperabilidad en forma inversa que en el caso de los negativos.

Tabla 21. Índice de impactos positivos

Rangos del índice de impacto	Impacto negativos
- 24 a - 23	Critico
- 22 a - 20	Severo
- 19 a - 15	Moderado
- 14 a - 8	Compatible

Con respecto a los impactos negativos, estos se clasificaron en los rangos de Compatible (-8 a -14) Moderado (-15 a -19), Severo (-20 a -22) y Critico (-23 a -24), siendo este último el de mayor impacto.

Tabla 22. Índice de impactos negativos



Rangos del índice de impacto	Impacto positivo
8 a 14	Bajo
15 a 19	Medio
20 a 22	Alto
23 a 24	Muy Alto

Con la realización de todos los pasos anteriores es que se logró construir la matriz de impactos de este proyecto para las diferentes etapas a realizar en este mismo. En las siguientes tablas se muestra la matriz de impactos, así como la valoración de cada uno de ellos y el rango en que se ubica cada impacto para la etapa de preparación del sitio.

Tabla 23. Valorización de impactos en la etapa de preparación de sitio (tabla 1 de 2)

ACTIVIDAD		Ahuyentamiento de fauna silvestre						Delimitación						Creación de UMA						Rescate y reubicación de flora y fauna						Colocación de señalética																		
		(+/-)	Extensión (EX)	Sinergia (SI)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Recuperabilidad (RC)	Valor	Clasificación	(+/-)	Extensión (EX)	Sinergia (SI)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Recuperabilidad (RC)	Valor	Clasificación	(+/-)	Extensión (EX)	Sinergia (SI)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Recuperabilidad (RC)	Valor	Clasificación	(+/-)	Extensión (EX)	Sinergia (SI)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Recuperabilidad (RC)	Valor	Clasificación											
A. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	SUELO	Calidad del suelo	-1	1	3	3	1	1	-1	1	1	3	1	1	1	1	0	Compatible	1	1	3	3	2	2	1	6	Medio	1	1	3	3	2	1	4	Bajo	-1	1	1	3	1	1	1	0	Compatible
		Capacidad de uso	-1	1	3	3	1	1	-1	1	1	3	1	1	1	1	0	Compatible	1	1	3	3	2	2	1	6	Medio	1	1	3	3	2	1	4	Bajo	-1	1	1	3	1	1	1	0	Compatible
	AGUA	Calidad del agua superficial	-1	1	3	3	1	1	-1	1	1	3	1	1	1	0	Compatible	1	3	3	3	2	2	2	0	Alto	1	3	3	3	2	2	0	Alto	-1	1	1	3	1	1	1	0	Compatible	
		Escorrentamiento del agua superficial	-1	1	3	3	1	1	-1	1	1	3	1	1	1	0	Compatible	1	3	3	3	2	2	2	0	Alto	1	3	3	3	2	2	0	Alto	-1	1	1	3	1	1	1	0	Compatible	
		Calidad del agua subterránea	-1	1	3	3	1	1	-1	1	1	3	1	1	1	0	Compatible	1	3	3	3	2	2	2	0	Alto	1	3	3	3	2	2	0	Alto	-1	1	1	3	1	1	1	0	Compatible	
		Infiltración del agua subterránea	-1	1	3	3	1	1	-1	1	1	3	1	1	1	0	Compatible	1	3	3	3	2	2	2	0	Alto	1	3	3	3	2	2	0	Alto	-1	1	1	3	1	1	1	0	Compatible	
		Disponibilidad de agua por consumo	-1	1	1	1	1	2	-1	1	1	3	1	1	1	0	Compatible	-1	1	3	3	1	2	1	4	Compatible	1	3	3	3	2	2	0	Alto	-1	1	1	3	1	1	1	0	Compatible	

Tabla 23. Valorización de impactos en la etapa de preparación de sitio (tabla 1 de 2)

ACTIVIDAD			Ahuyentamiento de fauna silvestre							Delimitación					Creación de UMA					Rescate y reubicación de flora y fauna					Colocación de señalética																	
			(+/-)	Extensión (EX)	Sinergia (SI)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Recuperabilidad (RC)	Valor	Clasificación	(+/-)	Extensión (EX)	Sinergia (SI)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Recuperabilidad (RC)	Valor	Clasificación	(+/-)	Extensión (EX)	Sinergia (SI)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Recuperabilidad (RC)	Valor	Clasificación	(+/-)	Extensión (EX)	Sinergia (SI)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Recuperabilidad (RC)	Valor	Clasificación								
AIRE	Calidad del aire	-1	1	3	3	1	1	Compatible	-1	1	1	3	1	1	1	0	Compatible	1	3	3	3	1	1	1	6	Medio	1	3	3	3	2	1	8	Medio	1	1	1	3	1	1	0	Bajo
	Ruidos y vibraciones	-1	1	3	3	1	1	Compatible	-1	1	1	3	1	1	1	0	Compatible	1	3	3	3	1	1	1	6	Medio	1	3	3	3	2	1	8	Medio	1	1	1	3	1	1	0	Bajo
	Alteración de la visibilidad del paisaje	-1	1	3	3	1	1	Compatible	-1	1	1	3	1	1	1	0	Compatible	1	3	3	3	2	1	1	8	Medio	1	3	3	3	2	1	8	Medio	1	1	1	3	1	1	0	Bajo
B. CONDICIONES BIOLÓGICAS	FLORA																																									
	Diversidad y abundancia de especies	-1	1	3	3	1	1	Compatible	-1	1	1	3	1	1	1	0	Compatible	1	3	3	3	2	2	2	0	Alto	1	3	3	3	2	1	8	Medio	-1	1	1	3	1	1	0	Compatible
	Alteración del hábitat	-1	1	3	3	1	1	Compatible	-1	3	1	3	1	1	1	4	Compatible	1	3	3	3	2	2	2	0	Alto	1	3	3	3	2	1	8	Medio	-1	1	1	3	1	1	0	Compatible
	FAUNA																																									
	Diversidad y abundancia de especies	-1	1	3	3	1	1	Compatible	-1	1	1	3	1	1	1	0	Compatible	1	3	3	3	2	2	2	0	Alto	1	1	3	2	2	1	3	Bajo	-1	1	1	3	1	1	0	Compatible
	Obstaculiza a tránsito de especies	-1	1	3	1	2	2	Compatible	-1	3	1	3	1	1	1	4	Compatible	1	3	3	3	2	2	2	0	Alto	1	3	3	2	2	1	7	Medio	-1	1	1	3	1	1	0	Compatible

Tabla 23. Valorización de impactos en la etapa de preparación de sitio (tabla 1 de 2)

ACTIVIDAD	Ahuyentamiento de fauna silvestre						Delimitación						Creación de UMA						Rescate y reubicación de flora y fauna						Colocación de señalética																				
	(+/-)		Extensión (EX)	Sinergia (SI)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Recuperabilidad (RC)	Valor	Clasificación	(+/-)		Extensión (EX)	Sinergia (SI)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Recuperabilidad (RC)	Valor	Clasificación	(+/-)		Extensión (EX)	Sinergia (SI)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Recuperabilidad (RC)	Valor	Clasificación	(+/-)		Extensión (EX)	Sinergia (SI)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Recuperabilidad (RC)	Valor	Clasificación									
	FACTOR																																												
ALTERACIÓN DEL HABITAT	-1	1	3	1	2	2	-1	4	Compatible	-1	3	1	3	1	1	-1	4	Compatible	1	3	3	3	2	2	2	0	Alto	1	3	3	2	2	1	1	7	Medio	-1	1	1	3	1	1	-1	0	Compatible
	-1	1	3	1	2	1	-1	2	Compatible	-1	1	1	3	1	1	-1	0	Compatible	1	1	3	3	2	2	1	6	Medio	1	1	3	2	2	1	1	3	Bajo	-1	1	1	3	1	1	-1	0	Compatible
	-1	1	3	1	2	2	-1	4	Compatible	-1	1	1	3	1	1	-1	0	Compatible	1	3	3	3	2	2	2	0	Alto	1	3	3	2	2	1	1	7	Medio	-1	1	1	3	1	1	-1	0	Compatible
ECONOMÍA	1	1	1	1	1	1	8	Bajo	1	1	3	1	2	1	1	2	Bajo	1	3	3	3	1	1	1	6	Medio	1	1	3	1	2	1	1	2	Bajo	1	1	1	3	1	1	1	0	Bajo	
	1	1	1	1	1	1	8	Bajo	1	1	3	1	2	1	1	2	Bajo	1	3	3	3	1	1	1	6	Medio	1	1	3	1	2	1	1	2	Bajo	1	1	1	3	1	1	1	0	Bajo	
RECREATIVOS Y CULTURALES	1	1	1	1	1	1	8	Bajo	1	3	3	2	3	3	2	3	Muy Alto	1	3	3	3	2	1	1	8	Medio	1	3	3	2	3	3	2	3	Muy Alto	1	1	1	3	1	1	1	0	Bajo	

Tabla 23. Valorización de impactos en la etapa de preparación de sitio (tabla 1 de 2)

ACTIVIDAD	Ahuyentamiento de fauna silvestre						Delimitación						Creación de UMA						Rescate y reubicación de flora y fauna						Colocación de señalética																			
	(+/-)	Extensión (EX)	Sinergia (SI)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Recuperabilidad (RC)	Valor	Clasificación	(+/-)	Extensión (EX)	Sinergia (SI)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Recuperabilidad (RC)	Valor	Clasificación	(+/-)	Extensión (EX)	Sinergia (SI)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Recuperabilidad (RC)	Valor	Clasificación	(+/-)	Extensión (EX)	Sinergia (SI)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Recuperabilidad (RC)	Valor	Clasificación												
Calidad de vida	1	1	1	1	1	1	8	Bajo	1	1	3	2	2	1	1	3	Bajo	1	3	3	3	2	1	1	8	Medio	1	1	3	2	2	1	1	3	Bajo	1	1	1	3	1	1	1	0	Bajo

Tabla 24. Valorización de impactos en la etapa de preparación de sitio (tabla 2 de 2)

ACTIVIDAD		Desmante, despalle, nivelación y compactación						Reubicación de suelo en la franja de amortiguamiento						Rehabilitación de caminos existentes						Manejo integral de residuos																	
		(+/-)	Extensión (EX)	Sinergia (SI)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Recuperabilidad (RC)	Valor	Clasificación	(+/-)	Extensión (EX)	Sinergia (SI)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Recuperabilidad (RC)	Valor	Clasificación	(+/-)	Extensión (EX)	Sinergia (SI)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Recuperabilidad (RC)	Valor	Clasificación												
A. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	SUELO	Calidad del suelo	-1	1	3	3	3	2	-	18	Moderado	1	1	3	3	2	2	16	Medio	-1	1	3	3	2	2	-	16	Moderado	1	3	3	3	2	1	18	Medio	
		Capacidad de uso	-1	1	3	3	3	3	-	20	Severo	1	1	3	3	2	2	16	Medio	-1	1	3	3	2	2	-	16	Moderado	1	3	3	3	1	1	16	Medio	
	AGUA	Calidad del agua superficial	-1	1	3	3	2	2	-	16	Moderado	1	3	3	3	2	2	20	Alto	-1	1	3	3	2	2	-	16	Moderado	1	3	3	3	2	1	18	Medio	
		Escurrimiento del agua superficial	-1	3	3	3	2	2	-	20	Severo	1	3	3	3	2	2	20	Alto	-1	3	3	3	2	2	-	20	Severo	1	3	3	3	2	1	18	Medio	
		Calidad del agua subterránea	-1	3	3	3	2	2	-	20	Severo	1	3	3	3	2	2	20	Alto	-1	3	3	3	2	1	-	18	Moderado	1	3	3	3	2	1	18	Medio	
		Infiltración del agua subterránea	-1	3	3	3	3	2	-	22	Severo	1	3	3	3	2	2	20	Alto	-1	3	3	3	2	3	-	22	Severo	1	3	3	3	2	1	18	Medio	
	Disponibilidad de agua por consumo	-1	3	3	3	3	3	-	24	Critico	1	3	3	3	2	2	20	Alto	-1	3	3	3	2	1	-	18	Moderado	1	3	3	3	1	1	16	Medio		
	AIRE	Calidad del aire	-1	3	3	3	1	1	-	16	Moderado	-1	1	3	2	1	1	-	11	Compatible	-1	3	3	3	2	1	-	18	Moderado	1	3	3	3	2	1	18	Medio

Tabla 24. Valorización de impactos en la etapa de preparación de sitio (tabla 2 de 2)

ACTIVIDAD		Desmonte, despalle, nivelación y compactación						Reubicación de suelo en la franja de amortiguamiento						Rehabilitación de caminos existentes						Manejo integral de residuos																
		(+/-)	Extensión (EX)	Sinergia (SI)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Recuperabilidad (RC)	Valor	Clasificación	(+/-)	Extensión (EX)	Sinergia (SI)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Recuperabilidad (RC)	Valor	Clasificación	(+/-)	Extensión (EX)	Sinergia (SI)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Recuperabilidad (RC)	Valor	Clasificación											
PAISAJE	Ruidos y vibraciones	-1	3	3	3	1	1	-	16	Moderado	-1	1	3	2	2	1	-	13	Compatible	-1	3	3	3	2	1	-	18	Moderado	1	3	3	3	2	1	18	Medio
	Alteración de la visibilidad del paisaje	-1	3	3	3	3	3	-	24	Critico	1	3	3	3	2	2	20	Alto	-1	3	3	3	2	2	-	20	Severo	1	3	3	3	2	1	18	Medio	
B. CONDICIONES BIOLÓGICAS	FLORA	Diversidad y abundancia de especies	-1	2	3	3	2	2	-	18	Moderado	1	3	3	3	2	2	20	Alto	-1	3	3	3	2	2	-	20	Severo	1	3	3	3	2	1	18	Medio
		Alteración del habitat	-1	3	3	3	2	2	-	20	Severo	1	3	3	3	2	2	20	Alto	-1	3	3	3	2	2	-	20	Severo	1	3	3	3	2	1	18	Medio
	FAUNA	Diversidad y abundancia de especies	-1	2	3	3	2	2	-	18	Moderado	1	3	3	3	2	2	20	Alto	-1	3	3	3	2	2	-	20	Severo	1	3	3	3	2	1	18	Medio
		Obstaculiza transito de especies	-1	2	3	3	2	2	-	18	Moderado	1	3	3	3	2	2	20	Alto	-1	3	3	3	2	2	-	20	Severo	1	3	3	3	2	1	18	Medio
Alteración del habitat		-1	3	3	3	2	2	-	20	Severo	1	3	3	3	2	2	20	Alto	-1	3	3	3	2	2	-	20	Severo	1	3	3	3	2	1	18	Medio	
Especies terrestres y avifauna	-1	3	3	3	2	3	-	22	Severo	1	3	3	3	2	2	20	Alto	-1	3	3	3	2	2	-	20	Severo	1	3	3	3	2	1	18	Medio		

Tabla 24. Valorización de impactos en la etapa de preparación de sitio (tabla 2 de 2)

ACTIVIDAD	Desmante, despalme, nivelación y compactación						Reubicación de suelo en la franja de amortiguamiento						Rehabilitación de caminos existentes						Manejo integral de residuos															
	(+/-)	Extensión (EX)	Sinergia (SI)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Recuperabilidad (RC)	Valor	Clasificación	(+/-)	Extensión (EX)	Sinergia (SI)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Recuperabilidad (RC)	Valor	Clasificación	(+/-)	Extensión (EX)	Sinergia (SI)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Recuperabilidad (RC)	Valor	Clasificación										
	FACTOR																																	
				Especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010	-1	3	3	3	2	2	-	20	Severo	1	3	3	3	2	2	-	20	Severo	1	3	3	3	2	1	18	Medio				
C. FACTORES SOCIOECONOMICOS Y CULTURALES	ECONOMÍA	Genración de empleos	1	3	3	3	1	1	16	Medio	1	1	3	1	1	1	10	Bajo	1	1	3	3	2	1	14	Bajo	1	3	3	3	2	1	18	Medio
		Cambio en la plusvalía de la zona	1	3	3	3	1	1	16	Medio	1	1	3	1	1	1	10	Bajo	1	1	3	3	2	1	14	Bajo	1	3	3	3	2	1	18	Medio
	RECREATIVOS Y CULTURALES	Educación	1	1	1	1	1	1	8	Bajo	1	3	3	3	3	3	24	Muy Alto	1	1	3	3	1	1	12	Bajo	1	3	3	3	3	3	24	Muy Alto
	Calidad de vida	1	3	3	3	1	1	16	Medio	1	1	3	2	2	2	15	Medio	1	1	3	3	1	1	12	Bajo	1	3	3	3	2	2	20	Alto	

Tabla 25. Valorización de impactos en la etapa de construcción

ACTIVIDADES	Transporte de materiales hasta el sitio					Operación de maquinaria pesada					Mantenimiento de maquinaria y caminos de acceso e instalaciones					Construcción e instalación de edificios, maquinaria y equipos para el proceso de la cementera					Desmantelamiento de infraestructura provisional					Retirada de maquinaria de instalación					Manejo integral de residuos																						
	(+/-)	Extensión (EX)	Sinergia (SI)	Persistencia (PE)	Reversibilidad	Recuperabilidad	Valor	Clasificación	(+/-)	Extensión (EX)	Sinergia (SI)	Persistencia (PE)	Reversibilidad	Recuperabilidad	Valor	Clasificación	(+/-)	Extensión (EX)	Sinergia (SI)	Persistencia (PE)	Reversibilidad	Recuperabilidad	Valor	Clasificación	(+/-)	Extensión (EX)	Sinergia (SI)	Persistencia (PE)	Reversibilidad	Recuperabilidad	Valor	Clasificación	(+/-)	Extensión (EX)	Sinergia (SI)	Persistencia (PE)	Reversibilidad	Recuperabilidad	Valor	Clasificación													
PAISAJE	Infiltración del agua subterránea	-	1	3	1	2	1	Compatible	-	1	3	1	1	1	Compatible	-	1	3	3	1	2	1	8	Moderado	1	3	3	2	1	1	1	5	Medio	1	3	3	2	1	1	1	5	Medio	1	3	3	3	2	1	1	8	Medio		
		Disponibilidad de agua por consumo	-	1	3	1	1	1	Compatible	-	1	3	1	1	1	Compatible	-	1	3	3	1	1	1	2	Severo	1	3	3	1	1	1	1	4	Bajo	1	1	3	1	1	1	1	0	Bajo	1	3	3	3	1	1	1	6	Medio	
			Calidad del aire	-	1	3	1	2	1	Compatible	-	1	3	1	1	1	Compatible	-	1	3	3	1	2	1	8	Moderado	1	3	3	2	1	1	1	1	Compatible	1	3	3	2	1	1	1	1	Compatible	1	3	3	3	2	1	1	8	Medio
				Ruidos y vibraciones	-	1	3	1	2	1	Compatible	-	1	3	1	1	1	Compatible	-	1	3	3	1	2	1	8	Moderado	1	3	3	2	1	1	1	1	Compatible	1	3	3	2	1	1	1	1	Compatible	1	3	3	3	2	1	1	8
Alteración de la visibilidad del paisaje	-				1	3	1	2	1	Compatible	-	1	3	1	1	1	Compatible	-	1	3	3	1	2	1	4	Bajo	1	3	3	3	1	1	1	5	Medio	1	3	3	2	1	1	1	5	Medio	1	3	3	3	2	1	1	8	Medio

Tabla 25. Valorización de impactos en la etapa de construcción

ACTIVIDADES	Transporte de materiales hasta el sitio					Operación de maquinaria pesada					Mantenimiento de maquinaria y caminos de acceso e instalaciones					Construcción e instalación de edificios, maquinaria y equipos para el proceso de la cementera					Desmantelamiento de infraestructura provisional					Retirada de maquinaria de instalación					Manejo integral de residuos																									
	(+/-)	Extensión (EX)	Sinergia (SI)	Persistencia (PE)	Reversibilidad	Valor	Clasificación	(+/-)	Extensión (EX)	Sinergia (SI)	Persistencia (PE)	Reversibilidad	Valor	Clasificación	(+/-)	Extensión (EX)	Sinergia (SI)	Persistencia (PE)	Reversibilidad	Valor	Clasificación	(+/-)	Extensión (EX)	Sinergia (SI)	Persistencia (PE)	Reversibilidad	Valor	Clasificación	(+/-)	Extensión (EX)	Sinergia (SI)	Persistencia (PE)	Reversibilidad	Valor	Clasificación																					
FACTOR	Alteración del hábitat	-	1	3	1	2	Compatible	-	1	3	1	1	1	Compatible	1	1	3	3	1	2	1	4	Bajo	-	1	3	3	3	3	2	0	Severo	1	3	3	2	1	1	5	Medio	1	3	3	2	1	1	5	Medio	1	3	3	3	2	1	8	Medio
		Especies terrestres y avifauna	-	1	3	1	2	Compatible	-	1	3	1	1	1	Compatible	1	1	3	3	1	2	1	4	Bajo	-	1	3	3	2	2	1	6	Moderado	1	3	3	2	1	1	1	Bajo	1	3	3	2	1	1	1	Bajo	1	3	3	3	2	1	8

Tabla 25. Valorización de impactos en la etapa de construcción

ACTIVIDADES	FACTOR	Transporte de materiales hasta el sitio					Operación de maquinaria pesada					Mantenimiento de maquinaria y caminos de acceso e instalaciones					Construcción e instalación de edificios, maquinaria y equipos para el proceso de la cementera					Desmantelamiento de infraestructura provisional					Retirada de maquinaria de instalación					Manejo integral de residuos																																		
		(+/-)	Extensión (EX)	Sinergia (SI)	Persistencia (PE)	Reversibilidad	Recuperabilidad	Valor	Clasificación	(+/-)	Extensión (EX)	Sinergia (SI)	Persistencia (PE)	Reversibilidad	Recuperabilidad	Valor	Clasificación	(+/-)	Extensión (EX)	Sinergia (SI)	Persistencia (PE)	Reversibilidad	Recuperabilidad	Valor	Clasificación	(+/-)	Extensión (EX)	Sinergia (SI)	Persistencia (PE)	Reversibilidad	Recuperabilidad	Valor	Clasificación	(+/-)	Extensión (EX)	Sinergia (SI)	Persistencia (PE)	Reversibilidad	Recuperabilidad	Valor	Clasificación																									
		C. FACTORES SOCIOECONÓMICOS	ECONOMÍA	1	1	1	1	1	8	Bajo	1	3	1	1	1	1	1	2	Bajo	1	3	3	3	2	2	2	0	Alto	1	3	3	3	2	2	6	Medio	1	3	3	1	1	1	4	Bajo	1	3	3	1	1	1	4	Bajo	1	3	3	3	2	1	4	Bajo	1	3	3	3	2	1
1	1			1	1	1	8	Bajo	1	3	1	1	1	1	1	2	Bajo	1	3	3	3	2	2	2	0	Alto	1	3	3	3	2	2	6	Medio	1	3	3	1	1	1	4	Bajo	1	3	3	1	1	1	4	Bajo	1	3	3	3	2	1	8	Medio								
		1	1	1	1	2	Compatible	1	3	1	1	1	1	1	1	0	Compatible	1	3	3	3	1	2	1	4	Bajo	1	3	3	3	2	2	6	Moderado	1	3	3	2	1	1	1	1	Bajo	1	3	3	3	2	1	8	Medio															
		1	1	1	1	2	Compatible	1	3	1	1	1	1	1	1	0	Compatible	1	3	3	3	1	2	1	4	Bajo	1	3	3	3	2	2	6	Moderado	1	3	3	2	1	1	1	1	Bajo	1	3	3	3	2	1	8	Medio															

Tabla 26. Valorización de impactos en la etapa de operación

ACTIVIDAD	Operación y Mantenimiento de equipos y maquinaria para la Producción de Concreto						Carga					Transporte de material					Mantenimiento de maquinaria y caminos					Manejo integral de residuos																															
	(+/-)	Extensión (EX)	Sinergia (SI)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Recuperabilidad (RC)	Valor	Clasificación	(+/-)	Extensión (EX)	Sinergia (SI)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Recuperabilidad (RC)	Valor	Clasificación	(+/-)	Extensión (EX)	Sinergia (SI)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Recuperabilidad (RC)	Valor	Clasificación	(+/-)	Extensión (EX)	Sinergia (SI)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Recuperabilidad (RC)	Valor	Clasificación																					
A. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	SUELO	Calidad del suelo	-1	3	3	3	2	2	2	0	-	Severo	-1	1	3	3	2	2	2	1	6	-	Moderado	-1	1	3	3	2	2	2	1	6	-	Moderado	1	1	3	3	1	2	1	4	Bajo	1	1	3	3	2	1	1	4	Bajo	
		Capacidad de uso	-1	3	3	3	2	2	2	0	-	Severo	-1	1	3	3	2	2	2	2	1	6	-	Moderado	-1	1	3	3	2	2	2	1	6	-	Moderado	1	1	3	3	1	2	1	4	Bajo	1	1	3	3	1	1	2	1	2
	AGUA	Calidad del agua superficial	-1	3	3	3	1	1	1	6	-	Moderado	-1	1	3	3	2	2	2	2	1	6	-	Moderado	-1	1	3	3	2	2	2	1	6	-	Moderado	1	1	3	3	1	2	1	4	Bajo	1	1	3	3	2	1	1	4	Bajo
		Escurrimiento del agua superficial	-1	3	3	3	1	1	1	6	-	Moderado	-1	1	3	3	2	2	2	2	1	6	-	Moderado	-1	1	3	3	2	2	2	1	6	-	Moderado	1	1	3	3	1	2	1	4	Bajo	1	1	3	3	2	1	1	4	Bajo
		Calidad del agua subterránea	-1	3	3	3	2	2	2	0	-	Severo	-1	1	3	3	2	2	2	2	1	6	-	Moderado	-1	1	3	3	2	2	2	1	6	-	Moderado	1	1	3	3	1	2	1	4	Bajo	1	1	3	3	2	1	1	4	Bajo
		Infiltración del agua subterránea	-1	3	3	3	2	2	2	0	-	Severo	-1	1	3	3	2	2	2	2	1	6	-	Moderado	-1	1	3	3	2	2	2	1	6	-	Moderado	1	1	3	3	1	2	1	4	Bajo	1	1	3	3	2	1	1	4	Bajo
		Disponibilidad de agua por consumo	-1	3	3	3	2	2	2	0	-	Severo	-1	1	3	3	2	2	2	2	2	1	6	-	Moderado	1	1	3	3	1	2	2	1	4	Bajo	1	1	3	3	2	2	1	6	Medio	1	3	3	3	1	1	1	6	Medio

Tabla 26. Valorización de impactos en la etapa de operación

ACTIVIDAD	Operación y Mantenimiento de equipos y maquinaria para la Producción de Concreto						Carga					Transporte de material					Mantenimiento de maquinaria y caminos					Manejo integral de residuos																					
	(+/-)	Extensión (EX)	Sinergia (SI)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Recuperabilidad (RC)	Valor	Clasificación	(+/-)	Extensión (EX)	Sinergia (SI)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Recuperabilidad (RC)	Valor	Clasificación	(+/-)	Extensión (EX)	Sinergia (SI)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Recuperabilidad (RC)	Valor	Clasificación	(+/-)	Extensión (EX)	Sinergia (SI)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Recuperabilidad (RC)	Valor	Clasificación											
A. CONDICIONES FÍSICAS	AIRE	Calidad del aire	-1	3	3	3	1	1	1	3	3	3	2	1	1	8	Moderado	-1	3	3	3	2	1	1	8	Moderado	1	1	3	3	1	2	4	Bajo	1	1	3	3	2	1	4	Bajo	
		Ruidos y vibraciones	-1	3	3	3	1	2	1	1	3	3	2	2	2	1	6	Moderado	-1	1	3	3	2	2	2	1	6	Moderado	1	1	3	3	1	2	4	Bajo	1	1	3	3	2	1	4
	PAISAJE	Alteración de la visibilidad del paisaje	-1	3	3	3	2	2	2	1	3	3	2	2	2	1	6	Severo	-1	1	3	3	2	2	2	1	6	Moderado	1	1	3	3	1	2	4	Bajo	1	1	3	3	2	1	4
B. CONDICIONES BIOLÓGICAS	FLORA	Diversidad y abundancia de especies	-1	1	3	3	2	2	1	3	3	2	2	2	1	6	Moderado	-1	1	3	3	2	2	2	1	6	Moderado	1	1	3	3	1	2	4	Bajo	1	1	3	3	2	1	4	Bajo
		Alteración del habitat	-1	3	3	3	2	2	2	1	3	3	2	2	2	1	6	Severo	-1	1	3	3	2	2	2	1	6	Moderado	1	1	3	3	1	2	4	Bajo	1	1	3	3	2	1	4
	FAUNA	Diversidad y abundancia de especies	-1	1	3	3	2	2	1	3	3	2	2	2	1	6	Moderado	-1	1	3	3	2	2	2	1	6	Moderado	1	1	3	3	1	2	4	Bajo	1	1	3	3	2	1	4	Bajo

Tabla 26. Valorización de impactos en la etapa de operación

ACTIVIDAD	Operación y Mantenimiento de equipos y maquinaria para la Producción de Concreto						Carga						Transporte de material						Mantenimiento de maquinaria y caminos						Manejo integral de residuos															
	(+/-)	Extensión (EX)	Sinergia (SI)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Recuperabilidad (RC)	Valor	Clasificación	(+/-)	Extensión (EX)	Sinergia (SI)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Recuperabilidad (RC)	Valor	Clasificación	(+/-)	Extensión (EX)	Sinergia (SI)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Recuperabilidad (RC)	Valor	Clasificación	(+/-)	Extensión (EX)	Sinergia (SI)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Recuperabilidad (RC)	Valor	Clasificación								
FACTOR	Costaculiz a transito de especies	-1	3	3	3	2	2	0	-	1	3	3	2	2	6	Moderado	-1	1	3	3	2	2	6	Moderado	1	1	3	3	1	2	4	Bajo	1	1	3	3	2	1	4	Bajo
	Alteración del habitat	-1	3	3	3	2	2	0	-	1	3	3	2	2	6	Moderado	-1	1	3	3	2	2	6	Moderado	1	1	3	3	1	2	4	Bajo	1	1	3	3	2	1	4	Bajo
	Especies terrestres y avifauna	-1	3	3	3	2	2	0	-	3	3	3	2	2	0	Severo	-1	3	3	3	2	2	0	Severo	1	1	3	3	1	2	4	Bajo	1	1	3	3	2	1	4	Bajo
	Especies en la NOM-059-SEMARNA T-2010	-1	3	3	3	2	2	0	-	1	3	3	2	2	6	Moderado	-1	1	3	3	2	2	6	Moderado	1	1	3	3	1	2	4	Bajo	1	1	3	3	2	1	4	Bajo
SOCIOECONÓMICO	ECONOMÍA	Generación de empleos	1	3	3	3	2	2	2	0	Alto	1	3	3	3	2	2	2	0	Alto	1	3	3	3	2	2	2	0	Alto	1	3	3	3	3	2	1	8	Medio		

Tabla 27. Valorización de impactos en la etapa de abandono

ACTIVIDA	Valorización de impactos en la etapa de abandono																																																											
	Nivelación del terreno y acondicionamiento de material						Reacomode del suelo						Manejo y Disposición final de residuos solidos						Retiro de la maquinaria						Reforestación						Seguimiento y mantenimiento de reforestación																													
	(+/-)		Extensión (EX)	Sinergia (SI)	Persistencia (PE)	Recuperabilidad	Valor	Clasificación	(+/-)		Extensión (EX)	Sinergia (SI)	Persistencia (PE)	Recuperabilidad	Valor	Clasificación	(+/-)		Extensión (EX)	Sinergia (SI)	Persistencia (PE)	Recuperabilidad	Valor	Clasificación	(+/-)		Extensión (EX)	Sinergia (SI)	Persistencia (PE)	Recuperabilidad	Valor	Clasificación																												
SUELO	Calida d del suelo	1	1	3	3	2	2	1	6	Medio	1	1	3	3	2	2	1	6	Medio	1	3	3	2	1	1	1	5	Medio	1	1	3	2	1	1	1	1	1	1	3	2	2	1	6	Medio	1	1	3	3	2	2	1	6	Medio							
	Capaci dad de uso	1	1	3	3	2	2	1	6	Medio	1	1	3	3	2	2	1	6	Medio	1	3	3	2	1	1	1	5	Medio	1	1	3	2	1	1	1	1	1	1	3	2	2	1	6	Medio	1	1	3	3	2	2	1	6	Medio							
AGUA	Calida d del agua superficial	1	1	3	3	2	2	1	6	Medio	1	1	3	3	2	2	1	6	Medio	1	3	3	2	1	1	1	5	Medio	1	3	3	2	1	1	1	5	Medio	1	3	3	3	2	2	2	0	Alto	1	3	3	3	2	2	2	0	Alto					
	Escurri miento del agua superficial	1	3	3	3	2	2	2	0	Alto	1	3	3	3	2	2	2	0	Alto	1	3	3	2	1	1	1	5	Medio	1	3	3	2	1	1	1	5	Medio	1	3	3	3	2	2	2	0	Alto	1	3	3	3	2	2	2	0	Alto					
	Calida d del agua subterr anea	1	3	3	3	2	2	2	0	Alto	1	3	3	3	2	2	2	0	Alto	1	3	3	2	1	1	1	5	Medio	1	3	3	2	1	1	1	5	Medio	1	3	3	3	2	2	2	0	Alto	1	3	3	3	2	2	2	0	Alto					
	Infiltra ción del agua subterr anea	1	3	3	3	2	2	2	0	Alto	1	3	3	3	2	2	2	0	Alto	1	3	3	2	1	1	1	5	Medio	1	3	3	2	1	1	1	5	Medio	1	3	3	3	2	2	2	0	Alto	1	3	3	3	2	2	2	0	Alto					
	Dispon ibilidad de agua por consu mo	1	3	3	2	1	1	1	5	Medio	1	1	3	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	6	Medio	1	1	3	3	1	1	1	6	Medio	1	1	3	3	1	1	1	2	Bajo	1	3	3	3	2	2	2	0	Alto	1	1	3	3	2	2	2	6

Tabla 27. Valorización de impactos en la etapa de abandono

ACTIVIDA	Nivelación del terreno y acondicionamiento de material						Reacomode del suelo						Manejo y Disposición final de residuos solidos						Retiro de la maquinaria						Reforestación						Seguimiento y mantenimiento de reforestación																																		
	(+/-)	Extensión (EX)	Sinergia (SI)	Persistencia (PE)	Reversibilidad	Recuperabilidad	Valor	Clasificación	(+/-)	Extensión (EX)	Sinergia (SI)	Persistencia (PE)	Reversibilidad	Recuperabilidad	Valor	Clasificación	(+/-)	Extensión (EX)	Sinergia (SI)	Persistencia (PE)	Reversibilidad	Recuperabilidad	Valor	Clasificación	(+/-)	Extensión (EX)	Sinergia (SI)	Persistencia (PE)	Reversibilidad	Recuperabilidad	Valor	Clasificación	(+/-)	Extensión (EX)	Sinergia (SI)	Persistencia (PE)	Reversibilidad	Recuperabilidad	Valor	Clasificación																									
SOCIOMEDIOAMBIENTALES	Obstaculiza tránsito de especies	1	1	3	3	2	2	16	Medio	1	1	3	3	2	2	16	Medio	1	3	3	2	1	1	15	Medio	1	1	3	2	1	1	11	Bajo	1	1	3	3	2	2	16	Medio	1	3	3	3	2	2	20	Alto																
	Alteración del hábitat	1	1	3	3	2	2	16	Medio	1	1	3	3	2	2	16	Medio	1	3	3	2	1	1	15	Medio	1	3	3	2	1	1	15	Medio	1	1	3	3	2	2	16	Medio	1	1	3	3	2	2	16	Medio																
	Especies terrestres y avifauna	1	3	3	3	2	2	20	Alto	1	3	3	3	2	2	20	Alto	1	3	3	2	1	1	15	Medio	1	1	3	2	1	1	11	Bajo	1	3	3	3	2	2	20	Alto	1	3	3	3	2	2	20	Alto																
	Especies en la NOM-059-SEMA RNAT-2010	1	1	3	3	2	2	16	Medio	1	1	3	3	2	2	16	Medio	1	3	3	2	1	1	15	Medio	1	1	3	2	1	1	11	Bajo	1	3	3	3	2	2	20	Alto	1	3	3	3	2	2	20	Alto																
SOCIOECONÓMICOS	Genración de empleos	1	3	3	1	1	1	14	Bajo	1	3	3	1	1	1	14	Bajo	1	3	3	1	1	1	14	Bajo	1	3	3	1	1	1	14	Bajo	1	3	3	1	1	1	14	Bajo	1	3	3	1	1	1	14	Bajo	1	3	3	1	1	1	14	Bajo	1	3	3	3	2	1	18	Medio

Tabla 27. Valorización de impactos en la etapa de abandono

ACTIVIDA	Nivelación del terreno y acondicionamiento de material						Reacomode del suelo						Manejo y Disposición final de residuos solidos						Retiro de la maquinaria						Reforestación						Seguimiento y mantenimiento de reforestación																			
	(+/-)		Extensión (EX)	Sinergia (SI)	Persistencia (PE)	Recuperabilidad	Valor	Clasificación	(+/-)		Extensión (EX)	Sinergia (SI)	Persistencia (PE)	Recuperabilidad	Valor	Clasificación	(+/-)		Extensión (EX)	Sinergia (SI)	Persistencia (PE)	Recuperabilidad	Valor	Clasificación	(+/-)		Extensión (EX)	Sinergia (SI)	Persistencia (PE)	Recuperabilidad	Valor	Clasificación																		
RECREATIVOS Y CULTURALES	Cambio en la plusvalía de la zona																																																	
	1		3	3	1	1	1	4	Bajo	1		3	3	1	1	1	4	Bajo	1		3	3	1	1	1	4	Bajo	1		3	3	1	1	1	4	Bajo	1		3	3	3	2	1	1	8	Medio				
	Educación		1	3	3	3	3	3	2	4	Muy Alto	1		3	3	3	3	3	2	4	Muy Alto	1		3	3	3	3	3	2	4	Muy Alto	1		3	3	3	3	3	3	3	2	4	Muy Alto							
Calidad de vida		1	3	3	2	1	1	1	5	Medio	1		3	3	2	1	1	1	5	Medio	1		3	3	2	1	1	1	5	Medio	1		3	3	3	2	2	2	0	Alto	1		3	3	3	2	1	1	8	Medio

Como se puede observar en las tablas anteriores, se presentaron impactos tanto positivos como negativos en cada una de las etapas, así como la categoría de cada impacto, además se presentaron tablas en las que muestra una Identificación y descripción de cada impacto en todas las etapas de este proyecto. En la siguientes graficas se muestran el número de impactos que serán generados en cada una de las actividades a realizar y por cada etapa de este proyecto.

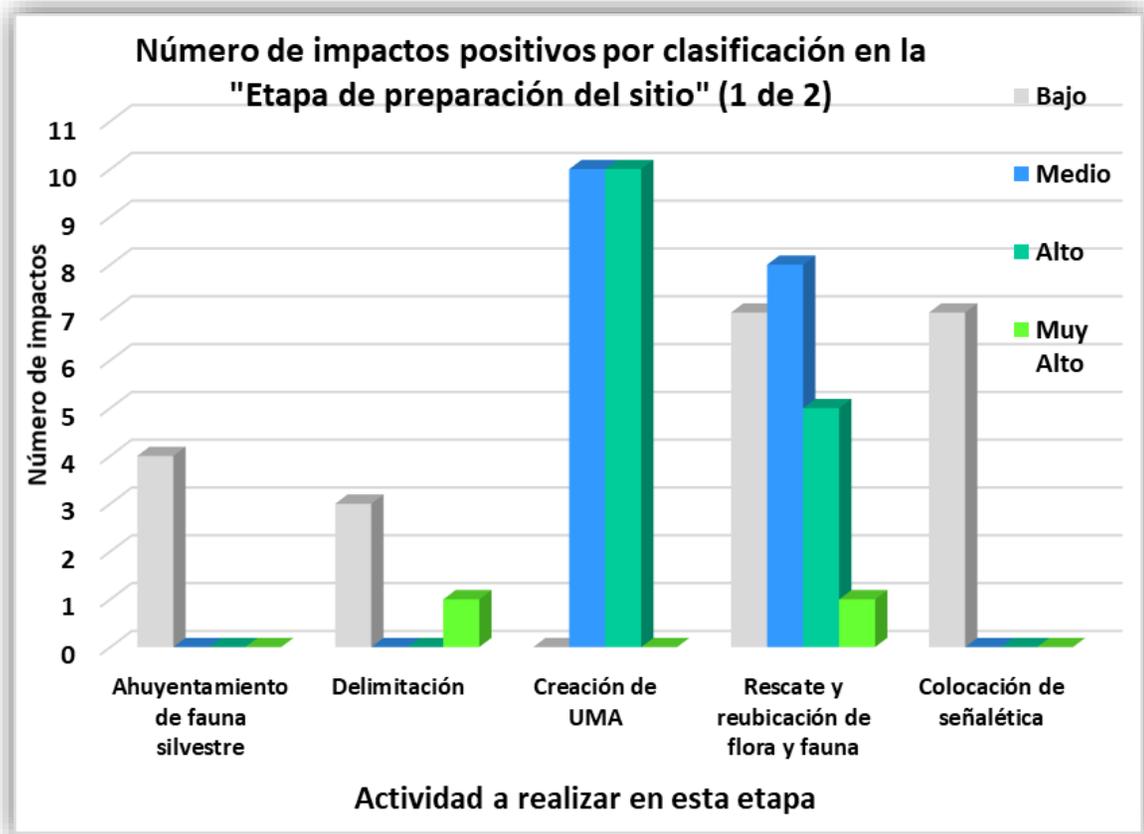


FIGURA 25. IMPACTOS POSITIVOS EN LA ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO (1/2)

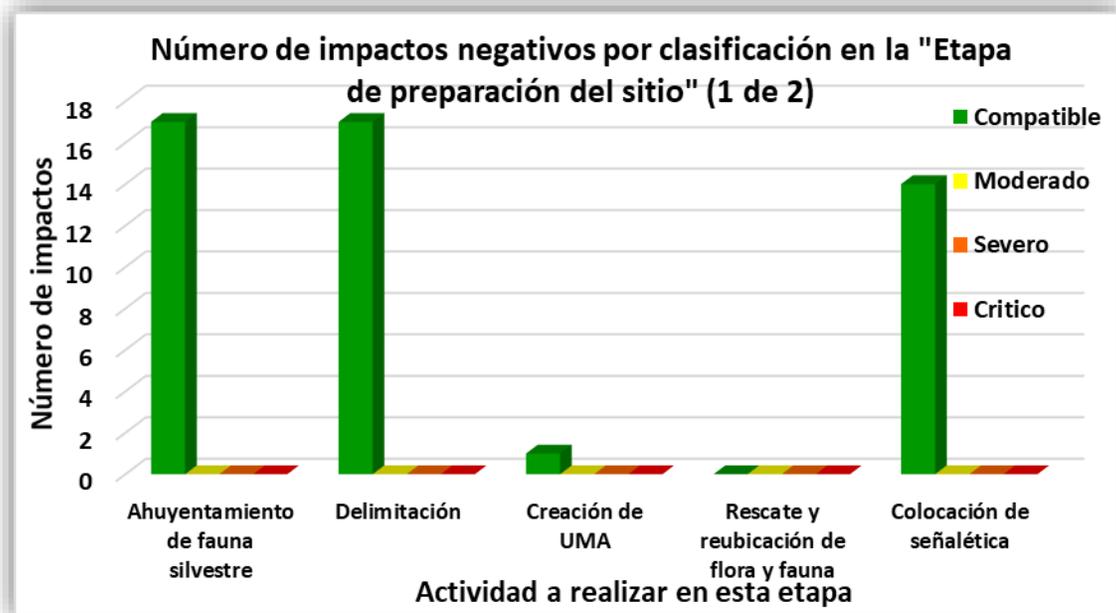


FIGURA 26. IMPACTOS NEGATIVOS EN LA ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO (1/2)

Tabla 28. Número y grado de impactos negativos en la preparación del sitio (1 de 2)

Negativos				
Preparación del sitio	Compatible	Moderado	Severo	Critico
Ahuyentamiento de fauna silvestre	17	0	0	0
Delimitación	17	0	0	0
Creación de UMA	1	0	0	0
Rescate y reubicación de flora y fauna	0	0	0	0
Colocación de señalética	14	0	0	0

Tabla 29. Número y grado de impactos positivos en la preparación del sitio (1 de 2)

Positivos				
Preparación del sitio	Bajo	Medio	Alto	Muy Alto
Ahuyentamiento de fauna silvestre	4	0	0	0
Delimitación	3	0	0	1
Creación de UMA	0	10	10	0
Rescate y reubicación de flora y fauna	7	8	5	1
Colocación de señalética	7	0	0	0

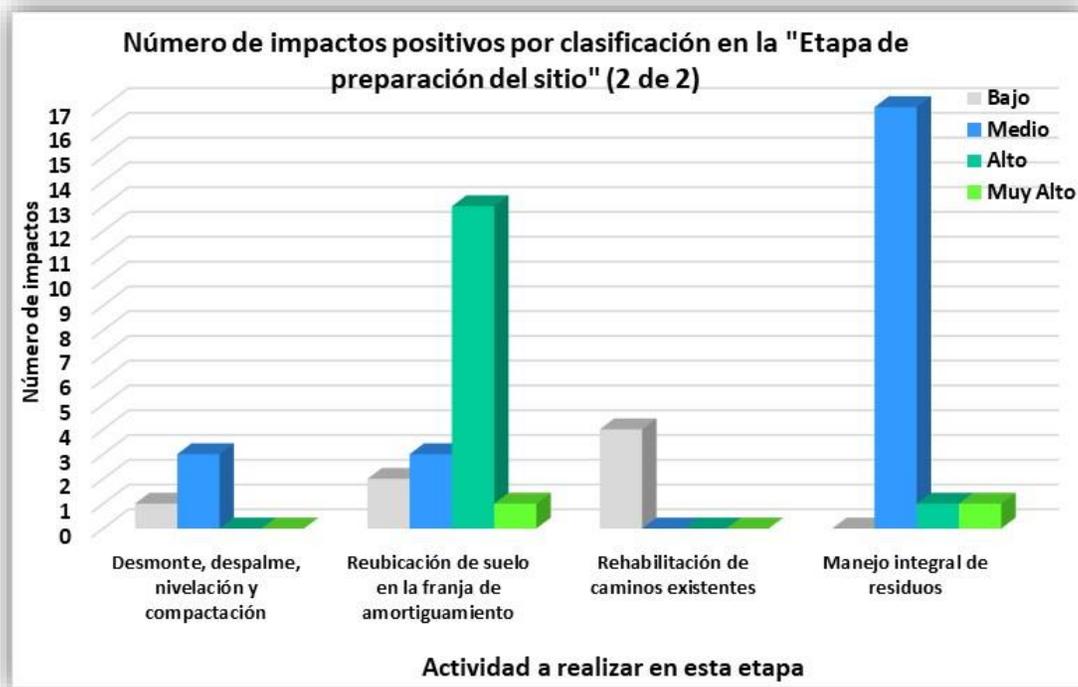


FIGURA 27. IMPACTOS POSITIVOS EN LA ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO (2/2)

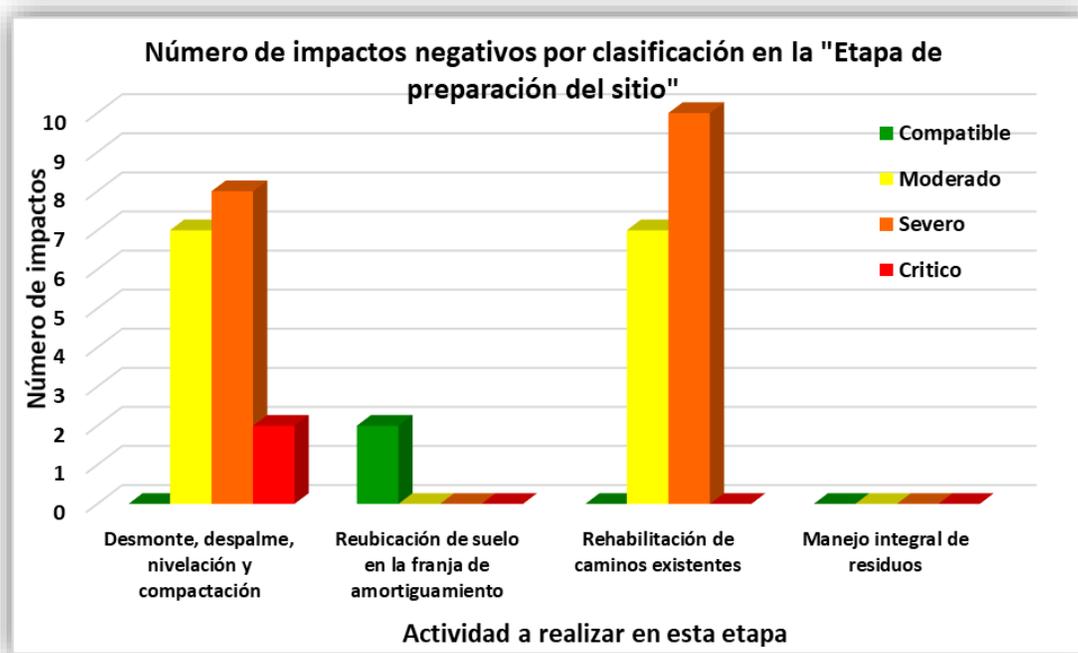


FIGURA 28. IMPACTOS NEGATIVOS EN LA ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO (2/2)

Tabla 30. Número y grado de impactos negativos en la preparación del sitio (1 de 2)

Negativos	
-----------	--

Preparación del sitio	Compatible	Moderado	Severo	Crítico
Desmonte, despalme, nivelación y compactación	0	7	8	2
Reubicación de suelo en la franja de amortiguamiento	2	0	0	0
Rehabilitación de caminos existentes	0	7	10	0
Manejo integral de residuos	0	0	0	0

Tabla 31. Número y grado de impactos positivos en la preparación del sitio (1 de 2)

Positivos				
Preparación del sitio	Bajo	Medio	Alto	Muy Alto
Desmonte, despalme, nivelación y compactación	1	3	0	0
Reubicación de suelo en la franja de amortiguamiento	2	3	13	1
Rehabilitación de caminos existentes	4	0	0	0
Manejo integral de residuos	0	19	1	1

En la Figura 25 y la Figura 27 se puede apreciar que los impactos positivos que puede generar este proyecto en esta etapa son mínimos ya que de los 189 impactos identificados para esta etapa, 104 son impactos positivos lo que representa un 55 % de los impactos generados en esta etapa.

Por su parte en la Figura 26 y la Figura 28 se puede observar que, en la etapa de preparación del sitio, de los 189 impactos identificados en esta etapa 85 son impactos negativos, lo que indica que en esta etapa el 45% de los impactos son negativos. Dentro de los impactos positivos, la mayoría de estos impactos se encuentran en un grado Medio (43 impactos), después de grado Alto (29 impactos) Bajo (28 impactos) y muy altos (4 impactos). Para los negativos la mayoría fue de grado Compatible (51), después de grado Severo (18), Moderado (14) y Crítico con 2.

Con respecto a la etapa de construcción del sitio en la Figura 29 y la Figura 30 se muestran el número de impactos positivos y negativos a generaren en esta etapa.

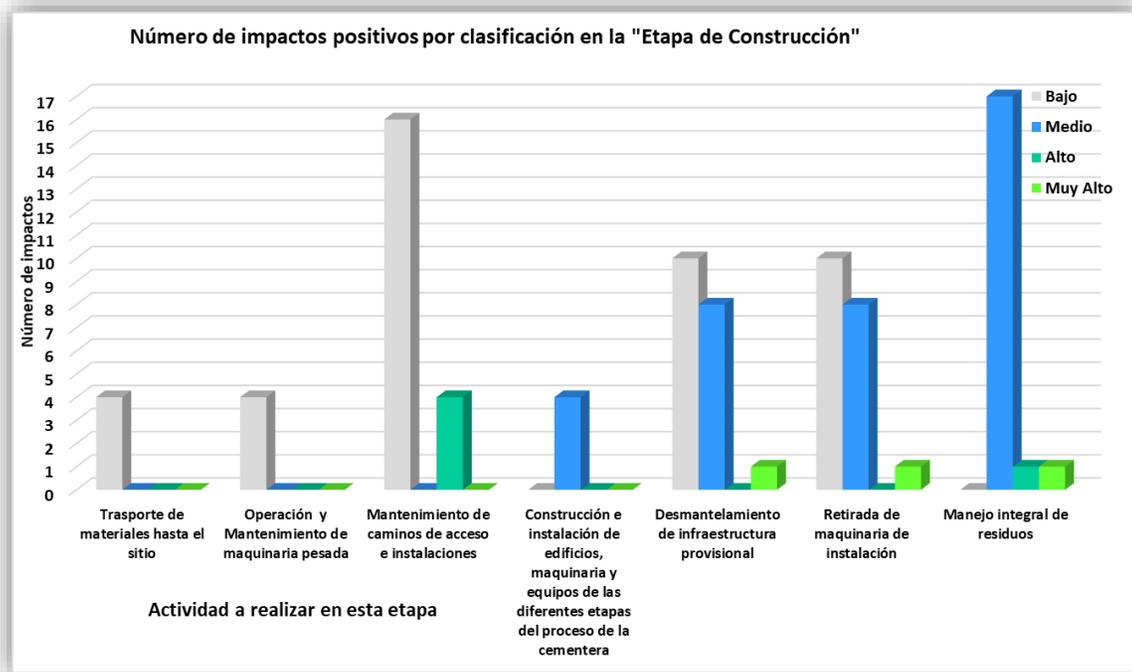


FIGURA 29. IMPACTOS POSITIVOS EN LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

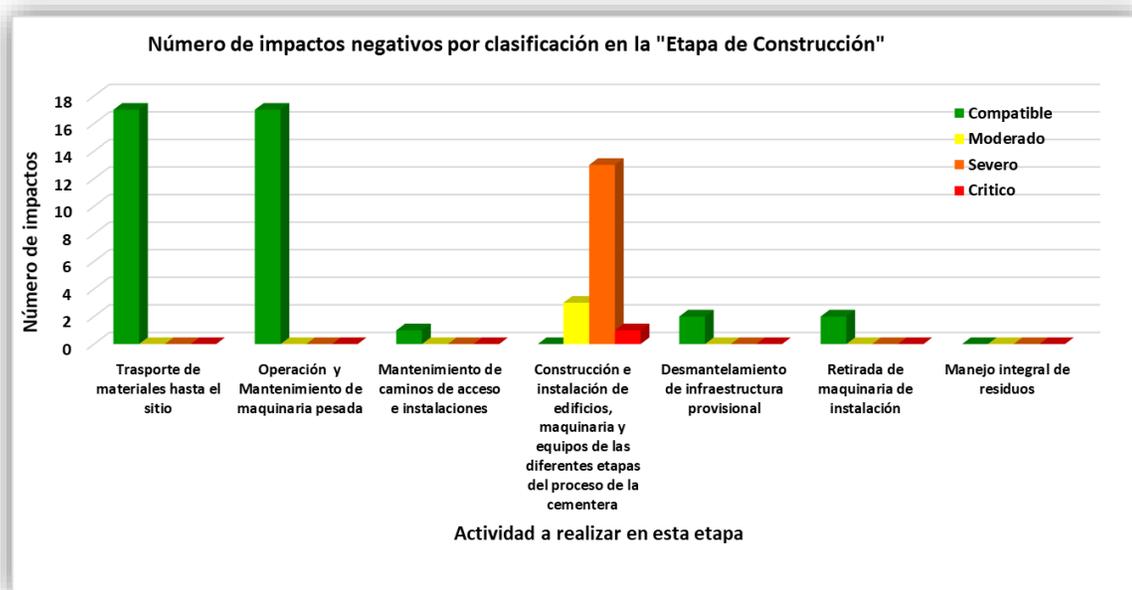


FIGURA 30. IMPACTOS NEGATIVOS EN LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

TABLA 32. NÚMERO Y GRADO DE IMPACTOS NEGATIVOS EN LA CONSTRUCCIÓN

Negativos

Preparación del sitio	Compatible	Moderado	Severo	Critico
Trasporte de materiales hasta el sitio	17	0	0	0
Operación y Mantenimiento de maquinaria pesada	17	0	0	0
Mantenimiento de caminos de acceso e instalaciones	1	0	0	0
Construcción e instalación de edificios, maquinaria y equipos de las diferentes etapas del proceso de la cementera	0	3	13	1
Desmantelamiento de infraestructura provisional	2	0	0	0
Retirada de maquinaria de instalación	2	0	0	0
Manejo integral de residuos	0	0	0	0

TABLA 33. NÚMERO Y GRADO DE IMPACTOS NEGATIVOS EN LA CONSTRUCCIÓN

Positivos				
Preparación del sitio	Bajo	Medio	Alto	Muy Alto
Trasporte de materiales hasta el sitio	4	0	0	0
Operación y Mantenimiento de maquinaria pesada	4	0	0	0
Mantenimiento de caminos de acceso e instalaciones	16	0	4	0
Construcción e instalación de edificios, maquinaria y equipos de las diferentes etapas del proceso de la cementera	0	4	0	0
Desmantelamiento de infraestructura provisional	10	8	0	1
Retirada de maquinaria de instalación	10	8	0	1
Manejo integral de residuos	0	19	1	1

Para esta etapa se identificaron 147 posibles impactos, de los cuales 56 son negativos y 91 son positivos, de estos últimos, en la Figura 29 se puede observar que la mayoría son de grado bajo con 44, y 39 de grado medio al generar impactos benéficos económicos y sociales durante la construcción del proyecto.

Por su parte en la Figura 30 se puede observar que de los 56 impactos negativos generados para esta etapa el 39 de estos se encuentran en un grado de Compatible.

Con respecto a la etapa de operación en la Figura 31 y la Figura 32 se muestran el número de impactos positivos y negativos a generaren en esta etapa.

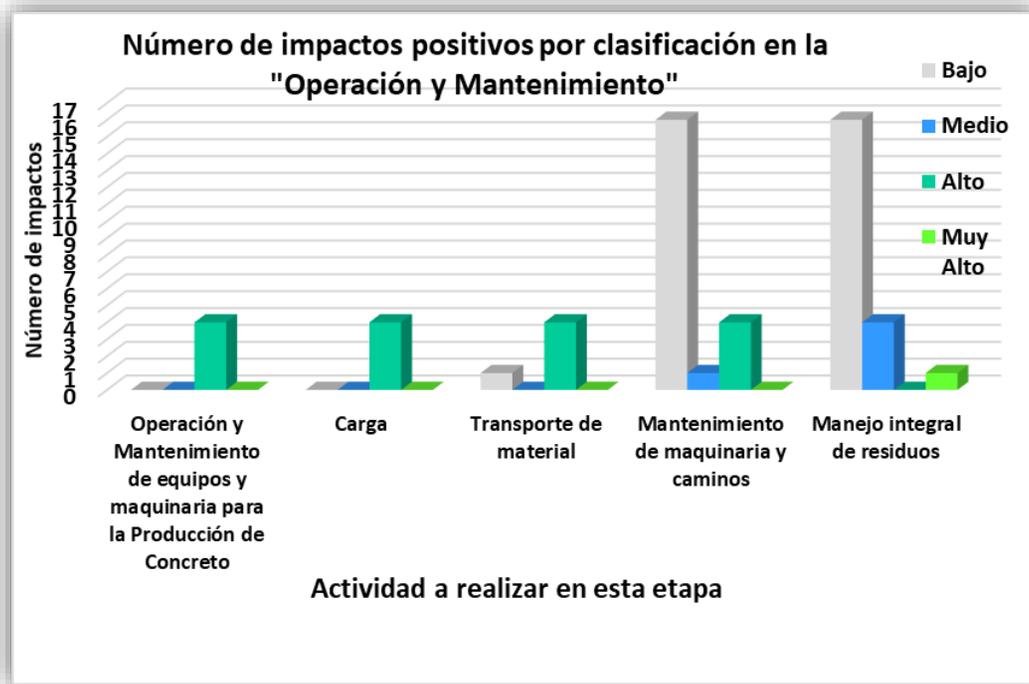


FIGURA 31. IMPACTOS POSITIVOS EN LA ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO



FIGURA 32. IMPACTOS NEGATIVOS EN LA ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

TABLA 34. NÚMERO Y GRADO DE IMPACTOS NEGATIVOS EN LA ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Negativos

Construcción, Operación y Mantenimiento	Compatible	Moderado	Severo	Critico
Operación y Mantenimiento de equipos y maquinaria para la Producción de Concreto	0	6	11	0
Carga	0	16	1	0
Transporte de material	0	15	1	0
Mantenimiento de maquinaria y caminos	0	0	0	0
Manejo integral de residuos	0	0	0	0

TABLA 35. NÚMERO Y GRADO DE IMPACTOS NEGATIVOS EN LA ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Positivos				
Construcción, Operación y Mantenimiento	Bajo	Medio	Alto	Muy Alto
Operación y Mantenimiento de equipos y maquinaria para la Producción de Concreto	0	0	4	0
Carga	0	0	4	0
Transporte de material	1	0	4	0
Mantenimiento de maquinaria y caminos	16	1	4	0
Manejo integral de residuos	16	4	0	1

Como se puede observaren en esta etapa se identificaron 105 posibles impactos de los cuales el 52.3 % son impactos positivos, en la Figura 31 se puede observar que en esta etapa se presentan impactos positivos de los cuales en todas las actividades aunque pocos son altos por el desarrollo económico y social que tendrá el proyecto.

Con respecto a los impactos negativos en la Figura 32 se muestran que aunque son menos de la mitad la mayoría son moderados (74%) y le siguen algunos severos (26%) ocasionados por la operación de la planta y la producción del cemento.

Por último, para la etapa de Abandono se muestran los impactos en la Figura 33 y la Figura 34.

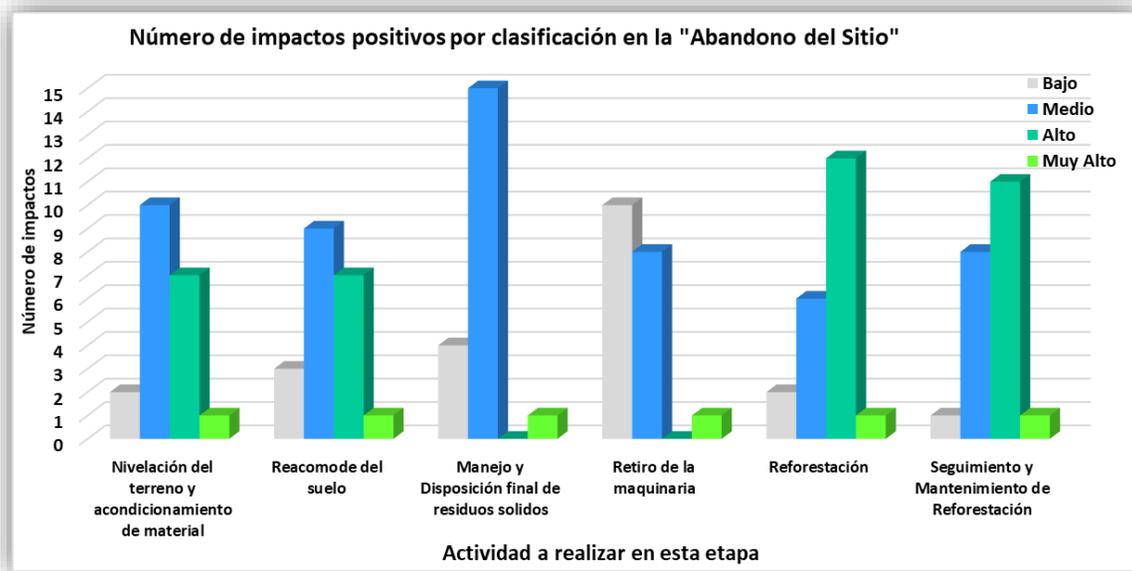


FIGURA 33. IMPACTOS POSITIVOS EN LA ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO

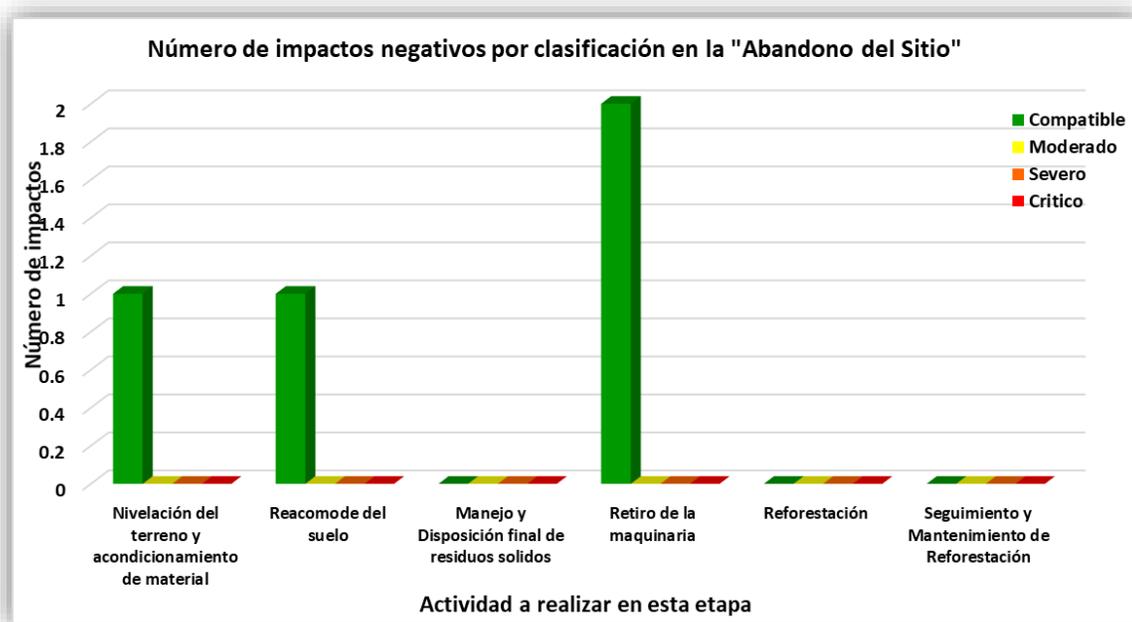


FIGURA 34. IMPACTOS NEGATIVOS EN LA ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO

TABLA 36. NÚMERO Y GRADO DE IMPACTOS NEGATIVOS EN LA ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO

Negativos				
Abandono del Sitio	Compatible	Moderado	Severo	Critico

Negativos				
Abandono del Sitio	Compatible	Moderado	Severo	Critico
Nivelación del terreno y acondicionamiento de material	1	0	0	0
Reacomode del suelo	1	0	0	0
Manejo y Disposición final de residuos solidos	0	0	0	0
Retiro de la maquinaria	2	0	0	0
Reforestación	0	0	0	0
Seguimiento y Mantenimiento de Reforestación	0	0	0	0

TABLA 37. NÚMERO Y GRADO DE IMPACTOS POSITIVOS EN LA ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO

Positivos				
Abandono del Sitio	Bajo	Medio	Alto	Muy Alto
Nivelación del terreno y acondicionamiento de material	2	10	7	1
Reacomode del suelo	3	9	7	1
Manejo y Disposición final de residuos solidos	4	16	0	1
Retiro de la maquinaria	10	8	0	1
Reforestación	2	6	12	1
Seguimiento y Mantenimiento de Reforestación	1	8	11	1

En esta última etapa se identificaron 126 posibles impactos de los cuales el 96.8 % son impactos positivos, en la Figura 33 se puede observar que en esta etapa se presentan impactos positivos que van de rangos bajos a muy altos, por las medidas de mitigación y compensación que se implementarán.

Con respecto a los impactos negativos en la Figura 34 se muestran los impactos negativos, son casi nulos y su totalidad son de grado Compatible, esto indica que es la etapa en la que se genera la mayor cantidad de impactos positivos a la zona.

V.2 Impactos residuales.

- **Generación de gases de efecto invernadero**

Se considera la producción de gases de efecto invernadero (GEI) como un impacto residual debido a su constante emisión en volúmenes no significativos durante la etapa de preparación del sitio, construcción, operación y abandono. Este tipo de gases contribuyen a que el planeta retenga una temperatura habitable, sin embargo, un exceso de estos gases provocaría una intensificación del efecto invernadero.

- **Fauna silvestre**

Los impactos que sufrirá la fauna se extenderán a lo largo de todas las etapas del proyecto, se plantea como impacto residual porque incluso cuando se hayan aplicado las medidas de prevención y mitigación, la fauna encontrará una reducción en las fuentes de alimentación en el área, un menor número de sitios para establecer madrigueras y probablemente más obstáculos para su libre desplazamiento en el sitio del proyecto.

- **Vegetación**

El proyecto se instalará en una zona agrícola donde la vegetación anteriormente ya había sido removida pero la poca existente se verá afectada por el impacto residual de la instalación del proyecto por su duración y el tiempo que durará en regenerarse después del término del proyecto.

- **Paisaje**

El paisaje del sitio sufrirá modificaciones considerables debido a que ya no presentará vegetación alguna en los sitios en donde se instalen la infraestructura de la cementera. Dicha modificación tendrá una duración igual a la vida útil del proyecto, e incluso las medidas de mitigación no tendrán efectos sustanciales en la reducción de este impacto.

V.3 Impactos acumulativos.

Como se ha mencionado a lo largo de todo el documento, el predio donde se pretende llevar a cabo el proyecto, no posee vegetación forestal alguna, sino que presenta un alto grado de humanización, y únicamente exhibe cultivos agrícolas como maíz, maguey y frijol. Debido a esta situación se espera que los impactos ambientales que puedan surgir a partir de las actividades sean mucho menores. Debido a que no se realizarán actividades de remoción de cobertura forestal y a que el sitio del proyecto no se encuentra dentro de un Área Natural Protegida o alguna otra área de alto interés ecológico o de preservación, se reduce la probabilidad de que se presente algún impacto acumulativo.

V.4 Conclusiones.

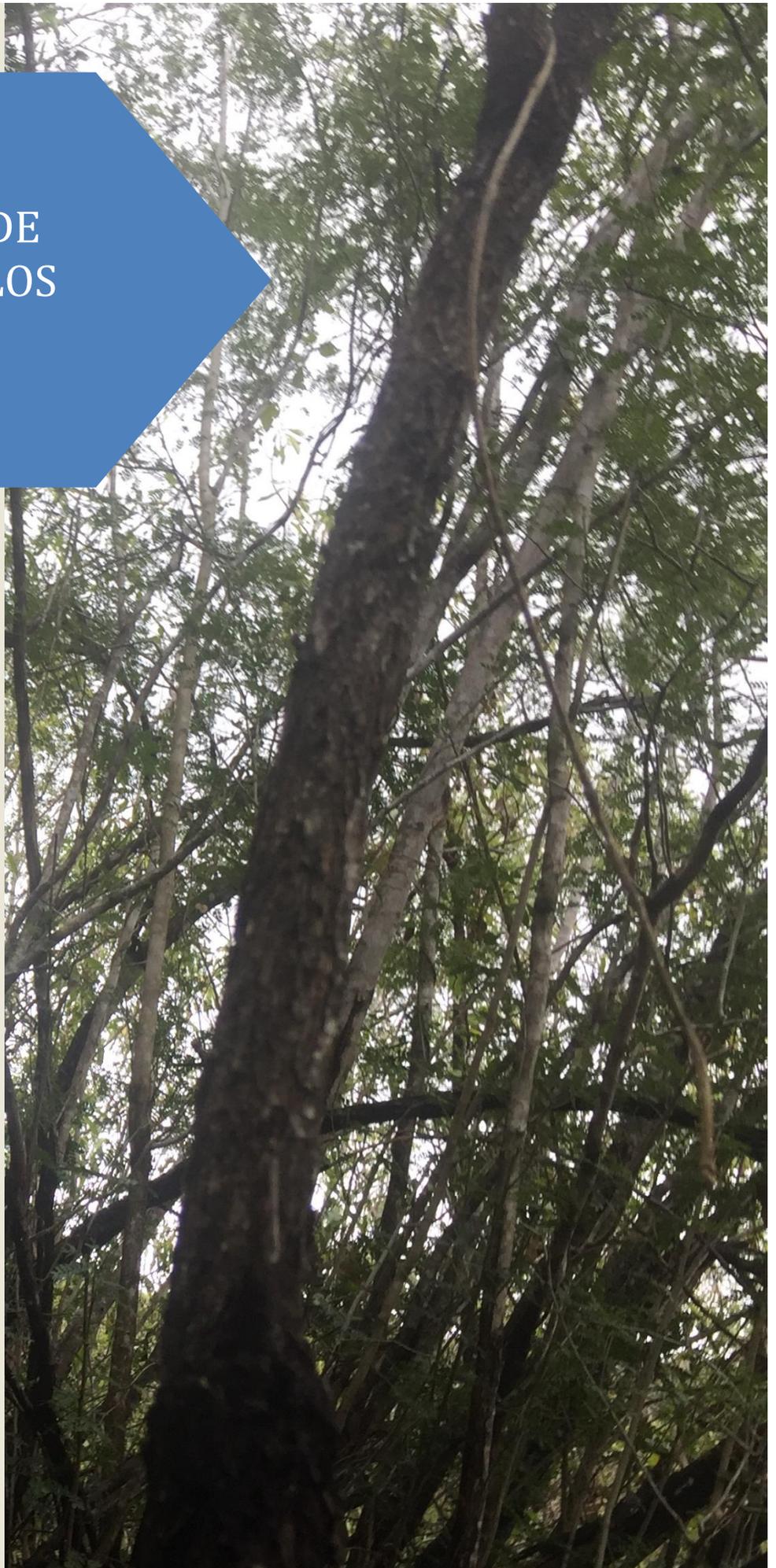
Dentro de los impactos más importantes que se presentarán son el retiro de los cultivos y la modificación del paisaje, ambos impactos se consideran residuales, debido a que, a pesar de las medidas de mitigación propuestas, una vez que sean realizadas, se requerirá de tiempo adicional para que el sitio vuelva a su condición original. Por otro lado, la gran mayoría de los impactos del proyecto se presentarán de manera puntual y son mitigables; de manera que se pretende reducir de manera significativa el impacto ambiental que se generará por las actividades del presente proyecto.

En la categoría de impactos ambientales positivos, se encontró que la mayoría de ellos se presentarán en el sector social y en el sector económico. Esto es debido a la gran inversión que se realizará, la cual impulsará el desarrollo y la economía de la región, de forma aunada a esto, la necesidad de mano de obra y de servicios impulsará positivamente los mercados locales y regionales.

VI MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Medidas propuestas para la prevención, mitigación y/o compensación de los impactos ambientales.

Para el presente proyecto destaca el destino de 400 ha de terreno privado a la conservación ambiental.



VI MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

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

Factor al que va dirigido	Medida de Mitigación	Tipo de medida	Impacto que mitigar	Etapas de Aplicación
Aire	Riego periódico de los caminos (especialmente en temporadas secas), la circulación de los vehículos de carga en el predio y alrededores.	Prevención y Reducción	<p>a) Generación de emisiones a la atmósfera producto del uso de maquinaria.</p> <p>b) Emisión de polvos y partículas suspendidas en los sitios en donde se lleven a cabo las actividades de desmonte y despalme, corte extracción y transporte de material.</p> <p>c) Aumento en la generación de ruido producto de las actividades de desmonte y despalme, corte, extracción y transporte de material.</p>	Preparación del sitio, Construcción, Operación y Abandono
	Programar la verificación vehicular y el Mantenimiento de mofles y escapes de vehículos automotores periódicos por parte de talleres mecánicos en el poblado o en los alrededores, verificando que estos se encuentren en perfecto estado mecánico para reducir la emisión de ruido y partículas contaminantes a la atmósfera.	Prevención y Reducción		Preparación del sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento y Abandono
	Se instalarán señalamientos de límite de velocidad de circulación de los vehículos de transporte, dando las indicaciones correspondientes a los operadores de los vehículos, a fin de disminuir la generación de polvos por arrastre del viento.	Prevención y Reducción		Preparación del sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento y Abandono
	En ninguna etapa de desarrollo del proyecto se quemarán los residuos sólidos y/o peligrosos como cartón, mecate, embalajes, estopas, guantes, trapos, etc. y materiales impregnados con grasa, pinturas, solventes y/o aceites generados, los mismos deberán ser manejados conforme a la normatividad vigente.	Prevención, Reducción y Mitigación		Preparación del sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento y Abandono
	Se prohíbe a cualquier persona el uso de fogatas sin autorización o con las medidas de seguridad adecuadas con la finalidad de preservar la calidad del aire, así como para evitar incendios forestales.	Prevención, Reducción y Mitigación		Preparación del sitio, Construcción, Operación y Abandono
	Manejo y disposición final de residuos sólidos	Prevención, Reducción y Mitigación		Preparación del sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento y Abandono
Agua	Los caminos exteriores e interiores deberán permitir el flujo vehicular así como permitir el flujo natural de las aguas pluviales y evitar afectaciones en áreas aledañas y la interrupción de drenajes naturales.	Prevención y Reducción	a) Afectación al patrón de drenaje superficial y reducción de la capacidad de infiltración del suelo por mal manejo,	Preparación del sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento y Abandono

Factor al que va dirigido	Medida de Mitigación	Tipo de medida	Impacto que mitigar	Etapas de Aplicación
	El interior del predio estará libre de chatarra, material de acarreo, material de desecho (piedra, grava, arena, material vegetal, etc.), residuos sólidos urbanos, industriales y de manejo especial., que pudieran afectar a los factores ambientales de suelo y agua.	Prevención y Reducción	disposición y acumulación de los residuos vegetales durante el desmonte y despalme. b) Susceptibilidad a la contaminación del agua durante la ejecución de diferentes actividades c) Se alterará el escurrimiento superficial natural del agua al modificar el suelo del predio con la instalación de infraestructura provisional, con el desmonte y despalme, la excavación y rehabilitación de caminos existentes, apertura de nuevos caminos, operación de maquinaria pesada, mantenimiento de caminos de acceso, relleno, nivelación y compactación de zanjas.	Preparación del sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento y Abandono
	Se instalarán sanitarios portátiles en los frentes de trabajo, los cuales contarán con mantenimiento constante para evitar derrames y malos olores. La disposición de los residuos sanitarios generados para su tratamiento quedará a cargo de una empresa autorizada.	Prevención y Reducción	desmonte y despalme, la excavación y rehabilitación de caminos existentes, apertura de nuevos caminos, operación de maquinaria pesada, mantenimiento de caminos de acceso, relleno, nivelación y compactación de zanjas. d) Consumo de agua por actividades de cimentación. Afectación en la calidad del agua superficialmente con la generación de residuos en las actividades de construcción y posibles derrames de residuos en el mantenimiento de maquinaria. e) modificación en la capacidad de la filtración en el desmonte y despalme, instalación de infraestructura y el comportamiento por el tránsito de personal para el arranque, operación y mantenimiento de la CFV, el relleno, nivelación y compactación de zanjas.	Preparación del sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento y Abandono
	Se prohíbe descargar las aguas residuales en dentro y fuera del área del predio.	Prevención y Reducción	relleno, nivelación y compactación de zanjas. d) Consumo de agua por actividades de cimentación. Afectación en la calidad del agua superficialmente con la generación de residuos en las actividades de construcción y posibles derrames de residuos en el mantenimiento de maquinaria. e) modificación en la capacidad de la filtración en el desmonte y despalme, instalación de infraestructura y el comportamiento por el tránsito de personal para el arranque, operación y mantenimiento de la CFV, el relleno, nivelación y compactación de zanjas.	Preparación del sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento y Abandono
	Se tendrá un manejo, apego y estricto control a las disposiciones normativas respecto al manejo de residuos materiales peligrosos.	Prevención y Reducción	relleno, nivelación y compactación de zanjas. d) Consumo de agua por actividades de cimentación. Afectación en la calidad del agua superficialmente con la generación de residuos en las actividades de construcción y posibles derrames de residuos en el mantenimiento de maquinaria. e) modificación en la capacidad de la filtración en el desmonte y despalme, instalación de infraestructura y el comportamiento por el tránsito de personal para el arranque, operación y mantenimiento de la CFV, el relleno, nivelación y compactación de zanjas.	Preparación del sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento y Abandono
	En caso de que se llegue a derramar de manera accidental, algún contaminante, se procederá a la recolección del volumen de suelo afectado para ser tratado/ confinado de manera adecuada conforme la normatividad vigente aplicable.	Mitigación	relleno, nivelación y compactación de zanjas. d) Consumo de agua por actividades de cimentación. Afectación en la calidad del agua superficialmente con la generación de residuos en las actividades de construcción y posibles derrames de residuos en el mantenimiento de maquinaria. e) modificación en la capacidad de la filtración en el desmonte y despalme, instalación de infraestructura y el comportamiento por el tránsito de personal para el arranque, operación y mantenimiento de la CFV, el relleno, nivelación y compactación de zanjas.	Preparación del sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento y Abandono
	Evitar el derrame accidental de sustancias puedan contaminar el suelo y agua manteniendo un control y manejo adecuado, evitando el almacenamiento del material y sus residuos en el sitio logrando esto al hacer los mantenimientos adecuados y actividades relacionadas con este material en talleres mecánicos en el poblado próximo o en los alrededores en dónde se les hará la correcta disposición de los residuos.	Prevención y Reducción	relleno, nivelación y compactación de zanjas. d) Consumo de agua por actividades de cimentación. Afectación en la calidad del agua superficialmente con la generación de residuos en las actividades de construcción y posibles derrames de residuos en el mantenimiento de maquinaria. e) modificación en la capacidad de la filtración en el desmonte y despalme, instalación de infraestructura y el comportamiento por el tránsito de personal para el arranque, operación y mantenimiento de la CFV, el relleno, nivelación y compactación de zanjas.	Preparación del sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento y Abandono
	Manejo y disposición final de residuos sólidos	Prevención, Reducción y Mitigación	relleno, nivelación y compactación de zanjas. d) Consumo de agua por actividades de cimentación. Afectación en la calidad del agua superficialmente con la generación de residuos en las actividades de construcción y posibles derrames de residuos en el mantenimiento de maquinaria. e) modificación en la capacidad de la filtración en el desmonte y despalme, instalación de infraestructura y el comportamiento por el tránsito de personal para el arranque, operación y mantenimiento de la CFV, el relleno, nivelación y compactación de zanjas.	Preparación del sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento y Abandono
Suelo	Deberán de aprovecharse al máximo los caminos existentes y derechos de vía, con el objeto de reducir la afectación en nuevas áreas o nuevos que se vayan a abrir.	Prevención y Reducción	a) Suceptibilidad del suelo a la erosión hídrica o eólica por exposición durante y después del retiro de la cubierta vegetal por desmonte y despalme	Preparación del sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento y Abandono

Factor al que va dirigido	Medida de Mitigación	Tipo de medida	Impacto que mitigar	Etapas de Aplicación
	Los caminos deberán conservarse en condiciones óptimas de tránsito, durante las obras y hasta el final de los trabajos, así mismo al final de los trabajos se deberán dejar los caminos en condiciones de tránsito para supervisión de la obra durante la vida útil de la obra.	Prevención y Reducción	<p>b) Modificación en la calidad y capacidad del suelo por la instalación de infraestructuras, movimiento de tierras, excavación y rehabilitación de caminos existentes, el uso de maquinaria y equipo, el acarreo de materiales . e impacto adverso directo por el desmonte y despalle.</p> <p>c) Contaminación del suelo por la generación de residuos, derivado de la implementación de actividades como uso y mantenimiento de maquinaria y equipo, en la colocación, instalación y construcción de infraestructura.</p> <p>d) Modificación en la capacidad del suelo por la instalación de infraestructuras temporales, Alteración en la calidad del suelo por el corte y extracción del mineral, generación de residuos por el mantenimiento de maquinaria y caminos. Impacto benéfico en la calidad del suelo por el manejo integral de residuos.</p>	Preparación del sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento y Abandono
	El almacenamiento, manejo, transporte y disposición de los residuos sólidos no peligrosos, deberá realizarse como lo establezcan las autoridades federales, estatales y/o locales. Por otra parte, quedará prohibido el almacenamiento de este tipo de residuos fuera del área del predio del proyecto.	Prevención y Reducción		Preparación del sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento y Abandono
	Los sitios temporales de almacenamiento de sustancias, materiales o residuos peligrosos, que pudieran producir contaminación de suelo en áreas inundables serán construidos con todas las especificaciones de acuerdo con el art. 82 del RLGPGR.	Prevención y Reducción		Preparación del sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento y Abandono
	Se llevarán bitácoras para el manejo adecuado de sustancias como lubricantes y combustible y otros insumos a utilizar.	Prevención y Reducción		Preparación del sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento y Abandono
	En el área de protección y áreas aledañas, se evitará el movimiento o maniobras de la maquinaria, a fin de no alterar la estructura del suelo por compactación.	Prevención y Reducción		Preparación del sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento y Abandono
	Las instalaciones temporales (baños portátiles) se situarán en suelos de menor calidad o en áreas ya desprotegidas de suelo vegetal.	Prevención y Reducción		Preparación del sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento y Abandono
	Evitar el derrame accidental de aceites y grasas que puedan contaminar en mínimas partes el suelo realizando los mantenimientos en los talleres mecánicos en la comunidad o sus alrededores, capacitando a los operadores, mantener comunicación y señalamientos de las restricciones.	Prevención y Reducción		Preparación del sitio, Construcción, Operación y Abandono
	El material geológico que no reúna las características de calidad para su comercialización, podrá utilizarse en las actividades de restauración. Para ello, deberá depositarse en sitios específicos dentro del predio sin que se afecte algún tipo de recurso natural no sujeto a la explotación.	Prevención , Reducción y Mitigación		Construcción, Operación y Mantenimiento y Abandono

Factor al que va dirigido	Medida de Mitigación	Tipo de medida	Impacto que mitigar	Etapas de Aplicación
	Se prohibirá el mantenimiento de maquinaria y equipo en suelos desprovistos de protección, en el interior del predio y en cualquier sitio no autorizado para estas actividades.	Prevención y Reducción		Preparación del sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento y Abandono
	Las ramas, raíces y matorrales, preferentemente deberán ser triturados e incorporados al suelo fértil que será apilado en una zona específica dentro del área del proyecto, para ser utilizado posteriormente.	Mitigación		Construcción, Operación y Mantenimiento y Abandono
	La ubicación de la zona de acopio de suelo vegetal tendrá la localización más adecuada optando, a igualdad de otras características, por los terrenos llanos y de fácil drenaje, de tal manera que se minimice los tiempos de almacenamiento y de permanencia de superficies desnudas.	Mitigación		Construcción, Operación y Mantenimiento y Abandono
	Manejo y disposición final de residuos sólidos	Prevención, Reducción y Mitigación		Preparación del sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento y Abandono
Paisaje	Plan Integral de manejo de residuos	Prevención, Reducción y Mitigación	a) Afectación a la calidad visual, visibilidad y fragilidad del paisaje, presente en el sitio del proyecto por las actividades de desmonte y despilme, corte y extracción de material. b) El paisaje se verá afectado directamente por el desmonte y despilme, el corte, extracción y transporte del material.	Preparación del sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento y Abandono
	Simular en lo posible la topografía final a la existente en la zona antes de los trabajos de explotación, pudiendo utilizar de ser factible los estériles generados en la propia explotación.	Mitigación		Preparación del sitio y Abandono
	Manejo y disposición final de residuos sólidos	Prevención, Reducción y Mitigación		Preparación del sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento y Abandono
Flora	Se establecerá una superficie de protección, que corresponde a las franjas perimetrales de protección, a fin de proteger y conservar las especies de flora existentes, reforestar y restaurar el suelo removido.	Prevención, Reducción y Mitigación	a) Impacto en la flora existente por su remoción y la modificación del hábitat en los campos de cultivo por el desmonte y despilme y la excavación en el predio del proyecto afectando la diversidad y abundancia de especies. b) Pérdida de diversidad y abundancia de especies, por la apertura de nuevos caminos, relleno,	Preparación del sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento y Abandono
	Los troncos, tocones, copas, ramas, raíces y matorrales, se despedazarán y serán incorporados al suelo fértil que será apilado en una zona específica de la franja de amortiguamiento, para ser utilizado en los programas de restitución y restauración del área.	Prevención, Reducción y Mitigación		Preparación del sitio y Abandono

Factor al que va dirigido	Medida de Mitigación	Tipo de medida	Impacto que mitigar	Etapas de Aplicación
	Manejo y disposición final de residuos sólidos	Prevención , Reducción y Mitigación	nivelación y compactación de zanjas afectando la diversidad y abundancia de especies.	Preparación del sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento y Abandono
Fauna	Durante las actividades de preparación, se tendrá especial cuidado en permitir el escape de especies faunísticas muy activas, ayudando a reubicar a aquellos ejemplares de lento movimiento.	Prevención y Reducción	a) Pérdida de diversidad y abundancia de especies, por el ahuyentamiento y la modificación del hábitat causado por el desmonte y despilme y la excavación del suelo, apertura de nuevos caminos, uso de maquinaria y equipo, instalación de paneles, relleno, nivelación y compactación de zanjas. b) Bloqueo del tránsito normal de especies por instalación de infraestructuras provisionales y generación de residuos y la modificación del suelo y su relieve por la excavación y el desmonte y despilme y generación de residuos y la modificación del suelo y su relieve por el relleno, nivelación y compactación de zanjas. c) En general las especies terrestres y avifauna incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 se verán afectadas en su tránsito y su hábitat por la operación del banco de materiales	Preparación del sitio
	Se realizarán pláticas de concientización dirigidas a los trabajadores, con el fin de dar a conocer la importancia de la fauna y la flora silvestres, destacando su papel dentro de los ecosistemas. Lo anterior tiene por objeto que tomen las precauciones necesarias para evitar daños o impactos adicionales o innecesarios sobre la fauna silvestre y evitar su captura y comercialización.	Prevención y Reducción		Preparación del sitio
	Prohibición a la cacería, captura, cautiverio o venta ilegal de especies de fauna silvestre.	Prevención y Reducción		Preparación del sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento
	Aplicar técnicas adecuadas para ahuyentar y proteger a la fauna silvestre local, principalmente durante la etapa de preparación del sitio y construcción del proyecto.	Prevención y Reducción		Preparación del sitio y Construcción
	Protección de especies de fauna silvestre, principalmente de las especies protegidas por la NOM-059-SEMARNAT-2010, realizando recorridos minuciosos antes de realizar las actividades de desmonte y despilme, a fin de facilitar el desplazamiento de ésta hacia las áreas aledañas.	Prevención y Reducción		Preparación del sitio
	Se ajustarán los horarios de actividad al período diurno en la medida que sea posible, para que disminuya el efecto de dispersión de la fauna.	Prevención y Reducción		Construcción , Operación y Mantenimiento
	Instalación de disuadores de vuelo, también conocidos como Salva-pájaros, para evitar colisiones y a su vez electrocutamiento en las líneas de alta tensión.	Prevención y Reducción		Construcción y Operación
	Disminución al máximo de luz artificial con objeto de evitar la afectación de la maniobrabilidad de los murciélagos.	Prevención y Reducción		Operación y Mantenimiento

Factor al que va dirigido	Medida de Mitigación	Tipo de medida	Impacto que mitigar	Etapa de Aplicación
	Cubrir con tierra o grava las bases de las torres de transmisión de la línea aérea que va desde la estación del CFV hasta la subestación de CFE, mantenerlas sin vegetación alta para evitar que sea refugio de presas de las aves rapaces. Estas medidas solo serán aplicable a la línea aérea que va de la estación del CFV a la sub estación de la CFE ya que las líneas de transmisión en el polígono serán subterráneas.	Prevención y Reducción		Operación y Mantenimiento
	Manejo y disposición final de residuos sólidos	Prevención , Reducción y Mitigación		Preparación del sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento y Abandono
Socio-económicos	Se instalarán señalamientos preventivos sobre la carretera para evitar posibles accidentes, por la entrada y salida de vehículos de transporte del material a las áreas de destino, así como de áreas peligrosas, zona de extracción y rutas de circulación correspondientes, para evitar congestionamientos y accidentes.	Prevención y Reducción		Preparación del sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento y Abandono
	Se promoverá que la mano de obra a utilizar en las diferentes fases del proyecto, sea local; se dará preferencia a la población de la comunidad local y comunidades vecinas, a fin de favorecer la economía de estas poblaciones.	Mitigación		Preparación del sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento y Abandono
	Se fomentará el establecimiento de industria, comercio y servicios ligadas a los sectores de producción del banco de material.	Mitigación	a) Potencial de accidentes de seguridad hacia los trabajadores b) Falta de oportunidades de empleo y activación económica local y de la región	Preparación del sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento y Abandono
	Se procurará el cercado perimetral del predio motivo de la explotación y restauración.	Prevención y Reducción		Preparación del sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento y Abandono
	En el desarrollo del proyecto se deberá contar con un letrero de tamaño visible a distancia, de acuerdo con la normatividad aplicable, donde se indique claramente el nombre del banco, nombre del propietario, número de autorización y la descripción del material a explotar. El letrero deberá tener como mínimo una longitud de 2 metros por 1 metro de altura.	Prevención y Reducción		Preparación del sitio, Construcción, Operación y Mantenimiento y Abandono

VII PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

Escenarios determinados con el proyecto y con el establecimiento de las medidas de mitigación pertinentes.



VII PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

En esta sección se muestra un análisis para visualizar los posibles escenarios futuros de la región bajo estudio, considerando en primer término al escenario sin proyecto, seguido de otro escenario con proyecto y finalmente, uno que incluya al proyecto con sus medidas de prevención y mitigación de impactos.

VII.1 Descripción y análisis del escenario sin proyecto.

En este escenario se infiere que el uso del terreno continuará las tendencias actuales, es decir que se continuará con las actividades agrícolas en el predio.

El predio donde se pretende llevar a cabo el proyecto no presenta vegetación forestal alguna, el predio perteneció a ejidatarios, los cuales realizan principalmente actividades de producción primaria como la agricultura y la ganadería.

Debido a lo anterior, las actividades actuales del predio consisten en cultivos de avena, maíz, maguey y frijol principalmente como se muestra en la [Figura 35](#). En conformidad con las prácticas comunes de la región para la producción en sistemas de producción intensiva de monocultivos, se utilizan agroquímicos como fertilizantes y pesticidas para aumentar la productividad y el rendimiento de los cultivos.



FIGURA 35 FOTOGRAFÍA REPRESENTATIVA DE LAS CONDICIONES GENERALES DE LA REGIÓN DONDE SE PRETENDE INSTALAR EL PROYECTO.

Si el presente proyecto no se llevara a cabo en el predio, se espera que las actividades de producción agrícola continúen como lo hacen actualmente, por lo que no se prevé un gran cambio en los impactos ambientales como la degradación de suelos, emisión de contaminantes a la atmósfera y la generación de residuos entre otros.

VII.2 Descripción y análisis del escenario con proyecto.

Las modificaciones a los factores ambientales señaladas a continuación, describen al sitio de proyecto en el caso donde se desarrolle el proyecto planteado en el capítulo 2, sin embargo, no se toma en cuenta la aplicación de medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales.

Aire

Los mayores impactos a este factor ambiental que se verán reflejados en el escenario sin medidas, tendrán su origen en la realización de diversas actividades durante la etapa de operación de sitio.

Entre las que encontramos el traslado y uso de maquinaria, equipo y vehículos, el retiro de la vegetación agrícola para la ubicación de la infraestructura, el desbroce, limpieza, nivelación de zonas irregulares, la apertura y acondicionamiento de caminos interiores, movilización de recursos, movimiento de tierras y acumulación de suelo vegetal, así como la implementación de instalaciones. Estos efectos adversos se consideran de magnitud mínima, de extensión puntual y de corta y media duración, en donde los indicadores afectados hacen referencia a las emisiones a la atmósfera, el aumento del ruido y la calidad del aire a nivel local.

Para la etapa de construcción, el impacto al factor aire se deriva de la ejecución de actividades como: uso de maquinaria, equipos y vehículos; excavaciones, nivelaciones y compactaciones; cimentaciones y obra civil de infraestructura y generación de residuos.

En cuanto a la afectación del aire para la etapa de operación, el impacto será poco notorio y será causado por el uso ocasional de vehículos; mientras que para la etapa del abandono de sitio, este factor se verá afectado por las actividades de desmantelamiento, así como por la demolición de infraestructura. Los indicadores que se verán afectados durante esta última etapa serán las emisiones a la atmósfera, la emisión de partículas de polvos suspendidas, el aumento en el nivel de ruido y deterioro en la calidad del aire.

Geología y Geomorfología

No se espera que se presenten impactos significativos en este factor ambiental, debido a que las actividades se llevarán a cabo únicamente sobre la capa edáfica que presenta el sitio del proyecto sin llegar a afectar la roca madre ubicada en capas subyacentes del suelo (Esto sin tomar en cuenta los bancos de materiales, los cuales son objeto de un análisis separado en otro estudio).

Suelo

Los mayores impactos generados a este factor ambiental y que se verán reflejados en el escenario sin medidas, tendrán su origen en la ejecución de la etapa de preparación de sitio, específicamente en la realización de actividades como: acondicionamiento y apertura de caminos interiores; traslado y uso de maquinaria y equipo; instalación de obras y principalmente por la remoción de la vegetación agrícola. Para la etapa de construcción y operación del proyecto, los impactos al suelo se verán reflejados por la realización de actividades como: uso de maquinaria,

equipos y vehículos; acarreo y movimiento de material. Para la etapa de abandono de sitio, los efectos adversos se derivarán de la ejecución de la actividad de desmantelamiento de la infraestructura. Estas actividades generaran impactos adversos sobre los indicadores ambientales del suelo, tales como: modificación de las características físicas y químicas del suelo; y susceptibilidad a la contaminación.

Agua

Los impactos ambientales ocasionados a este factor ambiental producto de la implementación del proyecto en la etapa de preparación de sitio se derivarán de la ejecución de actividades tales como: traslado y uso de maquinaria, equipos y vehículos; remoción de la vegetación agrícola; nivelación de zonas irregulares; así como el manejo de suelo vegetal y generación de residuos. Posteriormente durante la etapa de construcción y operación y mantenimiento, las actividades que pudieran afectar a este factor ambiental serán: Uso de maquinaria, equipo y vehículos; cimentación, obra civil y construcción de infraestructura. Los indicadores que se verán afectados durante la ejecución de cada una de las actividades por etapa del proyecto, serán: el drenaje o escurrimiento superficial, por desvío o bloqueo; el consumo y calidad del recurso; la reducción de la capacidad de infiltración por colocación de superficie impermeable y susceptibilidad a la contaminación del suelo por derrame de hidrocarburos.

Flora

Los mayores impactos a este factor ambiental y que se verán reflejados en el escenario sin medidas de mitigación, tendrán su origen en la etapa de preparación de sitio con la realización de actividades como: remoción de la vegetación agrícola; acondicionamiento y apertura de caminos. Estas actividades tendrán como efecto directo dentro del sitio del proyecto en la productividad prima neta del ecosistema, así como la riqueza de especies y las especies comerciales.

Fauna

En este escenario sin medidas de mitigación, para este factor ambiental se prevé una afectación al factor fauna en la etapa de preparación de sitio con la disminución de la Diversidad y abundancia de especies; afectación a los vertebrados terrestres de poca movilidad (Anfibios, Reptiles y algunos Mamíferos), y especial susceptibilidad a las Especies con uso o aprovechamiento y aquellos individuos de especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, por la ejecución de actividad de remoción de la cobertura vegetal agrícola, acondicionamiento y apertura de caminos de acceso; Traslado y uso de maquinaria, equipo y vehículos.

Dicho escenario sin medidas sugiere un ahuyentamiento inducido temporal de los organismos zoológicos distribuidos en el sitio del proyecto y sus alrededores, la cual se dará de forma natural por el uso de la maquinaria y por la realización de los trabajos de preparación y construcción. Sin embargo, dicho ahuyentamiento inducido tendrá un carácter temporal y para algunas especies no será posible su traslado autónomo a grandes distancias.

Para la etapa de construcción y operación del proyecto, los efectos al factor fauna se derivarán de la ejecución de actividades tales como: Uso de maquinaria, equipo y vehículos; cimentación, obra civil y construcciones de infraestructura, mismas que se verán reflejadas en la afectación de la

Diversidad y abundancia de especies; los Vertebrados terrestres de poca movilidad (anfibios, reptiles y mamíferos)

En la operación del Proyecto, los indicadores con mayor afectación inciden sobre el paisaje, debido a la presencia de las celdas como elemento visual dominante en el entorno, esto a pesar de que culturalmente las energías limpias tienen una connotación cultural favorable.

Paisaje

Cabe destacar que el mayor número de impactos identificados y evaluados para este factor ambiental sucederán en las etapas de preparación de sitio y construcción. En la primera se presentarán debido a de la ejecución de actividades de remoción de la cobertura vegetal y acondicionamiento o apertura de caminos.

Para la etapa de construcción, los impactos se generarán por la ejecución de casi todas sus actividades, principalmente por la instalación de los paneles fotovoltaicos, afectando así directamente a la calidad visual y en menor medida la fragilidad. Además, es importante hacer notar que la etapa de operación del proyecto mantendrá los impactos en el paisaje a lo largo de la vida útil de la Central Fotovoltaica Apaxco Fase II.

VII.3 Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación.

Con la identificación de impactos que se realizó en apartados anteriores de este documento se propusieron medidas de prevención y mitigación de impactos del Proyecto, en esta sección se analizará el escenario donde se lleve a cabo el proyecto con las medidas de mitigación propuestas con el objetivo de disminuir los efectos ambientales que pudieran llegar a causar algún desequilibrio dentro del sistema ambiental y a su vez ayudar a potenciar los impactos positivos generados por el proyecto.

Con las medidas de mitigación se pretende reducir los impactos ambientales por ejemplo se pretende reducir la pérdida de suelos en el predio, reducir la emisión de contaminantes, evitar contaminación a cualquier cuerpo de agua, generar empleos, etc.

Tal y como se demuestra en la naturaleza de este proyecto, la empresa posee un fuerte compromiso para contribuir en la construcción de una sociedad sustentable, es por eso que dentro de los objetivos primordiales que persigue el presente proyecto destacan los siguientes:

- Se conservarán los elementos presentes dentro del sistema ambiental, para lograr equilibrio dentro de los elementos críticos más valiosos como lo son los elementos de biodiversidad y/o culturales con los cuales se permita asegurar la conservación de sus diferentes componentes que pudieran verse amenazados en cualquiera de las fases de desarrollo del presente proyecto.
- Se garantizará el mantenimiento de factores que, independientemente de su valor, presenten riesgo de desaparecer o a modificarse drásticamente como consecuencia de la instalación de la planta, ocasionando afectaciones a cualquier elemento.

- Conservar el grado de diversidad dentro del polígono del proyecto, así como sus zonas aledañas que permitan que se siga desarrollando a medida de lo posible la diversidad dentro del territorio y permita su uso múltiple y el aprovechamiento de las diferentes oportunidades que ofrece.
- Se garantizará la funcionalidad de predios aledaños y con la puesta en marcha del proyecto aumente la productividad e incentivos económicos que produzcan un mayor valor de los ecosistemas presentes y las economías.

Las diferentes medidas se presentan en su capítulo correspondiente. De esto podemos concluir que el proyecto presenta impactos ambientales que son inevitables, sin embargo, las medidas reducen estos impactos a mediano y largo plazo.

Uno de los factores importantes que se deben de tener en cuenta es la movilización económica que tendrá el proyecto en la región. Al ser un proyecto de dimensiones grandes se requiere de mano de obra local, se creará una demanda de servicios para suplir las necesidades del proyecto. Todo esto reflejado en un aumento en la calidad de vida de los habitantes de la región.

VII.4 Pronóstico ambiental.

De acuerdo al análisis anterior, se detectó que el principal componente a afectar será la fauna y el paisaje, el cual es un impacto que permanecerá como residual, ya que solo se pueden ejercer medidas preventivas para reducir el posible impacto.

Para los demás impactos negativos detectados en el medio biótico, físico y social, se determinaron medidas de prevención y mitigación que disminuirán los impactos, reduciendo de manera significativa su magnitud y extensión, convirtiéndolos de esta forma en impactos no significativos.

A pesar de esto, en el escenario con medidas de mitigación se compensan los cambios detectados en el escenario con proyecto, y se mejorará o mantendrá la calidad ambiental de la zona. Además, considerando los impactos positivos del proyecto, se tiene que en el escenario con proyecto se incrementará la calidad de vida de las localidades cercanas debido a la generación de fuentes de empleo y el aumento de la demanda de materiales y servicios. De esta manera en el escenario con proyecto y con medidas de mitigación se reducen los impactos a la vegetación, fauna, suelos y la hidrografía, existiendo acciones preventivas para los principales impactos detectados y se tiene un impacto benéfico de gran importancia que incrementará el ingreso familiar en los poblados.

VII.5 Evaluación de alternativas.

Debido a las características inherentes a los proyectos este tipo, como se mencionó en los criterios de selección del sitio, no se han considerado alguna ubicación distinta para el Proyecto, ya que otros sitios cumplen parcialmente con las necesidades requeridas para su establecimiento o requieren de inversiones mayores o bien costos operativos mayores, respecto al actual sitio.

De igual forma el presente proyecto se sitúa dentro de una zona de alto potencial, lo que asegura un óptimo funcionamiento y producción de energía eléctrica, de la misma manera, se utilizarán paneles fotovoltaicos de última generación, que aseguran una alta eficiencia de generación de energía eléctrica, aprovechando al máximo la superficie que se utilizará para la instalación de la central fotovoltaica.

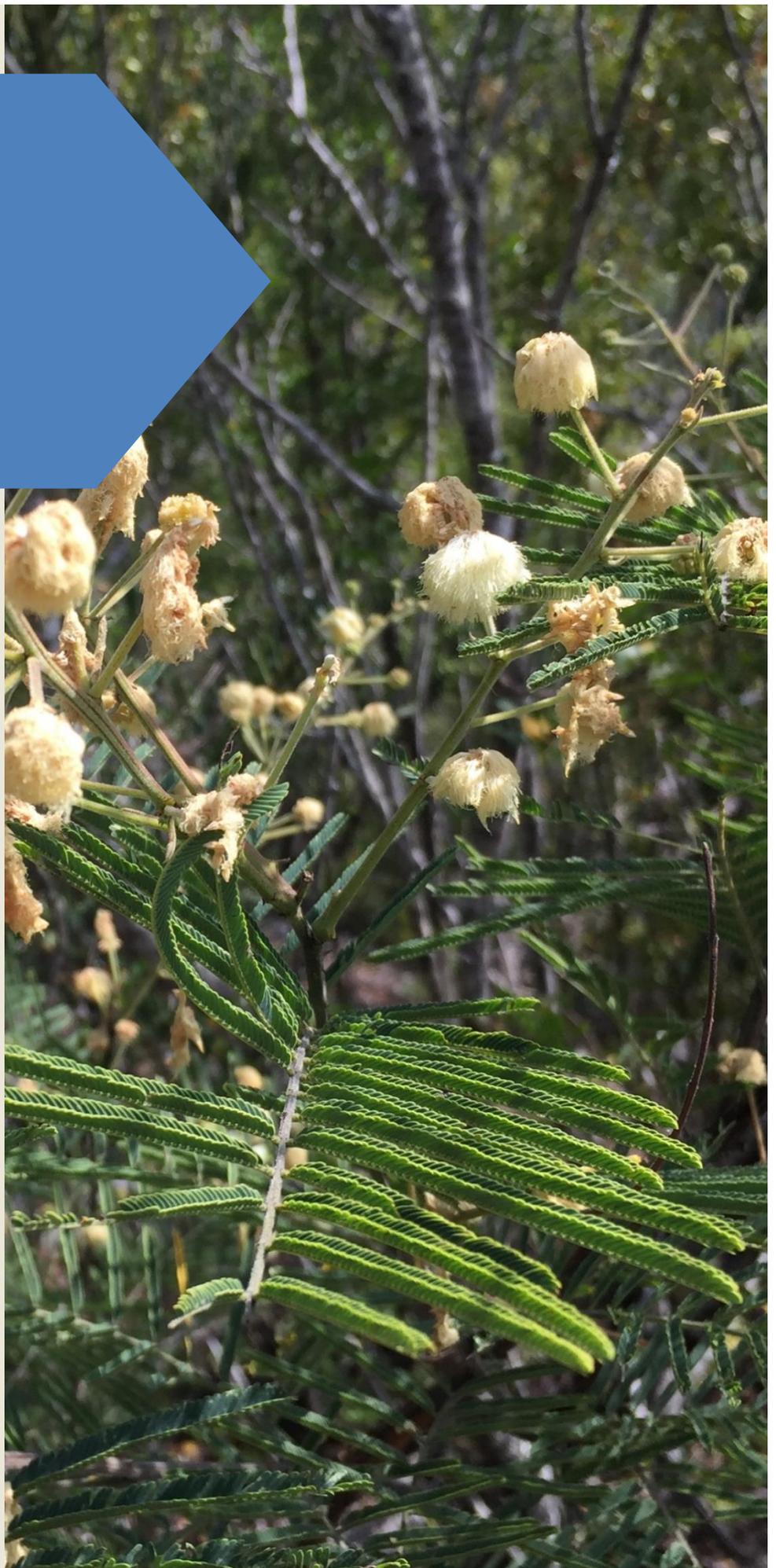


Aunado a esto, el hecho de que el predio donde se pretende instalar el proyecto tiene un uso agrícola, evita la generación de impactos significativos a la flora que si se presentarían en el caso que ésta la planta cementera se instalara en otro sitio diferente.

Finalmente se tiene que, en conformidad con lo señalado a lo largo de la presente manifestación de impacto ambiental, los impactos ambientales que pudieran derivarse de las actividades del proyecto serán debidamente compensadas para asegurar el menor impacto posible el establecimiento de proyecto.

VIII ANEXOS

Se identifica la posible existencia de tierras frágiles dentro del predio sujeto a Cambio de Uso Suelo, en correlación con la caracterización de los tipos de suelo presentes en el predio, el grado de susceptibilidad a la erosión de los mismos, deberá determinar que vegetación deberá respetarse o establecerse a fin de protegerlos de la erosión.





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

IX CONCLUSIONES

Se establecen las conclusiones derivadas de la evaluación de impacto ambiental en el proyecto.





IX CONCLUSIONES

De acuerdo a lo establecido y evaluado en la presente manifestación, los impactos son mitigables, aunado a las medidas compensatorias, derivan en la viabilidad técnica y ambiental del proyecto, esto considerando que se ha hecho una inversión adicional para adquirir maquinaria y equipo de última generación que permite el uso eficiente de los recursos, disminuyendo así los impactos ambientales.

El proyecto no se ubica en zonas de fragilidad ambiental o que presenten interés biológico, como pudieran ser RHP, RTP, AICA, etc.

El costo derivado por el establecimiento de las medidas de mitigación y compensación planteadas es perfectamente viable de absorber con el proyecto, por lo cual se determina en consecuencia su viabilidad financiera.

Por último el proyecto se establece en zonas donde el potencial de desarrollo económico es bajo, posicionándose como un polo de desarrollo regional, desde el punto de vista social, este tipo de proyectos ya se encuentran incrustados culturalmente en la región por lo que no se espera oposición al mismo, aun mas debido a la generación de fuentes de empleo adicionales para los habitantes de las localidades cercanas.