Contenido

CAPITULO I 2

IDENTIFICACIÓN GENERAL DEL PROYECTO 2

I.1 Proyecto. 2

I.1.2 Ubicación del proyecto 4

I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto acotarlo en años o meses (15 años). 13

I.1.4 Presentación de la documentación legal. 14

I.2 DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE 15

I.2.1 Nombre o razón social. 15

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente. 15

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal. 15

I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal. 15

I.3 RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL 16

I.3.1 Nombre o razón social. 16

I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP. 16

I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio. 16

I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio. 16

CAPITULO I

IDENTIFICACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

I.1 Proyecto.

El presente trabajo tiene por objeto solicitar la autorización de las autoridades ambientales (SEMARNAT), con el propósito de realizar las actividades de extracción, aprovechamiento y desazolve de materiales pétreos en la desembocadura del cauce de los arroyos El Tarasquillo, El Juan y presa Santa Teresa (Zona Federal), ubicado al Norte de la comunidad de El Mezquite, en el municipio de Pinos, Zacatecas. El área se localiza, a 3.8 kilómetros al Noreste de la comunidad de El Mezquite, Municipio de Pinos, Zacatecas, ubicada por las coordenadas UTM 247,714.81 m E y 2'455533.52 m N.

El Acceso es a partir de la ciudad de Zacatecas, por la carretera Federal No 49, hasta el entronque con la Pendencia en una longitud de 94 km, para continuar por la carretera estatal La Pendencia-Pinos en un tramo de 27 km, posteriormente se continua al Sur, por Carretera Estatal de Pinos – Ojuelos en una distancia de 13.0 Km, continuando hacia la comunidad de El Mezquite por un camino asfaltado en un tramo y otro de terracería, en una distancia de 26 km, y finalmente se continua por un camino de terracería al Noreste en una distancia de 3.8 km, para llegar a el sitio del proyecto.

Existen otros accesos al sitio del proyecto como son:
Ojuelos, Jal. – Entronque El Obraje - El Mezquite, Pinos Zac.

Aguascalientes - Ojuelos, Jal. – Entronque El Obraje- El Mezquite, Pinos Zac.

De conformidad con los artículos; 28 fracción X de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y 5 de inciso "R" fracción II del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Ver croquis de localización, donde se señalan las características de ubicación del proyecto, las localidades próximas, los rasgos fisiográficos e hidrológicos sobresalientes y próximos, las vías de comunicación y otras que permiten su fácil ubicación.

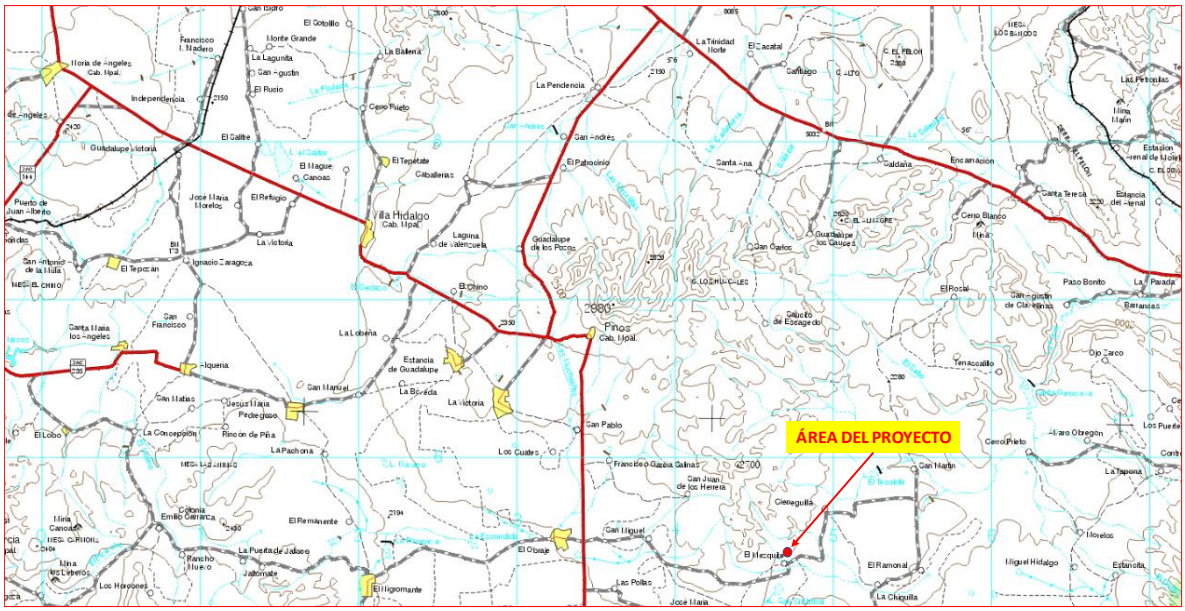


Fig. I.1.- Plano de localización y vías de comunicación

I.1.1 Nombre del proyecto.

Manifestación de Impacto Ambiental para la "Extracción y Aprovechamiento de

Material Pétreo en la Desembocadura del Cauce de los Arroyo, El Tarasquillo, El Juan y Presa Santa Teresa (Zona Federal)", ubicada al Norte de la comunidad de El Mezquite, municipio de Pinos, Zacatecas.

I.1.2 Ubicación del proyecto

(Localidad, Municipio o Delegación y Entidad Federativa).

Localidad: El Mezquite, Pinos

Municipio: Pinos

Entidad Federativa: Zacatecas

El Acceso es a partir de la ciudad de Zacatecas, por la carretera Federal No 49, hasta el entronque con la Pendencia en una longitud de 94 km, para continuar por la carretera estatal La Pendencia-Pinos en un tramo de 27 km, posteriormente se continua al Sur, por Carretera Estatal de Pinos – Ojuelos en una distancia de 13.0 Km, continuando hacia la comunidad de El Mezquite por un camino asfaltado en un tramo y otro de terracería, en una distancia de 26 km, y finalmente se continua por un camino de terracería al Noreste en una distancia de 3.8 km, para llegar a el sitio del proyecto.

El área de aprovechamiento considerada en el proyecto comprende un polígono que incluye parte de la desembocadura del arroyo denominado "El Tarasquillo" y El Juan, así como tres cuartas partes del vaso de almacenamiento de la Presa Santa Teresa, conforme a las coordenadas que se señalan más delante.

El régimen de propiedad para el área donde se pretende realizar las actividades del proyecto es (Zona Federal), corresponden a la Comisión Nacional del Agua, la administración y autorización de los aprovechamientos en cuerpos receptores considerados zonas federales, para lo cual se solicitará la autorización de extracción de conformidad a los requerimientos de dicha autoridad.

El área que se propone para realizar el proyecto, consiste en 6-17-70.79 ha. Es importante señalar también que el sitio para el proyecto, no requiere de caminos de acceso, ya que se cuenta con estos desde hace muchos años y que han servido como caminos de servidumbre de paso para transitar hacia alguna mina, manejo de ganado y/o comunidades, y extracción de material pétreo antiguas, su elevación es de 2230 msnm.

El área donde se encuentra ubicado el proyecto, se sitúa en las coordenadas UTM y Geográficas que se señalan a continuación, así como el área del Sistema Ambiental y Área de Influencia.

POLIGONAL ÁREA DE PROYECTO Extracción y Aprovechamiento de Material Pétreo en la Desembocadura de Cauce de los Arroyo, El Tarasquillo, El Juan y Presa Santa Teresa (Zona Federal)", ubicada al Norte de la comunidad de El Mezquite, municipio de Pinos, Zac.				
LADOS	**X**	**Y**	**LATITUD N**	**LONGITUD W**
1	247281.86 m E	2455294.93 m N	22°11'04.31"N	101°27'03.52"O
2	247306.54 m E	2455334.96 m N	22°11'05.62"N	101°27'02.68"O
3	247339.79 m E	2455371.99 m N	22°11'06.84"N	101°27'01.54"O
4	247379.70 m E	2455382.88 m N	22°11'07.22"N	101°27'00.16"O

5	247416.24 m E	2455394.58 m N	22°11'07.63"N	101°26'58.87"O
6	247480.50 m E	2455404.07 m N	22°11'07.99"N	101°26'56.64"O
7	247524.88 m E	2455420.80 m N	22°11'08.53"N	101°26'55.12"O
8	247565.83 m E	2455419.66 m N	22°11'08.52"N	101°26'53.69"O
9	247580.64 m E	2455409.09 m N	22°11'08.20"N	101°26'53.16"O
10	247633.23 m E	2455432.12 m N	22°11'08.98"N	101°26'51.32"O
11	247760.73 m E	2455457.88 m N	22°11'09.86"N	101°26'46.90"O
12	247833.62 m E	2455482.62 m N	22°11'10.71"N	101°26'44.37"O
13	247833.81 m E	2455582.44 m N	22°11'13.96"N	101°26'44.43"O
14	247740.71 m E	2455616.59 m N	22°11'15.01"N	101°26'47.69"O
15	247681.26 m E	2455671.40 m N	22°11'16.77"N	101°26'49.78"O
16	247637.86 m E	2455739.75 m N	22°11'18.96"N	101°26'51.35"O
17	247591.23 m E	2455807.41 m N	22°11'21.14"N	101°26'53.00"O
18	247567.25 m E	2455845.20 m N	22°11'22.36"N	101°26'53.86"O
19	247532.53 m E	2455828.70 m N	22°11'21.79"N	101°26'55.07"O
20	247558.34 m E	2455789.98 m N	22°11'20.54"N	101°26'54.14"O
21	247589.53 m E	2455749.61 m N	22°11'19.26"N	101°26'53.04"O
22	247620.84 m E	2455655.01 m N	22°11'16.22"N	101°26'51.90"O
23	247626.35 m E	2455598.59 m N	22°11'14.37"N	101°26'51.66"O
24	247568.29 m E	2455509.26 m N	22°11'11.45"N	101°26'53.63"O
25	247476.81 m E	2455435.28 m N	22°11'08.99"N	101°26'56.80"O
26	247459.38 m E	2455414.90 m N	22°11'08.30"N	101°26'57.38"O
27	247403.62 m E	2455401.94 m N	22°11'07.85"N	101°26'59.33"O
28	247332.03 m E	2455383.30 m N	22°11'07.23"N	101°27'01.80"O
29	247290.21 m E	2455342.02 m N	22°11'05.87"N	101°27'03.23"O
30	247270.01 m E	2455300.56 m N	22°11'04.50"N	101°27'03.91"O
SUPERFICIE = 61,770.79 M²				

Cuadro I.1.- Poligonal para Extracción y Aprovechamiento de Material Pétreo en la Desembocadura de Cauce de los Arroyo, El Tarasquillo, El Juan y Presa Santa Teresa (Zona Federal)", ubicada al Norte de la comunidad de El Mezquite, municipio de Pinos, Zacatecas.

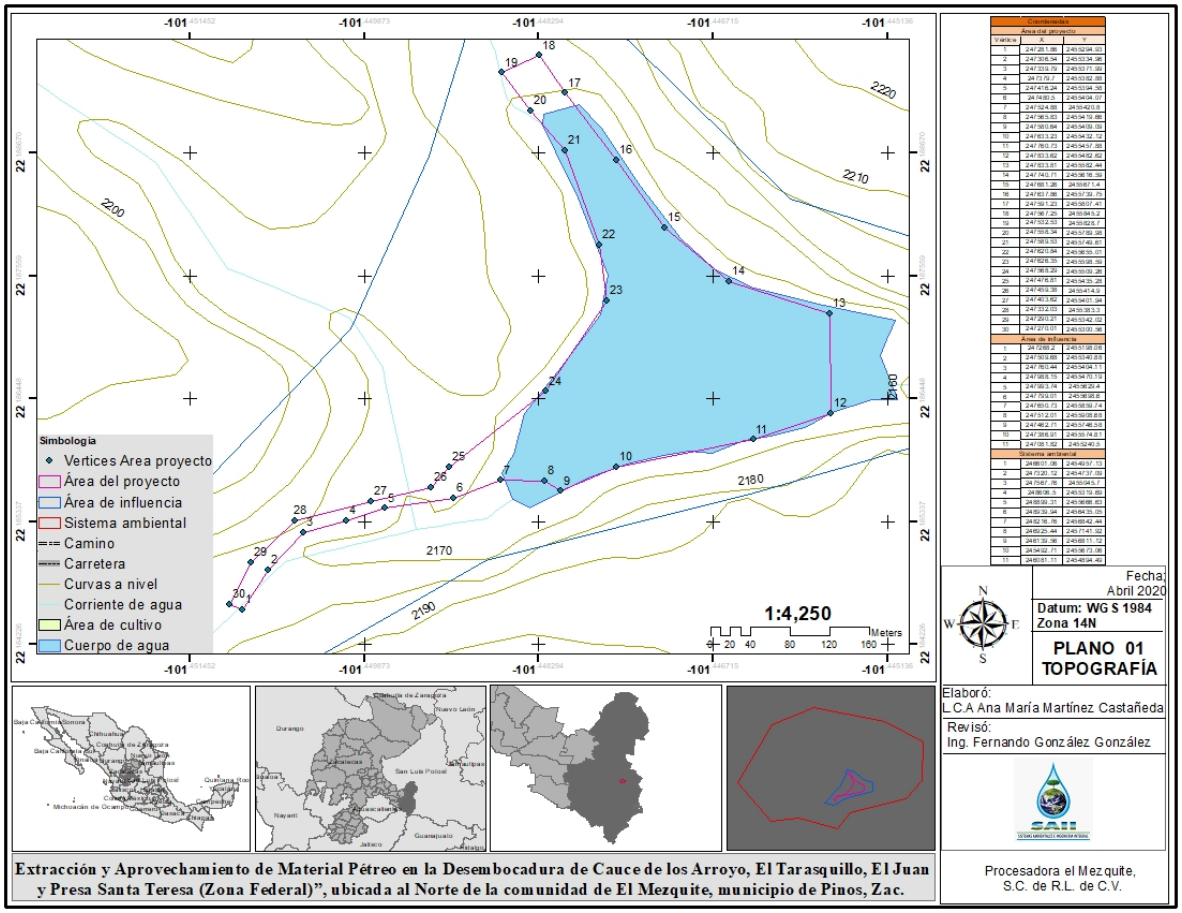


Fig. I.2.- Plano Topográfico con la ubicación del área para Extracción y Aprovechamiento de Material Pétreo en la Desembocadura de Cauce de los Arroyo, El Tarasquillo, El Juan y Presa Santa Teresa (Zona Federal)”, ubicada al Norte de la comunidad de El Mezquite, municipio de Pinos, Zacatecas.

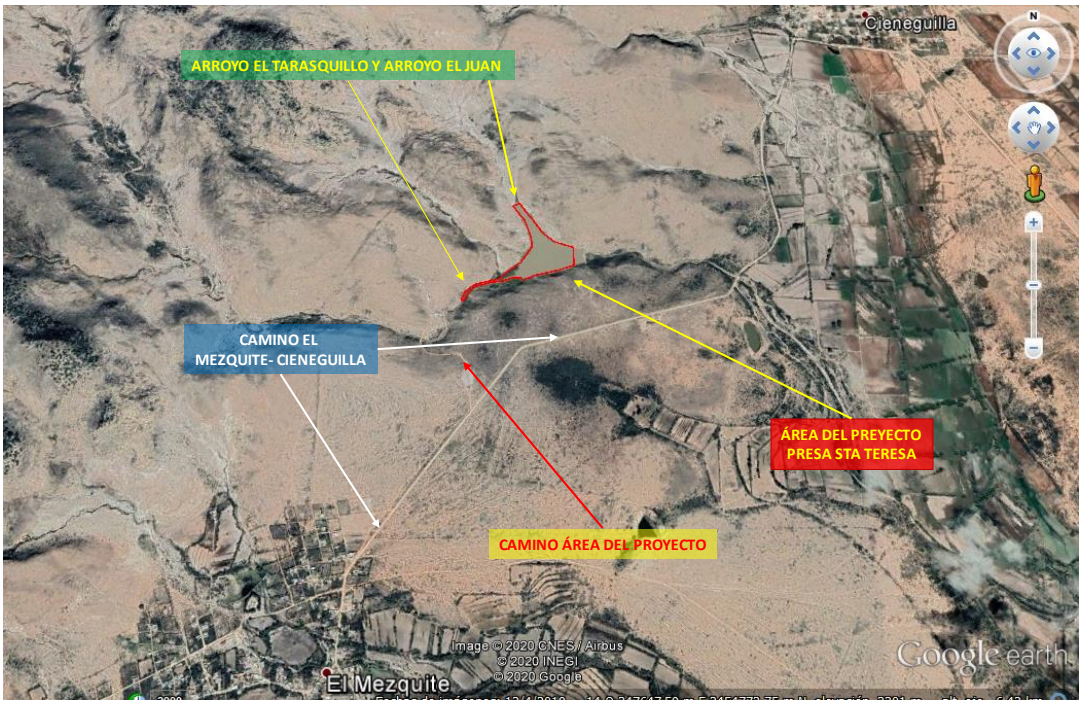


Fig. I.3.- Ubicación para el área del proyecto **para Extracción y Aprovechamiento de Material Pétreo en la Desembocadura de Cauce de los Arroyo, El Tarasquillo, El Juan y Presa Santa Teresa (Zona Federal)", ubicada al Norte de la comunidad de El Mezquite, municipio de Pinos, Zac.**

POLIGONAL ÁREA DE INFLUENCIA Extracción y Aprovechamiento de Material Pétreo en la Desembocadura de Cauce de los Arroyo, El Tarasquillo, El Juan y Presa Santa Teresa (Zona Federal)", ubicada al Norte de la comunidad de El Mezquite, municipio de Pinos, Zac. ZONA 14 Q				
Vertice	COORDENADAS UTM		COORDENADAS GEOGRÁFICAS	
	ESTE(X)	NORTE(Y)	Latitud N	Longitud W
1	247268.20 m E	2455198.06 m N	22°10'53.00"N	101°27'27.06"O
2	247509.68 m E	2455340.88 m N	22°10'46.23"N	101°27'01.85"O
3	247760.44 m E	2455404.11 m N	22°10'56.37"N	101°26'53.41"O
4	247988.15 m E	2455470.19 m N	22°11'05.82"N	101°26'17.31"O
5	247993.74 m E	2455629.40 m N	22°11'17.24"N	101°26'07.28"O
6	247799.01 m E	2455698.60 m N	22°11'42.25"N	101°26'06.32"O
7	247650.73 m E	2455859.74 m N	22°11'55.10"N	101°26'31.77"O
8	247512.01 m E	2455908.68 m N	22°12'04.14"N	101°27'16.99"O
9	247462.71 m E	2455746.58 m N	22°11'53.00"N	101°27'44.23"O
10	247386.91 m E	2455574.81 m N	22°11'15.68"N	101°28'06.16"O
11	247081.82 m E	2455240.50 m N	22°10'50.68"N	101°27'45.17"O
Superficie = 28-07-83.31 **Ha**				

Cuadro I.2.- Poligonal Área de Influencia Extracción y Aprovechamiento de Material Pétreo en la Desembocadura de Cauce de los Arroyo, El Tarasquillo, El Juan y Presa Santa Teresa (Zona Federal)", ubicada al Norte de la comunidad de El Mezquite, municipio de Pinos, Zacatecas.

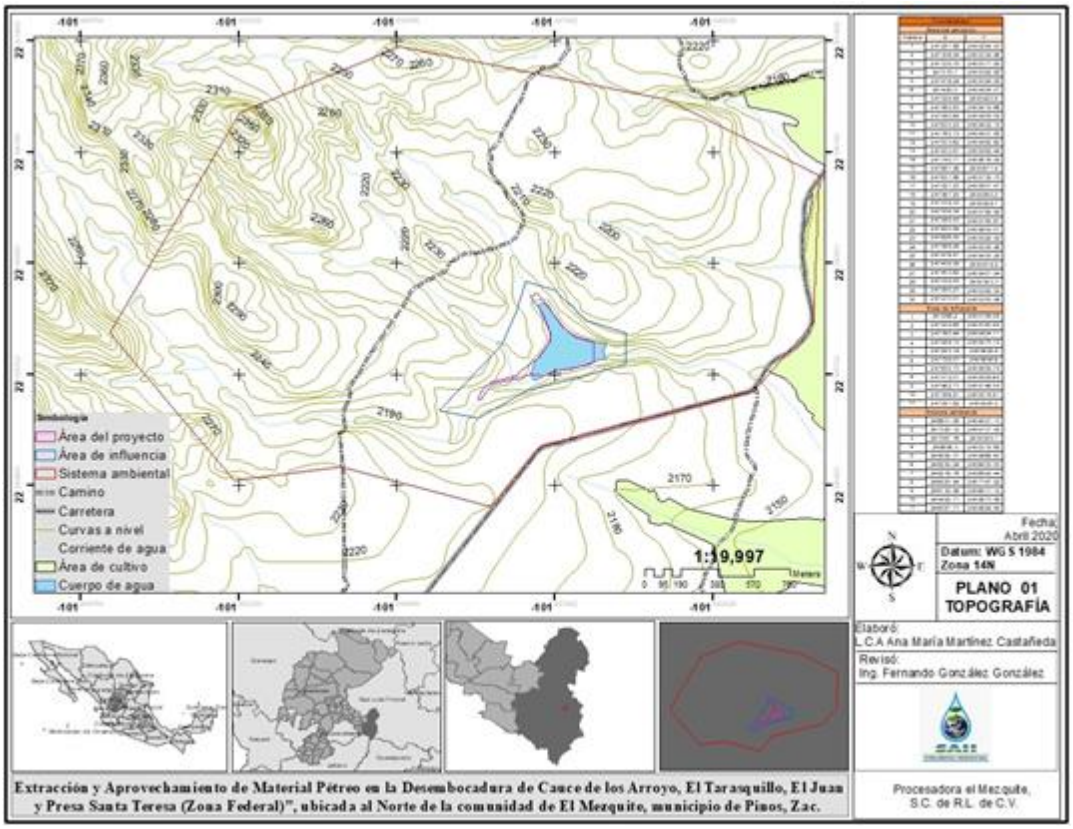


Fig. I.4.- Plano Topográfico con la ubicación del Área de Influencia del proyecto de El Mezquite, municipio de Pinos, Zac.

POLIGONAL ÁREA DEL SISTEMA AMBIENTAL Extracción y Aprovechamiento de Material Pétreo en la Desembocadura de Cauce de los Arroyo, El Tarasquillo, El Juan y Presa Santa Teresa (Zona Federal)", ubicada al Norte de la comunidad de El Mezquite, municipio de Pinos, Zac. ZONA 14 Q				
Vertice	COORDENADAS UTM		COORDENADAS GEOGRÁFICAS	
	ESTE(X)	NORTE(Y)	Latitud N	Longitud W
1	246601.06 m E	2454957.13 m N	22°11'01.18"N	101°27'03.92"O
2	247320.12 m E	2454737.09 m N	22°11'05.92"N	101°26'55.60"O
3	247567.76 m E	2455045.70 m N	22°11'08.14"N	101°26'46.87"O

4	248606.50 m E	2455319.69 m N	22°11'10.40"N	101°26'38.96"O
5	248899.31 m E	2455666.63 m N	22°11'15.57"N	101°26'38.87"O
6	248939.94 m E	2456435.05 m N	22°11'17.71"N	101°26'45.68"O
7	248216.76 m E	2456842.44 m N	22°11'22.86"N	101°26'50.97"O
8	246925.44 m E	2457141.92 m N	22°11'24.38"N	101°26'55.81"O
9	246139.56 m E	2456811.12 m N	22°11'19.09"N	101°26'57.46"O
10	245492.71 m E	2455673.06 m N	22°11'13.46"N	101°27'00.02"O
11	246081.11 m E	2454894.49 m N	22°11'02.45"N	101°27'10.47"O
Superficie = 574-59-66.43 **Ha**				

Cuadro I.3.- Poligonal Área Sistema Ambiental Extracción y Aprovechamiento de Material Pétreo en la Desembocadura de Cauce de los Arroyo, El Tarasquillo, El Juan y Presa Santa Teresa (Zona Federal)", ubicada al Norte de la comunidad de El Mezquite, municipio de Pinos, Zac.

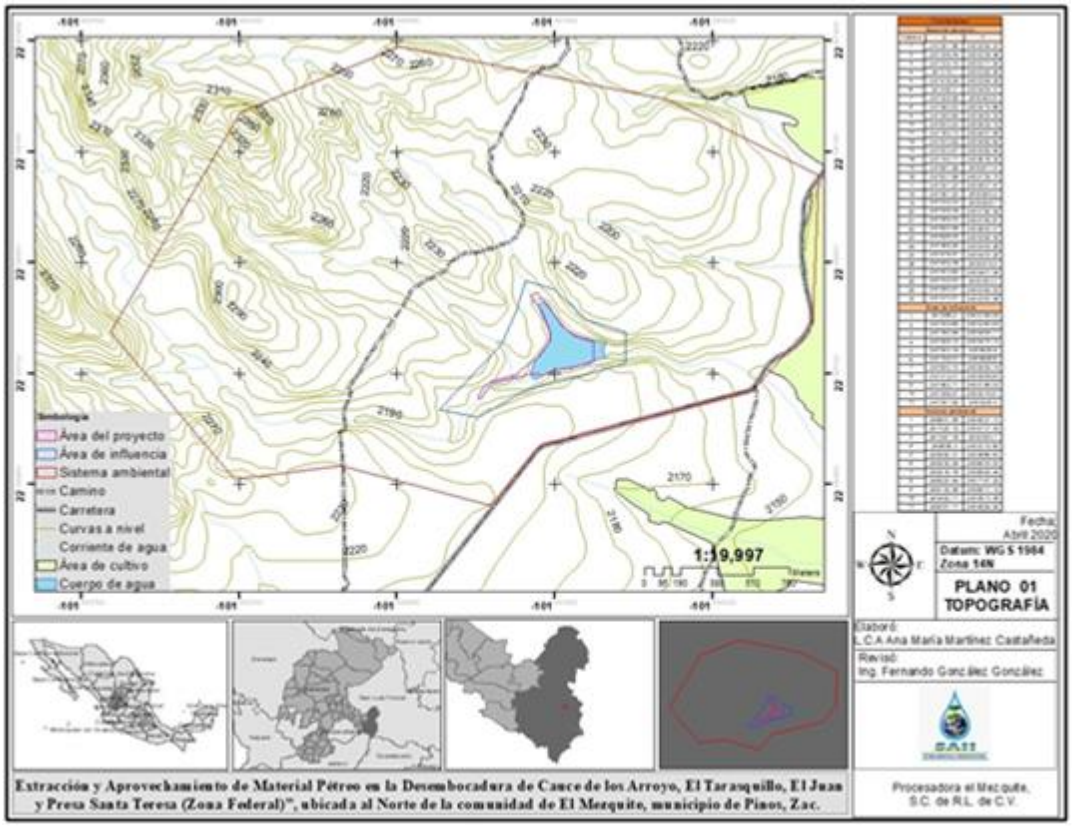


Fig. I.5.- Plano Topográfico con la ubicación del SA, AI y AP de de El Mezquite, municipio de Pinos, Zac.

.

CUADRO DE SUPERFICIES QUE INTERVIENEN EN EL PROYECTO		
POLIGONO	**SUPERFICIE M2**	**OBSERVACIONES**
Poligonal del área del proyecto de extracción y beneficio de material pétreo en El Mezquite, Pinos, Zac	61,770.79	Área en zona federal
TOTAL =	61,770.79	

Cuadro I.4.- Cuadro de la Superficie que interviene en el proyecto

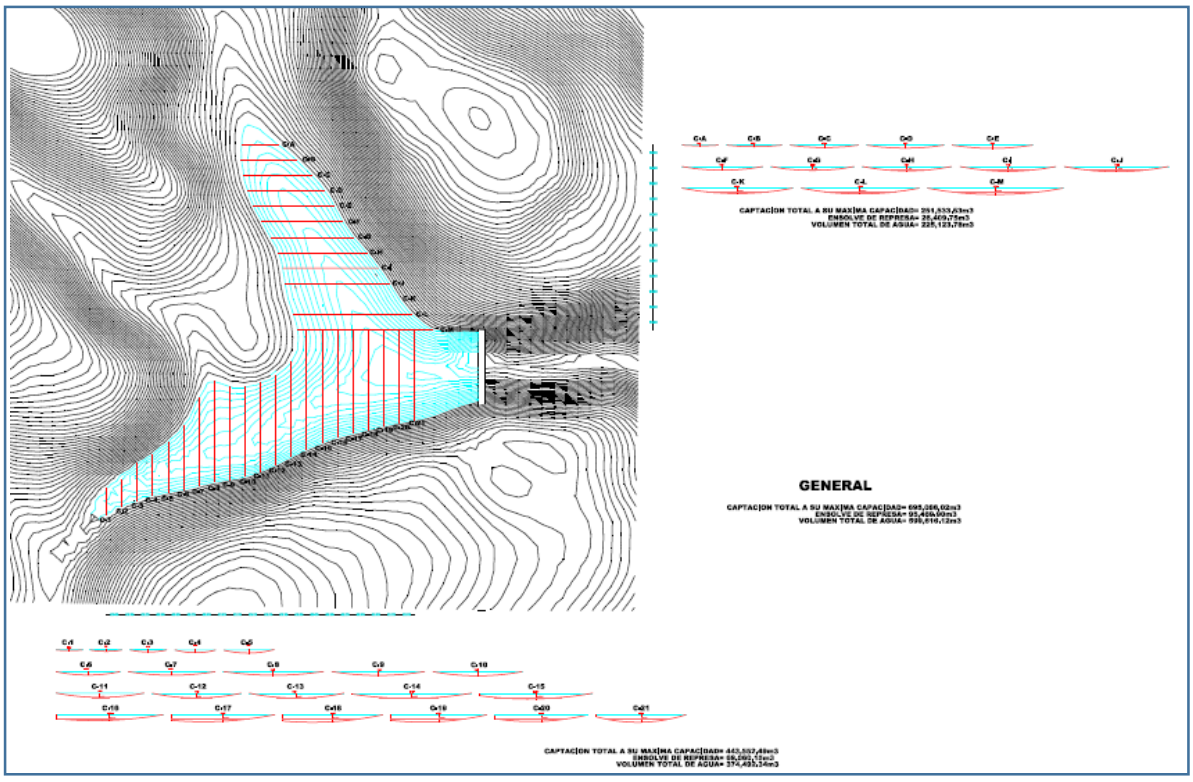


Fig. I.6.- **Plano Topográfico y Secc. proy. Extracción y Aprovechamiento de material pétreo en El Mezquite, Pinos, Zac.**



Fig. I.7.- **Imagen** ubicación para el proyecto **de Extracción de Material Pétreo en el Cauce de los Arroyo, El Tarasquillo, El Juan y Presa Santa Teresa (Zona Federal)", El Mezquite, municipio de Pinos, Zac.**

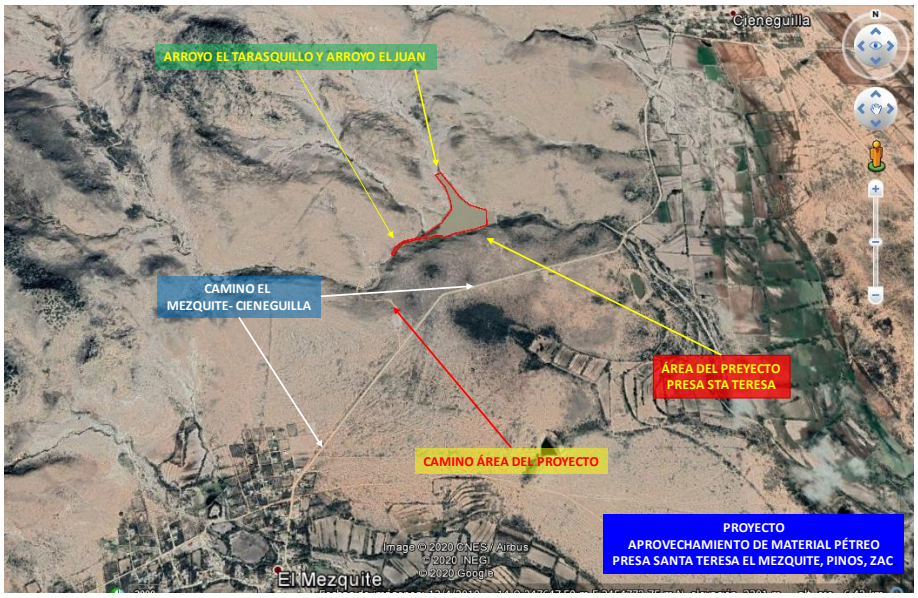


Fig. I.8.- **Imagen localización** para el proyecto **de Extracción de Material Pétreo en el Cauce de los Arroyo, El Tarasquillo, El Juan y Presa Santa Teresa (Zona Federal)", El Mezquite, municipio de Pinos, Zac.**

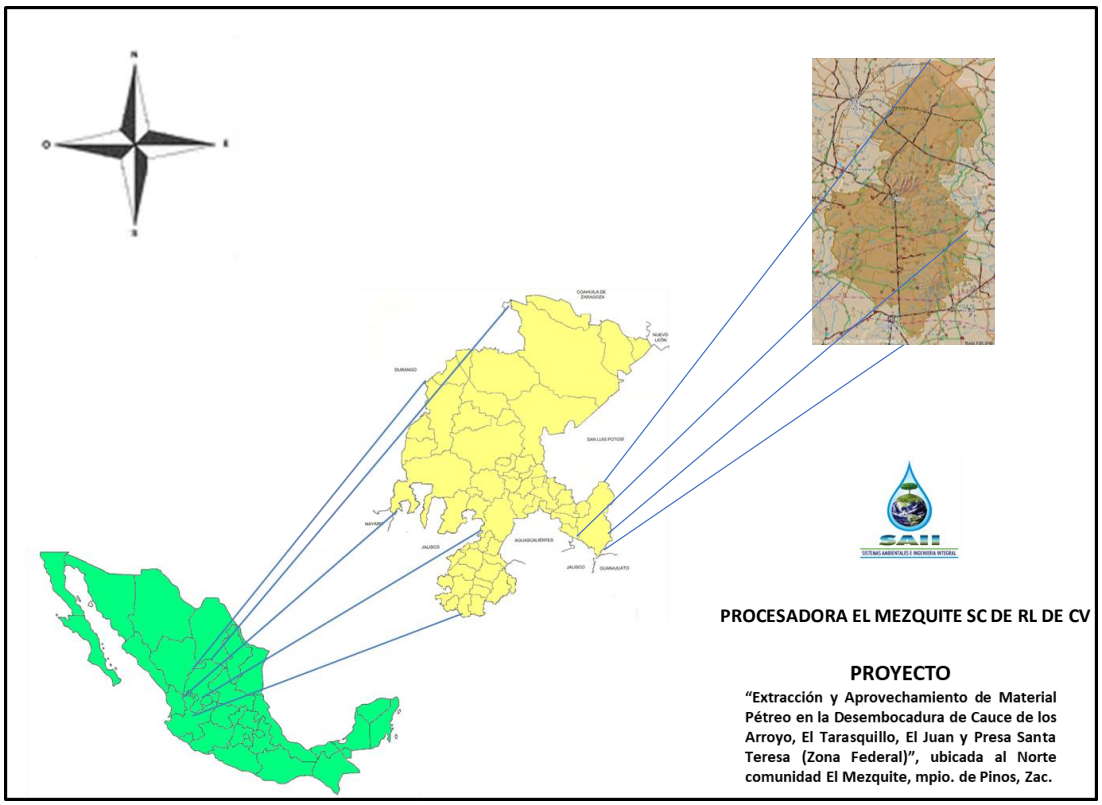


Fig I.9.- Proyección macro y micro del proyecto **para Extracción y Aprovechamiento de Material Pétreo en la Desembocadura de Cauce de los Arroyo, El Tarasquillo, El Juan y Presa Santa Teresa (Zona Federal)", ubicada al Norte de la comunidad de El Mezquite, municipio de Pinos, Zac.**

I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto acotarlo en años o meses (15 años).

Para poder determinar su vida útil, habría que considerar aspectos y factores sobre las vertientes y el área colectora de materiales, que son transportados y depositados por las corrientes de agua (Arroyo el Tarasquillo, El Juan y vaso de la presa Santa Teresa) ubicados al Norte de la comunidad de El Mezquite, municipio de Pinos, Zacatecas, dependiendo de la intensidad de la lluvia en las estaciones de

precipitación pluvial; que son las que generan y aportan volúmenes que influyen en el movimiento de los materiales, que yacen en el lecho de los cauces naturales de los arroyos, a lo largo de su sección longitudinal y transversal, permitiendo el manejo y extracción de los materiales pétreos, en tiempos de estiaje y/o después de este, en cada ciclo hidrológico.

Es importante señalar que el presente proyecto, además del aprovechamiento y extracción de material pétreo, lleva consigo la realización del desazolve del vaso de la presa Santa Teresa, en razón de que esto permitirá mantener su vida útil y capacidad de almacenamiento de agua para actividades agrícolas de un total de 102 ha aguas abajo de la presa.

I.1.4 Presentación de la documentación legal.

Al presente documento se anexan la siguiente documentación legal consistente en:

- Acta Constitutiva de la Sociedad Cooperativa denominada "XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX (Anexo 1).
- RFC de la Empresa (Anexo 1).
- Poder Notarial e identificación del INE del Representante Legal (Anexo 2).
- CURP del representante legal. (Anexo 2).
- Datos de la persona(s) física prestadora de servicios técnicos (Anexo 4).
- Anexo fotográfico. (Anexo 5).
- Cartas temáticas (anexo 6).
- Memoria de cálculo volúmenes, Secciones transversales y long. (Anexo 7)
- Resumen ejecutivo (Anexo 8)

I.2 DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE

I.2.1 Nombre o razón social.

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente.

RFC: XXXXXXXXXXXXXXXX
CURP: XXXXXXXXXXXXXXXXXX

Giro: Procesadora de materiales pétreos

Sector: Minería

Subsector: Extracción de pétreos

Rama: Extracción y/o Beneficio de material pétreo

Actividad: Extracción de materiales pétreos para la construcción

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal.

C. XXXXXXXXXXXXXXXXX

Representante Legal.

Copia certificada del poder notarial respectivo en el anexo 2.

I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal.

Calle XXXXXXXXXXXXXXX

XXXXXXXXXXXX, C.P. XXXXX

XXXX, XXXXXXXX, México

Teléfono: XXXXXXXXXXXXX

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

I.3.1 Nombre o razón social.

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP.

XXXXXXXXXXXXXXXXXX

I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio.

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

CEDULA: XXXXXXXXXXXXX

I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio.

XXXXXXXXXXXXXXXXXXX

XXXXXXXXXXXXXXXXXXX

Col. XXXXXXXXXXXXXXXXX

XXXXXXXXXX, XXXX

C.P. XXXXX

Teléfono: XXXXXXXXXX

Contenido

CAPITULO II 18
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 18
II.1 Información del proyecto. 18
II.1.1 Naturaleza del proyecto. 18
II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización. 24
II.1.4 Inversión requerida. 31
II.1.5 Dimensiones del proyecto. 34
II.1.6 Uso actual de suelo. 38
II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos. 42
II.2 Características particulares del proyecto. 43
II.2.1 Programa general de trabajo. 44
II.2.2 Preparación del sitio. 47
II.2.3 Construcción de obras 48
II.2.5 Etapa de Operación y Mantenimiento 48
II.2.7 Utilización de explosivos 62
II.2.8 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmosfera. 62
II.2.9 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos. 70

CAPITULO II

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 Información del proyecto.

II.1.1 Naturaleza del proyecto.

El presente trabajo tiene por objeto solicitar la autorización de las autoridades ambientales (SEMARNAT), con el propósito de realizar las actividades de Extracción y aprovechamiento de materiales pétreos en la desembocadura del cauce de los arroyos El Tarasquillo, El Juan y presa Santa Teresa (Zona Federal), ubicado al Norte de la comunidad de El Mezquite, en el municipio de Pinos, Zacatecas. El área se localiza, a 3.8 kilómetros al Noreste de la comunidad de El Mezquite, Municipio de Pinos, Zacatecas, ubicada por las coordenadas UTM 247,714.81 m E y 2'455533.52 m N.

Este proyecto lleva consigo el aprovechamiento y extracción de los materiales pétreos para la construcción, sin embargo otro aspecto importante es de realizar y mantener el desazolve del vaso de la presa Santa Teresa, que permita mantener su capacidad de almacenamiento, en razón de que este cuerpo de agua es aprovechado para el riego de más de 100 hectáreas de cultivo aguas abajo, manteniendo de esta manera la disposición de agua para el aseguramiento de la producción agrícola de dicha superficie en esta región del estado, dadas las limitaciones de obras hidráulicas con que cuenta el Estado y sobre todo esta región.

El área que se propone para realizar el proyecto, consiste en 6-17-70.79 ha. Es importante señalar también que el sitio para el proyecto, no requiere de caminos de acceso, ya que se cuenta con estos desde hace muchos años y que han servido como caminos de servidumbre de paso para transitar hacia otras minas y/o comunidades, y extracción de material pétreo antiguas, su elevación es de 2180 msnm.

Así mismo señalar que el área que se pretende utilizar para dichas actividades, se encuentra impactada por actividades antiguas dentro del cauce, por lo cual no se requiere hacer caminos o apertura de áreas para las maniobras de extracción del material pétreo, es decir no se requiere del cambio de uso de suelo en terrenos forestales, pretendiendo con el presente proyecto, activar una pequeña fuente de trabajo que permita generar empleos para varias familias en la región de Pinos, Zacatecas.

CUADRO DE SUPERFICIES QUE INTERVIENEN EN EL PROYECTO		
POLIGONO	**SUPERFICIE AFECTADA M2**	**OBSERVACIONES**
Extracción y Aprovechamiento de Material Pétreo en la Desembocadura del Cauce de los Arroyo, El Tarasquillo, El Juan y Presa Santa Teresa (Zona Federal)"	6-17-70.79 ha	Cauce de los Arroyo, El Tarasquillo, El Juan y Presa Santa Teresa (Zona Federal)"no requiere cambio de uso de suelo
TOTAL =	6-17-70.79 ha	

Cuadro II.1 Superficie que interviene en el proyecto



Fig. II.1.- Fotografía que muestra obras existentes en el área



Fig. II.2.- Fotografía que muestra las condiciones del predio

El Régimen de propiedad para el área donde se pretende realizar las actividades del proyecto es Zona Federal, por lo cual, será la Comisión Nacional del Agua quien condicione los volúmenes de extracción para el proyecto una vez que este sea autorizado previamente en materia de Impacto Ambiental por la SEMARNAT.

El área que se propone para realizar el proyecto, consiste en una superficie de 6-17-70.79 hectáreas, esto con la finalidad de realizar el aprovechamiento del material pétreo que será destinado al autoconsumo y venta para actividades de la construcción, sin embargo, se ha considerado también, que este proyecto además de considerarse como una fuente de trabajo para esta región de Pinos, Zacatecas, que tanto requiere de fuentes de trabajo, también considera lo señalado anteriormente referente a realizar y mantener el desazolve del vaso de la presa Santa Teresa, que permita mantener su capacidad de almacenamiento, en razón de que este cuerpo de agua es aprovechado para el riego de más de 100 hectáreas de cultivo aguas abajo, manteniendo de esta manera la disposición de agua para el aseguramiento de la producción agrícola de dicha superficie en esta región de la entidad, dadas las limitaciones de obras hidráulicas con que cuenta y la baja precipitación, sobre todo esta región.

Es importante señalar también, que el sitio para el proyecto, no requiere de caminos de acceso, ya que se cuenta con estos desde hace muchos años y que han servido como caminos de servidumbre de paso, para transitar hacia otras comunidades o minas antiguas y manejo de ganado, su elevación es de 2180 msnm.

II.1.2 Selección del sitio.

La necesidad y demanda cada vez más creciente de vivienda y obras de infraestructura y construcción, por una parte, y por otra la necesidad de trabajo ha obligado a las personas a buscar alternativas para el sustento de sus familias, siendo el aprovechamiento de materiales pétreos, una posibilidad para salir adelante.

Derivado de lo anterior el promovente se dio a la tarea de buscar, cuáles podrían ser los sitios adecuados que cuentan con posibilidades de almacenamiento de materiales y reúna las características necesarias para el mercado.

La selección del sitio se realizó tomando en consideración los siguientes criterios:

a) Cercanía con vías de comunicación y distancia para desplazar el material al mercado
b) Longitud y Amplitud del cauce para el aprovechamiento
c) Dimensiones del vaso para captación de volumen y desazolve
d) Volúmenes disponibles de los depósitos de arena y grava
e) Caminos de acceso hasta el sitio.
f) Calidad de material que cumpla con las normas para la construcción.
g) Costos de extracción y acarreo factibles
h) No ubicarse dentro de áreas naturales protegidas, riqueza faunística o sitios de gran valor escénico o paisajístico.

Con base en las observaciones anteriores, se ha considerado que tanto la desembocadura de los arroyos El Tarasquillo y El Juan, así como el vaso de la presa Santa Teresa, reúnen las características necesarias para hacer factible la explotación de dichos materiales, toda vez que personas de la comunidad reconocen que año con año se almacenan estos materiales en los ciclos de lluvia, ya que estos cauces son intermitentes y sus escurrimientos y arrastre, sólo se presentan en los períodos de precipitación pluvial.

A continuación, se muestra una imagen del polígono, que muestra, el área propuesta para el proyecto:



Fig. II.3 Muestra la poligonal del área del proyecto presa Santa Teresa, El Mezquite Pinos, Zac.

Principales actividades en las colindancias del predio:

PRINCIPALES ACTIVIDADES EN LAS COLINDANCIAS DEL PROYECTO Extracción y Aprovechamiento de Material Pétreo en la Desembocadura de Cauce de los Arroyo, El Tarasquillo, El Juan y Presa Santa Teresa (Zona Federal)", ubicada al Norte de la comunidad de El Mezquite, municipio de Pinos, Zac.			
COLINDANCIA	**VERTICES**	**USO COLINDANTE INMEDIATO**	**USO PREDOMINANTE EN LA ZONA**
Al norte	V18-V19	Ejido "Cieneguilla"	Áreas Terrenos forestales de zonas áridas para agostadero.
Al sur	V1- V12	Ejido "El Mezquite" y Ejido "Cieneguilla"	Áreas Terrenos forestales de zonas áridas para agostadero.
Al este	V13-V18	Ejido "El Mezquite" y Ejido "Cieneguilla"	Áreas Terrenos forestales de zonas áridas para agostadero.
Al oeste	V19-V30	Ejido "Cieneguilla"	Áreas Terrenos forestales de zonas áridas para agostadero.

Cuadro II.2.- Principales actividades y colindancias en área del proyecto.

II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización.

El área en donde se pretende llevar a cabo el proyecto, ubicado al Norte de la comunidad de El Mezquite, en el municipio de Pinos, Zacatecas. El área se localiza, a 3.8 kilómetros al Noreste de la comunidad de El Mezquite, Municipio de Pinos, Zacatecas, En una zona fisiográfica de ubicada por las coordenadas UTM 247,714.81 m E y 2'455533.52 m N.

Fisiográficamente el proyecto se encuentra en un relieve de la zona, que se encuentra en la porción Sureste de una formación rocosa de sierra baja denominada Cañada La Encina, esta cañada da origen al cauce del arroyo "El Tarasquillo", el cual es un cauce con corriente intermitente considerado zona federal.

El acceso a la presa Santa Teresa se realiza por un camino de terracería que parte de la comunidad del Ejido del Mezquite, con dirección a la Comunidad del Ejido de Cieneguillas, en una distancia aproximadamente de 940.0 metros al noreste, para luego proseguir por un camino de servidumbre de paso de 750.0 metros al norte y norte oriente hasta llegar al sitio del proyecto.

La Comunidad de El Mezquite se encuentra al sureste de la cabecera municipal de Pinos, Zacatecas, y cuenta con las siguientes vías de comunicación:

Camino de terracería del poblado a la Carretera Estatal No 144 Pinos-Ojuelos, a la cual entronca 450 metros al sur de la desviación al Ejido El Obraje, Pinos, Zac. Dicha carretera comunica al norte con la Ciudad de Pinos y a ésta con las ciudades de Zacatecas y San Luis Potosí por la carretera No. 49 y con Zacatecas vía Villa Hidalgo-Pánfilo Natera-Las Arcinas.

Hacia el sur la carretera No. 144 conduce a la Ciudad de Ojuelos, Jalisco, donde entronca con carreteras en dirección a San Luis Potosí vía Arriaga, SLP, Aguascalientes y Lagos-Guadalajara Jalisco.

POLIGONAL ÁREA DE PROYECTO Extracción y Aprovechamiento de Material Pétreo en la Desembocadura de Cauce de los Arroyo, El Tarasquillo, El Juan y Presa Santa Teresa (Zona Federal)", ubicada al Norte de la comunidad de El Mezquite, municipio de Pinos, Zac.				
LADOS	**X**	**Y**	**LATITUD N**	**LONGITUD W**
1	247281.86 m E	2455294.93 m N	22°11'04.31"N	101°27'03.52"O
2	247306.54 m E	2455334.96 m N	22°11'05.62"N	101°27'02.68"O
3	247339.79 m E	2455371.99 m N	22°11'06.84"N	101°27'01.54"O
4	247379.70 m E	2455382.88 m N	22°11'07.22"N	101°27'00.16"O
5	247416.24 m E	2455394.58 m N	22°11'07.63"N	101°26'58.87"O
6	247480.50 m E	2455404.07 m N	22°11'07.99"N	101°26'56.64"O
7	247524.88 m E	2455420.80 m N	22°11'08.53"N	101°26'55.12"O
8	247565.83 m E	2455419.66 m N	22°11'08.52"N	101°26'53.69"O
9	247580.64 m E	2455409.09 m N	22°11'08.20"N	101°26'53.16"O
10	247633.23 m E	2455432.12 m N	22°11'08.98"N	101°26'51.32"O
11	247760.73 m E	2455457.88 m N	22°11'09.86"N	101°26'46.90"O
12	247833.62 m E	2455482.62 m N	22°11'10.71"N	101°26'44.37"O
13	247833.81 m E	2455582.44 m N	22°11'13.96"N	101°26'44.43"O
14	247740.71 m E	2455616.59 m N	22°11'15.01"N	101°26'47.69"O
15	247681.26 m E	2455671.40 m N	22°11'16.77"N	101°26'49.78"O
16	247637.86 m E	2455739.75 m N	22°11'18.96"N	101°26'51.35"O
17	247591.23 m E	2455807.41 m N	22°11'21.14"N	101°26'53.00"O
18	247567.25 m E	2455845.20 m N	22°11'22.36"N	101°26'53.86"O
19	247532.53 m E	2455828.70 m N	22°11'21.79"N	101°26'55.07"O
20	247558.34 m E	2455789.98 m N	22°11'20.54"N	101°26'54.14"O
21	247589.53 m E	2455749.61 m N	22°11'19.26"N	101°26'53.04"O
22	247620.84 m E	2455655.01 m N	22°11'16.22"N	101°26'51.90"O
23	247626.35 m E	2455598.59 m N	22°11'14.37"N	101°26'51.66"O
24	247568.29 m E	2455509.26 m N	22°11'11.45"N	101°26'53.63"O
25	247476.81 m E	2455435.28 m N	22°11'08.99"N	101°26'56.80"O
26	247459.38 m E	2455414.90 m N	22°11'08.30"N	101°26'57.38"O
27	247403.62 m E	2455401.94 m N	22°11'07.85"N	101°26'59.33"O
28	247332.03 m E	2455383.30 m N	22°11'07.23"N	101°27'01.80"O
29	247290.21 m E	2455342.02 m N	22°11'05.87"N	101°27'03.23"O
30	247270.01 m E	2455300.56 m N	22°11'04.50"N	101°27'03.91"O
SUPERFICIE = 61,770.79 M^2				

Cuadro II.3.- Cuadro de construcción Área del proy. Extracción y Aprovechamiento de Material Pétreo en la Desembocadura de Cauce de los Arroyo, El Tarasquillo, El Juan y Presa Santa Teresa (Zona Federal)", El Mezquite, Pinos, Zacatecas.

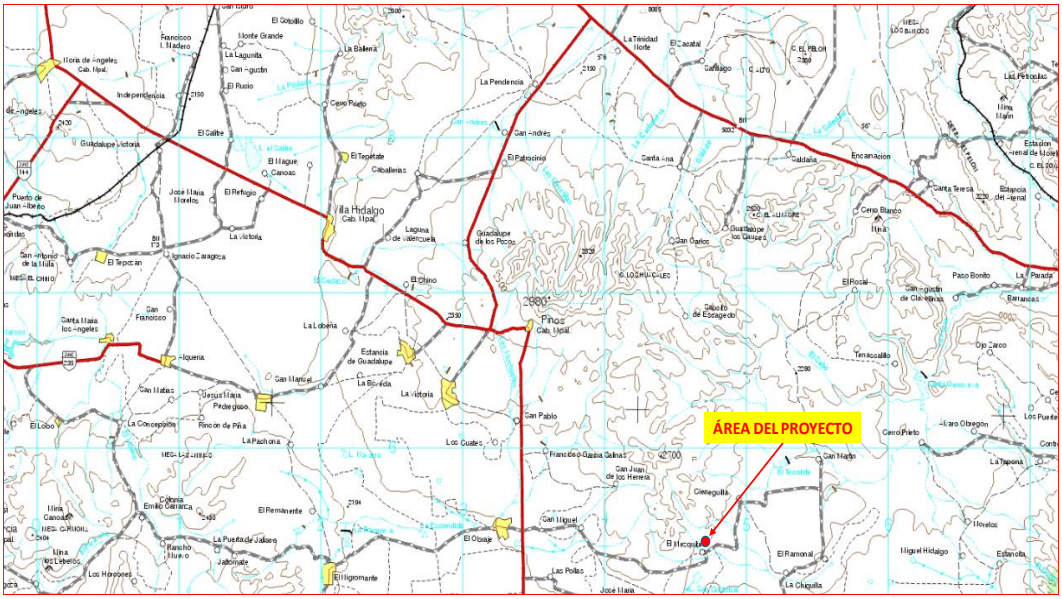


Fig II.4.- Imagen que muestra la ubicación y vías de acceso al área del proyecto



Fig. II.5.- Imagen que muestra la ubicación del proyecto

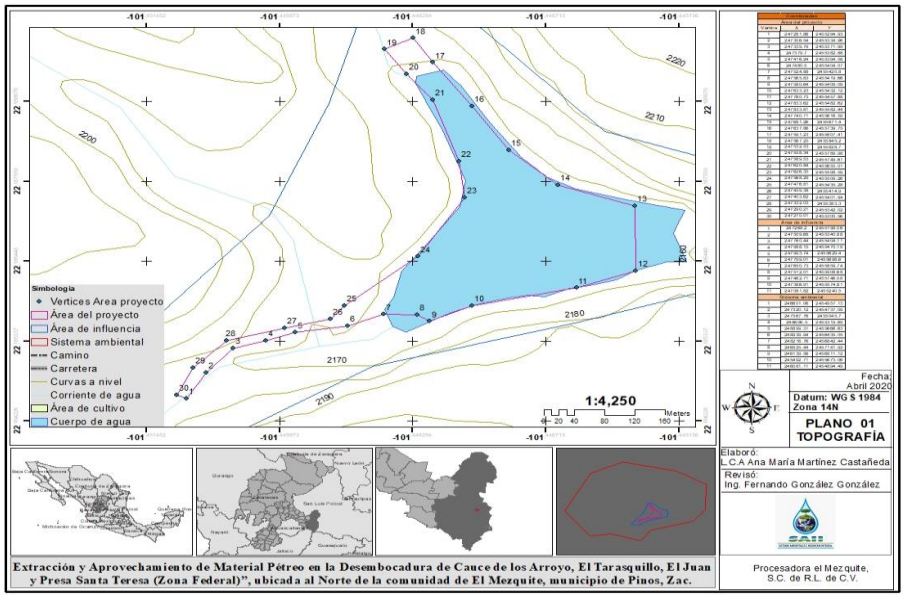


Figura II.6.- Plano poligonal proy. Extracción y Aprovechamiento de Material Pétreo (Zona Federal)", El Mezquite, Pinos, Zacatecas.

POLIGONAL ÁREA DE INFLUENCIA Extracción y Aprovechamiento de Material Pétreo en la Desembocadura de Cauce de los Arroyo, El Tarasquillo, El Juan y Presa Santa Teresa (Zona Federal)", ubicada al Norte de la comunidad de El Mezquite, municipio de Pinos, Zac. ZONA 14 Q				
Vertice	COORDENADAS UTM		COORDENADAS GEOGRÁFICAS	
	ESTE(X)	NORTE(Y)	Latitud N	Longitud W
1	247268.20 m E	2455198.06 m N	22°10'53.00"N	101°27'27.06"O
2	247509.68 m E	2455340.88 m N	22°10'46.23"N	101°27'01.85"O
3	247760.44 m E	2455404.11 m N	22°10'56.37"N	101°26'53.41"O
4	247988.15 m E	2455470.19 m N	22°11'05.82"N	101°26'17.31"O
5	247993.74 m E	2455629.40 m N	22°11'17.24"N	101°26'07.28"O
6	247799.01 m E	2455698.60 m N	22°11'42.25"N	101°26'06.32"O
7	247650.73 m E	2455859.74 m N	22°11'55.10"N	101°26'31.77"O
8	247512.01 m E	2455908.68 m N	22°12'04.14"N	101°27'16.99"O
9	247462.71 m E	2455746.58 m N	22°11'53.00"N	101°27'44.23"O
10	247386.91 m E	2455574.81 m N	22°11'15.68"N	101°28'06.16"O
11	247081.82 m E	2455240.50 m N	22°10'50.68"N	101°27'45.17"O
Superficie = 280,783.31 Ha				

Cuadro II.4.- Poligonal Área de Influencia proy. Extracción y Aprovechamiento de Material Pétreo", El Mezquite, Pinos, Zacatecas.

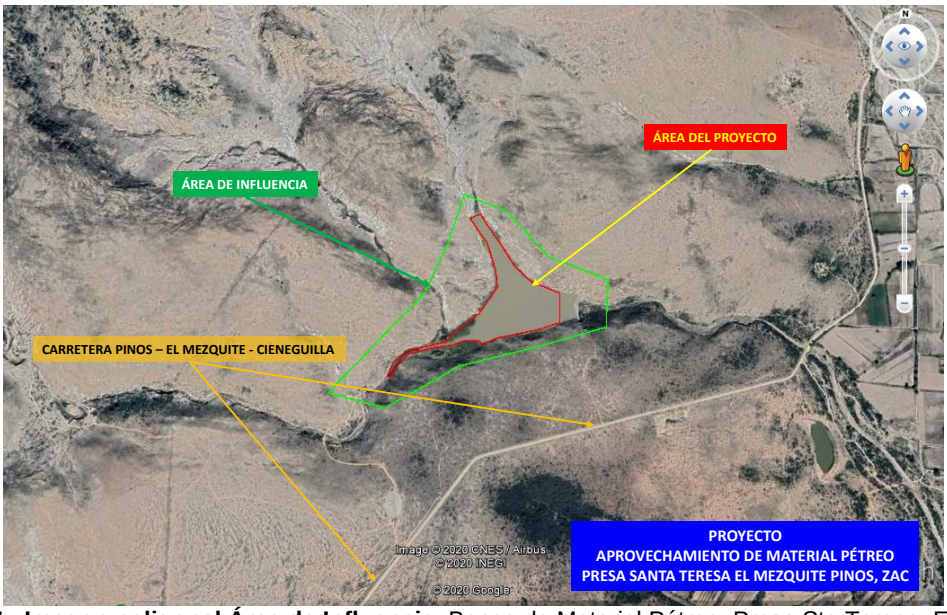


Figura II.7.- Imagen poligonal Área de Influencia, Banco de Material Pétreo, Presa Sta Teresa, El Mezquite Pinos, Zacatecas

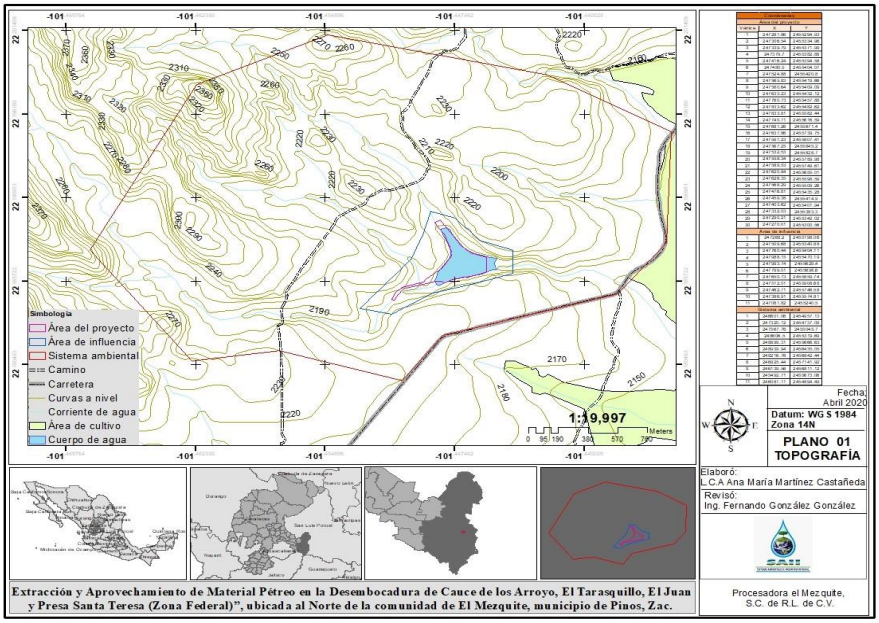


Figura II.8.- Plano Poligonal Área de Influencia del proy. Extracción y Aprovechamiento de Material Pétreo (Zona Federal)", El Mezquite, Pinos, Zacatecas.

POLIGONAL ÁREA DEL SISTEMA AMBIENTAL Extracción y Aprovechamiento de Material Pétreo en la Desembocadura de Cauce de los Arroyo, El Tarasquillo, El Juan y Presa Santa Teresa (Zona Federal)", ubicada al Norte de la comunidad de El Mezquite, municipio de Pinos, Zac. ZONA 14 Q				
Vertice	COORDENADAS UTM		COORDENADAS GEOGRÁFICAS	
	ESTE(X)	NORTE(Y)	Latitud N	Longitud W
1	246601.06 m E	2454957.13 m N	22°11'01.18"N	101°27'03.92"O
2	247320.12 m E	2454737.09 m N	22°11'05.92"N	101°26'55.60"O
3	247567.76 m E	2455045.70 m N	22°11'08.14"N	101°26'46.87"O
4	248606.50 m E	2455319.69 m N	22°11'10.40"N	101°26'38.96"O
5	248899.31 m E	2455666.63 m N	22°11'15.57"N	101°26'38.87"O
6	248939.94 m E	2456435.05 m N	22°11'17.71"N	101°26'45.68"O
7	248216.76 m E	2456842.44 m N	22°11'22.86"N	101°26'50.97"O
8	246925.44 m E	2457141.92 m N	22°11'24.38"N	101°26'55.81"O
9	246139.56 m E	2456811.12 m N	22°11'19.09"N	101°26'57.46"O
10	245492.71 m E	2455673.06 m N	22°11'13.46"N	101°27'00.02"O
11	246081.11 m E	2454894.49 m N	22°11'02.45"N	101°27'10.47"O
Superficie = 5'745,966.43 Ha				

Cuadro II.5 - Poligonal Área del Sistema Ambiental del proy. Extracción y Aprovechamiento de Material Pétreo (Zona Federal)", El Mezquite, Pinos, Zacatecas.

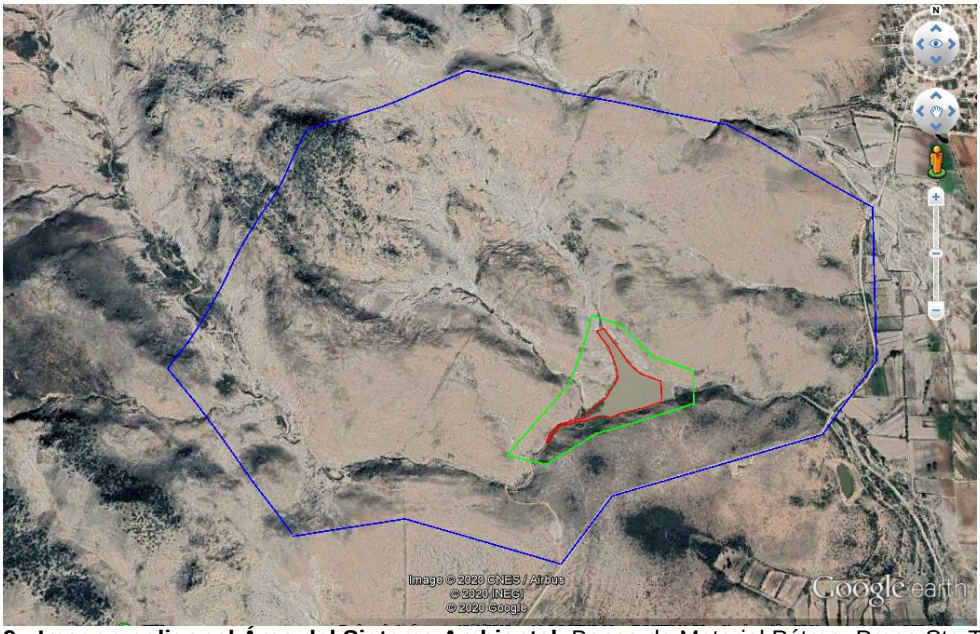


Figura II.9.- Imagen poligonal Área del Sistema Ambiental, Banco de Material Pétreo, Presa Sta Teresa, El Mezquite Pinos, Zacatecas

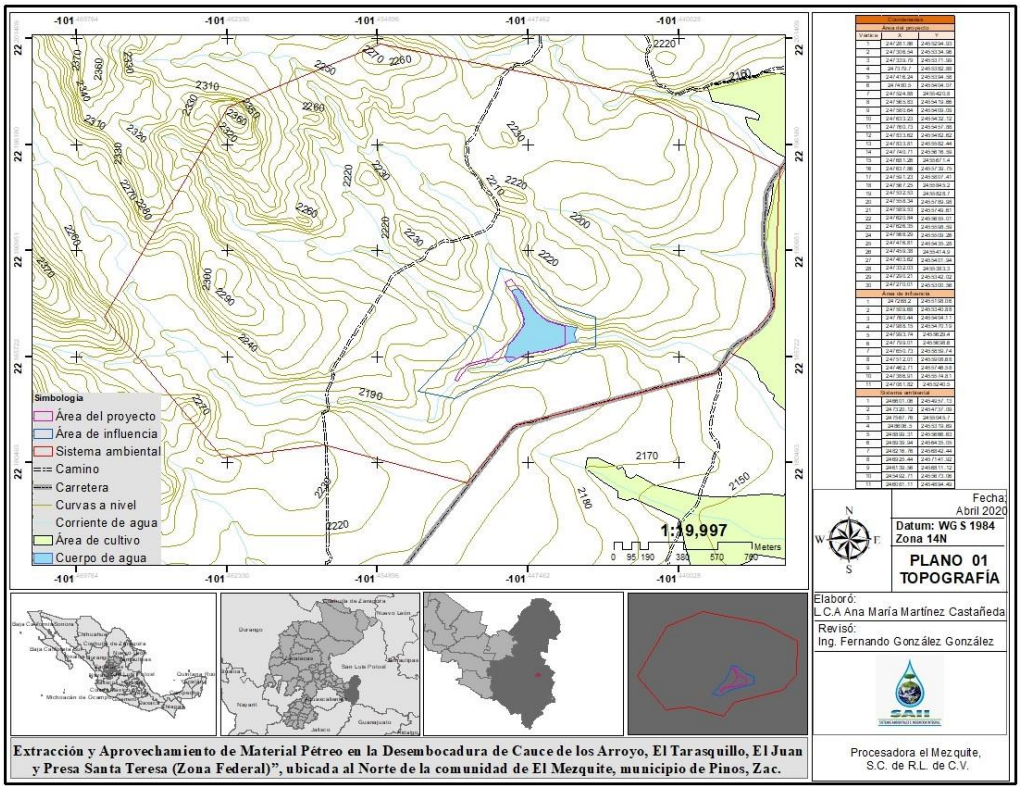


Figura II.10.- Plano poligonal Sistema Ambiental del proy. Extracción y Aprovechamiento de Material Pétreo (Zona Federal)", El Mezquite, Pinos, Zacatecas.

II.1.4 Inversión requerida.

Las actividades necesarias para la operación del proyecto de extracción y aprovechamiento de material pétreo, así como el equipo necesario consta de lo siguiente:

La infraestructura y el equipo disponible y necesario para el proyecto, se señala a continuación:

INFRAESTRUCTURA Y EQUIPO NECESARIOS			
CONCEPTO	NUMERO	PRECIO UNIT	TOTAL
INFRAESTRUCTURA PARA ALMACÉN			
Almacén (Clasificación - cribado) Zona urbana	1		
EQUIPO			
Camión de volteo 30 m3	1	550,000.00	550,000.00
Camión de volteo 14 m3	1	335,200.00	335,200.00
Retroexcavadora	1	545,720.00	545,720.00
Criba	1	10,000.00	10,00.00
Herramientas (Picos, palas, etc.)	1	7,650.00	7,650.00
TOTAL			1'448,570.00

Cuadro II.6-. Requerimientos de infraestructura y equipo.

	Total	Infraestructura	Prevención y mitigación
Inversión	Monto total de la inversión $ 1'448,570.00 M.N.	Costo de la infraestructura $ 0.00 M.N.	Costo de las medidas de prevención y mitigación que se van a realizar. $ 35,000.00 M.N.

Cuadro II.7.- Cuadro de Inversión proy. Extracción y Aprovechamiento de Material Pétreo en la Desembocadura de Cauce de los Arroyo, El Tarasquillo, El Juan y Presa Santa Teresa (Zona Federal)", El Mezquite, Pinos, Zacatecas.

El área de almacén de que se dispone en la zona urbana de la comunidad de El Mezquite cuenta con más de 3,000 metros cuadrados, así mismo se cuenta con recursos para manejar el proyecto.

ÁREA DE EXTRACCIÓN

a. Programación del sitio de extracción
b. Ubicación y preparación del punto de extracción
c. Cargado a unidad de volteo
d. Acarreo o transporte de material
e. Acomodo de material no aprovechable en los márgenes y lecho del cauce (Nivelar material), para proteger su sección hidráulica.
f. Evitar acumulación de material no aprovechable en el centro del cauce

CLASIFICACIÓN Y CRIBADO DEL MATERIAL PÉTREO

a. El material producto de la extracción, se clasificará y almacenará fuera del área del proyecto, es decir ya se cuenta con un área para almacén en la comunidad en zona urbana.
b. Clasificación y cribado de material para su venta
c. Cargado de unidades de volteo
d. Cubrir con lonas las unidades de volteo cargadas
e. Transporte y distribución del material.



Figura II.11.- Imagen que muestra una panorámica del área del proyecto en la presa Santa Teresa, El Mezquite Pinos, Zacatecas

II.1.5 Dimensiones del proyecto.

Las dimensiones que tendrá el proyecto, estarán en función de la demanda en el mercado de la región, y del equipo con que se cuenta, así mismo del volumen de captación que pudiera almacenar el vaso, de la presa Santa Teresa, en razón a que depende de los ciclos de precipitación anual, en virtud a que en los últimos años, las precipitaciones que se han presentado en la región, han sido muy erráticas, sin embargo se estima que el volumen de captación del vaso pudiera llegar a más de 150,000 m^3, sin embargo y debido a que se pretende atender También el desazolve del vaso, no se dispondrá de todo el volumen, ya que se respetará una franja de más de 40.0 metros, con la finalidad de proteger la cortina y prolongar su vida útil,

toda vez que de este cuerpo de agua se abastece una serie de parcelas agrícolas de las cuales dependen varias familias.

Este proyecto pretende también crear una fuente de trabajo, tan necesaria en esta región, en razón a que el municipio cuenta con muchas comunidades que se encuentran en extrema pobreza.

Especifique la superficie total requerida para el proyecto, desglosándola de la siguiente manera:

a) Superficie total del polígono o polígonos del proyecto (en m^2).
Superficie total requerida: 61,770.79 m^2.

b) El volumen estimado para extracción será aproximadamente de 95,469.90 m^3

Para determinar los volúmenes de material pétreo contenido en el área del proyecto, se procedió a realizar un levantamiento topográfico con secciones transversales a cada 25.0 metros, para determinar los volúmenes de manera progresiva y posteriormente calcular los volúmenes por áreas medias, de tal suerte que podamos determinar el volumen por sección y anual de extracción, dicha información se anexa al documento.

Sitio	Nombre	Dimensión (m^2)	Volumen estimado (m^3)
1	Polígono total	61,770.79	95,469.90

Cuadro 8. Volumen estimado de material en el área del proyecto

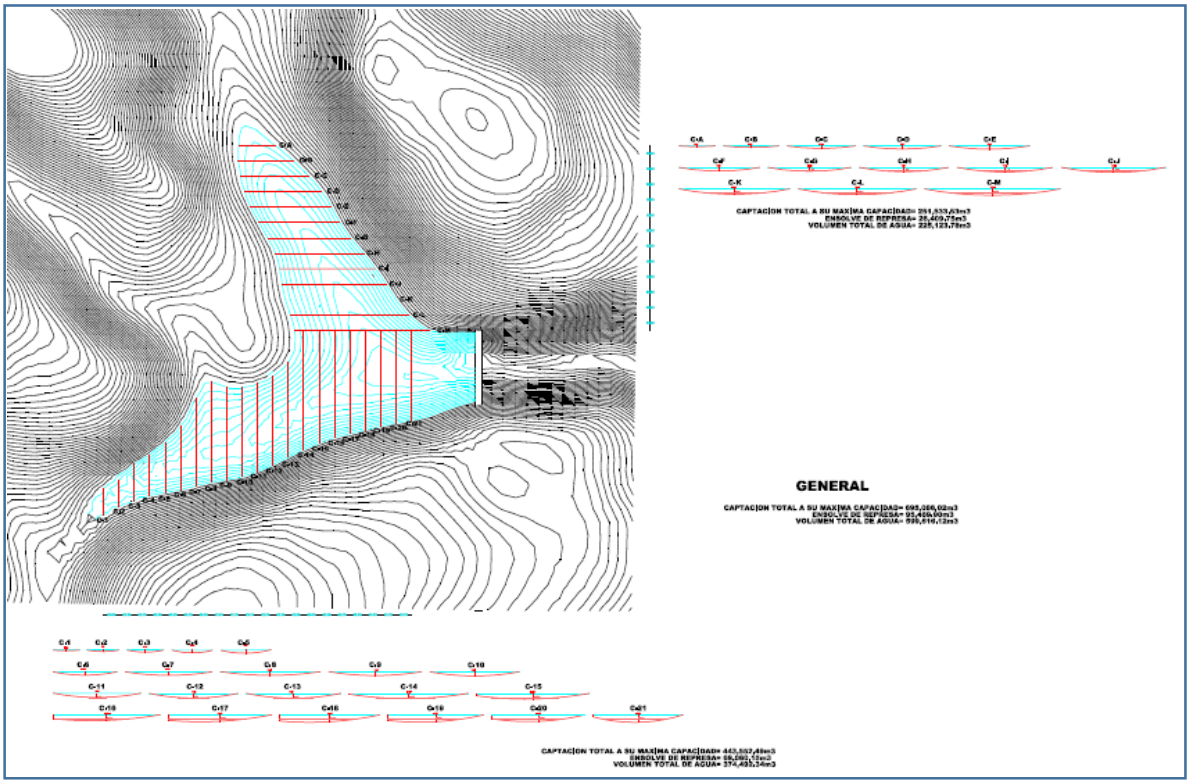


Figura II.12.- Plano Topográfico y Secc. proy. Extracción y Aprovechamiento de material pétreo en El Mezquite, Pinos, Zac.

SECCIONES DE LA C-1, A LA ….. C-21, A CADA 25.0 MTS

CAPTACIÓN TOTAL A SU MÁXIMA CAPACIDAD =443,552.49 M^3

ENSOLVE DE REPRESA = 69,060.15 M^3

VOLUMEN TOTAL DE AGUA = 374,492.34 M^3

SECCIONES DE LA C-A, A LA ….. C-M, A CADA 25.0 MTS

CAPTACIÓN TOTAL A SU MÁXIMA CAPACIDAD =251,533.53 M^3

ENSOLVE DE REPRESA = 26,409.75 M^3

VOLUMEN TOTAL DE AGUA 225,123.78 M^3

TOTALDE VOLUMENES DE ENSOLVE EN GENERAL

CAPTACIÓN TOTAL A SU MÁXIMA CAPACIDAD =695,086.2 M^3

ENSOLVE DE REPRESA = 95,469.90 M^3

VOLUMEN TOTAL DE AGUA = 599,616.12 M^3

Capacidad instalada

La empresa cuenta con la siguiente capacidad instalada para realizar el aprovechamiento:

Cantidad	Descripción	Capacidad	Capacidad por día (M^3)	Volumen / Mes	Volumen por año
1	Camión de volteo 14 M cúbicos	14 M^3	140	3,640.00	43,680.00
1	Camión de volteo 30 M cúbicos	30 M^3	4.66	3640.00	43,680.00

Cuadro No. 9. Estimación de la capacidad de producción

La extracción del material se realizará con camión de 14 M^3, y sólo se trabajará un turo diario de 8 horas.

El camión de 30 M^3 será utilizado, sólo para la distribución - transporte del material al mercado.

Parámetros utilizados:

Días trabajados por mes 26

Número promedio de camiones por día 10

II.1.6 Uso actual de suelo.

El área del proyecto, no cuenta con vegetación natural, solamente existen en el perímetro algunas plantas de jarilla, nopal rastrero y pastos entre otras especies, el área de extracción forma parte del sistema de drenaje natural de una zona relativamente pequeña (microcuenca) de una cañada formada por la cañada La Encina, por la parte baja de la cual corre el arroyo El Tarasquillo, y por la parte norte el arroyo El juan hasta la mencionada presa, drenando el agua de lluvia del área.

Es importante señalar que tos terrenos que rodean el perímetro del proyecto o vaso de la presa Santa Teresa, están constituidos por terrenos de agostadero muy degradados por actividades antropogénicas, ya que cuentan con una densidad muy baja de vegetación

Aunque la presa fue construida, en una primera etapa en la época de la hacienda minero-ganadera de San Martín y en una segunda etapa se dio mayor elevación al paramento de la cortina en años recientes, con el objetivo de regar tierras agrícolas aguas abajo del Ejido Cieneguilla.

Existe la evidencia de las actividades mineras en la zona, y a consecuencia de esto la necesidad de la actividad ganadera, en razón de que estas actividades mineras no serían posibles sin la ayuda del ganado y aunado a ésta, la agricultura, pues era

necesario alimentar al personal y al ganado que trabajaba en las actividades mineras.

A continuación, se presenta un cuadro que muestra el uso actual del suelo.

A. Uso actual del suelo en el sitio del proyecto y su área de influencia. Si hay varios tipos de uso del suelo, indicarlos con números enteros positivos y en orden de prioridad (1 para el de mayor prioridad, (2 para el que sigue, y así sucesivamente).

B. Uso(s) del suelo permitido(s) en el sitio o área del proyecto, de acuerdo con los instrumentos normativos y de planeación. Señalarlo (s) con una X en el renglón que corresponda.

C. Uso(s) del suelo propuesto(s) por el proyecto. Señalarlo (s) con una X en el renglón que corresponda.

D. Uso(s) del suelo condicionado(s) o restringido(s) de acuerdo con los instrumentos normativos y de planeación. Señalarlo (s) con una X en el renglón que corresponda.

E. Uso(s) prohibido(s) del suelo de acuerdo con los instrumentos normativos y de planeación. Señalarlo (s) con una X en el renglón que corresponda.

No.	USOS DEL SUELO	CLAVE	A	B	C	D	E
1	Agrícola	Ag	3	X			
2	Pecuario	P	2	X			
3	Forestal	Fo					

4	Pesquero	Pe					
5	Acuícola	Ac					
6	Asentamientos humanos[1]	Ah					
7	Infraestructura	If					
8	Turístico	Tu					
9	Industrial	In					
10	Minero	Mi	1	X	X		
11	Conservación ecológica[2]	Ff, Cn					
12	Áreas de atención prioritaria[3]	An					
13	Actividades marinas	M					
14	Servicios	Se					

[1] Incluye localidades urbanas, suburbanas y rurales.

[2] Incluye las categorías Flora y fauna (Ff) y Corredor natural (Cn).

[3] Incluye áreas naturales protegidas, zonas de interés histórico y cultural, y zonas de protección especial.

Cuadro II.10.- Uso actual del suelo.

Las especies vegetales que se encuentran en las laderas adyacentes, son escasas, sin embargo, a pesar de su baja densidad, estas áreas son utilizadas para el pastoreo, principalmente de ganado ovino y caprino, de los ejidatarios de El Mezquite y del Ejido Cieneguilla.

El pastoreo de estas áreas, provoca que en las épocas secas el ganado consuma gran parte de los escasos pastos y herbáceas existentes, ofreciendo un paisaje rocoso semidesnudo. De acuerdo con el INEGI, la zona de estudio se reporta como afectada por la erosión hídrica asociada con matorral espinoso.

En términos generales las áreas con vegetación de matorral espinoso son escasas hacia la parte noroeste de la cañada, en donde se observan afloramientos de roca

y vestigios de actividad minera, y a medida que se avanza hacia el suroeste los matorrales cubren mayores superficies, sin llegar a ser dominantes.



Fig. II.13 .- Muestra los afloramientos de roca expuesta y suelos desnudos en la zona



Fig. II.14 .- Muestra los afloramientos de roca expuesta y suelos desnudos en la zona

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

No existen áreas urbanizadas de ningún tipo en el área de proyecto y no será necesaria la construcción de obras de infraestructura adicionales para su operación, sin embargo si existen en la zona caminos de servidumbre de paso que se utilizaban para las actividades mineras así como para el manejo de ganado. Es importante señalar que la comunidad de El Mezquite, se encuentra muy próxima y cuenta con servicios de luz y agua por lo cual no se hace necesario crear alguna obra adicional para el proyecto.

Como ya se mencionó, para realizar el traslado y movimiento de equipo y unidades de acarreo, es suficiente con los caminos existentes de derecho de servidumbre de paso ya en toda época del año son transitables y conducen hasta el proyecto, sin requerirse ningún otro servicio, ya que el mantenimiento de los equipos se realizará en la ciudad de Pinos y/o Ojuelos, Jal., en tanto que el almacén de los mismos se establecerá en la comunidad de El Mezquite.

Por lo que respecta al manejo de los residuos sólidos municipales, el traslado de estos deberá realizarse para su confinamiento, al sitio indicado por la autoridad municipal correspondiente para su disposición final (H. Ayuntamiento Constitucional de Pinos, Zacatecas) y estará a cargo de la empresa Procesadora el Mezquite, S.C. de R.L. de C.V.

Es importante señalar que el proyecto estará asistido con la contratación de servicios sanitarios secos, dichos servicios serán atendidos para su mantenimiento con alguna empresa especializada.

II.2 Características particulares del proyecto.

Con base a las características geológicas, topográficas y de almacenamiento del vaso de la presa Santa Teresa, se pretende aprovechar en este proyecto un recurso natural que puede constituirse en una fuente de trabajo para esta zona con alta marginalidad.

Con el proyecto se pretende aprovechar, en beneficio de la población del Ejido El Mezquite, un recurso natural que actualmente podría generar beneficio a varias familias.

La propuesta que se pretende manejar en este proyecto, surge como una posibilidad de establecer un proyecto económicamente viable y por otro lado cumple con mantener desazolvada la presa, para almacenamiento de agua, asegurando las actividades agrícolas por lo cual, cumple de una manera importante, como un proyecto amigable con el medio ambiente y por otro lado haciéndolo sustentable con las actividades del campo, asimismo, representa una alternativa a la grave situación económica en la que se encuentran esa región del municipio de Pinos, Zacatecas, debido a la reducida precipitación pluvial que se registra en la zona, lo cual provoca pérdidas en los cultivos que se establecen año con año.

El proyecto se presenta por parte de la empresa Procesadora el Mezquite, S.C. de R.L. de C.V., misma que se encuentra conformada por personas de la comunidad de El Mezquite, generando empleos en la región.

Por lo anteriormente señalado, representa la posibilidad de lograr a futuro la consolidación del proyecto y el aseguramiento de materiales pétreos para las actividades de extracción y beneficio, con una vida útil de **15 años,** pudiendo incrementar las reservas, según se presenten las condiciones climáticas anuales de precipitación en la región.

Se pretende utilizar únicamente los caminos existentes y no se hace necesaria la apertura de nuevos caminos, toda vez que el área se encuentra bien comunicada el área que se pretende manejar en el proyecto.

La capacidad de producción diaria será la siguiente:

PRODUCTO	CAPACIDAD INSTALADA M^3 /dia
Grava	50
Arena	90

Cuadro II.11.- Capacidad de producción, proy. Extracción y Aprovechamiento de Material Pétreo en la Desembocadura de Cauce de los Arroyo, El Tarasquillo, El Juan y Presa Santa Teresa (Zona Federal)", El Mezquite, Pinos, Zacatecas.

.

II.2.1 Programa general de trabajo.

PROGRAMA DE TRABAJO EXTRACCIÓN Y APROVECHAMIENTO DE MATERIAL PÉTREO EN LA DESEMBOCADURA DE CAUCE DE LOS ARROYO, EL TARASQUILLO, EL JUAN Y PRESA SANTA TERESA (ZONA FEDERAL)", EL MEZQUITE, PINOS, ZACATECAS																				
ESTUDIOS Y TRÁMITES PRELIMINARES	MES 1 SEMANAS				MES 2 SEMANAS				MES 3 SEMANAS				MES 4 SEMANAS				MES 5 SEMANAS			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
ESTUDIOS Y TRAMITES PRELIMINARES																				
Trabajo de Gabinete.																				
Preparar documentación Legal																				
Preparar información relativa al proyecto																				
Elaboración de MIA.																				
Trámites ante la SEMARNAT.																				
Otros																				

Cuadro II.12.- Programa general de trabajo.

PROGRAMA DE TRABAJO EXTRACCIÓN Y APROVECHAMIENTO DE MATERIAL PÉTREO EN LA DESEMBOCADURA DE CAUCE DE LOS ARROYO, EL TARASQUILLO, EL JUAN Y PRESA SANTA TERESA (ZONA FEDERAL)", EL MEZQUITE, PINOS, ZACATECAS.																				
ETAPA DE PREPARACIÓN	MES 1 SEMANAS				MES 2 SEMANAS				MES 3 SEMANAS				MES 4 SEMANAS				MES 5 SEMANAS			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
ETAPA DE PREPARACIÓN																				
Rescate de fauna.																				
Levantamiento topográfico, trazo y delimitación del área del proyecto																				
Levantamiento topográfico, nivelación y secciones transversales																				
Acondicionamiento de las áreas																				

Cuadro II.13.- Programa general de trabajo (continuación).

PROGRAMA DE TRABAJO EXTRACCIÓN Y APROVECHAMIENTO DE MATERIAL PÉTREO EN LA DESEMBOCADURA DE CAUCE DE LOS ARROYO, EL TARASQUILLO, EL JUAN Y PRESA SANTA TERESA (ZONA FEDERAL)", EL MEZQUITE, PINOS, ZACATECAS.																			
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	MES 1 SEMANAS				MES 2 SEMANAS				MES 3 SEMANAS				MES 4 SEMANAS				CONTINUO ….			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO																				
Extracción y almacenamiento de mat.																				
Cribado de material																				
Cargado a unidad de volteo																				
Acarreo o transporte de material																				
Distribución de mat.																				
Nivelación y acomodo material no apro																				

Cuadro II.14.- Programa de trabajo (continuación).

Es importante señalar que las actividades de operación se presentan de manera continua todos los días y durante el periodo de sequía, para hacer posible la extracción, en razón de que en el período de lluvias es imposible la operación, razón por la cual se presentan de esta forma para esquematizar.

Todas las actividades mencionadas en el cuadro anterior, se repiten de acuerdo a las condiciones climáticas durante los 15 años de vigencia solicitados y señalados anteriormente, para la vida del proyecto, en caso de requerir la ampliación de plazo de vigencia, se solicitará a la SEMARNAT en tiempo y forma.

PROGRAMA DE TRABAJO EXTRACCIÓN Y APROVECHAMIENTO DE MATERIAL PÉTREO EN LA DESEMBOCADURA DE CAUCE DE LOS ARROYO, EL TARASQUILLO, EL JUAN Y PRESA SANTA TERESA (ZONA FEDERAL)", EL MEZQUITE, PINOS, ZACATECAS.																			
PRESERVACIÓN Y CONSERVACIÓN	MES 1 SEMANAS				MES 2 SEMANAS				MES 3 SEMANAS				MES 4 SEMANAS				CONTINUO…			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
PRESERVACIÓN Y CONSERVACIÓN																				
Procedimiento de capacitación.																				
Programa de manejo de residuos orgánicos.																				
Control de emisiones a la atmósfera.																				

Cuadro II.15.- Programa de trabajo (continuación).

II.2.2 Preparación del sitio.

Como ya se señaló anteriormente, el área del proyecto es una superficie que contempla un pequeño tramo de la desembocadura, de los cauces del arroyo El Tarasquillo y el Juan, así como en el vaso de la presa Santa Teresa (considerada zona federal), por lo cual no será necesario el cambio de uso de suelo, en razón a que las obras sólo se realizaran dentro del lecho del cauce, es decir no se requiere de hacer remoción de suelo y/o vegetación en terrenos forestales, sin embargo, existen algunas actividades que aún y cuando no generen impactos negativos significativos, es necesario describirlas.

En este apartado se contempla en orden de prioridades, el rescate de fauna que de alguna manera se pudiera encontrar dentro del predio y en la periferia, sin embargo y dada la proximidad con la comunidad y el paso vehicular no se observaron

especies o madrigueras de fauna silvestre (mamíferos o reptiles) en el sitio, salvo algunas aves, en caso de ubicar algún individuo o ejemplar, será rescatado y liberado en áreas más distantes.

Por otra parte, se realizará el levantamiento topográfico, nivelación para delimitar el área del proyecto, cuantificar el volumen de material existente y acondicionamiento del área, con el objeto de mantener un orden y manejo adecuado de los equipos y la unidad de volteo que ingresen en el área con la finalidad de que exista un control y seguridad de las unidades.

II.2.3 Construcción de obras

El proyecto no contempla la construcción o realización de obras asociadas o provisionales.

II.2.5 Etapa de Operación y Mantenimiento

En este apartado se describen las actividades desarrolladas durante la etapa de operación, las cuales consisten en: Remoción y almacenamiento de material por aprovechar, Cribado, Cargado, Transporte y distribución, establecer un programa de mantenimiento para maquinaria y equipo.

Derivado de lo anterior, se hace necesario presentar una descripción de la operación que a continuación se describe:

La extracción del material se realizará en un período de 4 a 5 meses comprendidos en la época de secas (noviembre a abril) de cada año. El tiempo restante del año no se realizará aprovechamiento del depósito y será el período de recarga del depósito en aprovechamiento.

Los trabajos normales consideran:

I. Junta o remoción del material a aprovechar.

   Esta actividad consiste en remover y concentrar el material por aprovechar, en un espacio adecuado, dentro del sitio de extracción, para realizar la limpieza del mismo. Esta actividad se realizará con retroexcavadora.

II. Cribado (labor que se realizará en almacén-banco de material)

   Consiste en la clasificación de material mediante el uso de una criba de 3 por 2.5 metros, el material será cribado; separando de la arena y grava, los materiales como cantos rodados y otro tipo de impurezas de tamaño mayor a 1 pulgada.

   Una vez cribado el material será removido del área, para posteriormente ser cargado a una unidad para su traslado al almacén.

III. Carga.

   El material que se extrae del área de cribado, será cargado a un camión de volteo de 14 metros cúbicos, mediante el uso de la pala frontal de una retroexcavadora, para ser trasladado al almacén de material.

   Del almacén, conforme se presente la demanda el material se cargará a los camiones de 30 m^3 para su distribución.

IV. Transporte.

El material clasificado en almacén, será transportado a la comunidad o bien al destino que se tenga para el mismo. Esta actividad será realizada en camiones de volteo con capacidad de carga de 14 ó 30 m^3 que se tiene para ello.

V. Distribución.

Conforme la demanda se presente el material será distribuido. La empresa ha establecido contacto comercial con distribuidores de las ciudades de Ojuelos Jalisco, Pinos, Villa Hidalgo y Loreto, Zac.

Es importante señalar que durante las actividades de extracción se deberá tener el cuidado de hacer movimientos de material que constituyan obstrucción o bloqueos en el libre flujo del agua en el lecho del cauce, que pudiera provocar el desvío de este o la erosión de la sección hidráulica del mismo ocasionada por una avenida máxima.

Es importante considerar la supervisión en cada ciclo de trabajo, tanto al inicio como al final de este, y sobre todo al término del ciclo de sequía, cuando se detengan las actividades de extracción, se deberá realizar una revisión exhaustiva del área de aprovechamiento para evitar la presencia de objetos, herramientas o cúmulos de materiales que pudieran dificultar el movimiento del agua en la desembocadura del cauce o en la parte de la presa en aprovechamiento.

II.2.6 Etapa de abandono del sitio (post operación)

Al término de cada ciclo o periodo de extracción, se realizará una limpieza general en el área del proyecto, con el propósito de evitar los residuos sólidos por un lado y por otro, nivelar o emparejar el lecho del cauce de tal suerte de que no queden obstáculos que impidan el libre flujo del agua, dentro de la sección hidráulica del mismo, así mismo el material grueso no aprovechable, se colocará a los costados para reducir la erosión.

a) Descripción general del tipo de servicios que se brindarán en las instalaciones y/o del proyecto

Por otra parte, señalar que el tipo de servicios que se brindaran, consisten en la venta de materiales pétreos ya clasificados en gravas y arenas para ser usados en la industria de la construcción, así mismo determinar los parámetros de operación que se requieren, con la finalidad de encontrar un procedimiento lo más económicamente posible, para lograr que tanto la extracción de material como el aprovechamiento de material más grande, permita encontrar mercado, y así lograr una utilidad adecuada para solventar los gastos de operación y deje un margen de contribución razonable para realizar estas actividades.

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

En el siguiente cuadro se muestran los resultados de la tecnología usada en el proyecto y la relación de equipo tiempo empleado, horas trabajadas, decibeles, tipo de combustible etc.

Equipo	Etapa	Can-tidad	Tiempo empleado en la obra	Horas de trabajo diario	Decibeles emitidos	Tipo de combustible
Camión volteo de 14 m^3 motor diésel	Preparación del sitio	2	83 hrs	6 hrs	40 db	Diesel
Herramientas manuales como: palas, picos, martillos, marros, carretillas, barretas, desarmadores, llaves españolas, inglesas pinzas, etc.	operación	1 Lote	3 meses	8 hrs	30 db	No requieren
Camión volteo de 30 m3 motor diésel	Operación	4	Perma-nente	8 -15 hrs	40 db	Diesel
Cargadores (payloders)	Operación	2	Perma-nente	8 -15 hrs	60 db	Diesel

Cuadro II.16.- Tecnología del proyecto.

c) Identificación de las sustancias o productos que van a emplearse y que podrían provocar un impacto al ambiente, así como sus características físicas y químicas

Cuadro II.17.- HDSM diésel.

FABRICANTE: PEMEX REFINACIÓN. Subdirección de Producción. Av. Marina Nacional No. 329, Colonia Huasteca. Delegación Cuauhtémoc, México, D. F., C. P. 11311 Teléfonos: (01-55) 1944 - 9365 (horario oficina de lunes a viernes)	**ASISTENCIA TÉCNICA:** Gerencia de Control de Producción. Teléfonos: (01-55) 1944 - 8164 (horario oficina de lunes a viernes) **CONSULTA HOJAS DE DATOS DE SEGURIDAD:** Gerencia de Seguridad Industrial. Teléfonos: (01-55) 1944 - 8628 y (01-55) 1944 - 8041 (horario oficina de lunes a viernes)
EN CASO DE EMERGENCIA LLAMAR A SETIQ[4] : (las 24 Hrs.) En el interior de la República: 01-800-00-214-00. En el Distrito Federal: 5559 - 1588. Para llamadas originadas en cualquier otra parte, llame a: (011-52) 5559 - 1588.	**EN CASO DE EMERGENCIA LLAMAR A CENACOM[5] :** (las 24 Hrs.) En el interior de la República: 01-800-00-413-00. En el Distrito Federal: 5550 - 1496 , (4885, 1552, 1485). Para llamadas originadas en cualquier otra parte, llame a: (011-52) 5550 - 1496 , (4885, 1552, 1485).

COMPONENTE	% vol./peso	NÚMERO ONU[1]	NÚMERO CAS[2]	PPT[8] (mg/m^3)	CT[9] (mg(m^3)	IPVS[10] (mg/m^3)	P[11] (ppm)	GRADO DE RIESGO NFPA[3]			
								S[12]	I[13]	R[14]	E[15]
Diesel	100 vol.	1202	68334-30-5	ND	ND	ND	ND	0	2	0	NA
Aromáticos	30 vol. Max.	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	NA

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS.

Estado Físico:	Líquido a Temperatura Ambiente.
Color:	Claro
Olor:	Característico.
PH	Neutro
Punto inicial de ebullición:	aprox. 175ºC
Punto final de ebullición:	aprox. 350ºC
Presión de Vapor:	Menor 0.5 kPa a 40ºC
Densidad:	850 kg/m3 a 15ºC
Viscosidad Cinemática:	3.5mm2/s a 40ºC
Densidad de Vapor (air=1):	> 5
Punto de Inflamación:	> 55º C (PMCC)
Límite – menor:	aprox. 1 %(V/V)
Límite - mayor:	aprox. 6 %(V/V)
Temperatura Auto-Ignicion:	> 250 ºC
Propiedades Explosivas:	Al usarse, puede formar mezclas vapor-aire explosivas / inflamables.
Propiedades Oxidantes:	Ninguna.
Solubilidad en Agua:	Datos no disponibles.
Coeficiente de Partición n-octano/agua:	log Pow = 3-7
Grado de Evaporación:	Datos no disponibles.

ESTABILIDAD / REACTIVIDAD.

Estabilidad:	Estable
Condiciones a Evitar:	Calor, llamas y chispas.
Materiales a Evitar:	Agentes oxidantes fuertes.
Productos peligrosos de descomposición:	Ninguno conocido.

INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA.

Criterios de Valoración:	Información toxicológica no has sido determinada específicamente para éste producto. La información dada está basada en datos toxicológicos obtenidos de productos similares.
Toxicidad aguda oral:	LD50 >5000 mg/kg.
Toxicidad aguda cutánea:	LD50 >2000 mg/kg.
Toxicidad aguda - por inhalación:	LC50 >5 mg/l.
Sensibilización cutánea:	Se cree que no sensibiliza la piel.
Toxicidad Crónica:	Una exposición repetida podría causar una irritación en la piel de fuerte a moderada. Se espera que la inhalación repetida de los vapores cause irritación en el aparato respiratorio.
Carcinógeno:	La exposición cutánea en ratones causa tumores en la piel.
Mutágeno:	No se considera que posea peligro mutágeno.
Toxicidad Reproductiva:	No perjudica la fertilidad. No tóxico para el desarrollo.

RIESGOS A LA SALUD.

Ingestión:

Produce inflamación y ardor, irritación de la mucosa de la garganta, esófago y estómago.

En caso de presentarse vómito severo puede haber aspiración hacia los bronquios y pulmones, lo que puede causar inflamación y riesgo de infección.

Inhalación:

La exposición a concentraciones elevadas de vapores causan irritación a los ojos, nariz, garganta, bronquios y pulmones; puede c ausar dolor de cabeza y mareos; puede ser anestésico y puede causar otros efectos al sistema nervioso central.

Piel (contacto):

El contacto frecuente puede causar ardor con enrojecimiento e inflamación.

Contacto con los ojos:

El contacto de esta substancia con los ojos causa irritación, asi como inflamación de los párpados.

INFORMACIÓN ECOLÓGICA.

Criterios de Valoración:	La información ecotoxicológica no está específicamente determinada para éste producto. La información está basada en los conocimientos ecotoxicológicos de productos similares.
Movilidad:	Flota sobre el agua. Se evapora y disuelve parcialmente, pero después de un día permanecerá una parte importante. Largos volúmenes pueden penetrar en la tierra y pueden contaminar aguas subterráneas.
Persistencia / Degradabilidad:	No fácilmente biodegradable. Persiste bajo condiciones anaeróbicas. Oxida rápidamente en contacto con aire por reacción foto-química.
Bioacumulación:	Potencialmente bioacumulativo. Puede causar infección en peces y crustáceos.
Ecotoxicidad:	Mezcla poco soluble. Nocivo, 10 < LC/EC50 ≤ 100 mg/l, para los organismos acuáticos. (LC/EC50 expresado como la cantidad nominal de producto necesario para preparar n ensayo de extracción en medio acuoso). Baja toxicidad para los mamíferos. Puede causar incrustaciones en los organismos acuáticos.
Tratamiento de Aguas Residuales:	Es de esperar que se comporte como nocivo. EC50 >10-100 mg/l, para organismos de plantas de tratamiento de aguas residuales. (EC50 expresado como la cantidad nominal de producto necesario para preparar n ensayo de extracción en medio acuoso).

RIESGOS DE FUEGO Y EXPLOSIÓN.

Medio de extinción:

Fuegos pequeños: Utilizar agua en forma de rocío o niebla, polvo químico seco, Bióxido de Carbono o espuma química.

Fuegos grandes: Utilizar agua en forma de rocío o niebla, o espuma química. No usar chorro de agua directa,

Equipo de protección personal para el combate de incendios:

El personal que combate incendios de esta substancia en espacios confinados, debe emplear equipo de respiración autónomo y el traje para bombero profesional completo, el uso de este último proporciona solamente protección limitada.

Procedimiento y precauciones especiales durante el combate de incendios:

Utilizar agua en forma de rocío para enfriar contenedores y estructuras expuestas, y para proteger al personal que intenta eliminar la fuga.

Continuar el enfriamiento con agua de los contenedores, aún después de que el fuego haya sido extinguido.

Eliminar la fuente de fuga si es posible hacerlo sin riesgo; de no ser posible, en función de las condiciones del incendio, permitir que el fuego arda de manera controlada o proceder a su extinción.

Utilizar agua como medio de lavado para retirar los derrames de las fuentes de ignición. Debe evitarse la introducción de este producto a vías pluviales, alcantarillas, sótanos o espacios confinados.

En incendio masivo, utilice soportes fijos para mangueras o chiflones reguladores; si no es posible, retírese del área y deje que arda.

Aislar el área de peligro, mantener alejadas a las personas innecesarias y evitar situarse en las zonas bajas.

Tratar de cubrir el producto derramado con espuma, evitando introducir agua directamente dentro del contenedor.

Retírese de inmediato en caso de que aumente el sonido de los dispositivos de alivio de presión, o cuando el contenedor empiece a decolorarse. Manténgase siempre alejado de los extremos de los tanques.

Condiciones que conducen a otros riesgos especiales:

Sus vapores pueden formar mezclas explosivas con el aire. Pueden viajar a una fuente de ignición y regresar con flama.

Esta substancia puede almacenar cargas electrostáticas debidas al flujo o movimiento.

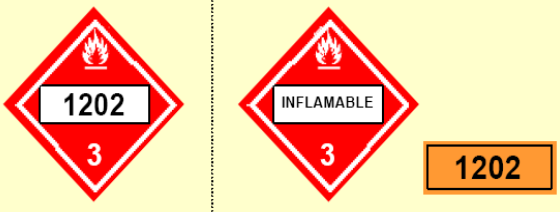
Los contenedores pueden explotar cuando se calientan.

Productos de la combustión nocivos para la salud:

La combustión de esta substancia genera Monóxido de Carbono y Bióxido de Carbono y otros gases asfixiantes, irritantes y corrosivos.

Número ONU :	1202
Clase de riesgo de transporte :	Clase 3, líquidos inflamables
Guía de Respuesta en caso de Emergencia:	Guía número 128

Colocar el cartel que identifica el contenido y riesgo del producto transportado, cumpliendo con el color, dimensiones, colocación, etc., dispuestos en la NOM-004-SCT/2000 y empleando cualquiera de los dos modelos que se muestran en el recuadro de la derecha.



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

Todo el mantenimiento de unidades de acarreo y cargado de material, se le dará el mantenimiento adecuado en la cabecera municipal de Pinos, Zacatecas o en Ojuelos, Jalisco, así como los servicios necesarios.

e) Especificar si se pretende llevar a cabo control de malezas o fauna nociva, describiendo los métodos de control.

No es muy común encontrar en este sitio plantas de difícil erradicación, y que vayan a presentar un problema para la operación del proyecto, por lo que no se pretende utilizar ningún tipo de control que involucre herbicidas o quema, no obstante, en un dado momento la técnica utilizada será el deshierbe manual. Tiene como ventaja que el deshierbe puede ser selectivo al dejar en pie las plantas que puedan tener algún beneficio en la recuperación de la vegetación. La materia orgánica proveniente del deshierbe puede ser acumulada en los sitios donde se introducirá flora, dejarla en el sitio a manera de cubierta protectora, revolverla con el suelo que estará en contacto, para darle mejores características al suelo.

b) Posibles cambios en toda el área del proyecto como consecuencia del abandono del sitio.

- Disminución del tráfico vehicular en el lugar.
- Disminución del ruido ocasionado por la operación de la maquinaría.
- Disminución de emisión de gases y polvo derivados de la operación de la maquinaría y el transporte de material.
- Disminución de fuentes de empleo.
- Pérdida de la capa orgánica del suelo.
- Aumento del transporte de material por corrientes hídricas y eólicas a los cauces de arroyos cercanos.
- Azolve de la Presa Santa Teresa.
- Alteración del equilibrio estético-paisajístico del área.

c) Posibles usos que pueden darse al área (incluyendo infraestructura) cuando se concluya el proyecto.

Los posibles usos que pueden darse al área incluyen: Principalmente mantener el desazolve e incrementar la vida útil del vaso de la presa Santa Teresa, con el propósito de mantener un buen volumen de captación de agua, para abastecer las parcelas agrícolas que se encuentran aguas abajo del proyecto, de las cuales dependen varias familias, otros usos podrían ser como agostadero para uso Pecuario y Forestal.

d) Medidas compensatorias y de restitución del sitio.

1.- Una vez que la maquinaría haya sido desplazada, se procederá a revisar, que en el sitio no queden objetos extraños al lugar así como residuos de cualquier tipo. Se verificará que no existan áreas contaminadas con derrames de aceite procedentes de la operación de la maquinaría, de lo contrario se procederá a su remediación conforme la NOM-138-SEMARNAT/SS-2012, que establece los límites permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación, por ser los hidrocarburos los únicos contaminantes que pudiesen ocasionar un problema de contaminación de suelos en el área de proyecto.

2.- Establecimiento de una franja de amortiguamiento de 3.0 metros de terreno como mínimo, perimetral al área de extracción, en la cual se conservarán intactas la vegetación original y la capa edáfica, y se reubicarán hacia ella los ejemplares de

flora que se hubiesen afectado. Asimismo, en dicha franja se deberán realizar los trabajos de reforestación para inducir el desarrollo de especies nativas de la zona o ecológicamente compatibles con la misma.

3.- Todos los taludes expuestos en superficie que queden después de la extracción de materiales, tendrán un ángulo menor o igual a 40 grados.

8.- La reforestación se realizará considerando el espacio necesario para la sobrevivencia de los individuos, de acuerdo con la cobertura de cada especie y se programará al comienzo de la temporada de lluvias y con técnicas específicas de plantación.

9.- Se establecerán actividades de limpieza en forma continua para evitar la dispersión de residuos sólidos.

PROGRAMA DE REFORESTACIÓN

El recurso más viable y económico para restaurar el área, es implementar un programa de revegetación, que considerará las siguientes etapas, factores e indicadores:

Cuadro II.18.- Programa de reforestación

ETAPA	FACTORES	INDICADORES
Planificación	Objetivos Metas Alcances Insumos Condiciones	Humanos Financieros Cronograma de actividades Normatividad

ETAPA	FACTORES	INDICADORES
	Técnicas de plantación	
Desarrollo e implementación	Selección de planta Manejo de planta Propiedades del terreno Plantación Riego	Selección de especies Sistema Radicular Talle Vigor Humedad Integridad Acomodo Limpieza Trazo y terrazas Época de plantación Cepas
Monitoreo y medición	Condición de plantas Factores climáticos Función Factores antropogénicos	Sobrevivencia Morfología Vigor Temperatura Precipitación Pastoreo Incendios Arreglo Distancia entre plantas
Toma de decisiones	Objetivos Metas	

Las especies que se seleccionarán para reforestar el área, deben ser:

- Resistentes a condiciones limitantes de suelo, humedad y temperatura principalmente.
- Tener raíces agresivas y fuertes.
- Ser colonizadoras.
- En lo posible, que produzca hojarasca.

La vegetación local es un buen indicador de las especies que pueden desarrollarse en el sitio, tal es el caso del nopal, etc.

Las especies se pueden obtener de:

- Viveros Federales o Estatales.
- Compra a proveedores como en San Luis Potosí o Saltillo, Coahuila.
- Por recolección de esquejes, hijuelos o brotes de la vegetación nativa.

No obstante, se recomienda la última opción, dado que esto evitará el contagio de especies del área con enfermedades de otros lugares.

La edad y el tamaño de la planta, depende de las especies seleccionadas. En general, pueden ser de 0.50 a 1.50 m y de 1 a 2 años de edad, de raíces fuertes y aspecto vigoroso.

Para la plantación en terrazas, se propone implementar el sistema Gradoni, el cual se recomienda para terreno degradado, con pendiente y poca precipitación, para evitar la pérdida de suelo y conservar el agua. Consiste de pequeñas terrazas de 5 metros. Los ejemplares a plantar deben tener cepas de 90 cm de diámetro por 10 cm de profundidad, que se abren en el tercio interior de la terraza.

En áreas planas y con una capa edáfica más considerable se recomienda un arreglo tipo marco real, sobre la orilla de los accesos y zonas de menor pendiente dentro del banco, que no interesen a los dueños como abrevaderos potenciales y que ya

hayan sido explotadas y restauradas con material de desecho y capa vegetal recuperada.

Además de realizar una reforestación, durante esta etapa será necesario esparcir semillas de pastos y arbustos nativos, esto tendrá como finalidad generar una nueva cubierta vegetal que evite la erosión.

Las maniobras del transporte, así como la carga, estiba, descarga y depósito, deben tener el mínimo de movimiento y maltrato para evitar que la tierra de su banco o envase se afloje y caiga.

II.2.7 Utilización de explosivos

Para este proyecto de no se hace necesario el uso de explosivos.

II.2.8 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmosfera.

En el presente proyecto se identifican las siguientes fuentes de generación residuos sólidos, líquidos y gases:

Sólidos.

En almacén de material, la arena y grava será cribada para separar piedras mayores de 2.45 cm. Aunque se estima que este tipo de material no será abundante, será distribuido por separado, como grava, según la demanda que se llegue a tener de este tipo de material.

Desechos de comida, envases y empaques.

Se deberá disponer de un contenedor temporal para estos residuos, y depositarlos periódicamente donde lo disponga la autoridad municipal de Pinos, se considera que este tipo de objetos pueden ser dejados en el área por los trabajadores. Para evitarlo:

Se prohibirá al personal dejar en el sitio este tipo de desechos. Adicionalmente, diariamente 15 minutos antes de terminar la jornada los trabajadores deberán levantar cualquier basura que pudiera existir en el sitio y llevarla a los depósitos de basura establecidos en la zona urbana, de manera que se garantice que no se generarán problemas de esa índole.

Partes de herramientas y partes desprendidas de llantas.

Como parte del reglamento de la empresa, se establecerá la prohibición expresa de que se dejen este tipo de objetos en el área del aprovechamiento. Adicionalmente la medida establecida en el inciso anterior, complementará las acciones que impidan que esto pueda ocurrir.

Ramas y/o troncos depositados por las escorrentías.

Si en algún espacio, que hasta ahora no es visible o bien al ir retirando material se encontrarán algunos materiales vegetales sepultados o en la superficie, en tanto se trata de materiales biodegradables y útiles para la fertilidad del suelo, serán removidos y dispuestos de manera apropiada en la rivera del cauce o de la presa.

ETAPA DE OPERACIÓN

Número de usuarios estimados: 8

Producción de Desechos Sólidos: 0.300 kg/usuario *día.

Cantidad de Desechos Sólidos:

Diaria: 0.300 kg/usuario * día * usuarios = 2.4 kg/día.

Anual: 2.4 kg/día * 365 días = 876 ton/año.

Volumen de desechos sólidos sin compactar:

Densidad aproximada de los residuos: 200 kg/m^3.

Diario: V = 2.4 kg/día/ 200 kg/m^3 = 0.012 m^3/día.

Este tipo de residuos generados dentro de la empresa deberán ser depositados en recipientes debidamente identificados y trasladados periódicamente a sitios señalados por el Ayuntamiento de Pinos por su cercanía.

Cuadro II.19.- Residuos sólidos, etapa de operación.

RESIDUO	FUENTE	VOLUMEN PESO/DÍA	GENERACIÓN	MANEJO	DISPOSICIÓN FINAL
Cartón.	Empaques.	0.00216 m³. 0.432 kg.	Continua.	Bolsa de polietileno y tambo metálico con tapa.	Relleno Sanitario del Municipio.
Papel.	Sanitarios, empaques.	0.0036 m³. 0.72 kg.	Continua.	Bolsa de polietileno y tambo metálico con tapa.	Relleno Sanitario del Municipio.
Materia orgánica	Restos de comida.	0.008 m³. 1.62 kg.	Continua.	Bolsa de polietileno y tambo metálico con tapa.	Relleno Sanitario del Municipio.
Plásticos	Envases, empaques.	0.0027 m³. 0.54 kg.	Continua.	Bolsa de polietileno y tambo metálico con tapa.	Relleno Sanitario del Municipio.
Aluminio	Envases.	0.00144 m³.	Continua.	Bolsa de polietileno y	Centros de acopio.

RESIDUO	FUENTE	VOLUMEN PESO/DÍA	GENERACIÓN	MANEJO	DISPOSICIÓN FINAL
		0.288 kg.		tambo metálico con tapa.	

Fuente: Gestión Integral de Residuos Sólidos, George Tchobanoglous Hilary Theisen Samuel A. Vigil. 1er Curso Internacional de Manejo Local de Residuos Sólidos Domiciliarios e Impacto Ambiental, Organización Panamericana para la salud, 1998.

- **Análisis de las emisiones atmosféricas:**

En la fase de obras, donde existen movimientos de tierra y transporte de materiales se produce un aumento en la emisión de partículas en suspensión y sedimentables.

Cabe destacar que estas emisiones en la etapa de preparación del sitio, serán temporales. Además, la generación de polvos y partículas no implicará riesgos a la población ya que estos serán de baja densidad, temporales e intermitentes; sin embargo, aún y cuando el material contiene humedad, para reducir su generación se deberá procurar humedecer con agua el suelo (camino) antes de iniciar actividades (excavaciones, etc).

Los camiones con niveles de emisiones de gases de combustión y de ruido dentro de los límites normativos, ayudan a reducir la contaminación por monóxido de carbono, hidrocarburos, óxidos de nitrógeno, negro de humo y ruido.

Para evitar las emisiones durante el transporte, podrán tomarse otras medidas de protección, como, por ejemplo: cubrir la carga, o transportarla en contenedores cerrados.

También existirá un ligero aumento en la generación de emisiones a la atmósfera por el uso de vehículos y maquinaria pesada que intervendrán directamente en la operación del proyecto, dada la combustión de hidrocarburos en los motores.

Asimismo, el polvo se produce por el manejo del material pétreo, debe estimarse el cumplimiento de los parámetros de emisiones que se establecen en las siguientes normas:

NOM-043-SEMARNAT-1993.- Que establece los niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de partículas sólidas provenientes de fuentes fijas. **DOF: 08/03/2018**

NOM-045-SEMARNAT-2006.- Que establece los Niveles Máximos Permisibles de Opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan Diésel como combustible. **DOF: 08/03/2018**

Algunas medidas que se proponen para evitar las afectaciones en la calidad del aire, visibilidad y estado acústico natural, por el manejo de materiales pétreos son:

a) Cubrir con una lona la caja de los camiones transportadores.

b) En el caso de minerales con partículas pequeñas, rociarlos con agua, para evitar la dispersión de partículas.

c) Evitar exceder la capacidad de carga de los camiones.

d) Contratar maquinaria y equipo en buen estado, cuyas emisiones de gases de combustión y ruido no rebasen los límites señalados por la normatividad ambiental vigente.

e) En el caso de la maquinaria y equipo propios de la empresa, someterlos a un programa de mantenimiento adecuado para evitar que las emisiones de gases de combustión y ruido no rebasen los límites establecidos en la normatividad ambiental vigente.

Cuadro II.20.- Partículas emitidas a la atmósfera por la maquinaría.

CONCEPTO	Partículas kg/h	CO kg/h	HC kg/h	NO kg/h
Traxcavo	2.4	4.4	2.5	9.0
Camión de volteo	2.4	4.4	2.5	9.0
Pick Up	2.4	4.4	2.5	9.0
Camión 8 ton	2.4	4.4	2.5	9.0

Notas: Gases carbónicos: CO (Monóxido de carbono), HC (Ácido carbónico), NO (Oxido de Nitrógeno)
Fuentes: "EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL", Memorias del curso impartido por la División de Educación Continua de la Facultad de Ingeniería, UNAM. "IMPACTO AMBIENTAL", Vázquez A., César E., IMTA-UNAM.

- **Emisión de Ruido:**

ETAPAS DE PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN

Durante la fase de la instalación de la maquinaria y equipo, se producen incrementos del nivel sonoro, debido a la utilización de maquinaria pesada y por el incremento de tráfico rodado de camiones para transporte de materiales.

La generación de estos ruidos es propia de trabajos de esta índole y su duración será de corto plazo, solo mientras dure esta etapa. Dicho ruido no implicaría afectación a la población humana, ya que será temporal e intermitente, además de que habrá grandes posibilidades de que el medio lo diluya y/o absorba su difusión. Sin embargo, se deberá observar el cumplimiento de las normas siguientes:

NOM-011-STPS-2001.- Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.

NOM-079-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.

ETAPA DE OPERACIÓN

Para limitar las emisiones de ruido, conviene aislar la cabina de la retroexcavadora, reduciendo al mínimo el número de aberturas en el aislamiento. Además, dado que las instalaciones de operación laboran más de 8 horas al día, conviene adoptar medidas que estén destinadas a reducir las molestias nocturnas en caso de que se encuentren cerca de zonas habitadas.

Las medidas anti sonoras deben iniciarse desde la fase de planificación, pudiendo preverse distancias mínimas entre instalaciones y viviendas.

Las medidas de insonorización complementarias son más eficaces si van precedidas de un examen de todas las fuentes de ruido de las instalaciones de

procesamiento. El tamaño de las aberturas de las tolvas determina la intensidad del ruido emitido por estas durante las labores de descarga. El uso de esclusas adicionales contribuye a reducir dichas emisiones.

En el puesto de trabajo, la automatización y la instalación de estaciones de control a distancia constituyen la única posibilidad de evitar la contaminación acústica. En puestos de trabajo con altos niveles de ruido, los operarios deben de disponer de protectores auditivos y estar concientizados para usarlos responsablemente, a fin de evitar casos de sordera.

Se deberá establecer un reglamento para regular la velocidad de circulación, cierre de escape y prohibir el uso de claxon.

Cuadro 2.21.- Niveles de ruido durante la etapa de operación.

FUENTE	NIVEL DE RUIDO DB(A)	A 15 M DE LA FUENTE	A 30 M DE LA FUENTE	A 60 M DE LA FUENTE	A 120 M DE LA FUENTE
Traxcavo	104	73-86	67-80	61-74	55-68
Camión de volteo	108	88	82	76	70
Pick Up	92	72	66	60	54
Camión 14 ton	92	72	66	60	54

dB(A): Nivel de presión acústica, ponderación A .

Fuentes: "EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL", Memorias del curso impartido por la División de Educación Continua de la Facultad de Ingeniería, UNAM. "IMPACTO AMBIENTAL", Vázquez A., César E., IMTA-UNAM. "MEDIDA Y CONTROL DE RUIDO", Juan Ochoa Pérez y Fernando Bolaños, Colección Productica, Editorial Marcombo.

- **Análisis de las descargas de las aguas residuales:**

ETAPAS DE PREPARACIÓN Y OPERACIÓN DEL SITIO

No se generará este tipo de residuo en estas etapas, debido a que se contrataran baños ecológicos.

- **Análisis de los residuos peligrosos:**

Durante las fases de preparación del sitio, y operación no se generarán residuos peligrosos en las instalaciones, el mantenimiento del equipo, maquinaría y transportes se realizará estrictamente en talleres de la región que cumplan con la legislación en la materia.

II.2.9 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos.

- **Rellenos sanitarios:** Cada municipio en lo particular Pinos, debe poseer un relleno sanitario (en regularización) para la disposición final de residuos sólidos.

- **Servicios de separación, manejo, tratamiento, reciclamiento o confinamiento de residuos:** Existe en la entidad algunos centros de acopio de RP´s autorizados.

Contenido

CAPITULO III 72
VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO..... 72
III.1.- Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) 73
III.1.2.- Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del estado de Zacatecas. . 83
III.2.- Plan Estatal de Desarrollo de Zacatecas 2017 - 2021 (PEDZ)..... 84
III.3.- Planes Municipales de Desarrollo Urbano o en su caso, del Centro de Población. . 90
III.3.1.- Plan de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Pinos, Zacatecas 2009–2030..... 90
III.4.- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos: 92
III.4.1.- Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Zacatecas:..... 92
III.5.- Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente:..... 93
III.5.1.- Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. 98
III.6.- Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y su Reglamento. 100
III.6.1.- Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable..... 100
III.6.2.- Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. 100
III.7.- Ley General de Vida Silvestre..... 100
III.8.- Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento 101
III.8.1.- Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. 101
III.8.2.- Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos..... 105
III.9.- Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento. 106
III.9.1.- Ley de Aguas Nacionales 106
III.9.2.- Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales..... 107
III.10.- Normas Oficiales Mexicanas..... 108
III.11.- Ley de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Zacatecas. 111
III.12.- Análisis y vinculación con el proyecto: 112

CAPITULO III

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

La Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y en su caso, con la regulación ambiental del uso de suelo, es importante toda vez que estos, constituyen una herramienta de planeación, a fin de regular y controlar las actividades que se desarrollan por el ser humano y que pueden redundar en daños a los ecosistemas y en general al medio ambiente, en función de que las actividades que se contemplan desarrollar son de competencia federal, en función de que este proyecto pretende la Extracción y aprovechamiento de materiales pétreos en la desembocadura del cauce de los arroyos El Tarasquillo, El Juan y presa Santa Teresa (Zona Federal), ubicado al Norte de la comunidad de El Mezquite, en el municipio de Pinos, Zacatecas, y por lo tanto requiere ser evaluado en materia de impacto ambiental de conformidad con el artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la protección al Ambiente y 5 inciso "R" Fracción II de su Reglamento en materia de Impacto Ambiental, por tal razón el promovente, consiente de la preservación de los recursos naturales y de la sustentabilidad de los mismos, somete el Manifiesto de Impacto ambiental a su evaluación, consiente de la responsabilidad de dar cumplimiento con las disposiciones normativas en la materia para el cuidado del medio ambiente.

Es importante señalar que actualmente no se cuenta con un Ordenamiento Ecológico Territorial en el estado sin embargo en este capítulo es importante

identificar y analizar los diferentes instrumentos de planeación que ordenan la zona donde se ubicará el proyecto, a fin de sujetarse a los instrumentos con validez legal.

Por otra parte, es importante mencionar que para este caso, no se considera el cambio de uso de suelo, en razón de que, no se requiere de dicho trámite, por tratarse de áreas dentro de un cauce o cuerpo de agua (Vaso presa Santa Teresa), considerado zona federal y considerando que la empresa Procesadora el Mezquite, S.C. de R.L. de C.V., consiente de las disposiciones y del seguimiento que se debe de hacer para dar cabal cumplimiento a la normatividad ambiental de acuerdo a los artículos 9 y 10 del REIA, para las etapas de preparación, operación y mantenimiento del proyecto, realiza la presente Manifestación de Impacto Ambiental para el proyecto denominado Extracción y Aprovechamiento de Material Pétreo en la Desembocadura del Cauce de los Arroyo, El Tarasquillo, El Juan y Presa Santa Teresa (Zona Federal)", ubicada al Norte de la comunidad de El Mezquite, municipio de Pinos, Zacatecas.

Análisis de Instrumentos de planeación y de regulación del uso del suelo y su vinculación con el proyecto.

Como se señaló el estado no cuenta actualmente con un Ordenamiento Ecológico del territorio, sin embargo existe un instrumento de planeación que es el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), mismo que fuera publicado en el Diario oficial de la Federación el 7 de septiembre de 2012 y que será considerado para este estudio.

III.1.- Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)

Este programa lleva consigo lo que señala el Ordenamiento Ecológico definiéndolo 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 objetivo principal de este Programa de Ordenamiento 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".

Este Programa (POEGT) contempla una regionalización ecológica e incorpora las áreas de atención prioritaria y las áreas de aptitud sectorial considerando los lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración

y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, renovables y no renovables aplicables a la regionalización.

Este programa contiene varias Unidades Ambientales Biofísicas (UAB), que permiten considerar las condiciones del lugar con respecto a las obras y actividades del proyecto, desde el punto de vista productivo de asentamientos humanos o nuevos centros de población y la afectación que estos puedan generar al medio ambiente, así mismo promover a través de estos proyectos el fomento a los servicios ambientales tal como se señala en este proyecto para la etapa de abandono.

Este proyecto se encuentra ubicado dentro de la UAB 43 denominada "Llanuras de Ojuelos-Aguascalientes", con una extensión de 10,888.43 km^2 dentro de la Región Ecológica 18.5 (Figura III.1).

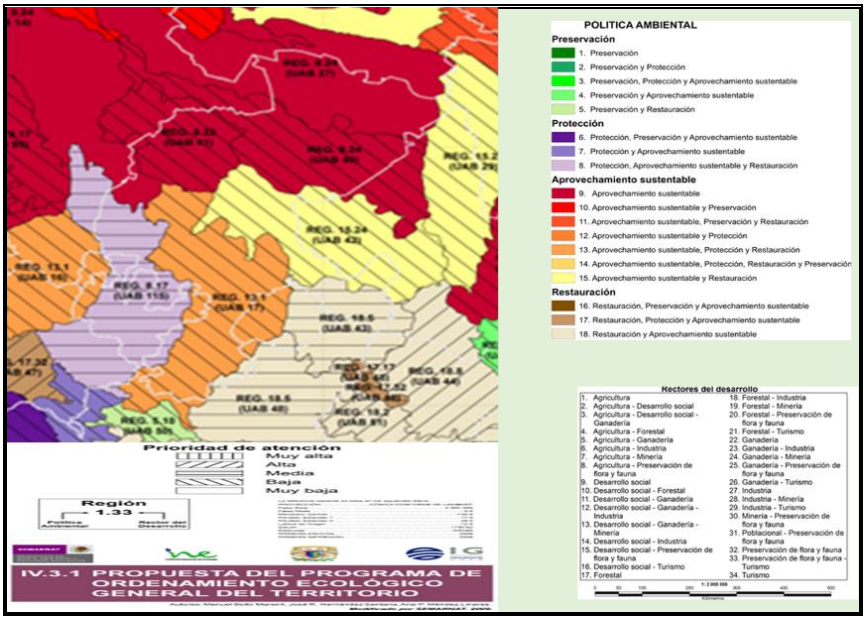


Fig. III.1.- Región ecológica 18.5 UAB 43

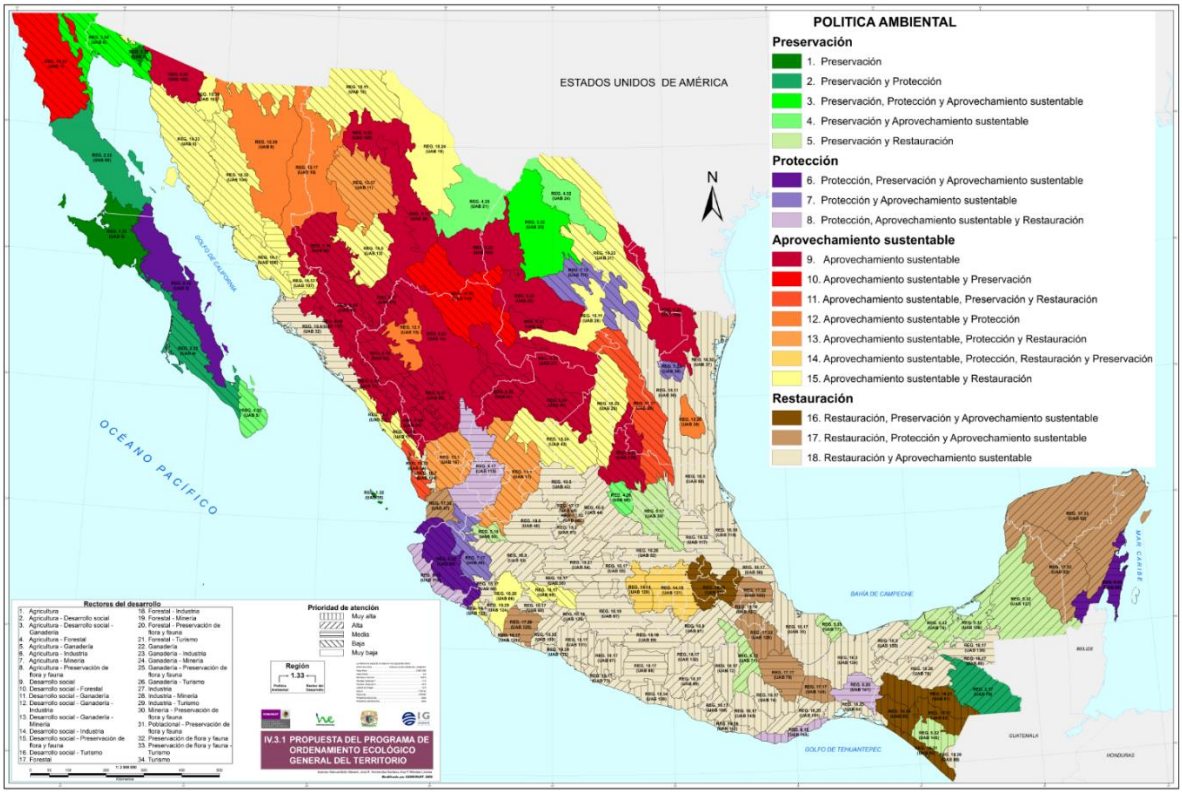


Fig. III.2.- Unidades Ambientales Biofísicas (UAB) 43

El proyecto de referencia se encuentra enclavado dentro del POEGT, y en la Unidades Ambientales Biofísicas UAB 43, la cual presenta las siguientes características ambientales de acuerdo a los resultados obtenidos en el escenario para 2008:

- Inestable.
- Conflicto Sectorial Bajo.
- No presenta superficie de ANP's.
- Alta degradación de los Suelos.

- Alta degradación de la Vegetación.
- Muy alta degradación por Desertificación.
- La modificación antropogénica es de media a baja.
- Longitud de Carreteras (km): Media.
- Porcentaje de Zonas Urbanas: Baja.
- Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja.
- Densidad de población (hab/km2): Media.
- El uso de suelo es Agrícola y Otro tipo de vegetación.
- Con disponibilidad de agua superficial.
- Déficit de agua subterránea.
- Porcentaje de Zona Funcional Alta: 78.7
- Alta marginación social.
- Bajo índice medio de educación.
- Bajo índice medio de salud.
- Bajo hacinamiento en la vivienda.
- Medio indicador de consolidación de la vivienda.
- Muy bajo indicador de capitalización industrial.
- Muy alto porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal.
- Alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios.
- Actividad agrícola con fines comerciales.
- Alta importancia de la actividad minera.
- Alta importancia de la actividad ganadera.

Derivado de los resultados anteriores se determinó que los parámetros o ejes rectores del desarrollo para la Unidad Ambiental Biofísica que corresponde al proyecto son como rector del desarrollo la agricultura y Ganadería como

coadyuvantes del desarrollo la Industria, Preservación de Flora y Fauna, Social ,Forestal y la Minería y la Ganadería, considerando como asociados del desarrollo.

Es importante considerar aspectos bióticos y abióticos del sitio que se señala para el proyecto, aunque para este caso no se afectará vegetación ni suelo debido a que el proyecto se desarrolla en una superficie que no es forestal y no requiere del cambio de uso de suelo por ser dentro de un cauce o Zona Federal.

Por lo tanto, es importante la descripción biótica y abiótica del sitio que se señala para el proyecto, ya que coincide con la descripción de la UAB 43, citada por el (POEGT). Asimismo, las medidas de mitigación propuestas para el Proyecto, están alineadas con las estrategias referidas para esta UAB en lo que se refiere a la los ejes rectores del desarrollo es la Agricultura, Ganadería y la Minería dirigidos a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio (Grupo I) del **Cuadro 3.1**. Por otra parte, el objetivo del Proyecto está alineado con las estrategias de Desarrollo Social referidas.

Una vez analizado el escenario para el año 2008, podremos ver la proyección para el escenario del año 2033 y determinar cuál es el comportamiento ambiental a futuro de tal manera que nos permita realizar la toma de decisiones respecto al proyecto y en esta forma evitemos el deterioro y daño al medio ambiente y a los recursos naturales de conformidad con los resultados de las Unidades Ambientales Biofísicas UAB 43 del (POEGT), la cual presenta las siguientes características ambientales de acuerdo a los resultados obtenidos y proyectados en el escenario para 2033.

Derivado de lo anterior es importante considerar que la política ambiental para esta Unidad Ambiental Biofísica UAB 43 del (POEGT), prevé un escenario para 2033 inestable por lo tanto tenemos:

- Escenario 2033: Inestable a crítico.
- Política Ambiental: Restauración y aprovechamiento sustentable.
- Prioridad de Atención: Media.

Derivado de lo anterior se puede determinar con la imagen de los mapas que contemplan los escenarios en 2008 y compararlos con la proyección a 2033, que el proyecto está alineado a dichos ordenamientos y a sus estrategias Fig. III.3 y III.4

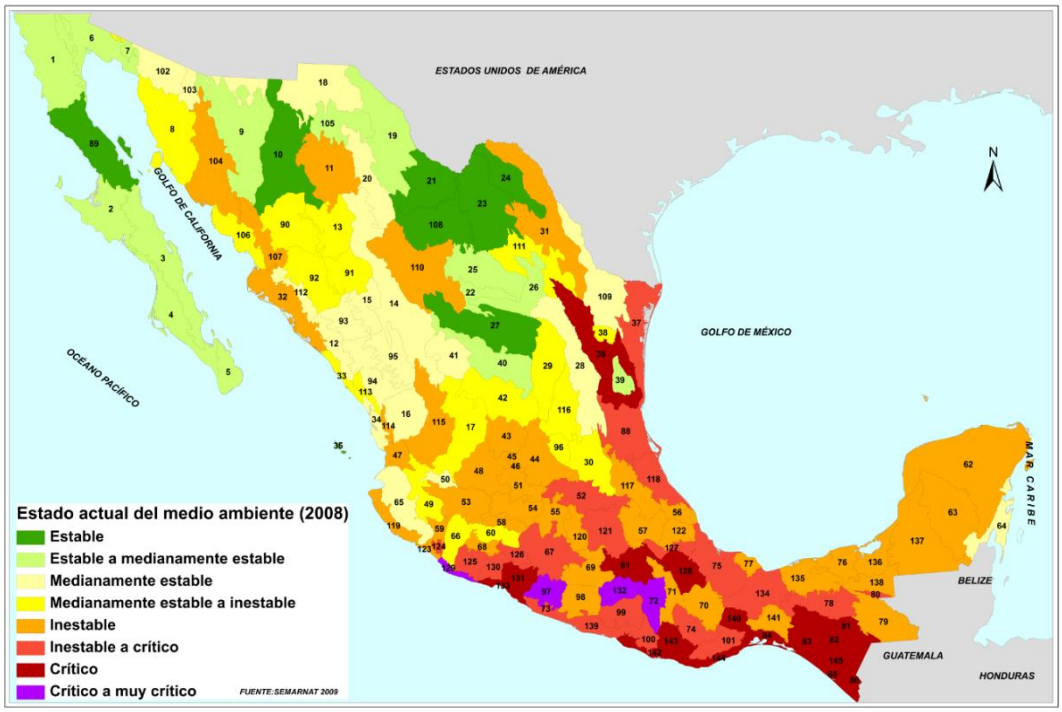


Fig. III.3.- Unidades Ambientales Biofísicas (UAB) 43 Estado actual del medio ambiente

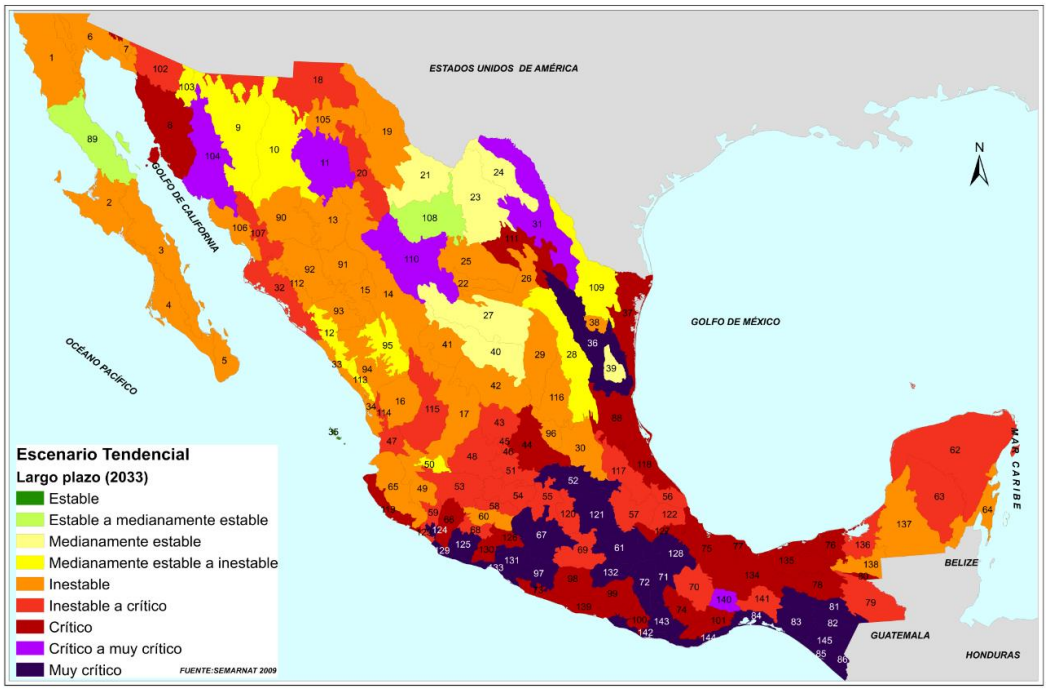


Fig. III.4.- Unidades Ambientales Biofísicas (UAB) 43 Escenario Tendencial 2033

Con respecto a las áreas Naturales protegidas se tiene contemplado para esta Unidad Ambiental Biofísica (UAB) 43 del (POEGT) una atención prioritaria media y no existe algún programa en la zona de estudio tendiente a considerar un sitio como ANP.

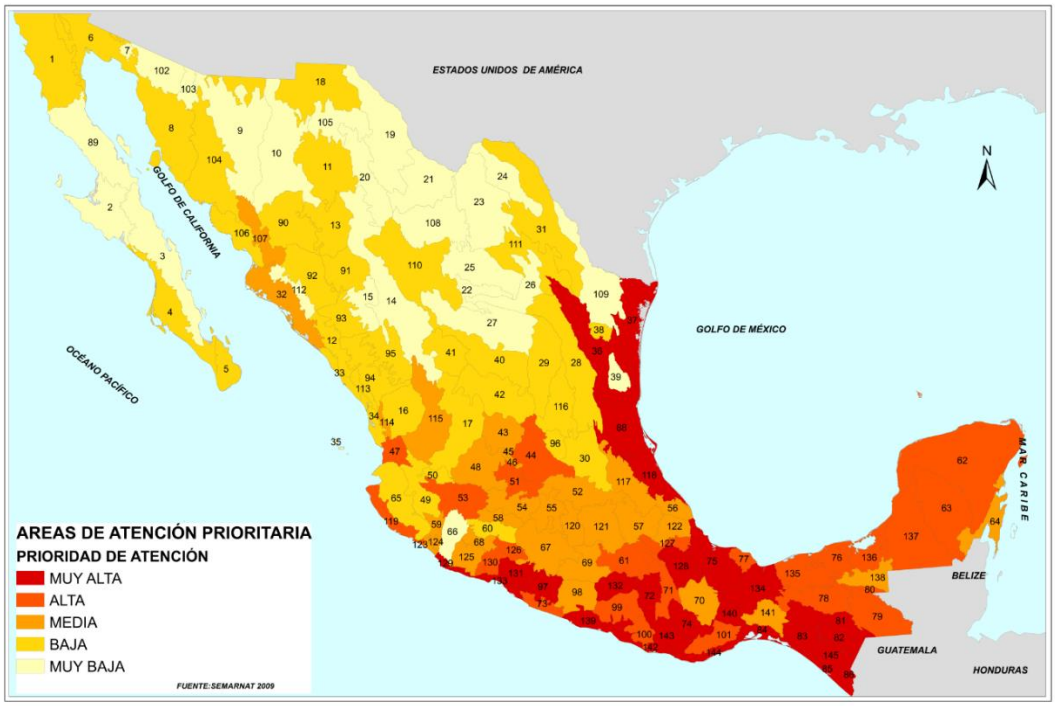


Fig. III.5.- Unidades Ambientales Biofísicas (UAB) 43 Áreas de Atención Prioritaria

Por lo tanto la política ambiental de la UAB 43, debe estar dirigida al Aprovechamiento Sustentable, siendo clasificada con un Nivel de Atención Prioritaria media es decir no existe mucha presión en esta Unidad Ambiental y se privilegia la actividad Agrícola, Ganadera y Minera. En el escenario contextual del estado del medio ambiente, se considera como Inestable a crítica para el 2033, si no se establecen las políticas y lineamientos basados en las estrategias enunciadas en el **Cuadro 3.1**. En el POEGT se enumeran las acciones propuestas para cada una de las estrategias.

Cuadro III.1.- Estrategias Ecológicas establecidas para la Unidad Ambiental Biofísica 17 del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).

Estrategias. UAB 43	
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio	
A) Preservación	**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.
B) Aprovechamiento sustentable	**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.
C) Protección de los recursos naturales	**12**. Protección de los ecosistemas. **13**. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.
D) Restauración	**14.** Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	**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 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.
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.

E) Desarrollo Social	**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. **38.** Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza **39.** Incentivar el uso de los servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las de las familias en pobreza. **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 intancias 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.** Asegurara la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.
B) Planeación del Ordenamiento Territorial	**43.** Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos. **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.

III.1.2.- Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del estado de Zacatecas.

Es importante señalar que no existen programas declarados y/o decretados de Ordenamiento Ecológico Territorial o de esta naturaleza, aplicables a la zona del Proyecto.

III.2.- Plan Estatal de Desarrollo de Zacatecas 2017 - 2021 (PEDZ)

El Plan Estatal de Desarrollo 2017-2021 es el resultado de una amplia consulta pública, participativa e incluyente, basada en 10 Foros Regionales y 4 Foros Especializados cimentados en cuatro Enfoques Transversales: Estado de Derecho, Derechos Humanos, Objetivos del Desarrollo Sostenible y Perspectiva de Género. El presente documento cuenta con Cuatro Ejes Estratégicos: 1. Gobierno Abierto y de Resultados; 2. Seguridad Humana; 3. Competitividad y prosperidad y 4. Medio Ambiente y Desarrollo Territorial; dichos ejes fueron orientados al cumplimiento de los cuatro principios rectores de la presente Administración: Austeridad, Honestidad, Eficiencia y eficacia.

Dicho plan contiene cuatro ejes:

a) ***Gobierno Abierto y de Resultados***
b) ***Seguridad Humana***
c) ***Competitividad y Prosperidad***
d) ***Medio Ambiente y Desarrollo Territorial***

Dichos ejes contemplan el cumplimiento de cuatro principios rectores de la presente administración estos fines estratégicos o principios rectores son los siguientes:

a) Austeridad
b) Honestidad.
c) Eficiencia.
d) Eficacia.

De acuerdo al Eje Tres Competitividad y Prosperidad en el apartado de Desarrollo Económico señala:

En las Actividades Secundarias o Industriales la mayor participación proviene de la Minería con el 28.5%, seguido de Industrias Manufactureras con el 8.9% y la Construcción el 7 % por ciento. En las Industrias Manufactureras destaca la industria de las bebidas que aporta 32.2% del PIB Manufacturero de la entidad.

Así mismo señala Las principales actividades que contribuyen al Producto Interno Bruto Estatal en 2014 son: Minería con el 28.5%; Comercio 12.5%; Servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles 11.4%, las Industrias Manufactureras 8.9%, sector agropecuario con el 7.5% y Construcción 7.0 por ciento.

De igual forma la Minería es la actividad que tiene una mayor participación en el PIB Minero nacional con una aportación del 4.1%, seguido del sector agropecuario que participa con el 2.3% del PIB primario total.

Por lo que respecta a el apartado de Inversión, señala que las exportaciones provenientes de la Minería no Petrolera alcanzaron 5,756.2 millones de dólares, de los cuales el 92.6% la realizaron nueve entidades: Zacatecas, con la mayor participación (28.6%), Chihuahua 16.1%, Sonora 15.5%, Durango 9.1%, Guerrero 8.5%, Sinaloa 5.0% Michoacán 4.6%, Oaxaca 2.7% y Baja California Sur 2.6 por ciento.

En su apartado de Minería Sostenible señala:

Así mismo habla de la Minería Sostenible en donde el Dr. Carlos David Navarrete Gómez, académico del Centro de Investigaciones Superiores de Antropología Social, dice:

Una de las zonas mineras más importantes de nuestro país es, sin duda, Zacatecas. En la actualidad, y pese al difícil momento que en general atraviesa esta industria, la producción metalífera zacatecana sigue siendo una de las mayores del país, tanto por su volumen como por su valor.

Sumada a su importancia histórica, destaca el hecho de que en Zacatecas nuevamente existe un repunte minero (industria extractiva) desde el 2009, cuando el valor de la producción total de bienes y servicios finales (PIB estatal) relativos a la minería subieron el 56.7% con respecto a 2008; es decir, el PIB minero de Zacatecas en 2008 fue de $10,393.184 millones de pesos y al año siguiente repuntó a $16,289.376 millones de pesos (a precios constantes de 2008).

Este auge debe ser aprovechado para bien del Estado, aunque también es importante tener presente que el auge terminará y se debe generar condiciones para enfrentarla.

3.3 Inversión Local, Nacional y Extranjera

Objetivo Específico: Incrementar y diversificar la inversión local, nacional y extranjera, en sectores definidos como estratégicos o prioritarios.

3.3.1 Estimular la inversión local en sectores estratégicos

- Estimular la expansión de industrias regionales.

3.3.2 Estimular la inversión nacional y extranjera. • Incentivar un clima en negocios que propicie la atracción de inversión extranjera directa.

3.4 Empleo Objetivo Específico. Propiciar y vincular el crecimiento y desarrollo de todas las actividades económicas presentes y potenciales en la entidad con la generación permanente, estable y bien remunerada de empleos para la población zacatecana.

3.8 Minería Sostenible Objetivo Específico: Mantener e incrementar la economía de la minería en Zacatecas con una visión responsable con el medio ambiente y a la par, como un sector de desarrollo y prosperidad social.

3.8.1 Promover la inversión en el sector minero, privilegiando la que tenga una visión y manejo sustentable.

- Consolidar el clúster minero.
- Fomentar el incremento de la inversión minera a gran y pequeña escala.
- Fortalecer la presencia del estado en eventos nacionales e internacionales del sector minero.
- Promover la diversificación de la minería para la identificación de nuevos yacimientos y el aprovechamiento de nuevos minerales.
- Incrementar y fortalecer los apoyos para la pequeña minería local.

3.8.2 Fortalecer la cadena de valor del sector minero y su productividad.

- Apoyar la gestión para el fortalecimiento de la extracción de material Pétreo.

3.8.3 Ampliar y diversificar las actividades económicas y productivas en los distritos mineros que permitan su desarrollo sostenible.

De acuerdo a lo anterior y a la relevancia que se le da al Sector Minero en el Plan Estatal de Desarrollo, este proyecto está alineado con las políticas del Plan Estatal de Desarrollo del Estado y se vincula tanto en la inversión como en el fomento de fuentes de trabajo, el cuidado de los recursos naturales, el cuidad y uso del agua y el cumplimiento a la normatividad ambiental.

El Eje Cuatro Medio Ambiente y Desarrollo Territorial **considera en su numeral 4.1 Recursos Naturales lo siguiente:**

- Impulsar proyectos de inversión y desarrollo en armonía con el medio ambiente y las comunidades, apegados a los ordenamientos ecológicos y territoriales utilizando los recursos naturales con criterios de sustentabilidad.
- Alentar la ampliación de estímulos fiscales para las empresas, industrias, municipios, personas físicas y morales que desarrollen proyectos o realicen inversiones tendientes a la contribución del restablecimiento del patrimonio natural y sus variantes.

Numeral 4.2 Agua

Objetivo Específico: Asegurar el manejo sustentable del agua para garantizar su acceso, disposición y saneamiento en forma suficiente, salubre, aceptable y asequible.

- Consolidar en los distintos niveles de gobierno; el ordenamiento de la distribución y uso del agua, manejo de cuencas hídricas, prevención de la contaminación, reúso y tratamiento de aguas residuales.

El proyecto tiene afinidad con los criterio señalados dentro del PED, y se vincula con este de una manera muy importante, en virtud a que este proyecto lleva consigo primeramente la creación de una fuente de trabajo que podrá ser capaz de generar salarios justos a sus trabajadores integrándose a la economía estatal y regional y capaz de generar los empleos dignos que demanda la sociedad zacatecana, fortalecer el crecimiento de la industria extractiva (minería), manteniendo como una constante la preservación y el cuidado al medio ambiente, así como a la compensación y mitigación de los impactos que se generen por esta.

Así mismo el proyecto prevé el cuidado y la explotación racional y sustentable de los recursos naturales no renovables (minerales), como también el cuidado y uso eficiente del agua.

El proyecto es compatible con las estrategias y lineamientos del PEDZ y contribuye al logro de los objetivos y metas planteadas en el mismo.

El PEDZ constituye el eje rector de todas las actividades de gobierno y es de observancia obligatoria para las dependencias y organismos que integran la Administración Estatal, considerando dentro de sus objetivos, el de convocar a los demás niveles y poderes de gobierno, así como a la sociedad, a participar activamente para lograr el cumplimiento de las aspiraciones y objetivos plasmados en éste.

III.3.- Planes Municipales de Desarrollo Urbano o en su caso, del Centro de Población.

III.3.1.- Plan de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Pinos, Zacatecas 2009–2030

Con base en el Artículo 51, del Código Urbano del Estado de Zacatecas, se acordó la elaboración del Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Pinos, sus Declaratorias de Usos, Reservas y Destinos de Suelo y Carta Urbana, que determina los objetivos a los que estará orientado el desarrollo de las acciones de planeación, ordenación y regulación de los asentamientos humanos, así como las metas y las políticas consecuentes que regularán las tareas de programación, los programas operativos a cargo de las autoridades y las bases a que se sujetarán las acciones concurrentes entre los sectores público y privado para el desarrollo de los asentamientos ubicados en el centro de población de Pinos.

Derivado de que no se encontró el actual Plan Municipal de Desarrollo actual y que se apega al anterior, se consideró lo siguiente En el numeral V Fomento Económico del Plan Municipal de Desarrollo de Pinos 2014-2016, señala lo siguiente en el numeral:

V.2.1. Desarrollo Industrial.

Objetivo General

Propiciar el desarrollo industrial de Pinos, mediante la difusión de sus potencialidades y entornos favorables, poniendo en práctica una política de

estímulos fiscales y de gestión de financiamientos, con el fin de crear empleos seguros y bien remunerados.

Objetivos Específicos

1. Incentivar la inversión nacional y extranjera, mediante estímulos fiscales municipales, con reducciones al impuesto predial, facilidades en los derechos de traslación de dominio, para obtener licencias de construcción y para la expedición de uso del suelo.

2. Fortalecer a las industrias y empresas establecidas, con la finalidad de mantener su planta laboral y conservar los niveles de generación de ingresos.

Estrategias

1) Participar con la Secretaría de Desarrollo Económico del Gobierno del Estado, en la promoción y difusión de las potencialidades y entornos favorables que ofrece Pinos, para los inversionistas nacionales y extranjeros, destacando que cuenta con terrenos urbanizados.

2) Identificar los diversos fondos de financiamiento que existen tanto en el ámbito estatal y federal, para que puedan ser aprovechados por los empresarios locales en el impulso a sus industrias.

Derivado de lo anterior el proyecto se alinea con las políticas municipales en cuanto a la generación de empleo como fuente de trabajo y al cuidado de los recursos

naturales, como es el cuidado del agua, suelo, cuidado y manejo adecuado de los residuos sólidos urbanos como los residuos peligrosos etc.

III.4.- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos:

Mediante en el artículo 115 bajo el cual se le otorga al Municipio la tarea de administrar sus reservas territoriales y controlar y vigilar la utilización del suelo bajo su jurisdicción.

El H. Ayuntamiento del Municipio de Pinos del Estado de Zacatecas, es el Órgano Colegiado del Gobierno y de la Administración Pública Municipal, quien tiene competencia plena y exclusiva sobre su territorio, contando en consecuencia con personalidad jurídica y patrimonio propio.

III.4.1.- Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Zacatecas:

Artículo 118. El Estado tiene al Municipio Libre como base de su división territorial y de su organización política y administrativa, conforme a las siguientes bases:

Fracción. I. El Ayuntamiento es depositario de la función pública municipal y constituye la primera instancia de gobierno, con el propósito de recoger y atender las necesidades colectivas y sociales, así como para articular y promover el desarrollo integral y sustentable del Municipio.

Artículo 119. El Ayuntamiento es el órgano supremo de Gobierno del Municipio. Está investido de personalidad jurídica y plena capacidad para manejar su patrimonio

Fracción XIV. Ejercer las atribuciones que en materia de educación, salud, vivienda, desarrollo urbano y protección del medio ambiente le otorga las leyes federales y estatales, y expedir las disposiciones normativas que a su ámbito competen.

III.5.- Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente:

La Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y en su caso, con la regulación ambiental, es importante toda vez que estos, constituyen una herramienta de planeación, a fin de regular y controlar las actividades que se desarrollan por el ser humano y que pueden redundar en daños a los ecosistemas y en general al medio ambiente, por tal razón la empresa Procesadora el Mezquite, S.C. de R.L. de C.V., consiente de la preservación de los recursos naturales y de la sustentabilidad de los mismos, somete el Manifiesto de Impacto ambiental a su evaluación, consiente de la responsabilidad de dar cumplimiento con las disposiciones normativas en la materia.

Este proyecto dentro de sus obras y actividades que han sido descritas en el Capítulo II se vincula con el artículo 28 fracción X de la LGEEPA en función del deterioro que pueden causar las obras y actividades de este proyecto Extracción y Aprovechamiento de Material Pétreo en la Desembocadura del Cauce de los Arroyo, El Tarasquillo, El Juan y Presa Santa Teresa (Zona Federal)", ubicada al Norte de la comunidad de El Mezquite, municipio de Pinos, Zacatecas, y tratar de prevenir el 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 como lo señala el citado artículo, derivado del aprovechamiento y extracción de material pétreo, para los cual es necesario observar y apegarse estrictamente a la normatividad ambiental a sus leyes y reglamentos y a lo señalado

en el artículo 5 inciso "R" fracción II del REIA y demás leyes y normas aplicables en materia de impacto ambiental.

Es importante señalar que además de las obras y actividades propias del proyecto no se hace necesario el cambio de uso de suelo en terrenos forestales a fin de realizar la extracción de material pétreo, en razón a que la superficie que se pretende disponer, consiste en áreas consideradas zonas federales, por lo que se deberá presentar para su evaluación y dictaminación correspondiente, una Manifestación de Impacto Ambiental, de conformidad con lo señalado en los artículos 9 y 10 del REIA, para las etapas de preparación, operación y mantenimiento del proyecto, por lo cual este proyecto, no contempla el cambio de uso de suelo.

Artículo 1.- La presente Leyes reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refiere 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 ejerce su soberanía y jurisdicción. …. , fracción V, el aprovechamiento sustentable, la preservación y, en su caso, la restauración del suelo el agua y los demás recursos naturales, de manera que sean compatibles la obtención de beneficios económicos y, las actividades de la sociedad con la preservación de los ecosistemas; fracción VI la preservación y el control de la contaminación del aire, agua y suelo.

Artículo 28.- Considera a la evaluación del impacto ambiental como 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 ambiente. Por lo que se requiere de la autorización en materia de impacto ambiental por parte de la Secretaría del Medio Ambiente, quienes pretendan realizar: Cualquier actividad que tenga fines u objetivos comerciales,….en zonas federales.

El proyecto dará cumplimiento presentando ante la SEMARNAT un estudio MIA en la modalidad que se requiera según el proyecto de que se trate, considerándose para este caso la Modalidad Particular del proyecto Extracción y Aprovechamiento de Material Pétreo en la Desembocadura del Cauce de los Arroyo, El Tarasquillo, El Juan y Presa Santa Teresa (Zona Federal)", ubicada al Norte de la comunidad de El Mezquite, municipio de Pinos, Zacatecas, en función de que este proyecto sólo prevé la extracción y aprovechamiento de material pétreo, en caso de ser necesario crear mayor infraestructura para para el proyecto, se hará del conocimiento de la SEMARNAT, realizando para ello los trámites correspondientes y solicitar la autorización del mismo.

El proyecto contempla únicamente la extracción y aprovechamiento de material pétreo, sin embargo estas actividades se realizarán tomando en cuenta la protección y conservación de flora y fauna silvestre, realizar las medidas de mitigación en áreas impactadas, en áreas como las secciones del cauce, nivelación de los sitios de extracción, etc.

El proyecto generará residuos sólidos urbanos; sin embargo, éstos serán dispuestos con base a las especificaciones que establezca la legislación ambiental vigente en materia de suelo, cuidando evitar la contaminación, para la etapa de abandono del sitio del Proyecto incluirá un programa de cierre acorde a las prácticas sustentables

de restauración del sitio y la aplicación de las normativas vigentes, alineando el proyecto con los ordenamientos y normatividad vigente en la materia.

Como parte del cumplimiento de tales políticas, se encuentran, el conocer y ejecutar durante la preparación y operación del proyecto, acciones tendientes a la prevención y control de: a) la contaminación de la atmósfera; b) prevención y control de la contaminación del agua y los ecosistemas acuáticos (ríos, arroyos, otros); c) prevención y control de la contaminación al suelo; d) manejo y disposición de materiales y residuos; e) vibraciones, ruido, entre otras.

El Proyecto tiene relación con las disposiciones de la LGEEPA, las cuales son enunciadas en el Cuadro.

Cuadro III.2. Vinculación del proyecto con las disposiciones de la LGEEPA

Disposiciones de la LGEEPA	Vinculación con el proyecto
Art. 30 Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una Manifestación de Impacto Ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.	Con el presente documento se dará cumplimiento a este Artículo.
Art. 35. Una vez presentada la Manifestación de Impacto Ambiental, la Secretaría iniciará el procedimiento de evaluación, para lo cual revisará que la solicitud se ajuste a las formalidades previstas en esta Ley, su Reglamento y las normas oficiales mexicanas	El Proyecto dará cumplimiento a la normatividad aplicable, programas de desarrollo urbano, ordenamiento ecológico y demás disposiciones jurídicas que le apliquen.

aplicables, e integrará el expediente respectivo en un plazo no mayor de diez días. Para la autorización de las obras y actividades a que se refiere el artículo 28, la Secretaría se sujetará a lo que establezcan los ordenamientos antes señalados, así como los programas de desarrollo urbano y de ordenamiento ecológico del territorio, las declaratorias de Áreas Naturales Protegidas y las demás disposiciones jurídicas que resulten aplicables.	
Art. 37 BIS. Las normas oficiales mexicanas en materia ambiental son de cumplimiento obligatorio en el territorio nacional.	El Proyecto dará cumplimiento a la normatividad aplicable.
Art. 79. Para la preservación y aprovechamiento sustentable de la flora y fauna silvestre, se considerarán los siguientes criterios: I. Preservación de la biodiversidad.	El desarrollo del Proyecto contará con: - Ejecución de Actividades de Protección y Conservación de Flora; - Ejecución de Actividades de Protección y Conservación de Fauna; y - Un área para la reubicación de flora y fauna silvestres, donde se aplicará vigilancia permanente.
Art. 98. Preservación del suelo, con los siguientes criterios: VI. Las obras privadas que provoquen deterioro severo del suelo, incluirán acciones de regeneración, recuperación y restauración de su vocación natural.	El Proyecto contará con las siguientes medidas de mitigación: - El proyecto no contempla cambio de uso de suelo y sólo considera la extracción y aprovechamiento de material pétreo; y - El abandono del sitio del Proyecto incluirá un programa de cierre acorde a las prácticas sustentables de restauración del sitio y la aplicación de las normativas vigentes.
Art. 120. Para evitar la contaminación del agua, quedan sujetos a regulación federal o local: VII. El vertimiento de residuos sólidos, materiales peligrosos y lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales, en cuerpos y corrientes de agua.	El Proyecto generará residuos sólidos; sin embargo, éstos serán dispuestos con base a las especificaciones que establezcan la legislación ambiental vigente en materia de agua, cuidando evitar la contaminación.
Art. 134 Para la prevención y control de la contaminación del suelo, se considerarán los siguientes criterios: II. Deben ser controlados los residuos en tanto que constituyen la principal fuente de contaminación de los suelos.	El Proyecto generará residuos sólidos; sin embargo, éstos serán dispuestos con base a las especificaciones que establezca la legislación ambiental vigente en materia de suelo, cuidando evitar la contaminación.

Art 135. Los criterios para prevenir y controlar la contaminación del suelo se consideran, en los siguientes casos: III. La generación, manejo y disposición final de residuos sólidos, industriales, así como en las autorizaciones y permisos que al efecto se otorguen.	El Proyecto generará residuos sólidos; sin embargo, éstos serán dispuestos con base a las indicaciones y especificaciones que señale la autoridad municipal de Pinos, Zacatecas.

III.5.1.- Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

Este ordenamiento es de observancia general en todo el territorio nacional y en las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción; tiene por objeto reglamentar la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (RLEEPA), en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental a nivel federal.

El Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la protección al Ambiente (REIA) de la (LGEEPA) en materia de evaluación del impacto ambiental, señala en su Artículo 5° las obras y actividades que requieren la autorización en materia de impacto ambiental, indicando en el inciso "R" fracción II Cualquier actividad que tenga fines u objetivos comerciales,…, requiere contar con autorización en materia de impacto ambiental. Derivado de lo anterior el Proyecto da cumplimiento a la presentación de una Manifestación de Impacto Ambiental en su Modalidad Particular ante la Delegación Federal la SEMARNAT en el estado de Zacatecas.

El proyecto guarda relación directa con las disposiciones del presente Reglamento en función de los ordenamientos que señala en su Artículo 5° Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental: **R) Obras y**

actividades en humedales, manglares, lagunas ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales:

II. Cualquier actividad que tenga fines u objetivos comerciales,…

El proyecto contempla actividades extractivas de material pétreo, sin embargo, estas actividades se realizarán tomando en cuenta la protección y conservación de flora y fauna silvestre, realizar las medidas de mitigación en áreas impactadas, rescate y reubicación de especies en el perímetro del predio y dentro de él.

Artículo 10.- Las manifestaciones de impacto ambiental deberán presentarse en las siguientes modalidades: fracción II. Particular.

Es importante señalar que el desarrollo del proyecto en su documento contempla el cumplimiento con las disposiciones en materia de impacto ambiental, a través del presente documento Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular atendiendo y cumpliendo con las disposiciones en materia de impacto ambiental emanadas del Reglamento de la LGEEPA.

El Proyecto guarda relación con las disposiciones del presente Reglamento, como se indica en el cuadro

Cuadro III.3.- **El Proyecto guarda relación con las disposiciones del presente Reglamento, como se indica en el cuadro.**

Disposiciones del Reglamento de la LGEEPA	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: indicando en el inciso "R" Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales, requiere contar con autorización en materia de impacto ambiental.	Se presenta la Manifestación de Impacto Ambiental en su Modalidad Particular, considerando las actividades de Proyecto Preparación, Operación y Mantenimiento, dando cumplimiento a la presentación de una Manifestación de Impacto Ambiental en su Modalidad Particular ante la Delegación Federal de la SEMARNAT en el Estado.
Art. 11. Sobre la modalidad de la Manifestación de Impacto Ambiental.	Se presenta la Manifestación de Impacto Ambiental en su Modalidad Particular, dado que no corresponde a ninguno de los casos establecidos para la modalidad Regional.

III.6.- Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y su Reglamento.

III.6.1.- Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable

El Proyecto no se vincula con la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS), en razón de que no se pretende hacer remoción de suelo o vegetación en terrenos de vocación forestal en razón de que se trata de un área en zona federal.

III.6.2.- Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

El Proyecto no se vincula con la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS), en razón de que no se pretende hacer remoción de suelo o vegetación en terrenos de vocación forestal en razón de que se trata de un área en zona federal.

III.7.- Ley General de Vida Silvestre

El Proyecto se vincula con la Ley General de Vida Silvestre, Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 3 de julio de 2000 y reformada el 19 de diciembre de 2016. La Ley de Vida Silvestre según en su ***Artículo 18***, señala que para la ejecución de las actividades consideradas en este proyecto, se contemplarán todos los elementos que permitan mantener la sustentabilidad del ambiente y primordialmente la vida silvestre.

III.8.- Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento

III.8.1.- Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 08 de octubre de 2003 y última reforma publicada en el DOF el 22 de mayo de 2015. La Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos tiene por objeto garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente adecuado y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación.

Artículo 1.- La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la protección al ambiente en materia de prevención y gestión integral de residuos, en el territorio nacional.

Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente adecuado y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación, así como establecer las bases para: fracción **I.** Aplicar los principios de valorización, responsabilidad compartida y manejo integral de residuos, bajo criterios de eficiencia ambiental, tecnológica, económica y social.

Artículo 2.- En la formulación y conducción de la política en materia de prevención, valorización y gestión integral de los residuos a que se refiere esta Ley, la expedición de disposiciones jurídicas y la emisión de actos que de ella deriven, así como en la generación y manejo integral de residuos, según corresponda, se observarán los siguientes principios: Fracción I. El derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar; Fracción III. La prevención y minimización de la generación de los residuos, de su liberación al ambiente, y su transferencia de un medio a otro, así como su manejo integral para evitar riesgos a la salud y daños a los ecosistemas; Fracción IV. Corresponde a quien genere residuos, la asunción de los costos derivados del manejo integral de los mismos y, en su caso, de la reparación de los daños.

Artículo 19.- Los residuos de manejo especial se clasifican como se indica a continuación, salvo cuando se trate de residuos considerados como peligrosos en esta Ley y en las normas oficiales mexicanas correspondientes: I. Residuos de las rocas o los productos de su descomposición que sólo puedan utilizarse para la fabricación de materiales de construcción o se destinen para este fin, así como los productos derivados de la descomposición de las rocas, excluidos de la

competencia federal conforme a las fracciones IV y V del artículo 5 de la Ley Minera; Fracción **VII.** Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general; Fracción **VIII.** Residuos tecnológicos provenientes de las industrias de la informática, fabricantes de productos electrónicos o de vehículos automotores y otros que al transcurrir su vida útil, por sus características, requieren de un manejo específico.

Artículo 22.- Las personas que generen o manejen residuos y que requieran determinar si éstos son peligrosos, conforme a lo previsto en este ordenamiento, deberán remitirse a lo que establezcan las normas oficiales mexicanas que los clasifican como tales.

Artículo 68.- Quienes resulten responsables de la contaminación de un sitio, así como de daños a la salud como consecuencia de ésta, estarán obligados a reparar el daño causado, conforme a las disposiciones legales correspondientes.

El Proyecto generará residuos orgánicos e inorgánicos, los cuales serán clasificados con base a lo que establece esta normatividad y las normas ambientales vigentes. La empresa dispondrá de un almacén temporal de residuos orgánicos e inorgánicos, donde dará cumplimiento a las disposiciones legales que le apliquen a este respecto.

En caso de existir la contaminación de suelo, la empresa asumirá la responsabilidad con base a lo que establece la Ley, dando cumplimiento a la vinculación normativa del proyecto.

En el cuadro se presenta la vinculación de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos con el Proyecto.

Cuadro III.4.- Presenta la vinculación de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos con el Proyecto

Disposiciones de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos	Vinculación con el proyecto
Art. 1. La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, que se refieren a la protección al ambiente en **materia de prevención y gestión integral de residuos**, en el territorio nacional. I. Aplicar los principios de valorización, responsabilidad compartida y manejo integral de residuos, bajo criterio de eficiencia ambiental.	El Proyecto considera la aplicación de los principios establecidas en este Artículo, para lo cual se prevé el almacenamiento temporal en áreas específicas como contenedores y periódicamente hacer el manejo de estos de acuerdo a la normatividad vigente.
Art. 2. En la formulación y conducción de la política en materia de gestión integral de los residuos a que se refiere esta Ley, la expedición de disposiciones jurídicas y la emisión de actos que de ella deriven, así como en la generación y manejo integral de residuos, según corresponda, se observarán los siguientes principios: I. El derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar; III. La prevención y minimización de la generación de los residuos, de su liberación al ambiente, y su transferencia de un medio a otro, así como su manejo integral para evitar riesgos a la salud y daños a los ecosistemas; y IV. Corresponde a quien genere residuos, la asunción de los costos derivados del manejo integral de los mismos y, en su caso, de la reparación de los daños.	El Proyecto considera la aplicación de los principios establecidas en este Artículo, para lo cual se prevé el almacenamiento temporal en áreas específicas como contenedores y periódicamente hacer el manejo de estos de acuerdo a la normatividad vigente.
Art.18.- Los residuos sólidos urbanos podrán sub-clasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y	Los residuos sólidos urbanos que se generaran a partir de las actividades concernientes al proyecto, serán manejados de acuerdo a los

secundaria, de conformidad con los Programas Estatales y Municipales para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos, así como con los ordenamientos legales aplicables	procedimientos instaurados de la empresa Promovente, y destinados al relleno sanitario que la autoridad municipal señale, previa clasificación para reciclaje
Art. 19. Los residuos de manejo especial se clasifican como se indica a continuación, salvo cuando se trate de residuos considerados como peligrosos en esta Ley y en las normas oficiales mexicanas correspondientes: I. Residuos de las rocas o los productos de su descomposición que sólo puedan utilizarse para la fabricación de materiales de construcción o se destinen para este fin; VII. Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general	El proyecto prevé la recuperación de todos los subproductos de material pétreo que se generen debido a que todo el material tiene uso y mercado, pudiendo usarse además en el mantenimiento de vías de acceso al proyecto. Los residuos sólidos urbanos serán depositados en contenedores y periódicamente enviados y confinados en donde autorice la autoridad municipal.

III.8.2.- Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2006, Ultima reforma publicada en el DOF 31 de octubre de 2014. El Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos refiere en su Artículo 35, que los residuos peligrosos se identificarán de acuerdo a lo siguiente: fracción I) Los que sean considerados como tales, de conformidad con lo previsto en la Ley; y fracción II) Los clasificados en las normas oficiales mexicanas. En este sentido, en el Proyecto se generarán y clasificarán los residuos con base a lo que establece este Artículo, además el RLGPGIR establece en su Artículo 82 las condiciones de las áreas de almacenamiento de los residuos peligrosos.

La empresa dará cumplimiento a los señalamientos y disposiciones reglamentarias aplicables a la generación, clasificación, almacenamiento temporal y disposición

final de los residuos peligrosos que se generen durante la preparación construcción, operación y mantenimiento de las diferentes actividades del Proyecto.

III.9.- Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento.

III.9.1.- Ley de Aguas Nacionales

Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 1 de diciembre de 1992 y última reforma publicada el 24 de marzo de 2016. La Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento publicado en el DOF el 12 de enero de 1994, última reforma publicada el 25 de agosto de 2014, tienen por objeto regular el uso, aprovechamiento y explotación de las aguas nacionales, previstas en el Artículo 27 constitucional, para lograr un aprovechamiento sustentable de las mismas, así como prevenir y controlar la contaminación de los acuíferos, y de las aguas nacionales superficiales. La Ley de Aguas Nacionales señala en su Título Séptimo, las disposiciones sobre Prevención y Control de la Contaminación de las Aguas y Responsabilidad por Daño Ambiental.

Art. 86. BIS 2. Se prohíbe arrojar o depositar en los cuerpos receptores y zonas federales, en contravención a las disposiciones legales y reglamentarias en materia ambiental, basura, materiales, lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales y demás desechos o residuos que por efecto de disolución o arrastre, contaminen las aguas de los cuerpos receptores, así como aquellos desechos o residuos considerados peligrosos en las Normas Oficiales Mexicanas respectivas. Se sancionará en términos de Ley a quien incumpla esta disposición.

Para las actividades del presente proyecto, no será necesario un consumo considerable de agua la demanda del presente Proyecto es exclusivamente para servicios. Por otra parte es importante mencionar que las actividades del proyecto en lo que respecta a extracción de mineral, los requerimientos serán mínimos. Así mismo se tendrá una supervisión constante con el propósito de evitar la contaminación a cualquier cuerpo receptor, cause o arroyo y evitar el deterioro de la microcuenca cumpliendo con la vinculación normativa.

Cuadro III.5.- Presenta la vinculación de la Ley de Aguas Nacionales con el Proyecto

Disposiciones de la Ley de Aguas Nacionales	Vinculación con el proyecto
Art. 86. BIS 2. Se prohíbe arrojar o depositar en los cuerpos receptores y zonas federales, en contravención a las disposiciones legales y reglamentarias en materia ambiental, basura, materiales, lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales y demás desechos o residuos que por efecto de disolución o arrastre, contaminen las aguas de los cuerpos receptores, así como aquellos desechos o residuos considerados peligrosos en las Normas Oficiales Mexicanas respectivas. Se sancionará en términos de Ley a quien incumpla esta disposición.	El Promovente del Proyecto aceptará en caso de no dar cumplimiento con la normatividad aplicable, lo dispuesto y aplicable del presente Artículo y en la presente Ley.

III.9.2.- Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales

Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 12 de enero de 1994 y última reforma publicada el 25 de agosto de 2014. Los artículos que vinculan al Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales con el Proyecto, se señalan a continuación.

Art. 151. Se prohíbe depositar, en los cuerpos receptores y zonas federales, basura, materiales, lodos provenientes del tratamiento de descarga de aguas residuales y demás desechos o residuos que por efecto de disolución o arrastre, contaminen las aguas de los cuerpos receptores, así como aquellos desechos o residuos considerados peligrosos en las normas oficiales mexicanas respectivas.

La empresa tiene contemplado mantener un control y almacén temporal a fin de evitar la dispersión de residuos manteniendo una supervisión constante en el área del proyecto.

Cuadro III.6.- Presenta la vinculación del Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales con el Proyecto

Disposiciones del Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales	Vinculación con el proyecto
Art. 151. Se prohíbe depositar, en los cuerpos receptores y zonas federales, basura, materiales, lodos provenientes del tratamiento de descarga de aguas residuales y demás desechos o residuos que por efecto de disolución o arrastre, contaminen las aguas de los cuerpos receptores, así como aquellos desechos o residuos considerados peligrosos en las normas oficiales mexicanas respectivas.	El Promovente del Proyecto aceptará en caso de no dar cumplimiento con la normatividad aplicable, lo dispuesto y aplicable del presente artículo y en la presente Ley.

III.10.- Normas Oficiales Mexicanas

La Ley Federal sobre Metrología y Normalización, señala en el Artículo 3° fracción XI, que las Normas Oficiales Mexicanas (NOM's) son regulaciones técnicas de observancia obligatoria en todo el territorio nacional, en la materia que le compete, cuya aplicación se hará a través de las instancias federales involucradas e

interesadas en su cumplimiento, en beneficio de todos los ciudadanos, los recursos naturales y el ambiente, entre otros factores.

El presente proyecto contempla dentro de las cuatro etapas consideradas para este; la Preparación, Operación, Mantenimiento y Abandono, tomando en cuenta en cada una de ellas el cumplimiento de la normatividad ambiental, ajustando el proyecto a mantener el cuidado al medio ambiente y a sus recursos naturales. Así mismo se considera implementar la capacitación del personal, con la finalidad de crear al interior de la empresa una cultura y política de educación y protección ambiental, que permita concientizar a todo el personal que labore dentro de este proyecto, buscando privilegiar el beneficio hacia las comunidades cercanas y del municipio de Pinos, Zacatecas.

Estas Normas Oficiales Mexicanas son de observancia obligatoria y llevan consigo el control de la contaminación y preservación de los recursos naturales, específicamente de agua, aire, flora, fauna impacto ambiental, entre otras), serán tomadas en cuenta durante la vida útil del proyecto.

Cuadro III.7.- Vinculación de las Normas Oficiales Mexicanas con el Proyecto

NORMAS	OBSERVANCIA	VINCULO
AIRE		
NOM-041-SEMARNAT-2015	Establece los límites máximo permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	Se contará con la bitácora de estos vehículos que demuestre el cumplimiento de los trabajos de afinación y mantenimiento de las unidades a fin de evitar emisiones de gas de estos vehículos de combustión interna.

NOM-042-SEMARNAT-2003	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales o no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno y partículas provenientes del escape de los vehículos automotores nuevos cuyo peso bruto vehicular no exceda los 3,857 kilogramos, que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y diésel, así como de las emisiones de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible de dichos vehículos.	Se contará con la bitácora de estos vehículos que demuestre el cumplimiento de los trabajos de afinación y mantenimiento de las unidades a fin de evitar emisiones de gas de estos vehículos de combustión interna.
NOM-044-SEMARNAT-2093	Establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales, hidrocarburos no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas y opacidad de humo provenientes del escape de motores nuevos que usan diésel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores nuevos con peso bruto mayor de 3,857 kilogramos, así como para unidades nuevas con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos equipadas con este tipo de motores.	Se contará con la bitácora de estos vehículos que demuestre el cumplimiento de los trabajos de afinación y mantenimiento de las unidades a fin de evitar emisiones de gas de estos vehículos de combustión interna.
NOM-045-SEMARNAT-2006	Que establece los límites máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible	Se realizará una bitácora de estos vehículos que demuestre el cumplimiento de los trabajos de afinación y mantenimiento de las unidades a fin de evitar emisiones de gas y humo de estos vehículos de combustión interna.

NORMAS	OBSERVANCIA	VINCULO
SUELO		
NOM-138-SEMARNAT/SS-2012	Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación.	Con la finalidad de dar cumplimiento a esta norma se dispondrá de un sitio estratégico que impida la contaminación de suelos por derrame de hidrocarburos fuera del proyecto.

NORMAS	OBSERVANCIA	VINCULO
FLORA Y FAUNA		
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.	Derivado de que el proyecto no contempla cambio de uso de suelo o remoción de suelo o vegetación sólo se mantendrá vigilancia para en caso de reporte de presencia de una especie, llevar a cabo labores de ahuyentamiento, rescate y reubicación flora y fauna silvestres y/o acuatica listadas en esta norma.

NORMAS	OBSERVANCIA	VINCULO
RUIDO AMBIENTAL Y LABORAL		
NOM-080-SEMARNAT-1994	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.	La empresa mantendrá la supervisión de las unidades en circulación a fin de eliminar el ruido de estos y mantener a las unidades dentro de los rangos normativos correspondientes. Se dará mantenimiento periódico de la maquinaria y equipo utilizados, así como dotar al personal que labore en el proyecto, de equipo de protección contra el ruido.

Una vez señaladas las Normas Oficiales Mexicanas aplicables en materia ambiental, el proyecto se apegará estrictamente a lo señalado en las disposiciones legales y reglamentarias de cada una de ellas.

III.11.- Ley de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Zacatecas.

Publicado en el Periódico Oficial Número 26 del estado de Zacatecas, el 31 de marzo de 2007. La Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del estado de Zacatecas

Artículo 1°.- Las disposiciones de esta Ley son de orden público e interés social, y tiene por objeto fijar las bases para establecer:

III. Propiciar el aprovechamiento sustentable, la preservación y, en su caso, la restauración del suelo, el agua y los demás recursos naturales, de manera que sean compatibles la obtención de beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la protección de los ecosistemas;

La empresa está constituida como una empresa social y ambientalmente responsable y se ha manejado en dar cumplimiento a las disposiciones legales que en materia ambiental se encuentren vigentes, tanto a nivel federal como estatal y municipal, con el objeto de evitar el deterioro del medio ambiente y sus ecosistemas dándole especial importancia al cuidado del aire, agua, suelo, flora y fauna en el sitio del proyecto.

III.12.- Análisis y vinculación con el proyecto:

Objetivos:

Promover un desarrollo sustentable, caracterizado como exitoso en la medida que haya futuro para la población humana y para el medio ambiente natural asumiendo que el desarrollo sólo tiene sentido si se aterriza en el bienestar del mayor número de personas de nuestra población, sin deteriorar el medio ambiente.

Implementar políticas públicas que operen, a través de todas las instituciones, con una visión de largo alcance, tendientes a frenar y revertir los deterioros ambientales.

Incrementar la disponibilidad de agua para usos domésticos, higiénicos y alimentarios de los hogares zacatecanos —así como para fines productivos—, promoviendo el uso eficiente del recurso, el saneamiento de nuestros ríos y la cosecha del agua.

Incrementar los controles y acciones correctivas en materia de descargas, emisiones a la atmósfera y disposición de residuos sólidos.

Políticas para el manejo del agua

"El uso eficiente de los recursos como el agua, es una responsabilidad de todos, que inicia con el ciudadano, pasa por los organismos públicos administradores del agua y llega hasta los agentes productivos que la utilizan…"

"El agua es un componente básico para el desarrollo económico de la entidad"

"Así, en la agricultura, la ganadería, la acuacultura, la industria y los servicios habremos de incrementar la disponibilidad para este propósito, mejorando los sistemas productivos de manera que usen eficientemente el recurso, no contaminen nuestros ríos, se aumente el rehúso, se coseche más agua e inicie una estrategia - de muy largo plazo - para regresar a los niveles naturales a los acuíferos sobre explotados."

"El agua es un recurso relacionado con el medio ambiente, por ello, nuestra política seguirá los criterios de la sustentabilidad en su uso. Intervendremos, con el conocimiento científico y técnico, para impactar positivamente en los ecosistemas y en el estímulo del ciclo hidrológico, para inducir la precipitación."

Así mismo es importante el desazolve de la presa Santa Teresa, en razón de que será benéfico para la zona el mantener la vida útil de este cuerpo de agua, para coadyuvar con las actividades agrícolas y ganaderas.

El fomento a la cultura del desarrollo sustentable

"Promoveremos, con los habitantes de las comunidades y en coordinación con los ayuntamientos, una campaña permanente de limpieza en cauces de agua".

Cuidado y conservación del suelo

Derivado de que para este proyecto no se prevé el cambio de uso de suelo, no se contempla el rescate de suelo orgánico en razón de que no se realizará remoción suelo y/o vegetación, por tratarse de áreas en zona federal, en caso de que se obtenga algo de suelo orgánico, será almacenado y utilizado posteriormente en las medidas de compensación en la etapa del cierre del proyecto y reforestar como se señaló en el capítulo II, tratando de devolver su estado originar en las áreas que sea posible y cumplir con la normatividad vigente.

Cuidado y conservación del Aire

Uno de los aspectos importantes que se vinculan y se deberán de cuidar en el proyecto, es el aire evitando su contaminación por emisiones a la atmósfera de gases, humos y derrames, de conformidad a lo señalado en la normatividad ambiental y en las Normas Oficiales Mexicanas para lo cual la empresa considera lo siguiente:

Algunas medidas que se proponen para evitar las afectaciones en la calidad del aire, visibilidad y estado acústico natural, por el manejo de materiales pétreos son:

a) Cubrir con una lona la caja de los camiones transportadores.
b) En el caso de materiales como grava y arena, rociarlos con agua.
c) Evitar exceder la capacidad de carga de los camiones.
d) Contratar maquinaria y equipo en buen estado, cuyas emisiones de gases de combustión y ruido no rebasen los límites señalados por la normatividad ambiental vigente.
e) En el caso de la maquinaria y equipo propios de la empresa, someterlos a un programa de mantenimiento adecuado para evitar que las emisiones de gases de combustión y ruido no rebasen los límites establecidos en la normatividad ambiental vigente.

Contenido

CAPITULO IV **117**

DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO **117**

IV.1- Delimitación del área de estudio 119

La Región Hidrológica RH37 El Salado 121

IV.2.- Características y análisis del sistema ambiental 123

IV.2.1 Aspectos abióticos 123

Delimitación del Sistema Ambiental (SA) 131

IV.3.Caracterización y análisis del Sistema Ambiental (SA) 139

IV.3.1. Aspectos abióticos 139

a) Clima. 140

b) Geología y geomorfología. 151

c) Suelos 168

d) Fisiografía. 191

e) Hidrografía. 194

Hidrología superficial y subterránea. 194

Hidrología superficial 200

Embalses y cuerpos de agua 205

Aguas Subterráneas 206

IV.3.2 Aspectos bióticos. 207

Vegetación. 207

Fauna 263

IV.3.3 Paisaje 280

IV.3.4 Medio Socioeconómico. 283

IV.3.5 Diagnóstico Ambiental. 300

CAPITULO IV

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

Aspectos generales

Es importante señalar que existen muchos métodos y técnicas para medir los impactos como las acciones que involucran la perdida de los recursos naturales o el deterioro del medio ambiente y sus ecosistemas.

Los métodos y técnicas usualmente aceptadas están destinadas a medir tanto los impactos directos, que involucran pérdida parcial o total de un recurso o el deterioro de una variable ambiental, como la acumulación de impactos ambientales y la inducción de riesgos potenciales existiendo varios métodos o modelos a seguir, pudiendo usarse a su vez la combinación entre estos como es el caso que nos ocupa, a continuación, se citan algunos.

a) *Las reuniones de expertos*. Solamente a considerar cuando se trata de estudiar un impacto muy concreto y circunscrito. Si no ocurre así, no se puede pretender ni rapidez ni exhaustividad, a causa de los cruces interdisciplinarios. El método Delphi ha sido de gran utilidad en estos casos.

b) *Las "check lists"*. Son listas exhaustivas que permiten identificar rápidamente los impactos. Existen las puramente "indicativas", y las "cuantitativas", que utilizan estándares para la definición de los principales impactos (por ejemplo contaminación del aire según el número de viviendas).

c) *Las matrices simples de causa-efecto*. Son matrices limitadas a relacionar la variable ambiental afectada y la acción humana que la provoca.

d) *Los grafos y diagramas de flujo*. Tratan de determinar las cadenas de impactos primarios y secundarios con todas las interacciones existentes y sirven para definir tipos de impactos esperados.

e) *La cartografía ambiental o superposición de mapas (overlay)*. Se construyen una serie de mapas representando las características ambientales que se consideren influyentes. Los mapas de síntesis permiten definir las aptitudes o capacidades del suelo ante los distintos usos, los niveles de protección y las restricciones al desarrollo de cada zona.

f) *Redes*. Son diagramas de flujo ampliados a los impactos primarios, secundarios y terciarios.

g) *Sistemas de Información Geográficos*. Son paquetes computacionales muy elaborados, que se apoyan en la definición de sistemas. No permiten la identificación de impactos, que necesariamente deben estar integrados en el modelo, sino que tratan de evaluar la importancia de ellos.

h) *Matrices*. Estos métodos consisten en tablas de doble entrada, con las características y elementos ambientales y con las acciones previstas del

proyecto. En la intersección de cada fila con cada columna se identifican los impactos correspondientes. La matriz de Leopold es un buen ejemplo de este método. En matrices más complejas pueden deducirse los encadenamientos entre efectos primarios y secundarios.

IV.1- Delimitación del área de estudio

La delimitación del área de estudio, se definió de acuerdo a la guía correspondiente al proyecto para la presentación de la manifestación de impacto ambiental, modalidad particular, observando lo señalado en el fragmento que indica lo siguiente: "Cuando no exista un ordenamiento ecológico decretado en el sitio se aplicara por lo menos uno de los siguientes criterios, justificando las razones de su elección, para delimitar el área de estudio":

a) Dimensiones del proyecto (distribución de obras y actividades), sean principales, asociadas o provisionales, sitios para la disposición de desechos.
b) Factores sociales (poblados cercanos).
c) Rasgos geomorfoedafologicos, hidrográficos, meteorológicos, tipos de vegetación, entre otros.
d) Tipo, características, distribución, uniformidad y continuidad de las unidades ambientales (ecosistemas); y
e) Usos de suelo permitidos por el plan de Desarrollo Urbano o Plan Parcial de Desarrollo Urbano aplicable para la zona si existieran, si es posible.

La delimitación establecida se centró en el reconocimiento de la Microcuenca denominada Cieneguilla, ubicada dentro de la Región Hidrológica No 37 El Salado, y dentro de la Cuenca Hidrológica San José-Los Pilares, y al interior de la Subcuenca Hidrológica Sartenedo, ubicándose el proyecto en una pequeña Microcuenca Hidrológica denominada Cieneguilla.

Las aguas superficiales del Estado de Zacatecas están distribuidas en cuatro regiones hidrológicas: RH11 Presidio-San Pedro, RH12 Lerma-Santiago, RH36 Nazas-Aguanaval y RH37 El Salado. En términos generales la entidad carece de ríos importantes; en su mayor parte son temporales que se forman en la época de lluvias al escurrir el agua de las montañas.

La región hidrológica RH 11 Presidio-San Pedro

Cubre solo el 3.64% de la superficie del estado ubicada al centro oeste de la entidad. Comprende las cuencas de los ríos Súchil y Poanas. Sus aguas son drenadas con dirección al estado de Durango donde llegan al río San Pedro que termina desembocando en el Océano Pacífico.

La región hidrológica RH12 Lerma-Santiago

Cubre el 32.68% de la superficie estatal, drenando las aguas del sur de la entidad hacia el río Grande de Santiago para desembocar finalmente en el Océano Pacífico. Las cuencas de esta región hidrológica y la porción del territorio estatal que cobijan son: Río Bolaños (11.63%), Río Juchipila (9.11%), Río Huaynamota (7.03%), Río Verde-Grande (4.17%) y Río Santiago-Guadalajara (0.74%).

La región hidrológica RH36 Nazas-Aguanaval

Cubre el 23.01% de la superficie estatal, drenando las aguas del oeste y noroeste de la entidad a través principalmente del río Aguanaval para depositarlas finalmente en la laguna de Viesca, siendo esta una cuenca endorreica; es decir sin salida al mar. Las cuencas de esta región hidrológica y la porción del territorio estatal que cobijan son: Río Aguanaval (16.34%) y Laguna de Mayrán y Viesca (6.67).

El predio en estudio se encuentra en la Región hidrológica No. 37 denominada **El Salado,** esta región se considera como una de las más importantes del país. En el Estado de Zacatecas abarca 25 municipios con una superficie de 46,234 km, tiene una precipitación media anual de 342 mm/año y una temperatura media anual de 16.9 ºC, se caracteriza por tener una serie de cuencas cerradas de diferentes dimensiones y su mayor extensión carece de corrientes permanentes.

La Región Hidrológica RH37 El Salado

Cubre el 40.67% de la superficie estatal, abarcando parte del centro, el noreste y el este de la entidad. Es una vertiente interna de cuencas cerradas, que se caracterizan por la presencia de corrientes temporales poco caudalosas y de cursos reducidos, que desaparecen en las llanuras por la filtración y la evaporación. Las cuencas de esta región hidrológica y la porción del territorio estatal que cobijan son: Fresnillo-Yesca (16.09%), Camacho-Gruñidora (10.95%), San Pablo y Otras (6.85%), Sierra de Rodríguez (5.38%), Matehuala (1.3%) y Presa San José-Los Pilares y Otras (0.10%).

Así mismo se realizó el apoyo con la cartografía de INEGI disponible para dicha cuenca con la información del **Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT),** ya que el sitio comparte características geomorfoedafologicas, hidrográficas, meteorológicas, posible presencia faunística, elementos paisajistas, continuidad del ecosistema, entre otros con el resto de la cuenca donde se localizará el proyecto. Aunado a esto, como complemento de lo anterior se consideró los elementos focalizados tanto bióticos como abióticos, y su posible interacción o resultado con los elementos circundantes al área donde se encuentra el proyecto; y su interacción a los mismos con el resto de los componentes, para lo cual se consideró la superposición de mapas. Sin embargo, debemos considerar que el área del proyecto para este caso, no contempla el cambio de uso de suelo ya que como se señaló en el Capítulo II, el área del proyecto está constituida por un área en zona federal, por lo que no se considera la remoción de vegetación ni de suelo.

Para el desarrollo del presente capitulo se analiza la delimitación del Sistema Ambiental del proyecto ubicado en el municipio de Pinos, Zacatecas, así como la descripción y análisis de sus características físicas y bióticas y grado de conservación de esta, área de influencia y área del proyecto.

Con la finalidad de determinar el Sistema Ambiental del proyecto, fue necesario llevar a cabo inicialmente visitas de trabajo al sitio, con el propósito de levantar información de campo y realizar una comparación con la información con que cuenta el INEGI, contenida en las cartas temáticas procesadas, así como las de la CONABIO, CONAGUA, INE, así como de distintas fuentes bibliográficas especializadas. Una vez analizada la información se va integrando y tomando como

base los criterios y características descritos por el INEGI, con el propósito de detallar y complementar la información referida a un área más especifica que es la del Sistema Ambiental, área de Influencia y área del proyecto.

Una vez que se cuenta con la información se evalúa por componentes y subcomponentes con la finalidad de poder realizar la delimitación del Sistema Ambiental y poder modelar la caracterización y elementos con que cuenta el sitio del proyecto, dándole atributos a estos componentes o subcomponentes en porciento de superficie según corresponda en el Sistema Ambiental.

Derivado de lo anterior es importante definir el Sistema Ambiental en el que se encuentra incorporada la superficie correspondiente al sitio del proyecto, dentro del cual es importante considerar todos los componentes que se involucran ambientalmente como los bióticos, abióticos, socioeconómicos etc.

IV.2.- Características y análisis del sistema ambiental

IV.2.1 Aspectos abióticos

Se define como la delimitación de un espacio geográfico a través de los cuales se circunscribe la presencia e integración homogénea de todos los componentes ambientales abióticos, bióticos y socioeconómicos.

Componente del Sistema Ambiental	Subcomponente	Porcentaje de Superficie en el Sistema Ambiental
TIPOS DE VEGETACIÓN Y USO DEL SUELO	Pastizal inducido	79.75
	Vegetación secundaria arbustiva de pastizal Natural	18.25
	Agricultura de riego y temporal	2.00
SUELO	Regosol calcárico, con intercalación de Xerosol háplico y Litosol, contextura media y fase lítica	100
GEOLÓGÍA	Ígnea extrusiva ácida, rocas metamórficas (esquistos)	100
	Suelo Aluvial	0
CLIMA	BS1kw Semiárido Templado	100
FISIOGRAFIA	Provincia Mesa del Centro en la Subprovincia Llanuras y Sierras Potosino – Zacatecanas; Sistema de topoformas Llanura desértica de piso rocoso o cementado (28.0%), Bajada Típica (25.7%), Lomerío con bajadas (15.6%), Mesa típica (11.5%), Llanura desértica (10.0%), Sierra alta escarpada con mesetas (6.0%), Meseta disectada (2.2%), Lomerío de pie de monte (0.6%), y Sierra baja plegada (0.4%). de la superficie municipal	100
HIDROLOGÍA	Región Hidrológica No. 37 denominada **El Salado,** Microcuenca denominada Cieneguilla, ubicada dentro de la Región Hidrológica No 37 El Salado, y dentro de la Cuenca Hidrológica San José-Los Pilares, y al interior de la Subcuenca Hidrológica Sartenedo, ubicándose el proyecto en una pequeña Microcuenca Hidrológica denominada Cieneguilla.	100
SOCIOECONÓMICO	Municipio de Pinos	100

Cuadro 4.1 Características y Análisis del Sistema Ambiental

Una vez teniendo definidos los componentes del Sistema Ambiental, se procedió a su delimitación para la zona en donde se ubica el sitio del proyecto, para lo cual se realizó con el apoyo de la sobreposición de las cartas temáticas de INEGI tomando en cuenta como base, los componentes:

a) bióticos (tipo de vegetación y uso del suelo).
b) abióticos (topografía, geología, clima, hidrología y fisiografía).
c) socioeconómicos (municipios y comunidades cercanas)

La superficie que abarca el Sistema Ambiental considerado es de aproximadamente 574-59-66.43 hectáreas, en tanto que la superficie considerada para el Área de Influencia es de 28-07-83.31 ha y el Área del Sitio del Proyecto es de 6-17-70.79 ha, lo que nos indica que el proyecto ocupa un 1.07 % con respecto a la superficie considerada para el Sistema Ambiental.

El Sistema Ambiental que se determinó para este proyecto, se encuentra ubicado fisiográficamente dentro de la Provincia Mesa del Centro en la Subprovincia Llanuras y Sierras Potosino – Zacatecanas (28.2%) de la superficie municipal.

Sistema de topoformas Llanura desértica de piso rocoso o cementado (28.0%), Bajada Típica (25.7%), Lomerío con bajadas (15.6%), Mesa típica (11.5%), Llanura desértica (10.0%), Sierra alta escarpada con mesetas (6.0%), Meseta disectada (2.2%), Lomerío de pie de monte (0.6%), y Sierra baja plegada (0.4%). de la superficie municipal.

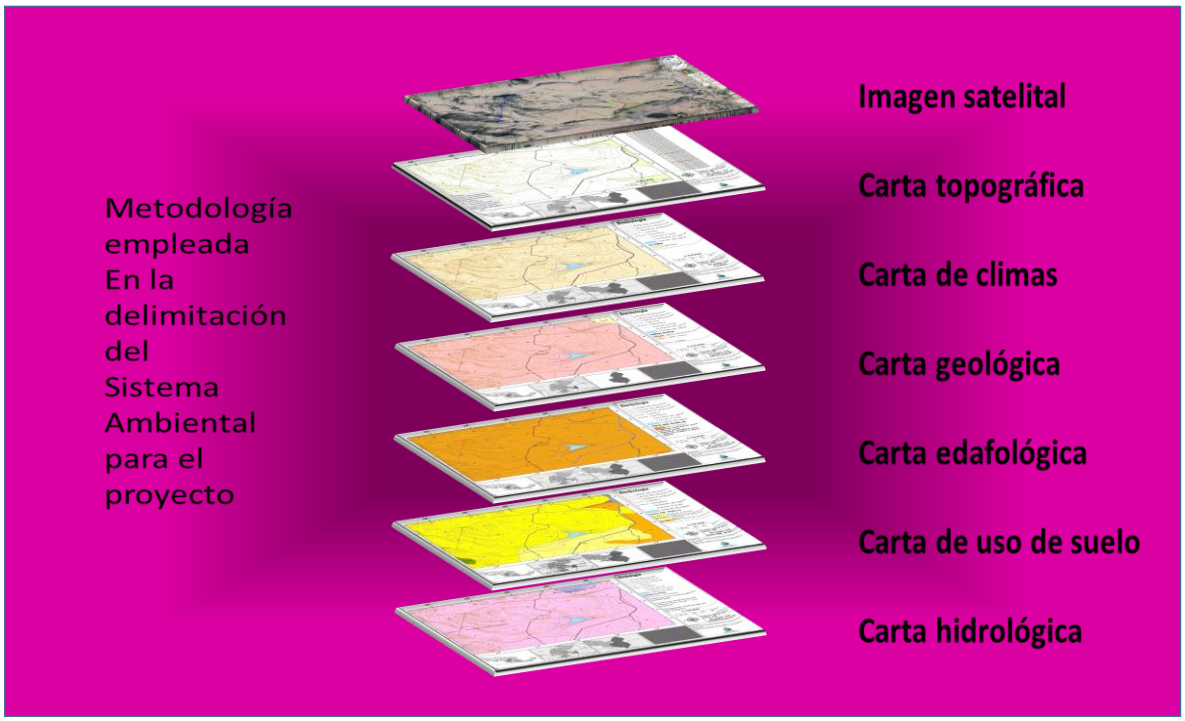


Figura 4.1.- Metodología para la determinación del Sistema Ambiental

Las rocas que afloran principalmente en el municipio de Pinos el cual se encuentra dentro del Distrito Minero de del mismo nombre, corresponden a los periodos geológicos siguientes: Cuaternario (61.4%), Neógeno (30.2%) Cretásico (7.8%), en orden de importancia, correspondiendo a

- Suelos aluviales (60.4%)
- Ignea extrusiva: riolita-toba ácida (22.1%), riolita (1.3%), toba ácida (0.9%), basalto (0.9%), andesita (0.1%), y brecha volcánica básica (0.1%)

- Sedimentaria: lutita-arenisca (6.8%), conglomerado (5.3%), caliza-lutita (0.8%), arenisca-conglomerado (0.6%), y caliza (0.1%)

La presencia de rocas sedimentarias, volcanosedimentarias y volcánicas del Cretácico, del Terciario, del Cuaternario y del neógeno. La columna estratigráfica en el distrito es compleja y aún no ha sido debidamente definida, dados los cambios litológicos laterales de las rocas sedimentarias, la ausencia de horizontes guía, la estratificación cruzada, los fuertes plegamientos y un incipiente metamorfismo dinamotérmico.

Cuaternario. Conglomerado y aluvión (Qal). En las partes bajas, se presenta un conglomerado oligomíctico totalmente por el suelo. Esta unidad es producto de la erosión de las partes positivas del distrito, en su mayoría riolitas y tobas riolíticas. El espesor del conglomerado alcanza un máximo de 30 m.

Triásico. Es el más antiguo período mesozoico su nombre se deriva de la palabra latina "trias" o "tres" divisiones de estas rocas estudiadas por primera vez en Alemania. Se cree que predominaron las rocas continentales sobre las marinas. Aparecen los primeros reptiles (dinosaurios). Las rocas continentales son características como "capas rojas". Son abundantes las cicádeas y coníferas. En México están representadas rocas continentales y marinas. Al final del Triásico se realizó la Orogenia Palizádica. La duración del período Triásico es de 50 millones de años.

Como ya se señaló, en el área se presentan diferentes tipos de roca entre los cuales se encuentran las rocas metamórficas (esquistos), rocas ígneas intrusivas (pórfido

andesítico y diorita), presentes en las zonas de lomerío, más hacia el valle, se presentan los conglomerados y suelos aluviales.

Cretásico.- Se tiene la presencia de una secuencia de rocas sedimentarias que se divide en tres unidades de acuerdo con sus características litológicas y su posición estratigráfica: grauvaca inferior, lutitas calcáreas, carbonosas y grauvaca superior.

Formación de Chilitos (KCh). Es una secuencia volcanosedimentaria constituida por lavas y aglomerados andesíticos con intercalación de sedimentos, tales como limolitas, areniscas y lentes de margas, calizas y lutitas. Las andesitas presentan estructuras de lavas almohadillas (pilow lavas) de textura porfídica conformadas por plagioclasas y ferromagnesianos con vesículas rellenas de cuarzo, calcita y celadonita. La mesostasis, en general, está clortizada y a veces silcificada.

Suelos Aluviales.- Son suelos de materiales transportados o depositados en las planicies costeras y valles interiores. Son aluviones estratificados de textura variable. Son suelos recientes o de reciente deposición y carecen de modificaciones de los agentes externos (agua, clima, etc.). Se ubican en áreas ligeramente inclinadas o casi a nivel en las planicies costeras y valles interiores en donde el manto freático está cerca de la superficie y el drenaje por lo general es pobre. Son suelos de alta productividad permitiendo agricultura intensiva y mecanizada, aptos para toda clase de cultivos. Es factible el uso de riego.

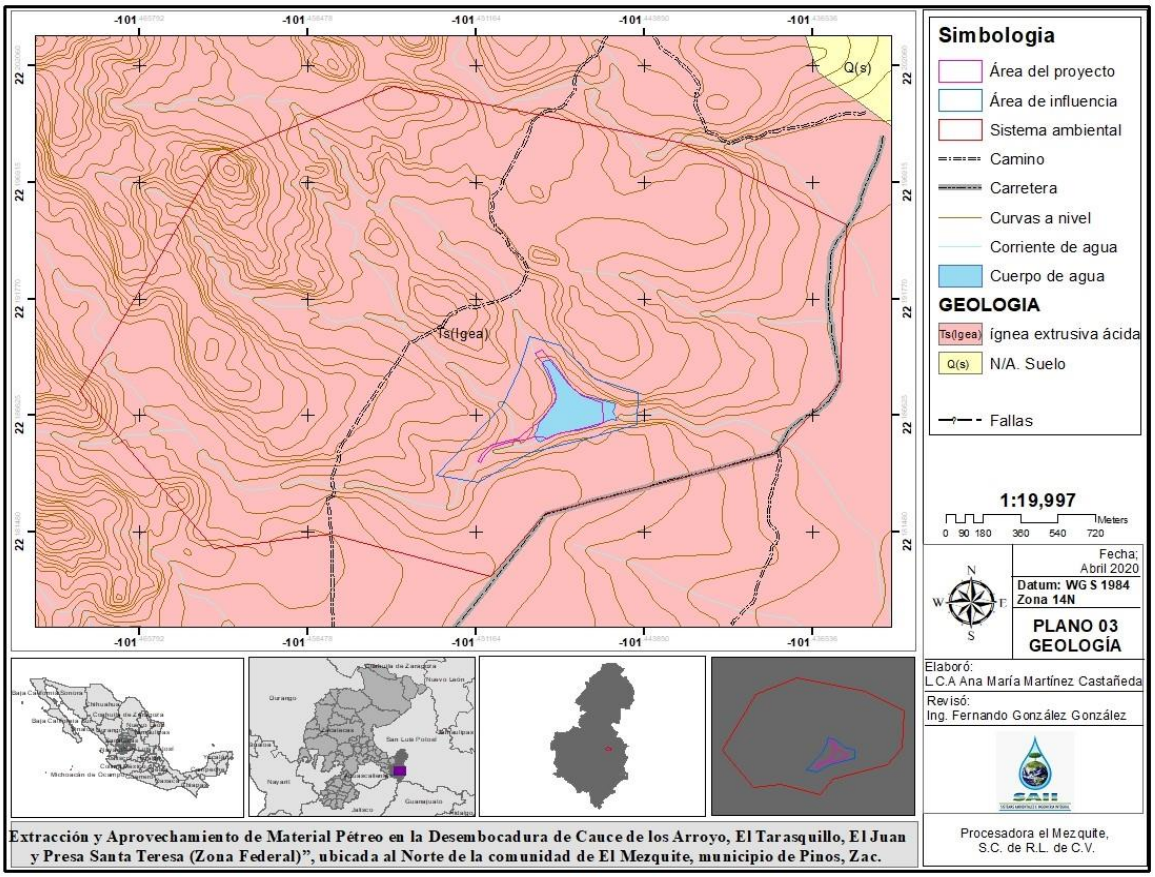


Fig. 4.2. Mapa Geológico zona El Mezquite Distrito minero de Pinos, Zacatecas

El SA se encuentra delimitado en la porción Norte por rasgos fisiográficos de lomeríos de la siguiente manera; por la delimitación en la intersección de un camino de derecho de servidumbre de paso que pasa en el faldeo Oriente del Cerro conocido como las minas cuatas, que constituye parte de la Cañada La Encina en donde se forma el arroyo El Tarasquillo, y conecta a la comunidad de El Mezquite, con la comunidad de Cieneguilla, así mismo se delimita en la porción Norte por las conformaciones topográficas de la zona en las cotas de mayor y menor elevación

2370 y 2160 msnm, en el lecho del cauce del arroyo conocido como El Salto en unas lomas sin nombre, y en la intersección de la cota 2160 msnm, con otro camino de terracería, que comunica más directamente a la comunidad de El Mezquite con la de Cieneguilla.

En la parte Norte y hacia el centro, se encuentran algunas rocas ígneas intrusivas y metamorficas, sin embargo, en el total de la superficie interna del sistema ambiental está cubierto por rocas ígneas extrusivas acidas en un (100 %), al Sur y Este, fuera del sistema ambiental se encuentra compuesto por suelo aluvial y terrenos de cultivo, con agricultura de temporal anual y riego.

En la superficie del Sistema Ambiental el suelo predominante es el Regosol calcárico (Rc) con intercalación de Litosol (l) y Xerosol háplico (Xh), con textura media y fase litica, estos terrenos se encuentran con disección severa a terreno con lomerío y con pendientes del 5 al 10% en fase lítica con una cobertura del 100%.

Sin embargo, existen intercalaciones de otros tipos de suelo como son el Xerosol cálcico (Xl) y Castañozem lúvico, con una cobertura menor.

Con respecto a la humedad en este sistema ambiental se presenta en julio a septiembre abarcando en la mayor parte del SA, la humedad en el suelo se presenta en mayor cantidad durante un mes del año, septiembre, abarcando aproximadamente un 100 % de su superficie total; registrándose en los meses de julio, agosto y septiembre el mayor incremento.

De acuerdo a la información oficial de SEDESOL en las Cédulas de Información Municipal dentro de la Unidad de Microrregiones, los tipos de climas que

corresponden el Sistema Ambiental son; el Semiárido, templado (BS1kw) de temperatura media anual entre 12°C y 18°C, con un 100% del total de la Superficie del municipio, cuenta con una temperatura del mes más frío entre -3ºC y 18ºC, temperatura del mes más caliente menor de 22ºC. Lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual. El Sistema Ambiental se encuentra emplazado en la Región Hidrológica No. 37 El Salado y en la Cuenca Hidrológica Presa San José-Los Pilares, en la Subcuenca Sartenedo y en la Microcuenca Cieneguilla.

El tipo de vegetación existente, aunque escaso en el área que corresponde al Sistema Ambiental es Pastizal Inducido principalmente, con Vegetación Secundaria Arbustiva de Pastizal Natural con un grado de conservación bajo; y ecasamente agricultura de temporal.

Las superficies estimadas en porcentaje dentro del Sistema Ambiental son las siguientes: Pastizal Inducido (81.2%), Vegetación Secundaria Arbustiva de Pastizal Natural (17.4 %) y agricultura de temporal y riego (1.4%).

Delimitación del Sistema Ambiental (SA)

Con el objeto de determinar los límites del Sistema Ambiental fue necesario el apoyo de la carta topográfica del INEGI escala 1:50,000 (F-14-A-82) y de las cartas temáticas con clave F-14-A-82 (Geología, Edafológica, Vegetación, Uso de Suelo, escala 1: 50,000 y las cartas Hidrológica y de Clima, en escala 1:250,000 de INEGI); así como la verificación de campo. El SA tiene una superficie total de 574-59-66.43 ha, ubicado dentro del municipio de Pinos, estado de Zacatecas.

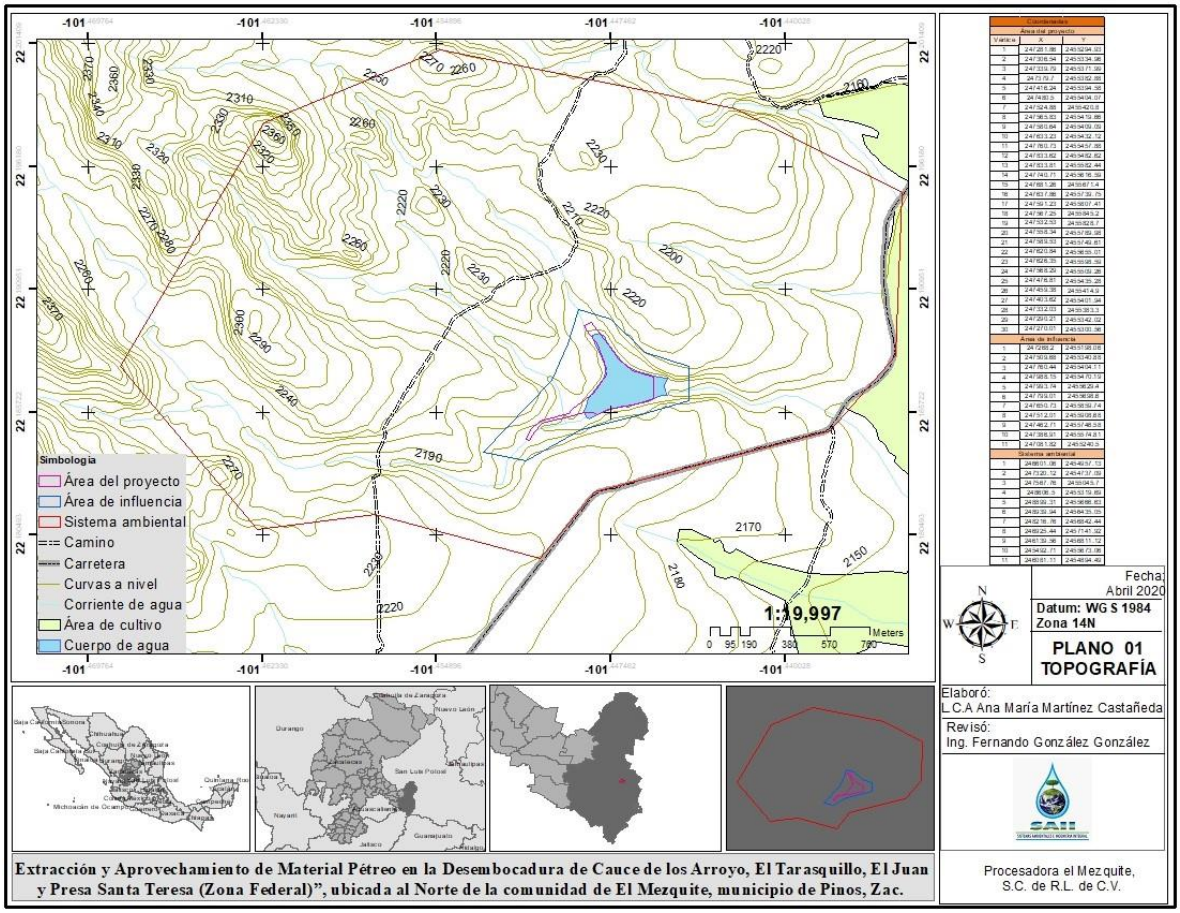


Fig. 4.3.- Plano de la ubicación geográfica y delimitación del Sistema Ambiental para el proyecto denominado Extracción y Aprovechamiento de Material Pétreo, El Mezquite Pinos, Zac.

Para realizar la delimitación del Sistema Ambiental del Proyecto “Extracción y Aprovechamiento de Material Pétreo y Desazolve en la Desembocadura del Cauce de los Arroyos, El Tarasquillo, El Juan y Presa Santa Teresa (Zona Federal)”, ubicada al Norte de la comunidad de El Mezquite, municipio de Pinos, Zacatecas,

es necesario hacer un análisis de la descripción de sus características físicas y bióticas y grado de conservación de éste y del área en cuestión.

Para este propósito, se llevaron a cabo inicialmente visitas de trabajo al sitio, para hacer observaciones y obtener datos y características de campo. Posteriormente, dicha información se contrastó con la emitida por el INEGI (a través de sus diferentes cartas temáticas), por CONABIO, así como de distintas fuentes bibliográficas especializadas. La integración de la información se realizó tomando como base las características de los elementos descritos por INEGI, complementando con la información de campo.

Así mismo se consideran los componentes y subcomponentes siendo evaluados para la delimitación del Sistema Ambiental como parte de la caracterización ambiental del sitio del Proyecto, se presenta en el Cuadro 4.1, atribuyendo a cada componente y subcomponente un porcentaje en superficie de correspondencia en el Sistema Ambiental. Para esto, ha sido importante definir en un primer paso al Sistema Ambiental dentro del cual está inmerso el sitio del Proyecto.

Definición del Sistema Ambiental

Conceptualmente, el Sistema Ambiental se define como un espacio geográfico delimitado a partir de la interacción homogénea de los componentes ambientales abióticos, bióticos y socioeconómicos.

Una vez teniendo definidos los componentes del Sistema Ambiental, se procedió a su delimitación para la zona en donde se ubica el sitio del proyecto, para lo cual se

realizó la sobre posición de las cartas temáticas de INEGI tomando en cuenta como base, los componentes.

Es importante señalar que al hacer el traslape o sobre posición de capas, se debe tomar en cuenta los recorridos físicos en el área, en donde se observan en cada una de ellas los puntos sobresalientes del área por delimitar, en este caso, para el Sistema Ambiental, para lo cual se consideraron los componentes ambientales siguientes:

a) abióticos (topografía, geología, clima, hidrología y fisiografía).
b) bióticos (tipo de vegetación, edafología y uso del suelo).
c) socioeconómicos (municipios y comunidades cercanas)

Para lo anterior es necesario apoyarse en las cartas temáticas de INEGI o de otras autoridades, en cada una de ellas se pueden observar puntos de coincidencia que sobresalen en cartas, por ejemplo:

a) Abióticos.- Resulta de gran importancia el contar con imágenes satelitales así como de las cartas siguientes: topografía, geología, clima, hidrología y fisiografía, ya que estas nos permiten hacer la delimitación por medio de cotas o elevaciones (cotas), arroyos, microcuencas, nanocuencas, cauces o cuerpos de agua, vías de comunicación, caminos, tipos de roca, tipos de clima, relieve de la zona, zonas urbanas, orientación, etc.

b) Bióticos.- Observar en campo y cartas, la frontera de vegetación forestal y tipo de suelo, uso de suelo, frontera agrícola, tipo de agricultura, tipo de

vegetación, áreas que conserven las mismas características y mismo tipo de vegetación, pendientes, elevaciones, cuerpos de agua (cauces), arroyos, microcuencas, nanocuencas, elevaciones (cotas), orientación, por citar algunos.

c) Socioeconómicos.- Ubicación, orientación y localización municipal y proximidad a comunidades importantes del proyecto, zonas urbanas, vías de comunicación, accesos.

Es importante señalar que no siempre quedan definidas las poligonales en el primer ensayo ya que es necesario ver todos los aspectos de coincidencia en las cartas y en los datos de campo, de tal suerte que es necesario en muchas ocasiones, modificar el Área de Influencia y/o el Sistema Ambiental.

Posteriormente y con el propósito de llevar un orden, se van refiriendo los datos observados en las cartas y en el criterio de las visitas de campo a los cuatro puntos cardinales, es decir al Norte, Este, Sur y Oeste, señalando en cada caso, que elementos son los que fueron considerados.

Al Norte.- El límite Norte del Sistema Ambiental está conformado por rasgos fisiográficos de lomeríos de la siguiente manera; por la delimitación en la intersección de un camino de derecho de servidumbre de paso que pasa en el faldeo Oriente del Cerro conocido como las minas cuatas, que constituye parte de la Cañada La Encina en donde se forma el arroyo El Tarasquillo, y conecta a la comunidad de El Mezquite, con la comunidad de Cieneguilla, así mismo se delimita en la porción Norte por las conformaciones topográficas de la zona en las cotas de mayor y menor elevación 2370 y 2160 msnm, en el lecho del cauce del arroyo

conocido como El Salto en unas lomas sin nombre, y en la intersección de la cota 2160 msnm, con otro camino de terracería, que comunica más directamente a la comunidad de El Mezquite con la de Cieneguilla.

Al Este.- Este límite está conformado por los rasgos Fisiográficos en las lomas sin nombre que se encuentran al extremo Oriente de los Cerros La Bota y Las Minas Cuatas, en las intersecciones del camino que conduce de El Mezquite a Cieneguilla con el Arroyo El Tarasquillo en la cota 2150 msnm y con el Arroyo El Salto también en la cota 2150 msnm, y la frontera agrícola.

Al Sur.- Este límite está conformado por diferentes altitudes, delimitado por la intersección del camino de servidumbre de paso que conduce al Cerro Las Minas Cuatas – Cieneguilla en la cota 2230 al Oriente del Cerro Los Santos, y con la intersección del camino El Mezquite-Cieneguilla en las cotas 2210 a 2160 msnm.

Al Oeste.- El Sistema Ambiental está delimitado Oeste en la elevación de la cota 2300 al Norte de la Mesa la Encina (Cañada La Encina), y la cumbre del Cerro la Bota en el punto de máxima elevación de la cota 2360 msnm.

Es importante señalar, que no necesariamente debe existir coincidencias en todas las cartas, ya que, en algunos casos, habrá cartas que nos permitan considerar más elementos que en otras, es por eso que este método se basa, en obtener la información posible de cada una de ellas, para ayudarnos a delimitar a través de la información con que se cuenta, utilizando el criterio de lo observado, tanto en las visitas realizadas como en las cartas.

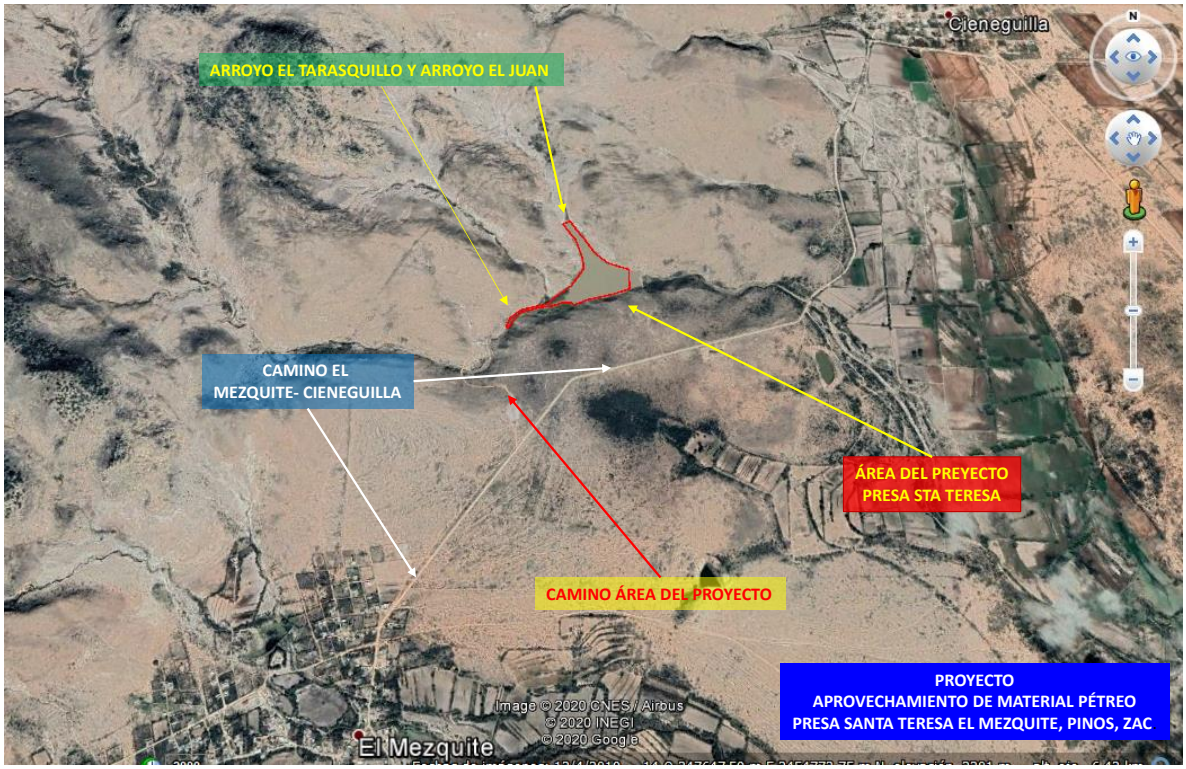


Fig. 4.4.- Ubicación geográfica del Área para el proyecto denominado Extracción y Aprovechamiento de Material Pétreo y Desazolve en la Desembocadura del Cauce de los Arroyos El Tarasquillo, El Juan y Presa Santa Teresa (Zona Federal), El Mezquite, Pinos, Zac.

Es importante señalar el propósito de la figura que se muestra a continuación, en razón de que indica el procedimiento a seguir con respecto al método de trasposición de capas, en donde se utilizan los planos elaborados para el proyecto y se presentan para ilustrar y dar una mayor claridad al respecto.

Una vez identificados los puntos más relevantes en las cartas, se procede a realizar los trazos de la poligonal que servirá de base para delimitar el sistema ambiental,

realizando ajustes en la medida que se va avanzando en la realización y conformación de la poligonal del sistema ambiental.

Una vez definida la poligonal del Área del Sistema Ambiental y con el apoyo de una imagen satelital, se procede a realizar los planos de las cartas temáticas dándoles forma y presentación, incluyendo una imagen satelital con la finalidad de dar una mayor explicación al procedimiento.

La figura 4.1, muestra los planos que fueron realizados para cada una de las cartas temáticas con el propósito de darle una mayor presentación a la figura final, se ordenaron en forma de traslape, para indicar la secuencia a partir de la siguiente figura como se presenta.

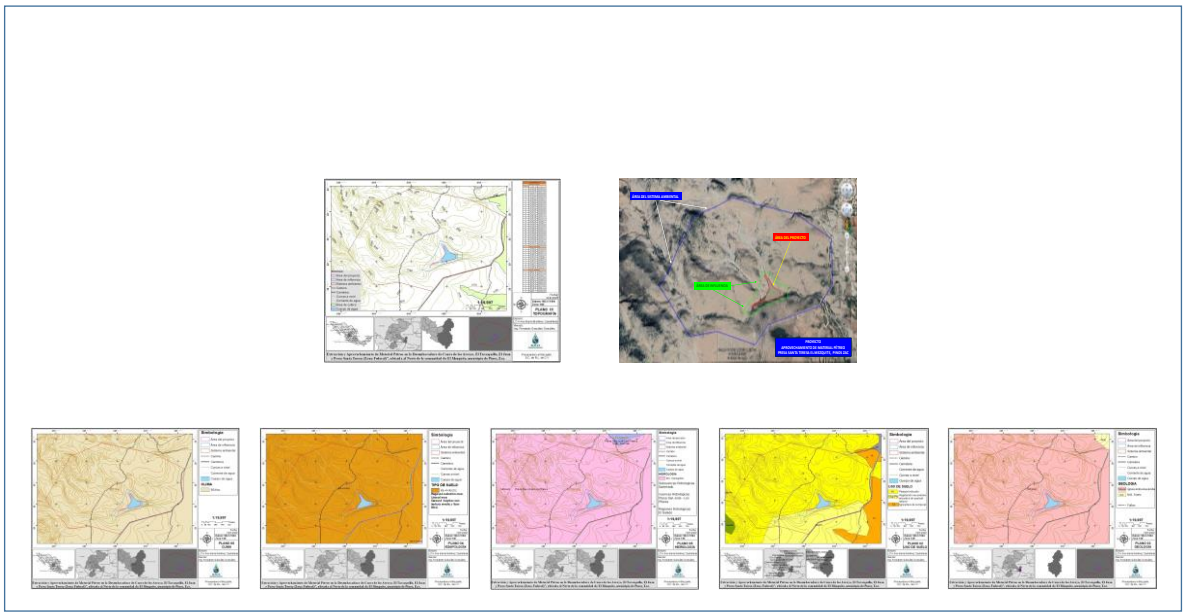


Figura 4.5.- Metodología para la determinación del Sistema Ambiental

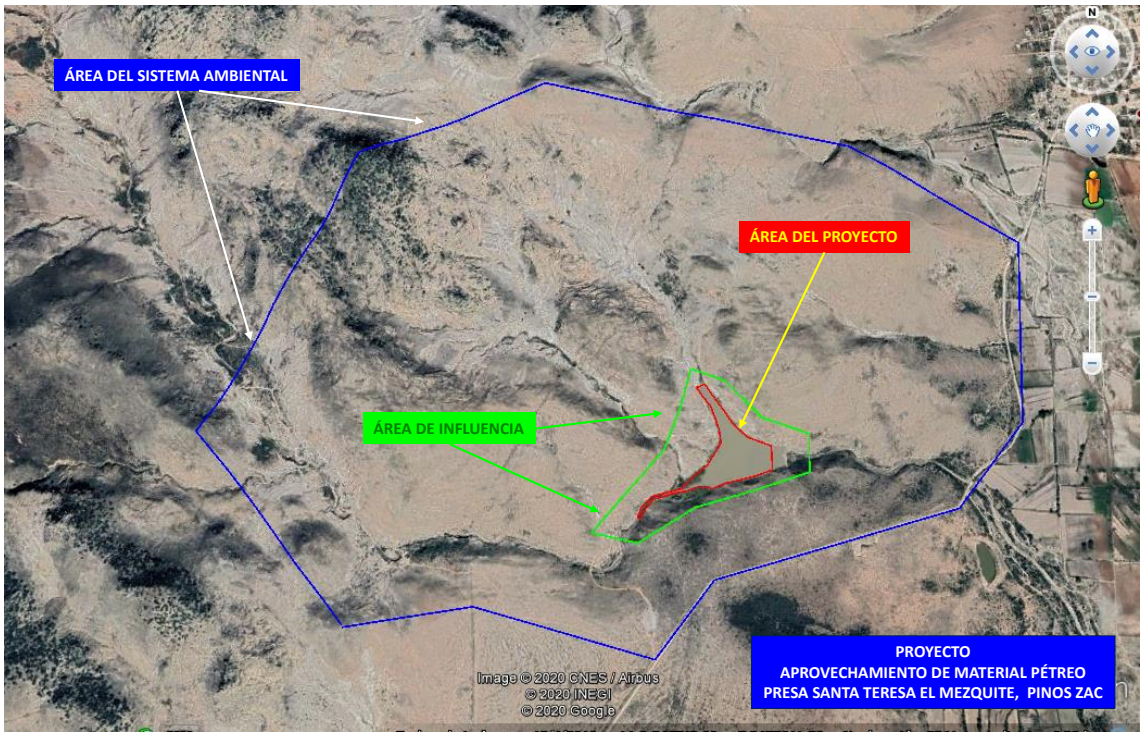


Fig. 4.6.- Ubicación georreferenciada del AP, AI y SA proyecto Extracción y Aprovechamiento de Material Pétreo Presa Sta Teresa", Ubicado en el El Mezquite Municipio de Pinos, Zacatecas.

Delimitación del Área del Proyecto

Delimitación del Sistema Ambiental

Delimitación del Área de Influencia

IV.3. Caracterización y análisis del Sistema Ambiental (SA)

IV.3.1. Aspectos abióticos

a) Clima.

- Tipo de clima

De acuerdo a la información oficial de SEDESOL en las Cédulas de Información Municipal dentro de la Unidad de Microrregiones, los tipos de climas que corresponden el Sistema Ambiental de este proyecto, ubicado en el municipio de Pinos, Zacatecas, correspondiendo para esta región un clima predominante, correspondiente al Semiárido, templado, BS1kw que cubre el (100% de la superficie municipal) con temperatura entre 12ºC y 18ºC, temperatura del mes más frío menor de -3ºC, temperatura del mes más caliente mayor de 18ºC, temperatura del mes más caliente menor de 22ºC Lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual, su precipitación media anual es de 400-500 mm con vientos dominantes del suroeste que llegan a alcanzar una velocidad promedio de ocho Kilómetros por hora.

Dentro del Sistema Ambiental el clima de acuerdo a la clasificación de Köpen modificado por Enriqueta García, es un clima Semiárido, templado, cuya nomenclatura corresponde a la BS1kw.

Con la finalidad de obtener mayor información se consultó y evaluó las Normales climatológicas de otras estaciones partiendo de la información disponible en estaciones meteorológicas ubicadas en un radio de 50 km respecto al sitio del proyecto y las cuales se describen en la tabla siguiente.

NOMBRE	MUNICIPIO	CLAVE	COORDENADAS		ALTITUD
			LATITUD N	LONGITUD W	
ESPIRITU SANTO	PINOS	32187	22° 36´ 16"	101° 26´ 19"	2007

PINO SUAREZ	PINOS	32127	22°07'04"	101° 23' 57"	2119
PINOS (SMN)	PINOS	32068	22° 16´ 58"	101° 34´ 51"	2385

Cuadro 4.2.- Estaciones Meteorológicas más próximas al Área de Estudio.

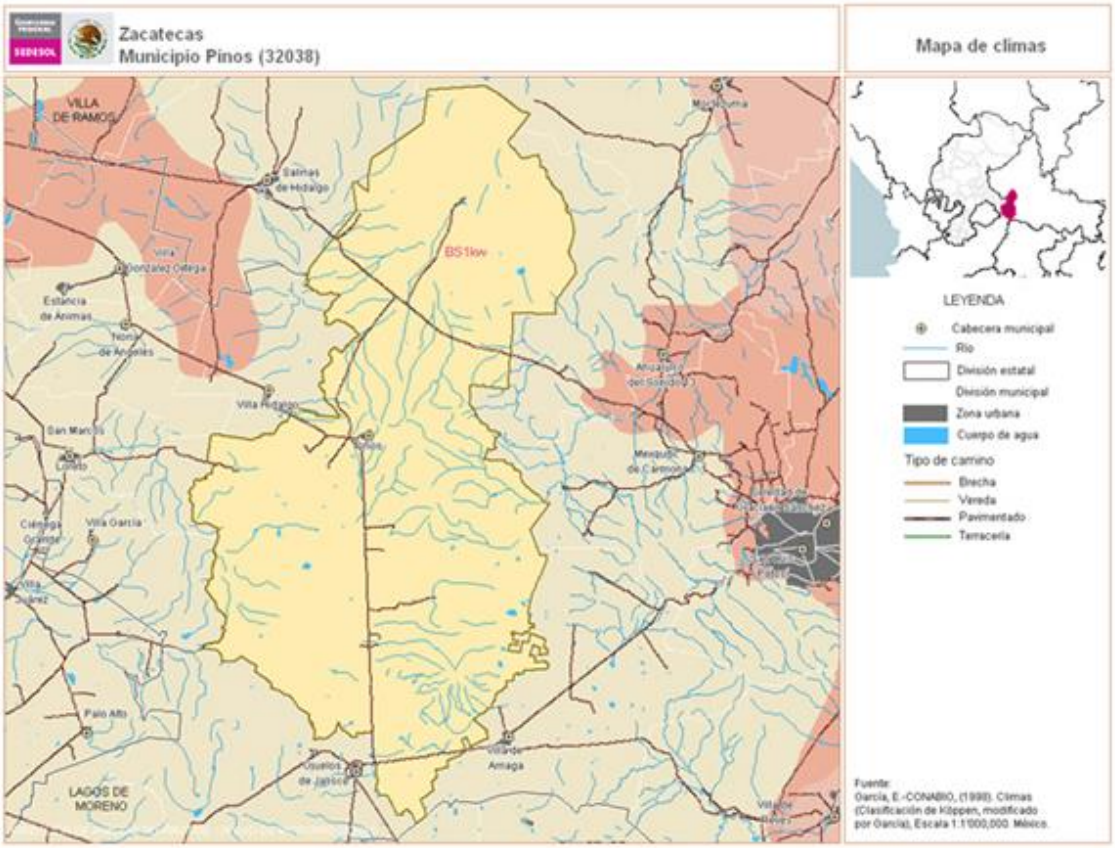


Fig. 4.7.- Mapa de Climas municipio de Pinos, Zacatecas

Temperatura

La temperatura media anual es de 16.4 ºC. En el año 1981 y 2010, la temperatura media anual alcanzó su máximo histórico con 19.2 °C, los meses del año más fríos

son Diciembre y Enero y los más calurosos son mayo y junio de cada año. La máxima temperatura corresponde al mes de mayo y junio, con un valor que oscila hasta los 26.8 y 25.0 ºC, la mínima se presenta en enero, con un valor entre 6.1 y -6.6 ºC, para el análisis del Sistema se observa una homogeneidad en la distribución de las temperaturas.

Es importante señalar que para el área del proyecto, en el mapa presentado con elaboración propia, corresponde el tipo de clima BS1kw, Dentro del Sistema Ambiental el clima de acuerdo a la clasificación de Köpen modificado por Enriqueta García, es un clima Semiárido, templado como se presenta a continuación.

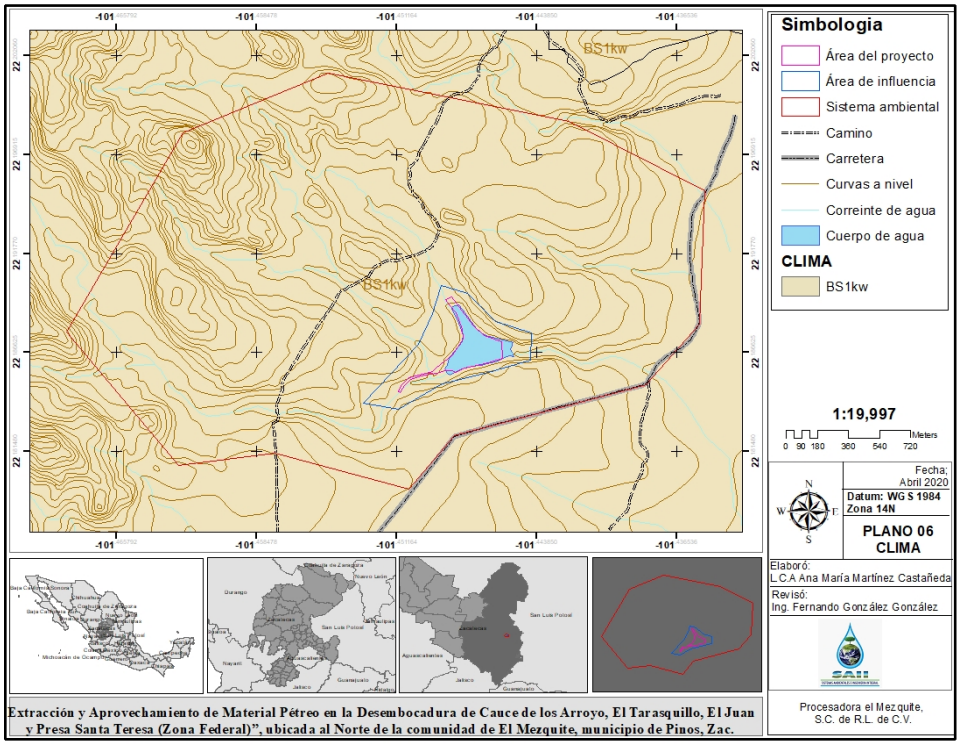


Fig. 4.8. Ubicación georreferenciada del AP, AI y SA proyecto Extracción y Aprovechamiento de Material Pétreo, El Mezquite Pinos, Zac

Temperatura Media.

La temperatura media anual es de 16.4 °C. En el año 1981 y 2010, la temperatura media anual alcanzó su máximo histórico con 19.2°C.

El mes de mayo y junio son los de mayor calor, indicando mayor promedio en la Temperatura media de 19.2 °C.

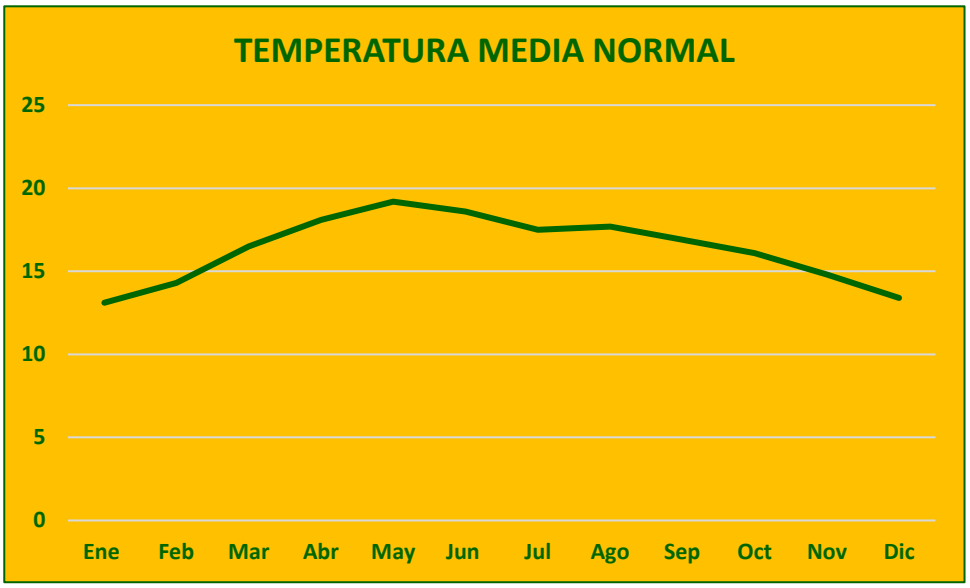


Figura 4.9.- Gráfica Temperatura media normal.

La temperatura máxima extrema promedio anual es de 23.1 °C. El año que registró la mayor temperatura fue 2003, con 34.0 °C.

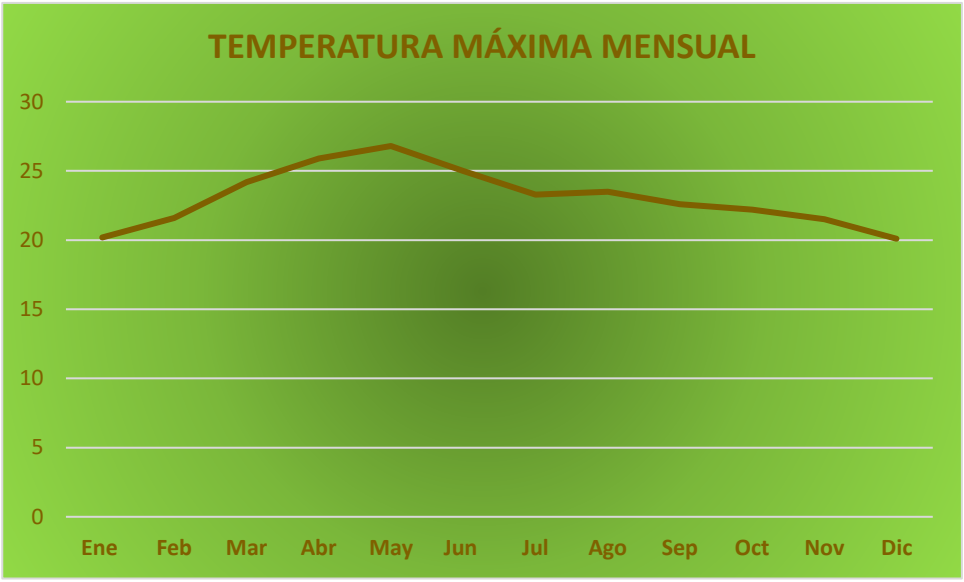


Figura 4.10.- Gráfica Temperatura máxima mensual.

El mes que presenta mayor temperatura promedio mensual alcanzando los 34 °C, es mayo, en este mes en el año 2008, se ha presentado la mayor temperatura histórica de 36 °C.

Temperatura Mínima.

El promedio de tempera mínima anual, de la localidad, es de 10.1 °C. La presencia de menor temperatura anual histórica fue en el año 1997 con una temperatura de -10.5 °C.

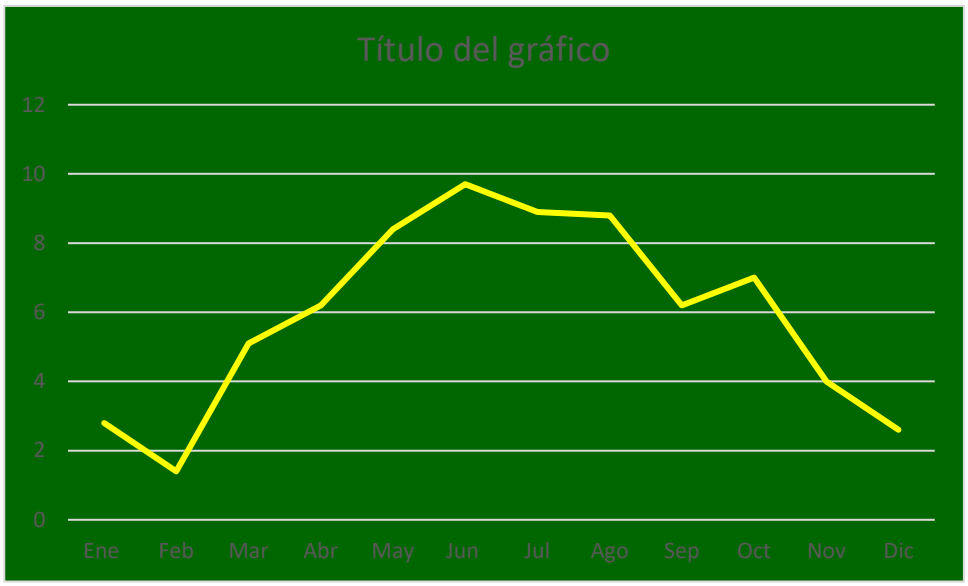


Figura 4.11.- Gráfica Temperatura mínima mensual.

El mes de menor temperatura es enero con una temperatura mínima promedio de 6.1 °C, se ha registrado históricamente el mes de menor temperatura promedio mensual con 1.4 °C.

Precipitación

De acuerdo al clima señalado se caracteriza por una precipitación media anual con un rango entre 460.7 y 500.0 mm. La mayor incidencia de lluvias se registra en el mes de julio, con un rango de 265.0 mm. Los meses más secos son febrero y marzo, ambos con una precipitación entre 9.0 y 7.4 mm. De conformidad con las estadísticas el sitio se mantiene en condiciones estables y ciclos constantes para el Sistema Ambiental de acuerdo al Reporte agrometeorológico de Septiembre de 2010.

Precipitación.

La precipitación promedio anual es de 460.7 milímetros. Históricamente el año que presentó la mayor precipitación promedio anual fue 1991 con 261.0 milímetros.

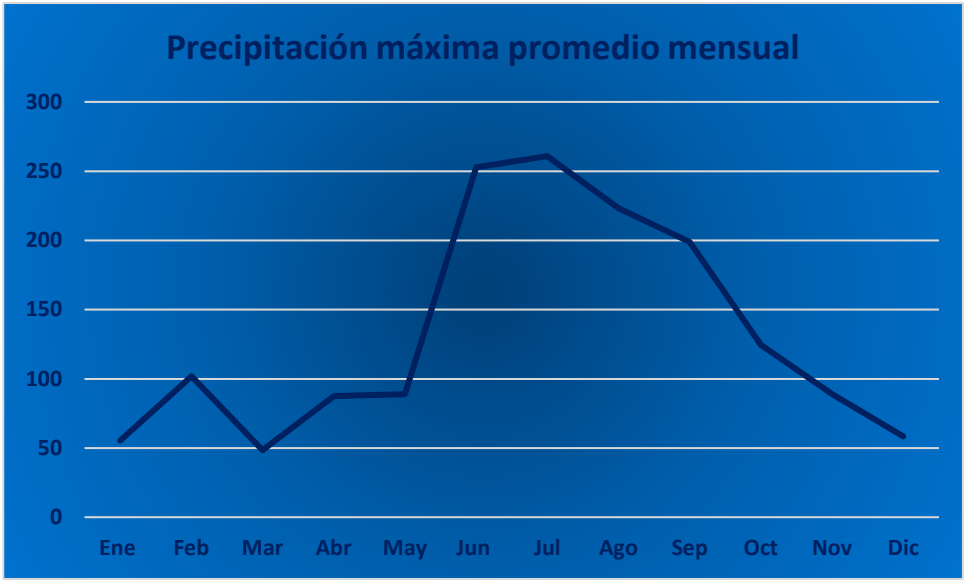


Figura 4.12.- Gráfica Precipitación máxima promedio mensual.

La precipitación media mensual es de 114.7 milímetros. El mes donde se presenta la mayor precipitación es Julio, la máxima precipitación mensual histórica hizo presencia en Julio de 1991 con 261.0 milímetros.

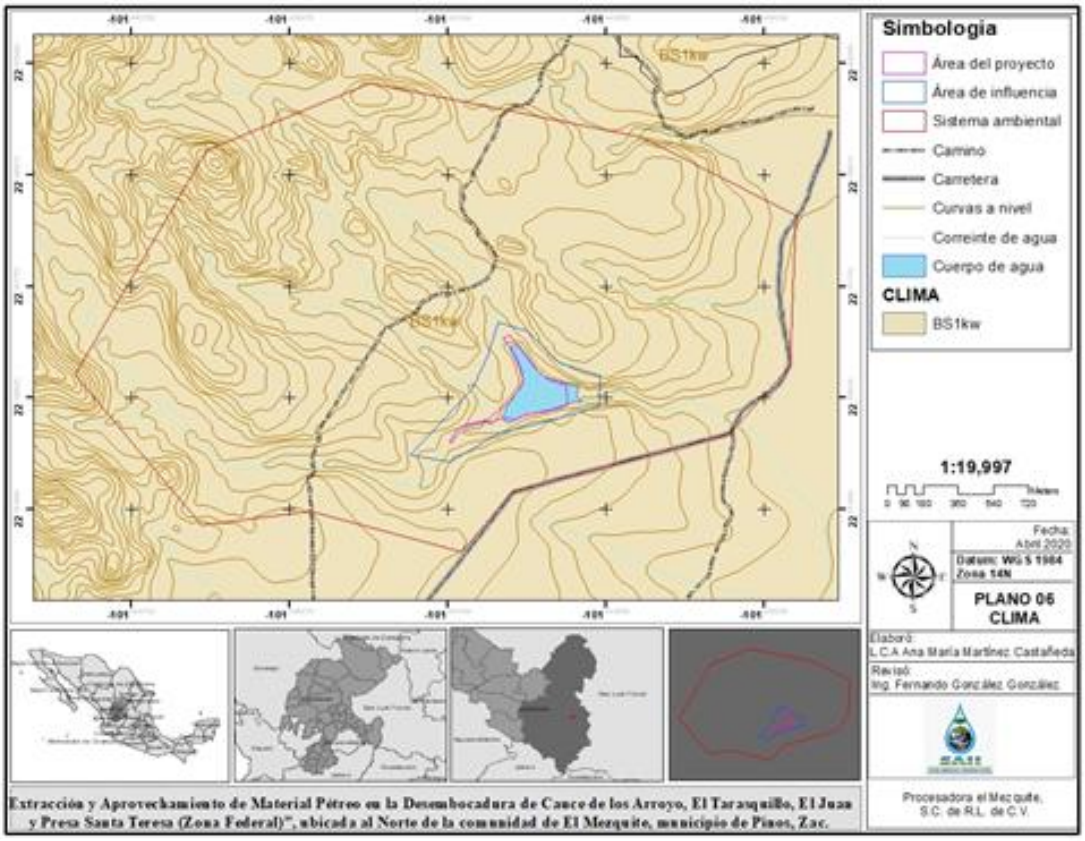


Fig. 4.13.- Carta Efectos Climáticos Área de estudio, Área de Influencia y Sistema Ambiental

Evaporación.

El promedio de evaporación anual es de 2,076.7 milímetros. En el año 2009 es el mes de mayor evaporación promedio histórico con 244.3 milímetros.

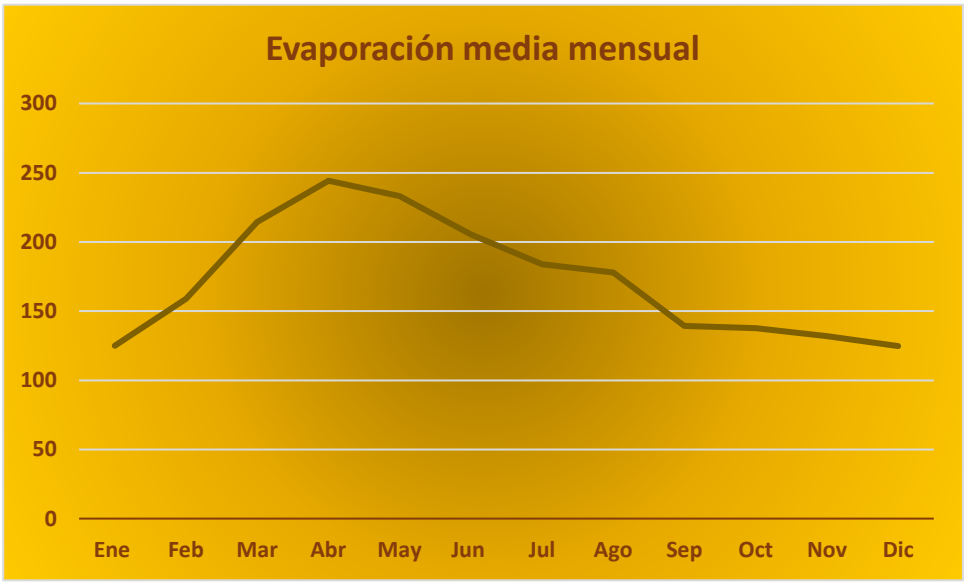


Figura 4.14.- Gráfica Evaporación media mensual.

El mes de abril es el de mayor evaporación, debido al aumento en la temperatura, en este mes se evaporan en promedio173.0 milímetros.

Las heladas registradas en este municipio se presentan en los meses de octubre a marzo con un promedio de 120 días en los años de 1972 a 1984, en el año con menos heladas, ocurrió en 1983 con 4 días y con más heladas fue en 1956 con 80 días, en un periodo de seis meses.

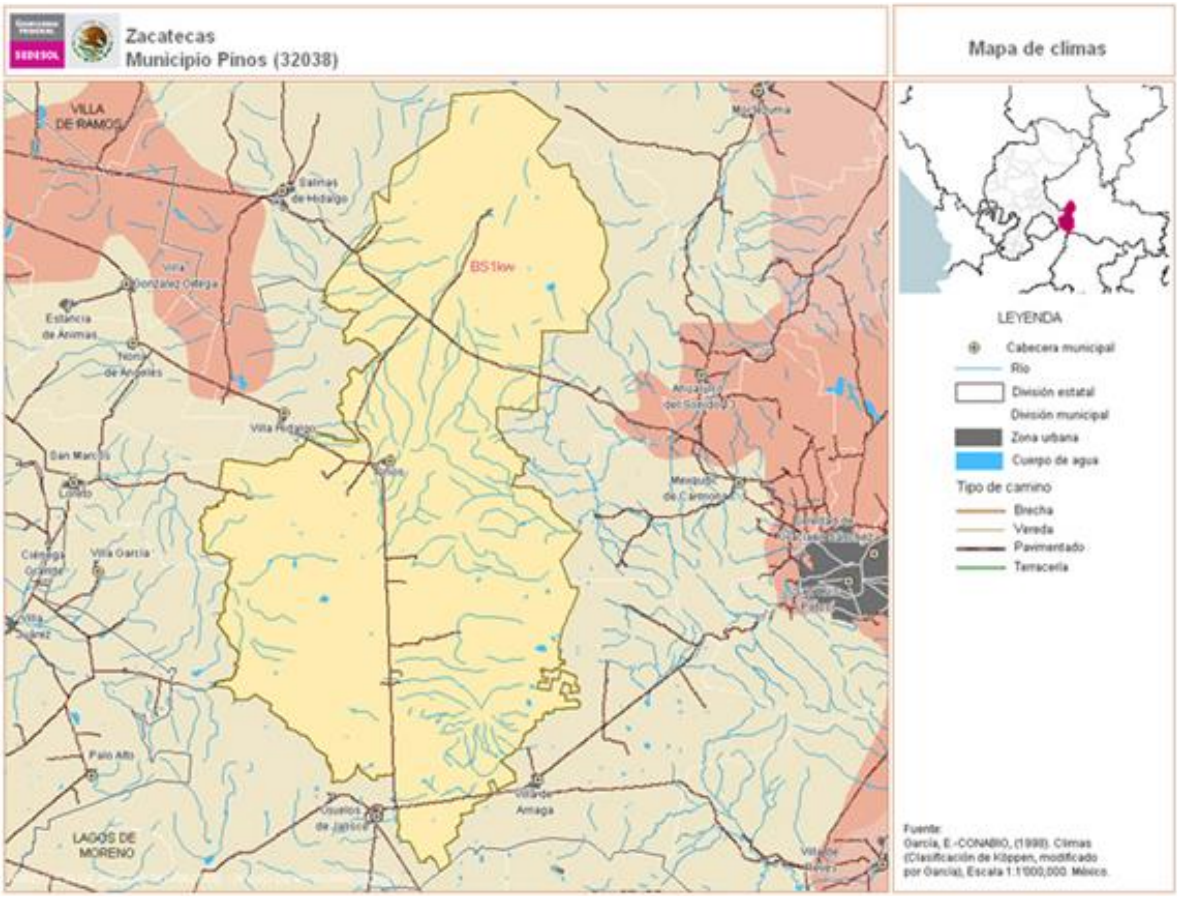


Figura 4.15 Carta Efectos Climáticos municipio de Pinos, Zacatecas Fuente: SEDESOL

De acuerdo a las condiciones actuales que se han estado presentando en varios estados a consecuencia del cambio climático, es probable que la información en algunos casos no coincida, ya que en los últimos años el clima se ha comportado de manera diferente, sin embargo para fines del proyecto, es necesario considerar la información que se vierte a través de las autoridades; como es el caso de Servicio Meteorológico Nacional Proyecto Base de Datos Climatológicos Estación 00032068

PINOS (SMN), y del Extractor Rápido de Información Climatológica conocido como ERIC del Instituto Nacional de la Tecnología del Agua INTA dependiente de la Comisión Nacional del Agua (CNA).

Vientos dominantes

La velocidad promedio del viento por hora en Pinos tiene variaciones estacionales leves en el transcurso del año.

La parte más ventosa del año dura 3,7 meses, del 8 de junio al 30 de septiembre, con velocidades promedio del viento de más de 15,0 kilómetros por hora. El día más ventoso del año en el 1 de julio, con una velocidad promedio del viento de 16,8 kilómetros por hora.

El tiempo más calmado del año dura 8,3 meses, del 30 de septiembre al 8 de junio. El día más calmado del año es el 6 de noviembre, con una velocidad promedio del viento de 13,2 kilómetros por hora.

La dirección predominante promedio por hora del viento en Pinos varía durante el año.

El viento con más frecuencia viene del este durante 7,0 meses, del 8 de mayo al 7 de diciembre, con un porcentaje máximo del 92 % en 15 de agosto. El viento con más frecuencia viene del oeste durante 5,0 meses, del 7 de diciembre al 8 de mayo, con un porcentaje máximo del 39 % en 1 de enero.

b) Geología y geomorfología.

Relieve y Geomorfología General.

La zona de influencia del proyecto se ubica en un área serrana mayor, caracterizada por la presencia de cerros de origen volcánicos que en área del aprovechamiento han tomado la topoforma de cañones estrechos, que en este caso drenan hacia la Cañada La Encina, geoforma en la que se localiza la presa objeto de aprovechamiento en este proyecto.

De acuerdo con la carta geológica "El Obraje F-14 A-82 del INEGI (1982), la geología de sitio que se pretende aprovechar, se compone en general por rocas volcánicos extrusivas del tipo de las riolitas.

De hecho, la Cañada La Encina concentra los escurrimientos superficiales de los cañones denominados Gavilanes, Los Caballos y Rincón colorado, ubicados al oeste de la cañada, en tanto que al este linda con laderas escarpadas de los cerros volcánicos El Peñascudo, de La Bota y Las Minas Cuatas.

La Geología en el municipio de Pinos, Zacatecas, corresponde a los períodos: Cuaternario (61.4%), Neógeno (30.2%), Cretásico (7.8%) y No aplicable (0.1%) Suelo aluvial (60.4%).

Las rocas expuestas en el área de estudio, corresponden principalmente a rocas Ígnea extrusiva, sin embargo, estas se presentan en todo el municipio de la

siguiente forma: riolita-toba ácida (22.1%), riolita (1.3%), toba ácida (0.9%), basalto (0.9%), andesita (0.1%) y brecha volcánica básica (0.1%).

Las rocas sedimentarias se encuentran aflorando en diferentes lugares en donde se presentan intercalaciones o contactos con rocas ígneas y/o metamórficas, sin embargo, las superficies no son menores importantes dentro del municipio, presentándose de la forma siguiente: lutita-arenisca (6.8%), conglomerado (5.3%), caliza-lutita (0.8%), arenisca-conglomerado (0.6%) y caliza (0.1%) No aplicable (0.1%).

Los sitios de interés geológico, lo constituyen las actividades mineras que se han establecido a través del tiempo para la explotación de minerales de oro, plata, estaño, y mercurio, Mina: estaño y mercurio.

Las rocas sedimentarias del tipo lutita (lu), son piedras clásticas de grano fino del tamaño de la arcilla (menos de .005 mm), compuesta principalmente por minerales de arcilla.

Los pedruscos de clasificación arenisca (ar), se forman por rocas clásticas de grano medio, con abundantes granos de arena y limo grueso (.05 mm a 2 mm) constituida principalmente por minerales de cuarzo y feldespatos.

Hacia el norte, noreste, oriente, sureste, sur, suroeste, poniente y noreste se encuentran expuestas rocas metamórficas; son todas aquellas que han sufrido modificaciones en su estructura original y en su composición mineralógica, debido a los procesos del metamorfismo como el calor, la presión y los fluidos o gases

químicamente activos. Pueden ser formados a partir de rocas preexistentes como ígneas y sedimentarias. Se consideran dos tipos de metamorfismo; el que se origina por ascensión del material de magma denominado metamorfismo de contacto y el que tiene lugar debido a la presión de sedimentos rocosos suprayacentes y que se denomina metamorfismo regional.

El metamorfismo de contacto es de pequeña extensión; el cambio más intenso en las rocas se produce en la zona de contacto inmediato del magma ascendente y las rocas contiguas, hacia el exterior. Cuando un núcleo de rocas penetra en la zona de las grandes presiones y de las altas temperaturas debido a los movimientos tectónicos y a los recubrimientos por potentes masas de rocas, cambios que dan lugar al denominado metamorfismo regional, el cual es de gran extensión en cientos de miles de km^2.

Las rocas metamórficos de categoría Esquisto (E), que significa esquistosidad o exfoliación debido a la orientación de los minerales. Rocas de alta exfoliación con minerales laminados o alargados visibles, las hojuelas pueden estar plegadas o corrugadas. Su composición mineral ógica es diversa, entre estos encontramos mica, clorita, feldespatos, cuarzo, granate, por citar algunos. Son formados por metamorfismo regional.

Por el oriente, sureste, sur y suroeste prevalecen rocas ígneas originadas a partir de materiales existentes en el interior de la corteza terrestre, los cuales están sometidos a temperaturas y presiones elevadas. Estos materiales reciben el nombre genérico de magma (masa ígnea fluida compuesta de diversos elementos químicos).

La composición mineralógica de los riscos ígneos del orden Diorita (D), es su textura de grano grueso, mezcladas por plagioclasas sódicas y feldespatos potásicos. No hay presencia de cuarzo aunque en algunas variedades se encuentra en bajas cantidades.

Hacia el noroeste existen rocas metamórficas de categoría Gneis (Gn), dado que son riscos de diversa variedades, con granos moderadamente gruesos, su textura es exfoliada y masiva; algunas presentan ojos o lentes que son cristales o agregados de minerales, otras presentan fajas largas y angostas. Los minerales comunes de los gneis son el cuarzo, feldespatos y micas. Se originan por metamorfismo regional. El suelo aluvial se concentra al noroeste, oriente y sur.

En el área se presentan algunos vestigios de actividad minera; puesto que son obras de donde se extraen o se han extraído alguna vez productos minerales con rendimiento económico.

La presencia de rocas sedimentarias, volcanosedimentarias y volcánicas del Cretácico, del Terciario, del Cuaternario y del neógeno. La columna estratigráfica en el distrito es compleja y aún no ha sido debidamente definida, dados los cambios litológicos laterales de las rocas sedimentarias, la ausencia de horizontes guía, la estratificación cruzada, los fuertes plegamientos y un incipiente metamorfismo dinamotérmico.

Cuaternario. Conglomerado y aluvión (Qal). En las partes bajas, se presenta un conglomerado oligomíctico totalmente por el suelo. Esta unidad es producto de la erosión de las partes positivas del distrito, en su mayoría riolitas y tobas riolíticas. El espesor del conglomerado alcanza un máximo de 30m.

Neógeno. es una división de la escala temporal geológica que pertenece a la Era Cenozoica; dentro de ésta, el Neógeno sigue al Paleógeno y precede al Cuaternario. El límite Paleógeno-Neógeno no tiene gran importancia, ya que no se produjo ninguna extinción importante. Actualmente se considera que el Neógeno comprende sólo las épocas Mioceno y Plioceno, aunque una reciente propuesta de la Comisión Internacional de Estratigrafía (ICS) pretendía añadir las épocas Pleistoceno y Holoceno, continuando hasta el presente

Los términos Sistema Neógeno (formal) y sistema terciario superior (informal) describen las rocas depositadas durante el período Neógeno, que abarca unos 23 millones de años. Durante el Neógeno los mamíferos y las aves se desarrollaron bastante. Muchas otras formas se mantuvieron relativamente estables. Tuvieron lugar algunos movimientos continentales, siendo el más significativo la conexión de América del Norte con América del Sur a finales del Plioceno. Además, durante el Neógeno el clima se enfrió, culminando en las glaciaciones del Cuaternario, y se produjo la aparición de los Homínidos.

Cretásico.- Se tiene la presencia de una secuencia de rocas sedimentarias que se divide en tres unidades de acuerdo con sus características litológicas y su posición estratigráfica: grauvaca inferior, lutitas calcáreas, carbonosas y grauvaca superior.

Formación de Chilitos (KCh). Es una secuencia volcanosedimentaria constituida por lavas y aglomerados andesíticos con intercalación de sedimentos, tales como limolitas, areniscas y lentes de margas, calizas y lutitas. Las andesitas presentan estructuras de lavas almohadillas (pilow lavas) de textura porfídica conformadas por

plagioclasas y ferromagnesianos con vesículas rellenas de cuarzo, calcita y celadonita. La mesostasis, en general, está clortizada y a veces silcificada.

Terciario. Brecha sedimentaria (Tbs). Unidad constituida por fragmentos de areniscas, lutitas calcáreas y calizas que afloran y pueden alcanzan un espesor máximo de 300 m. Su contacto inferior con las rocas cretácicas es por tobas riolíticas.

Triásico. Es el más antiguo período mesozoico su nombre se deriva de la palabra latina "trias" o "tres" divisiones de estas rocas estudiadas por primera vez en Alemania. Se cree que predominaron las rocas continentales sobre las marinas. Aparecen los primeros reptiles (dinosaurios). Las rocas continentales son características como "capas rojas". Son abundantes las cicádeas y coníferas. En México están representadas rocas continentales y marinas. Al final del Triásico se realizó la Orogenia Palizádica. La duración del período Triásico es de 50 millones de años.

Como ya se señaló, en el área se presentan diferentes tipos de roca entre los cuales se encuentran las rocas metamórficas (esquistos), rocas ígneas extrusivas (riolita, tobas), presentes en las zonas de lomerío, más hacia el valle, se presentan los suelos aluviales.

Riolita. Es una roca ígnea extrusiva, volcánica félsica, de color gris a rojizo con una textura de granos finos o a veces también vidrio y una composición química muy parecida a la del granito.

Es una roca ígnea volcánica de composición ácida o félsica. Está formada por feldespato, plagioclasas, sanidina y altas concentraciones de cuarzo. Contiene cantidades pequeñas de minerales máficos como la biotita, también aluminio y potasio. Por su estructura química y los minerales que la integran, es equivalente al grano fino del granito. Su brillo es tenue.

La textura de la riolita, diferente a la de otras rocas de origen volcánico como el granito, se debe a su corto período de cristalización. Este proceso favorece la formación de vidrio e impide la formación de grandes fenocristales (en la textura afanitica). Mientras que en las de textura porfídica interviene más la forma en la que expulsa sus gases, encapsulando algunos cristales de mayor tamaño.

Roca metamórfica. Con estructura laminar ondulada e irregular (estructura esquistosa), con granos minerales observables a simple vista. Compuesta por moscovita, biotita, clorita, cuarzo, plagioclasa y minerales típicamente metamórficos como: cloritoide, estaurolita, andalucita, distena, granate, sillimanita, etc. En el esquisto los granos minerales individuales, alargados hasta formar escamas por el calor y la presión, pueden verse a simple vista. El esquisto está característicamente foliado, lo que quiere decir que los granos de minerales individuales pueden separarse fácilmente en escamas o láminas. La característica textura escamosa del esquisto ha dado lugar al adjetivo «esquistoso».

Rocas procedente del metamorfismo regional de grado bajo a medio que ha afectado a rocas pelíticas (lutitas).

Esquisto. Los esquistos (del griego σχιστός, 'escindido') constituyen un grupo de rocas metamórficas de grado medio, notables principalmente por la preponderancia de minerales laminares tales como la mica, la clorita, el talco, la hornblenda, grafito y otros.

Suelos Aluviales.- Son suelos de materiales transportados o depositados en las planicies costeras y valles interiores. Son aluviones estratificados de textura variable. Son suelos recientes o de reciente deposición y carecen de modificaciones de los agentes externos (agua, clima, etc.). Se ubican en áreas ligeramente inclinadas o casi a nivel en las planicies costeras y valles interiores en donde el manto freático está cerca de la superficie y el drenaje por lo general es pobre. Son suelos de alta productividad permitiendo agricultura intensiva y mecanizada, aptos para toda clase de cultivos. Es factible el uso de riego.

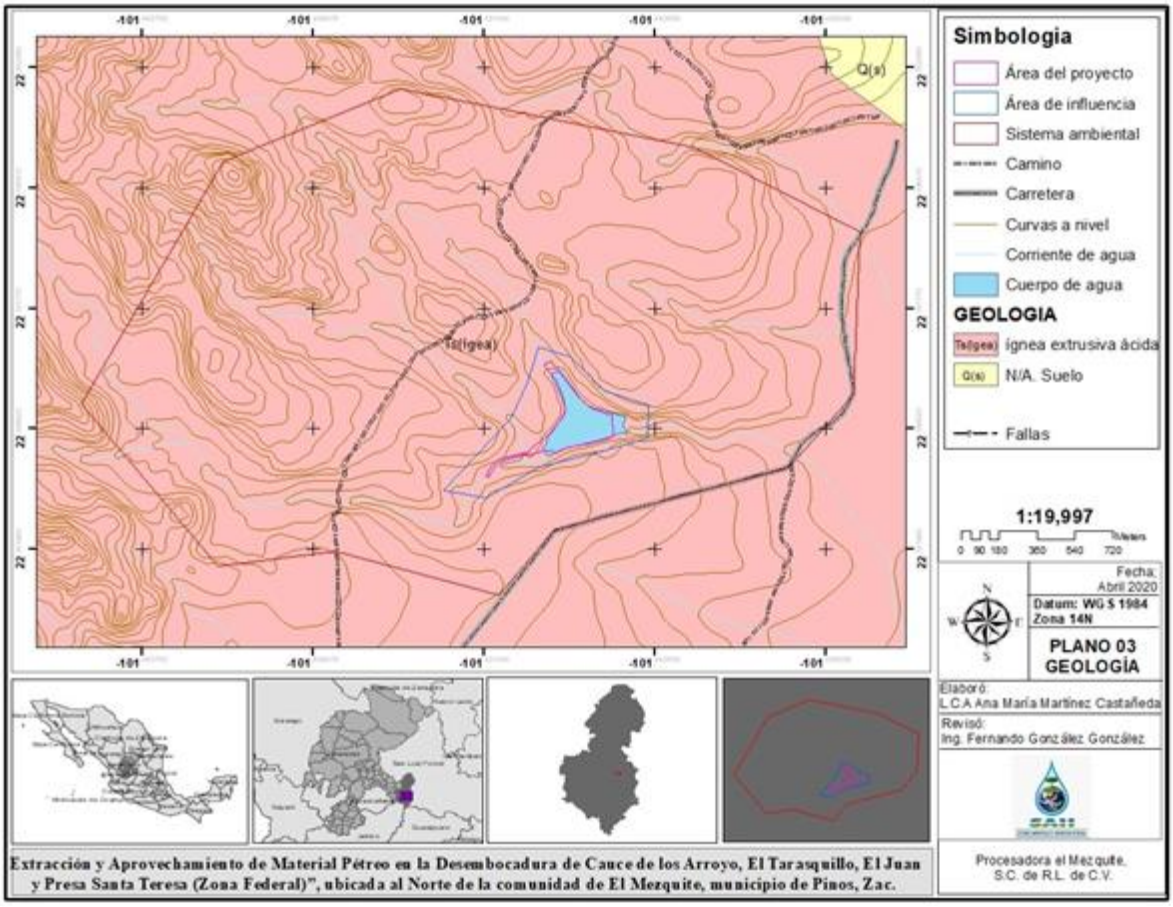


Fig. 4.16. Plano Geológico de la ubicación georreferenciada del AP, AI y SA, proyecto Extracción y Aprovechamiento de Material Pétreo y Desazolve en la Desembocadura del Cauce de los Arroyos, El Tarasquillo, El Juan y Presa Santa Teresa (Zona Federal), El Mezquite, Pinos Zacatecas.

Fisiográficamente los sistemas de topoformas corresponde a la Mesa del Centro (100%), en la subprovincia que corresponde al proyecto se presentan como sigue: Llanuras y Sierras Potosino – Zacatecanas (28.2%), Llanuras y Sierras Potosino – Zacatecanas (28.2%), El sistema de topoformas se presenta con: Llanura desértica de piso rocoso o cementado (28.0%), Bajada típica (25.7%), Lomerío con bajadas (15.6%), Meseta típica (11.5%), Llanura desértica (10.0%), Sierra alta escarpada

con mesetas (6.0%), Meseta disectada (2.2%), Lomerío de pie de monte (0.6%) y Sierra baja plegada (0.4%)

NOMBRE	% DE LA SUPERFICIE MUNICIPAL
Llanura desértica de piso rocoso o cementado	38.00%
Bajada típica	25.7%
Lomerío con bajadas	15.6%
Meseta típica	11.5%
Llanura desértica	10.0%
Sierra alta escarpada con mesetas	6.0%
Meseta disectada	2.2%
Lomerío de pie de monte	0.6%
Sierra baja plegada	0.4%

Cuadro 4.3 Sistemas de topoformas en la subprovincia del proyecto.

Características del área de estudio.

- Características litológicas.

En la carta Geológica de INEGI (escala 1:50,000) se muestra la distribución espacial litológica de los alrededores y sobre el proyecto. Como se puede observar, los polígonos se ubican fuera de suelos aluviales (al) y en cambio la roca Ignea extrusiva aparece en todos los polígonos, asimismo, los caminos de acceso se ubican sobre rocas igneas y al Sur y Oriente el suelo aluvial (al). En el lugar del proyecto la estructura de rocas ígneas extrusivas, presenta contactos con algunas rocas metamorficas que pudieran ser la fuente de mineralización y contiene algunas fracturas que corren con rumbo NW-SE.

- Características del relieve.

En la carta topográfica de INEGI Zacatecas F14-A-82 en el cual se encuentra la comunidad de El Obraje Pinos, Zac., que se reproduce en los anexos, se puede apreciar que los predios seleccionados están ubicados en un sistema de topoformas denominado: fisiográficamente dentro de la Provincia Mesa del Centro y en la subprovincia que corresponde al proyecto se presentan como sigue: Llanuras y Sierras Potosino – Zacatecanas (28.2%) de la superficie municipal.

El Sistema de topoformas es Llanura desértica de piso rocoso o cementado (28.0%), Bajada típica (25.7%), Lomerío con bajadas (15.6%), Meseta típica (11.5%), Llanura desértica (10.0%), Sierra alta escarpada con mesetas (6.0%), Meseta disectada (2.2%), Lomerío de pie de monte (0.6%) y Sierra baja plegada (0.4%)

Una región de pendientes de menos de 5% a más del 10 %, clasificada como zona vegetal de Matorral (30.1%) y Pastizal (25.2%) y Bosque (1.6%) no apta para la agricultura.



Fig 4.17.- Sistema de topoformas denominado: Provincia Mesa del Centro y en la subprovincia que corresponde al proyecto se presentan como sigue: Llanura de Ojuelos-Aguascalientes (71.7%) de la superficie municipal Pinos Zac.

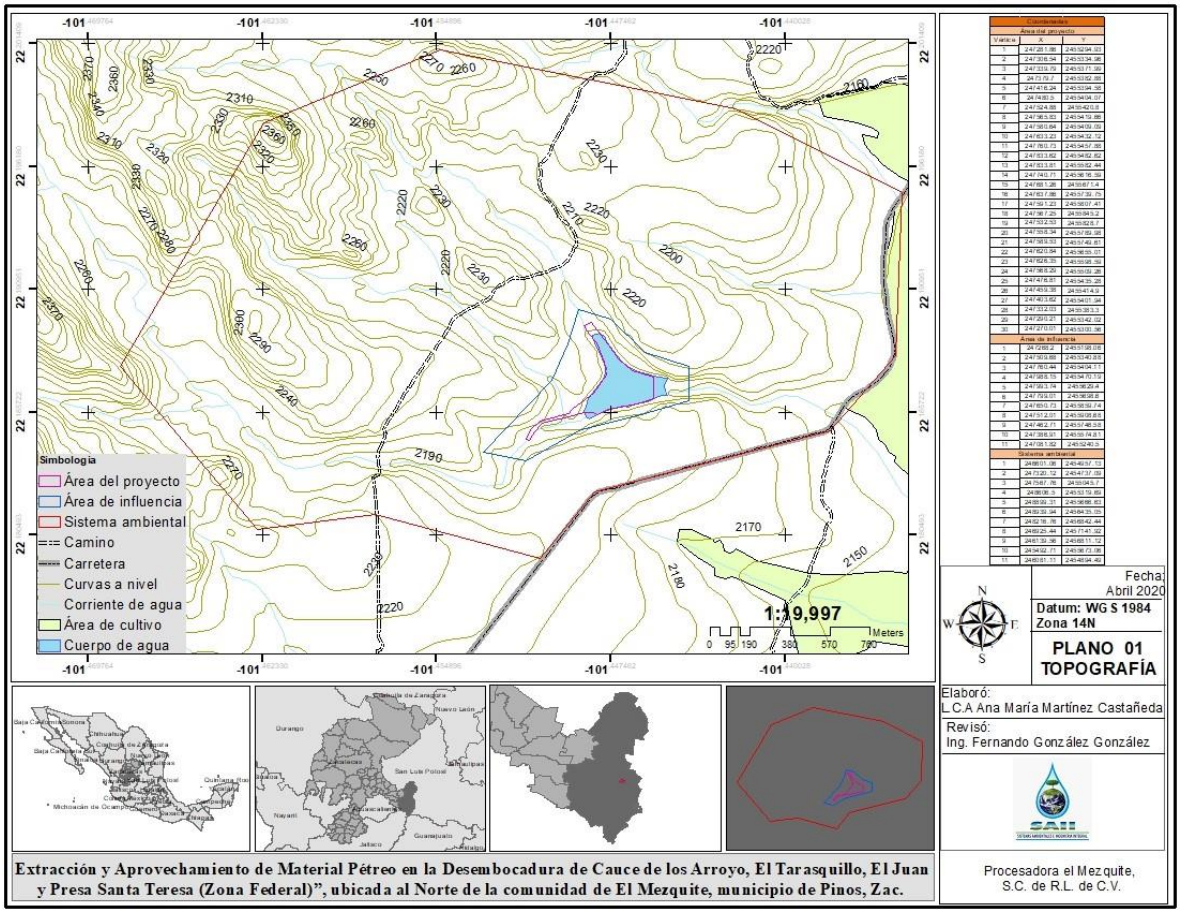
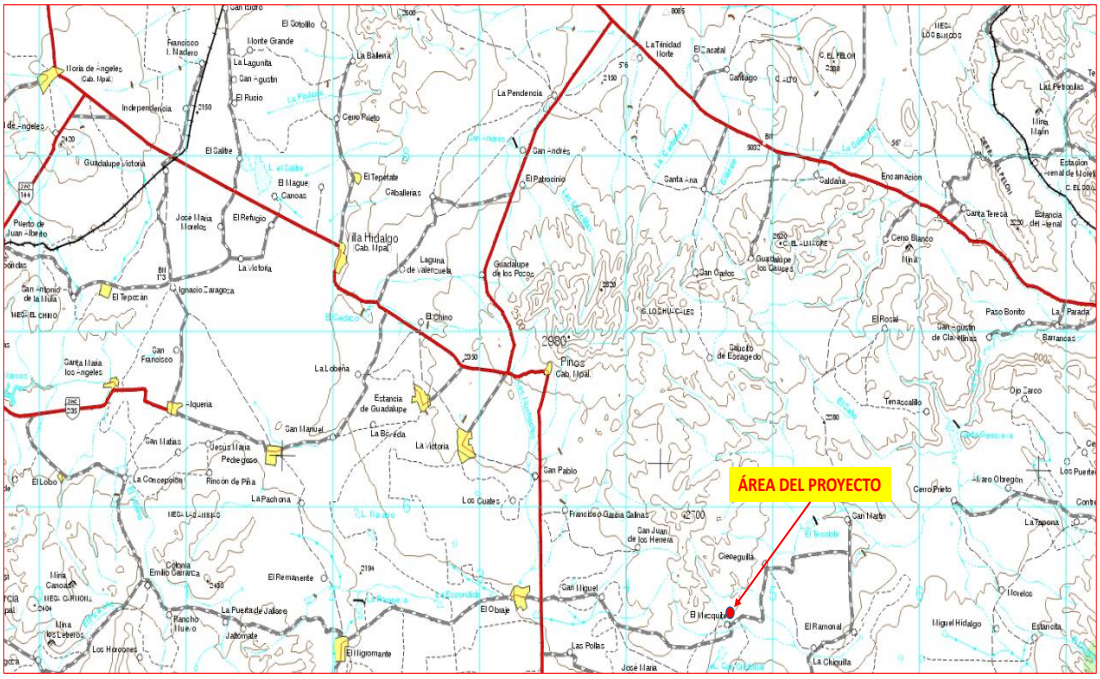


Fig. 4.18. Plano topográfico de la ubicación georreferenciada del AP, AI y SA, proyecto Extracción y Aprovechamiento de Material Pétreo y Desazolve en la Desembocadura del Cauce de los Arroyos, El Tarasquillo, El Juan y Presa Santa Teresa (Zona Federal), El Mezquite, Pinos Zacatecas.


ÁREA DEL PROYECTO
Pinos
Cab. Mpal.
Villa Hidalgo
Cab. Mpal.
El Mezquite
Cerro Blanco
Cerro Prieto
La Pendencia
El Patrocinio
Guadalupe de los Pinos
Estancia de Guadalupe
La Victoria
La Loberia
El Chino
El Tepetate
Caballeras
El Refugio
Jose Maria Morelos
Ignacio Zaragoza
Laguna de Valenzuela
Guadalupe los Causes
San Carlos
Santa Ana
Caldana
Encarnacion
Santa Teresa
El Rosal
Paso Bonito
La Parada
Barrancas
Tenaccallo
Op Zarco
Los Puentes
La Tapona
Alvaro Obregon
San Nicolas
Cienegulla
El Ramonal
Miguel Hidalgo
Estanzuela
Morelos
La Chiquita
Jose Maria
Las Pilas
El Obrage
San Miguel
Francisco Garcia Salinas
San Juan de los Herrera
San Pablo
Los Cuates
La Pachona
Rincon de Piña
La Concepción
El Lobo
San Matias
Jesus Maria
Pedregoso
San Manuel
Alqueria
Santa Maria los Angeles
San Francisco
El Remanente
Colonia Emilio Carranza
Rancho Nuevo
La Puesta de Jalpa
Jalpomate
El Higromante
Los Horcones
Mina los Liberios
Mina Canoas
Mina Cerro Prieto
Mina Marin
Mina
Mina
Mina

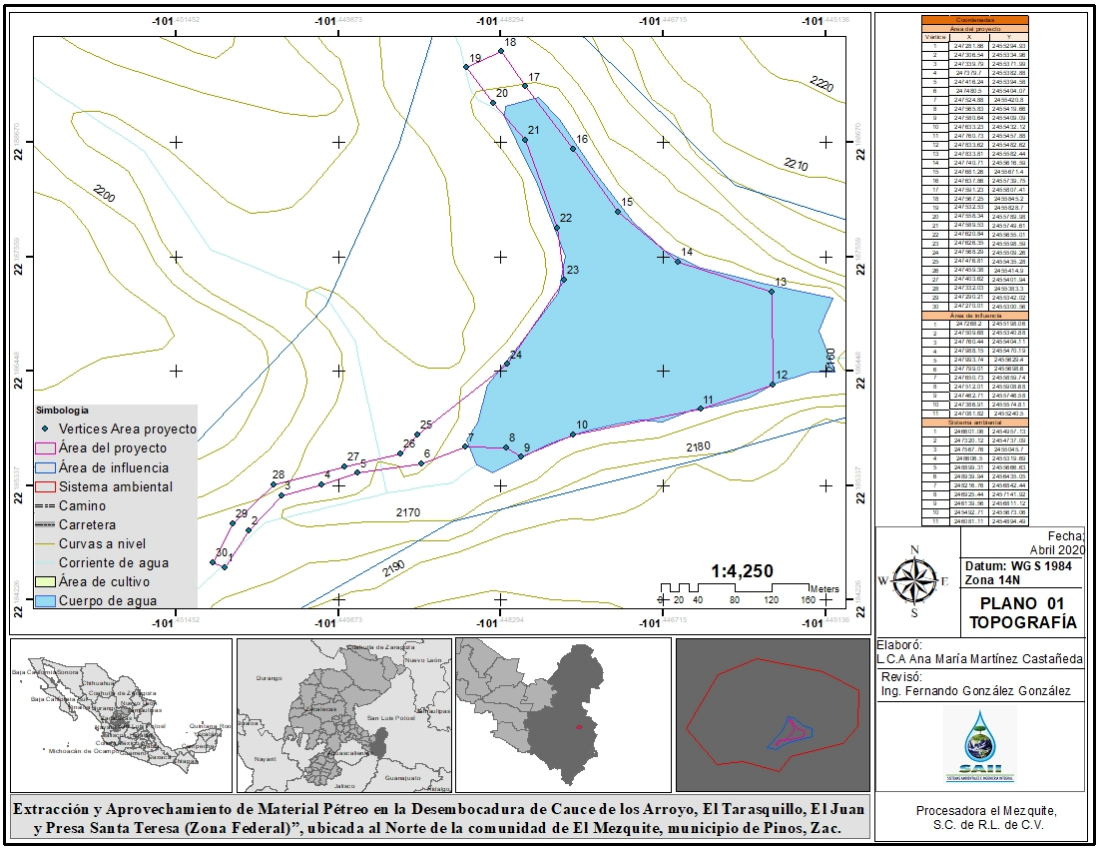


Fig. 4.20. Plano topográfico de la ubicación georreferenciada del AP y AI, proyecto Extracción y Aprovechamiento de Material Pétreo y Desazolve en la Desembocadura del Cauce de los Arroyos, El Tarasquillo, El Juan y Presa Santa Teresa (Zona Federal), El Mezquite, Pinos Zacatecas.



Fig 4.21.- Sistema de topoformas denominado: Provincia Mesa del Centro y en la subprovincia que corresponde al proyecto se presentan como sigue: Llanura de Ojuelos-Aguascalientes (71.7%) de la superficie municipal Pinos Zac.

- Susceptibilidad de la zona a sismos, volcanismo o asentamientos.

Sismicidad.

En general el estado de Zacatecas, se caracteriza por sismicidad baja o nula, de acuerdo al mapa de peligrosidad sísmica de la República Mexicana. Sin embargo existen registros de baja sismicidad, acontecidos de forma muy esporádica, producto del acomodamiento de bloques que seden a relajación por movimiento de tipo extensivo, los cuales no han causado daños materiales ni puesto en peligro vidas humanas a lo largo de los diferentes municipios de la entidad.



Figura 4.22.- Mapa que muestra la probabilidad de sismisidad en la República Mexicana (Imagen tomada de www.cenapred.unam.mx).

El Sistema Ambiental se encuentra en la porción centro norte de la república mexicana y en la parte Noroeste del Estado de Zacatecas donde se encuentra el sitio del proyecto, se ubica en una zona a sísmica, esto es, no existen riesgos de sismos. Tampoco existe actividad volcánica, pero si cabe la posibilidad de asentamientos de suelo debido a la presencia de las fracturas.

Volcanismo.

Respecto a la posibilidad de volcanismo en el estado y por ende en el área de estudio, sus probabilidades son muy bajas, ya que por la localización del territorio zacatecano hacia el centro-norte del país, no hay influencia por los movimientos de

subducción de la placa de Cocos al colisionar con la margen suroeste de México, la cual es responsable de fenómenos de sismicidad y de volcanismo en los estados del sur de México y de los contenidos a lo largo de la Faja Volcánica Mexicana.

En la figura 4.16 y 4.18, se reproduce parte de la carta Geológica y Topográfica Esc. 1:19,997; en donde se muestra la distribución espacial litológica en los alrededores y sobre el mismo proyecto. Como se puede observar, el camino de acceso al predio se ubica sobre terrenos de rocas ígneas extrusivas.

c) Suelos

En las figuras 4.23, de la carta edafológica de elaboración propia e incluida en este documento, muestra que el en la superficie del Sistema Ambiental el suelo predominante es el Regosol calcárico (Rc) con intercalación de Litosol (l) y Xerosol háplico (Xh), con textura media y fase litica, estos terrenos se encuentran con disección severa a terreno con lomerío y con pendientes del 5 al 10% en fase lítica con una cobertura del 100%.

Sin embargo, existen intercalaciones de otros tipos de suelo como son el Xerosol cálcico (Xl) y Castañozem lúvico, con una cobertura menor.

Regosol calcárico (Rc)

Las características de este tipo de suelo para un horizonte A1 son: profundidad de 0-30 cm, color pardo oscuro amarillento en húmedo, con separación de contraste claro y de forma plana, tiene una reacción fuerte al HCl diluido, con una textura migajón –arenoso, consistencia suelta en seco, consistencia muy friable en húmedo

adhesividad nula, con plasticidad nula y esqueleto con grava de tamaño fino y medio, forma subredondeada y angular y cantidad abundante, con guijarros de forma angular y sub angular y cantidad muy escasa, estructura de forma granulosa tamaño fino y desarrollo débil, porosidad moderaday constitución porosa, raíces muy finas escasas, drenaje interno drenado, con horizonte ocrico.

COMPOSICIÓN DEL REGOSOL CALCÁRICO	
% de arcilla	14
% de limo	32
% de arena	52
Color en húmedo	10YR 4/3
Conduct. Eléctrica mmhos/cm	> 2
P.H. en agua relación 1:1	7.9
% de materia orgánica	2.6
C.I.C.T meq/100g	24.66
Potasio meq/100g	0.45
Calcio meq/100g	18.18
Magnesio meq/100g	22.93
Sodio meq/100g	24.66

Cuadro 4.4 Composición del Tipo de suelo

Clave	Descripción
Rc	Regosol calcárico
I	Litosol
Xh	Xerosol háplico

Cuadro 4.5 Tipo de suelo e intercalaciones

Tipos y grado de erosión y sus causas.

Durante los recorridos se observó que en el terreno presenta una erosión de tipo hídrica, esto ocurre en la época de lluvias de tipo torrencial que caen anualmente. Así mismo se tienen pendientes que van de un 2 – 4 % del predio, el resto se encuentran en un lomerio; lo que presenta una erosión suave reduciendo los problemas de erosión del suelo. Consideramos que existe un grado de erosión lenta ocasionada por fenómenos climatológicos como el viento y el agua.

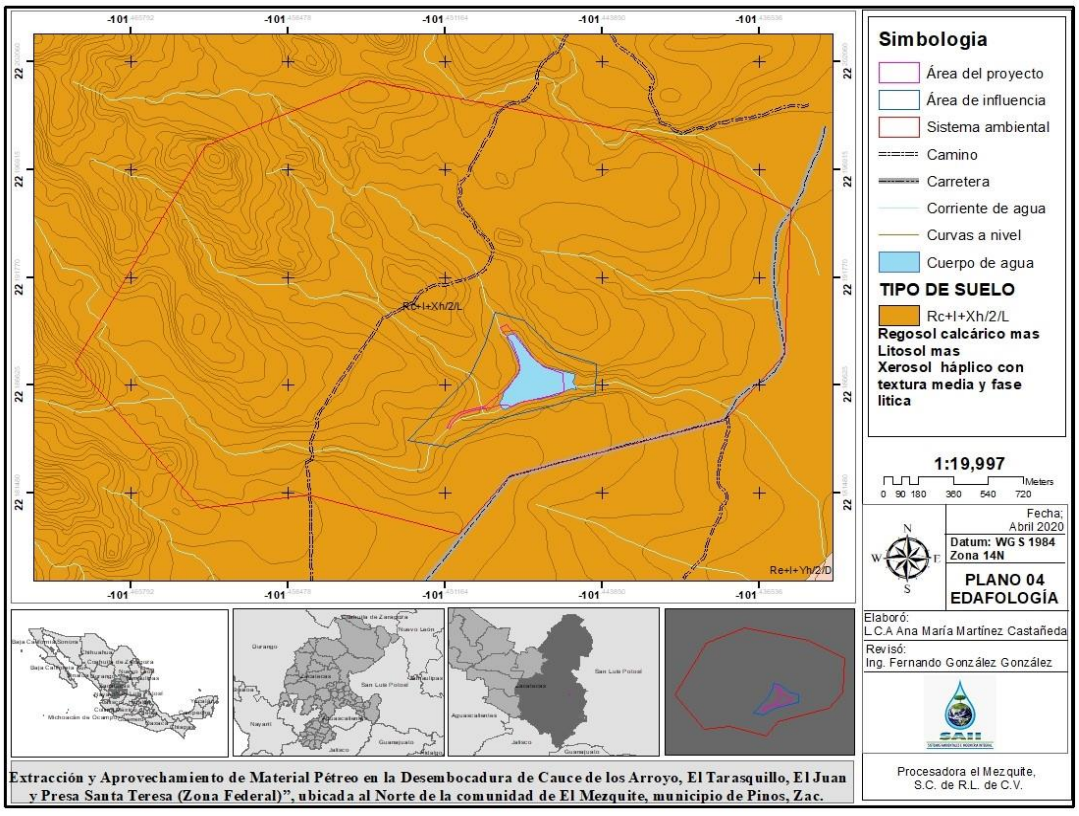


Fig. 4.23.- Carta Edafológica ubicando el Sistema Ambiental, Área de influencia y Área de proyecto elaboración propia

- Uso de suelo

El uso de suelo actual en el predio es ganadería (agostadero) de baja calidad, se destina a la explotación y beneficio de ganado, de acuerdo a la carta de compatibilidad urbanística, para uso de suelo del municipio, está considerado como apto para actividad ganadera, industrial y minería entre otras, y no apto para la agricultura.

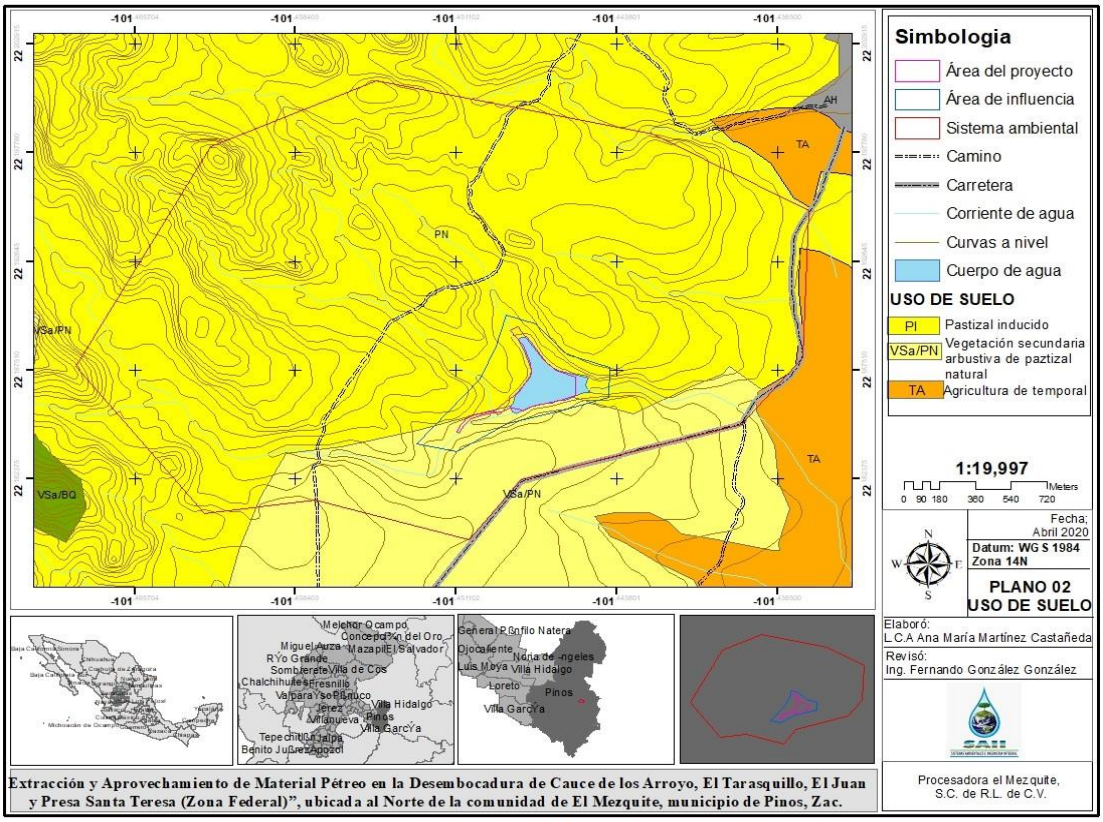


Fig. 4.24.- Carta Uso de Suelo ubicando el Sistema Ambiental, Área de Influencia y Área de Proyecto elaboración propia

El tipo de vegetación existente, aunque escaso en el área que corresponde al Sistema Ambiental es Pastizal Inducido principalmente, con Vegetación Secundaria Arbustiva de Pastizal Natural con un grado de conservación bajo; y escasamente agricultura de temporal.

Las superficies estimadas en porcentaje dentro del Sistema Ambiental son las siguientes: Pastizal Inducido (81.2%), Vegetación Secundaria Arbustiva de Pastizal Natural (17.4 %) y agricultura de temporal y riego (1.4%).

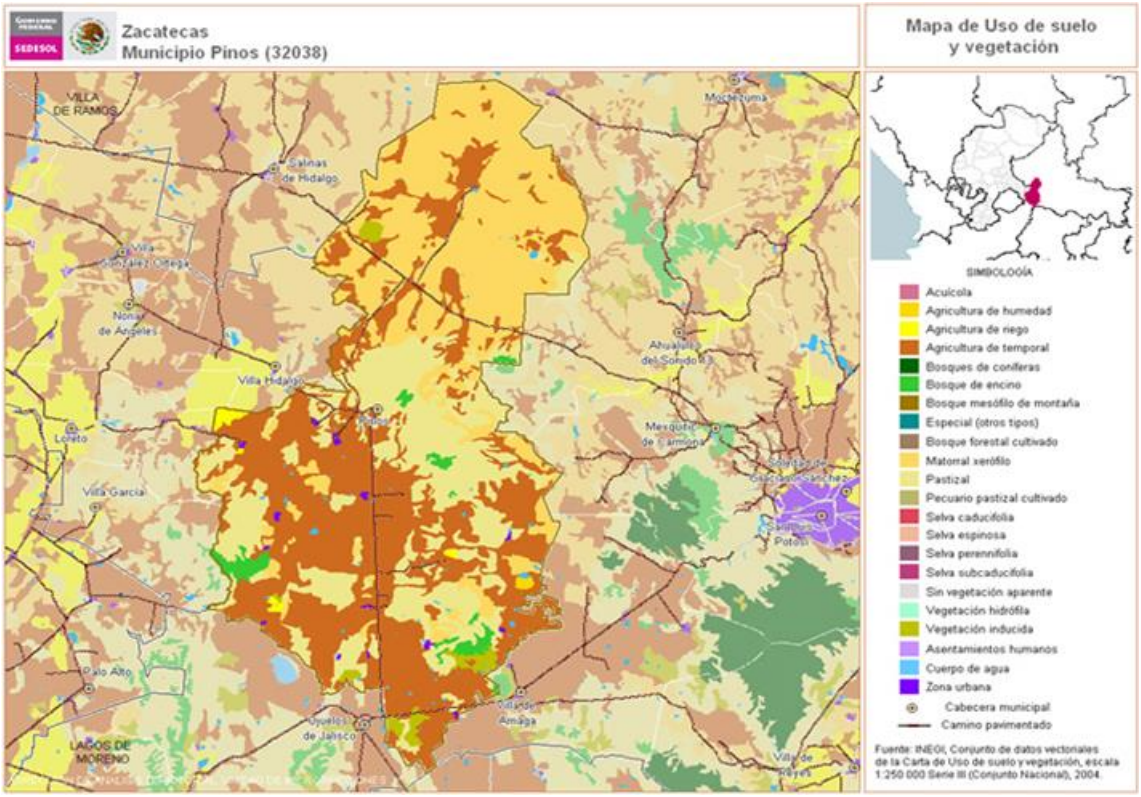


Fig. 4.25.- Mapa de Uso de Suelo y Vegetación

Metodología para determinar el nivel de degradación potencial del suelo

Grados de erosión del suelo

El clima, el suelo, la topografía, y las prácticas de conservación y manejo de cultivos, afectan la erosión del suelo y la habilidad para predecir estos efectos es una clave para la planeación de la conservación, por lo tanto, existen varios modelos simples y complicados para predecir la erosión a nivel de suelo, parcelas, campo y cuencas.

EROSIÓN

El clima, el suelo, la topografía, y las prácticas de conservación y manejo de cultivos, afectan la erosión del suelo y la habilidad para predecir estos efectos es una clave para la planeación de la conservación, por lo tanto, existen varios modelos simples y complicados para predecir la erosión a nivel de suelo, parcelas, campo y cuencas.

EROSIÓN HÍDRICA.- Para el caso de la USLE es un método que utiliza seis factores: erosividad de la lluvia (R), susceptibilidad de erosión del suelo (K), largo de la pendiente (L), magnitud de la pendiente (S), cubierta y manejo de cultivos y residuos (C), y prácticas de conservación (P), para estimar la pérdida de suelos promedio (A) por el período de tiempo representado por R, generalmente un año.

A=R x K x L x S x C x P

A	Es la pérdida de suelos calculada por unidad de superficie, expresada en las unidades seleccionadas para K y el período seleccionado para R, generalmente toneladas (t) hectárea (ha)$^{-1}$ año^{-1}.
R	El factor lluvia y escurrimiento, es el número de unidades de índice de erosión pluvial (EI), más un factor para escurrimiento por derretimiento de nieve o aplicación de agua. El EI para una tormenta es el producto de la energía total de la tormenta (E) y su máxima intensidad en 30 minutos (I).
K	El factor susceptibilidad de erosión del suelo, es la tasa de pérdida de suelos por unidad EI para un suelo específico, medido en una porción de terreno estándar (22.13 m de largo, 9% pendiente, en barbecho y labranza continua).
L	El factor de largo de la pendiente, es la proporción de pérdida de suelos en el largo de la pendiente específica con respecto a un largo de pendiente estándar (22,13 m).
S	El factor de magnitud de la pendiente, es la proporción de pérdida de suelos de una superficie con una pendiente específica con respecto a aquella en la pendiente estándar de 9%, con todos los otros factores idénticos.
C	El factor cubierto y manejo, es la proporción de pérdida de suelo en una superficie con cubierta y manejo específico con respecto a una superficie idéntica en barbecho, con labranza continua.
P	El factor de prácticas de apoyo de conservación, es la proporción de pérdida de suelo con una práctica de apoyo como cultivo en contorno, barreras vivas, o cultivo en terrazas, con respecto a aquella labranza en el sentido de la pendiente.

Wischmeier y Smith (1978) describen cada uno de estos factores y proporcionan métodos para evaluarlos. El USLE fue desarrollado para:

- Predecir el movimiento promedio anual de suelos desde una pendiente específica, bajo condiciones de uso y manejo específicos.
- Orientar la selección de prácticas de conservación para localidades específicas.
- Estimar la reducción de pérdida de suelos que se puede lograr con cambios de manejo efectuados por el agricultor; y
- Determinar el largo máximo de pendiente tolerable para un sistema de cultivo determinado.

Las ventajas del USLE incluyen: facilidad de uso, simplicidad, y una base de datos amplia sobre la cual fue desarrollado. Sin embargo, tiene varias limitaciones. Los métodos para estimar los seis factores no se encuentran disponibles en muchos lugares fuera de los Estados Unidos de Norteamérica. Su aplicación en praderas es limitada. Está basado sobre el supuesto de pendiente de terreno, suelos, cultivo y manejo uniformes. Es un procedimiento estadístico (empírico o "agrupado") que no contempla los procesos físicos de separación, transporte y sedimentación en forma mecánica. Finalmente, no fue diseñado para estimar rendimientos de sedimentación en cuencas complejas.

EROSIÓN EÓLICA.- El viento es el aire que se pone en movimiento, por el contacto de masas de diversa densidad debida a las diferencias de presión atmosférica o de temperatura. El poder erosivo del viento, como el del agua, aumenta de forma exponencial con la velocidad pero, a diferencia del agua, el viento no es afectado por la fuerza de la gravedad. Un aspecto importante es la distancia que el viento puede recorrer sin obstáculos, ya que ello le permite ganar velocidad y aumentar su potencia erosiva. El movimiento del aire debe alcanzar una determinada velocidad, es decir, convertirse en «viento eficaz» (con la velocidad suficiente para generar un movimiento visible de partículas a nivel del suelo) para poder desalojar y transportar partículas. Los vientos con velocidades de menos de 12 a 19 km/h a 1 m por encima del suelo casi nunca tienen al nivel del suelo la energía suficiente para desalojar y poner en movimiento partículas del tamaño de la arena. El desplazamiento de los suelos muy erosionables comienza normalmente cuando el viento alcanza una velocidad de avance de 25 a 30 km/h a una altura de 30 cm por encima de la superficie del suelo (Hopkins et al., 1937).

En lo referente a la erosión eólica se puede mencionar que existen varios factores, además de la propia velocidad del viento, contribuyen a este tipo de degradación del suelo. Dichos factores pueden dividirse en dos grupos de elementos íntimamente relacionados: los vinculados con las propiedades del suelo y los asociados a la cobertura del suelo.

La vulnerabilidad del suelo a la erosión aumenta con la sequedad. Los suelos húmedos no vuelan ni se mueven pero los suelos superficiales de las zonas áridas casi nunca tienen humedad. Las asperezas del suelo, especialmente en la superficie, reducen eficazmente el movimiento de las partículas. Sin embargo, en las regiones áridas predominan los suelos superficiales lisos, pulverizados y sin estructura. También la textura del suelo influye en la erosión, los suelos de textura fina son especialmente vulnerables a la erosión del viento.

La presencia de una cubierta vegetal protectora, por ejemplo hierba, arbustos, plantas cultivadas y hasta rastrojos, disminuye la velocidad del viento y merma su capacidad de erosión. Además, las raíces de los vegetales hacen que las partículas del suelo resulten más compactas y se mantengan unidas. El material orgánico, o humus, procedente de la vegetación mejora la textura y estructura de los suelos. Por eso, la destrucción de la cubierta vegetal protectora como consecuencia de varios factores - incendios, actividades agrícolas, sobrepastoreo, destrucción de árboles para conseguir leña o prolongados períodos de sequía - exponen al suelo a la acción erosiva de los vientos, cuya velocidad en las regiones áridas alcanza el punto máximo en los meses calurosos del verano. De esta breve exposición sobre las causas de la erosión eólica se deduce claramente que la forma más eficaz de

controlarla es la introducción de sistemas de ordenación de la tierra que reúnan las siguientes condiciones:

- No lleven a la eliminación de la cubierta vegetal en grandes extensiones;
- Reduzcan la longitud de los espacios libres y de esa manera disminuyan el impulso del viento;
- Aumenten la coherencia del suelo o lo protejan con una coraza de manera que impidan el levantamiento de las partículas por el viento;
- Reduzcan la velocidad del viento cerca del suelo y desvíen su dirección;
- Controlen la fuente del material de que están hechas las dunas.

En lo que respecta a las formas de evitar la erosión debida al viento, las más eficaces son las siguientes:

- Localizar los puntos donde se abreva el ganado en suelos resistentes a la erosión;
- Proteger los campos agrícolas y las zonas más explotadas con cortinas rompevientos;
- Mantener un buen equilibrio entre plantas herbáceas y leñosas;
- Distribuir arbustos y árboles en las tierras de pastoreo para reducir la velocidad del viento.

Se han desarrollado varios métodos para estimar los efectos del clima, suelo y manejo sobre la erosión eólica. Un modelo propuesto por Woodruff y Siddoway

(1965) uso la siguiente relación general para estimar el promedio anual potencial de erosión de suelos (WE).

WE = f (I, WK, WC, WL, VE)

WE = es el factor de susceptibilidad de erosión del suelo

WK = es el factor de escarpado de los camellones del suelo

WC = es un factor climático

WL = es el promedio de distancia descubierta recorrida por el viento a través del campo; y

VE = es la cubierta vegetal equivalente

Cálculo de la erosión hídrica exclusivamente en el Sistema Ambiental en base a la ecuación universal de pérdida de suelos.

Ecuación universal de pérdida de suelo aplicado al Sistema Ambiental en donde se ubica el predio sujeto a cambio de uso de suelo.

Es un modelo matemático utilizado para estimar la cantidad de suelo perdido en un área, debido a la erosión laminar y en canalillos.

$$A=R\ K\ L\ S\ C\ P$$

Donde:

A= Es el promedio anual de pérdida de suelo (ton/ha/año).
R= Es el factor de erosividad de la lluvia (MJ mm/ha hrs).

K= Es el factor de erosionabilidad del suelo (ton ha hrs /MJ mm ha)

L= Es factor longitud de la pendiente (Adimensional)

S= Es el factor grado de pendiente (Adimensional)

C= Es el factor manejo de cultivo y cobertura (Adimensional)

P= Es el factor de prácticas mecánicas de control de erosión (Adimensional).

Factor de erosividad de la lluvia (r)

Es la capacidad potencial de la lluvia para causar erosión, se mide por medio de índices, uno de ellos es el 30 el cuál, se define como:

$$E1_{30} = (E)\ (1_{30})$$

Dónde:

EI_{30} Es el índice de erosividad para un evento (M Umm/hahr).

E= Es la energía cinética total de la lluvia (MJ/ha)

I_{30} = Es la intensidad máxima de la lluvia en 30 minutos (mm/hrs).

Erosionabilidad de los suelos

El factor K se define como la tasa de pérdida de suelo por cada unidad adicional de $E1_{30}$ cuando L,S,C,P permanecen constantes y son iguales a 1.

Puede ser calculada mediante mediciones de la pérdida de suelo en el campo.

Está influenciada por algunas propiedades de los suelos, tales como: textura, materia orgánica, estructura del suelo, óxidos de hierro y aluminio, uniones

electroquímicas, contenido inicial de humedad y procesos de humedecimiento y secado.

La longitud e inclinación de la pendiente en la topografía del terreno, es el factor principal de la erosión.

- A mayor longitud del terreno en el sentido de la pendiente, mayor erosión.
- A mayor inclinación de la pendiente, mayor erosión.

Erosión Potencial

Es la erosión que se presentaría si a un suelo se le retirara la vegetación y estuviera arado permanentemente.

Es resultado de los factores RKLS

Para una lluvia anual de 448.7 mm en la zona IV con los siguientes datos.

Zona	Formula	R2
IV	Y=2.8959X+0.0002983X2	0.98

Se calcula erosión potencial como la erosión que se presentaría si a un suelo se le retirara la vegetación y estuviera arado permanentemente. Es el resultado de los factores RKLS tomando en cuenta una lluvia anual de 448.7 mm como dato histórico calculado de acuerdo con el ERIC.

$$R = 2.8959\ (448.7) + 0.0002983\ (448.7)^2$$

$$R = 1{,}359.45$$

Así mismo se ubica el factor de erosividad del suelo según el monograma de cálculo usado para ubicar el valor de K para el tipo de suelo que se encontró en el Sistema Ambiental, de textura media, generalmente dominado por un Regosol calcárico de acuerdo con la carta edafológica 1:250,000 del INEGI, según se indica en el sistema de información geográfico y en la figura que se incluye.

K = 0.032

Para una pendiente del Sistema Ambiental 1.86 % y una longitud promedio de curvas de 448.7m.

$LS = \{(448.7 /22.1)^{0.5} (0.43) + (0.3) (1.86) + (0.032) (1.86)^2)\}/6.613$

LS = 0.394109

Por lo tanto la erosión Potencial es

de:

R = 1,359.45 * 0.032 * 0.394

R = 17.14 ton/ha. Año. (Erosión potencial).

Erosión hídrica actual

La disminución de erosión a través del Factor de manejo de la cobertura C Incluye el efecto combinado de las variables de manejo y cobertura. Depende de la combinación entre cobertura secuencia de cultivos y prácticas de manejo

De un lugar. También depende del estado de crecimiento y desarrollo de la cobertura vegetal en el momento en que actúa el agente erosivo.

Lo primero que se realizó, fue un mapa de zonificación de la microcuenca para verificar el nacimiento del arroyo más alto y el afluente más bajo dentro de la superficie de la cuenca hidrológica involucrada en el proyecto, para lo cual se determinó que actualmente esta área cuenta con las siguientes superficies:

SUPERFICIES DE LA ZONIFICACIÓN.

Componente del Sistema Ambiental	Subcomponente	Porcentaje de Superficie en el Sistema Ambiental
TIPOS DE VEGETACIÓN Y USO DEL SUELO	Pastizal inducido	79.75
	Vegetación secundaria arbustiva de pastizal Natural	18.25
	Agricultura de riego y temporal	2.00

Cuadro 4.6.- Porcentaje de las superficies de zonificación

CUADRO DE SUPERFICIES QUE INTERVIENEN EN EL PROYECTO		
POLIGONO	**SUPERFICIE AFECTADA M2**	**OBSERVACIONES**
Extracción y Aprovechamiento de Material Pétreo en la Desembocadura del Cauce de los Arroyo, El Tarasquillo, El Juan y Presa Santa Teresa (Zona Federal)"	6-17-70.79 ha	Cauce de los Arroyo, El Tarasquillo, El Juan y Presa Santa Teresa (Zona Federal)"no requiere cambio de uso de suelo
TOTAL =	6-17-70.79 ha	**100%**

Cuadro 4.7.- Porcentaje de las superficies que intervienen en el poyecto

Esta zonificación o rodalización sirvió de base para poder interpretar la situación actual del Sistema Ambiental en relación a posibles obras, actividades antropogénicas realizadas o simple y sencillamente la protección de suelo de forma natural por el mantillo o la vegetación que en este momento cuenta la superficie colindante y que influyen en la pérdida de suelo actual por cualquier circunstancia natural.

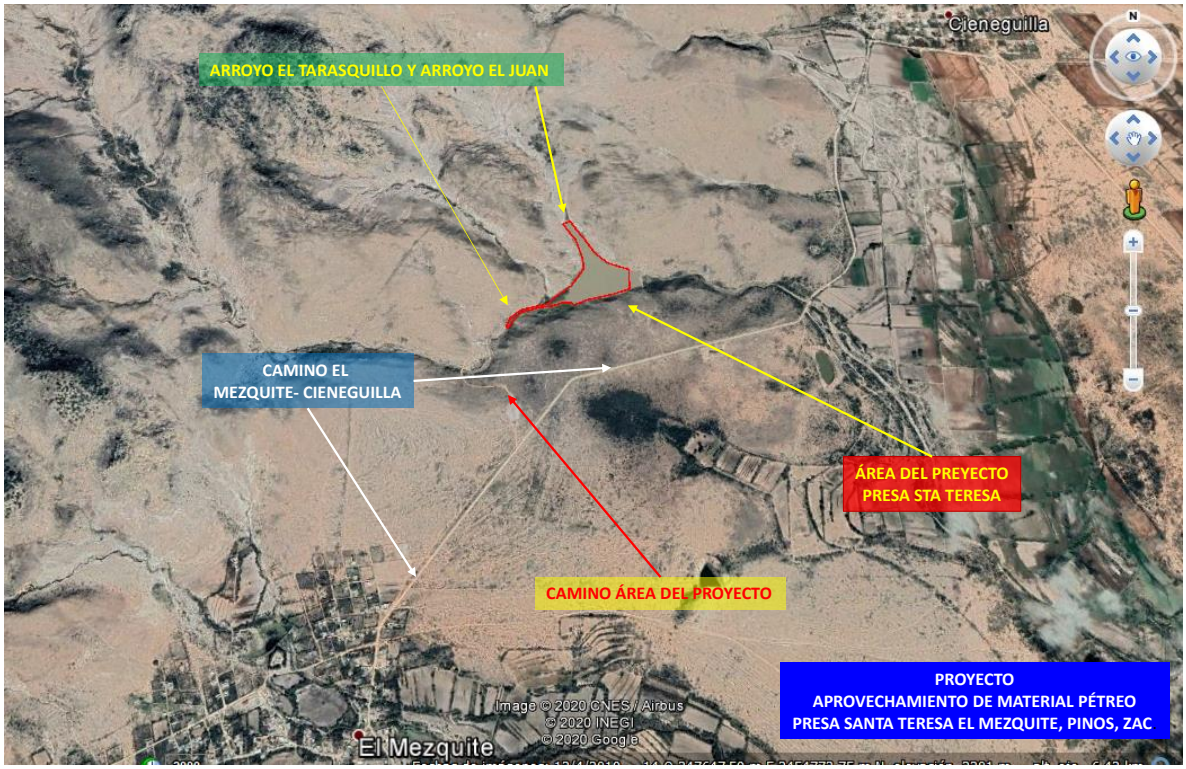


Figura 4.26. Imagen que muestra el área destinadas para la operación del proyecto El Mezquite, Pinos, Zac.

Erosión Actual con manejo y protección de suelos actualmente.- Es la cantidad de suelo en Ton/Año que se pierde bajo el manejo normal del productor (A = RKLSCP).

Continuando con los cálculos de erosión actual los valores de P y C son: Por lo tanto el valor de C será:

C = 0.28

P = 0.60

La erosión actual con manejo y protección es la siguiente:

E= 17.14 * 0.28 * 0.60

E = 2.88 ton/ha/año.

Nota.- que equivale a una erosión baja de acuerdo con los estándares evaluadores de este tipo de fenómeno en México.

Cálculo de la erosión eólica laminar exclusivamente en la Sistema ambiental y área de influencia en base a la ecuación eólica de pérdida de suelos

I índice de agresividad del viento

K capa de suelo en base a la calificación de la textura principalmente si es o no calcáreo

C uso de suelo y vegetación

Índice de agresividad del viento (I)

$$I = 160.8252 - 0.7660\ (PC)$$

$$PC = 0.2408\ (PP) - 0.0000372\ (PP)^2 - 33.1019$$

Donde:

PC = Período de crecimiento y se define como el número de días al año con disponibilidad de agua y temperatura favorable para el desarrollo de un cultivo (media anual).

PP = A la precipitación media anual

Para el cálculo de la erosión laminar eólica expresada en toneladas por hectárea por año (**Ee**) se aplica la siguiente fórmula:

$$Ee = I \times K \times C$$

En el Sistema Ambiental en donde se ubica el predio sujeto a evaluación en materia de impacto ambiental, en base a la carta de edafología escala 1:250,000 editada por el INEGI se determinó que el suelo es de tipo Regosol calcárico con una formula Rc+I+Xh/2/L de textura media, por lo tanto, el valor de K 1.75 por su pedregosidad:

I es igual a:

$I = 160.8252 - 0.7660\ (PC)$

$PC = 0.2408\ (PP) - 0.0000372\ (PP)^2 - 33.1019$

PC= 0.2408 (448.7)-0.0000372 $(448.7)^2$-33.1019

PC= 67.45

I=160.8252-0.7660 (67.45)

I= 109.15

El valor de C para el tipo de vegetación de la zonificación será.

C= 0.27

Ee = 109.15 x 1.75 x 0.27 (erosión eólica)

Ee = 51.57 ton/ha/año

Lo que nos indica una erosión eólica laminar actual alta en general en el Sistema Ambiental en donde se ubica el área del proyecto, de acuerdo con los estándares para evaluar esta variable a nivel nacional.

Cálculo de la erosión hídrica exclusivamente en el predio sujeto a cambio de uso de suelo en base a la ecuación universal de pérdida de suelos

Ecuación universal de pérdida de suelo.

Es un modelo matemático utilizado para estimar la cantidad de suelo perdido en un área, debido a la erosión laminar y en canalillos.

Erosión Potencial

Es la erosión que se presentaría si a un suelo se le retirara la vegetación y estuviera arado permanentemente.

Es resultado de los factores RKLS

Para una lluvia anual de 448.7mm en la zona IV con los siguientes datos.

Zona	Formula	R2
IV	$Y=2.8959X+0.0002983X^2$	0.98

X = LLUVIA MEDIA ANUAL (448.7 mm)

Se calcula erosión potencial como la erosión que se presentaría si a un suelo se le retirara la vegetación y estuviera arado permanentemente. Es el resultado de los factores RKLS tomando en cuenta una lluvia anual de 448.7mm como dato histórico calculado de acuerdo con el ERIC.

R = 2.8959 (448.7) + 0.0002983 (448.7) ^{2}

R = 1,359.45

Así mismo se ubica el factor de erosividad del suelo según el monograma de cálculo usado para ubicar el valor de K para un solo tipo de suelo que se encontró en el predio, de textura media, generalmente dominado por Regosol calcárico de acuerdo

con la carta edafológica 1:250,000 del INEGI, según se indica en el sistema de información geográfico.

Para la sup del proyecto se tiene que:

K = 0.032

Para una pendiente del predio de 2.76 % y una longitud promedio de curvas de 217.35 m.

$LS = \{(217.35 /22.1)^{0.5} (0.43) + (0.3) (2.76) + (0.032) (2.76)^2)\}/6.613$
$LS = 0.366$

Por lo tanto la erosión Potencial es de:

R = 1,359.45 * 0.032 * 0.366

R = 15.91 ton/ha. Año. (Erosión potencial en el predio sujeto a cambio de uso de suelo)**.**

Cálculo de Erosión hídrica actual en los predios

La disminución de erosión a través del Factor de manejo de la cobertura C Incluye el efecto combinado de las variables de manejo y cobertura. Depende de la combinación entre cobertura secuencia de cultivos y prácticas de manejo de un lugar. También depende del estado de crecimiento y desarrollo de la cobertura vegetal en el momento en que actúa el agente erosivo.

Erosión Actual con manejo y protección de suelos actualmente. - Es la cantidad de suelo en Ton/Año que se pierde bajo el manejo normal del productor

(A=RKLSCP)

Para el caso del Banco de Materiales se tiene que:

Continuando con los cálculos de erosión actual los valores de P y C son:

C = 0.70

P = 0.60

La erosión actual con manejo y protección es la siguiente:

E= 1,359.45 * 0.70 * 0.60

E = 26.77 ton/ha/año. (Erosión hídrica actual).

Cálculo de la erosión eólica laminar en los predios sujetos a cambio de uso en base a la ecuación eólica de pérdida de suelos

Índice de agresividad del viento (I)

I = 160.8252 - 0.7660 (PC)

$PC= 0.2408 (PP) - 0.0000372 (PP)^2 - 33.1019$

Donde:

PC es igual al período de crecimiento y se define como el número de días al año con disponibilidad de agua y temperatura favorable para el desarrollo de un cultivo (media anual).

PP es igual a la precipitación media anual

Para el cálculo de la erosión laminar eólica expresada en toneladas por hectárea por año (Ee)

Se aplica la siguiente fórmula:

$$Ee = I \times K \times C$$

En el Sistema Ambiental en donde se ubican los polígonos sujetos al a evaluación en materia de impacto ambiental 1:250,000 editada por el INEGI se determinó que el suelo es de tipo litosol con una formula Rc+I+Xh/2/L de textura media, por lo tanto el valor de K = 1,75 por su pedregosidad.

I es igual a

$I = 160.8252 - 0.7660 (PC)$

$PC= 0.2408 (PP) - 0.0000372 (PP)^2 - 33.1019$

$PC= 0.2408 (448.7)-0.0000372 (448.7)^2-33.1019$

$PC= 67.45$

$I=160.8252-0.7660 (67.45)$

$I=109.15$

El valor de C para el tipo de vegetación de la zonificación será.

C= 0.30

Ee = 109.15 X 1.75 X 0.3

Ee = 57.30 ton/ha/año

Lo que nos indica una erosión eólica laminar actual alta en general en los polígonos en donde se ubica el área del proyecto, de acuerdo con los estándares para evaluar esta variable a nivel nacional.

En base a estos cálculos se deduce que la erosión hídrica actual en la superficie del predio es de 26.77 ton/has año y la erosión eólica es 57.30 ton/has año sin cambio de uso de suelo.

d) Fisiografía.

En la carta topográfica de INEGI Zacatecas F14-A-82 en el cual se encuentra la comunidad de El Obraje Pinos, Zac., que se reproduce en los anexos, se puede apreciar que los predios seleccionados están ubicados en un sistema de topoformas denominado: fisiográficamente dentro de la Provincia Mesa del Centro y en la subprovincia que corresponde al proyecto se presentan como sigue: Llanuras y Sierras Potosino – Zacatecanas (28.2%) de la superficie municipal.

El Sistema de topoformas es Llanura desértica de piso rocoso o cementado (28.0%), Bajada típica (25.7%), Lomerío con bajadas (15.6%), Meseta típica (11.5%), Llanura

desértica (10.0%), Sierra alta escarpada con mesetas (6.0%), Meseta disectada (2.2%), Lomerío de pie de monte (0.6%) y Sierra baja plegada (0.4%)

Una región de pendientes de menos de 5% a más del 10 %, clasificada como zona vegetal de Matorral (30.1%) y Pastizal (25.2%) y Bosque (1.6%) no apta para la agricultura.

La **Región fisiográfica de Mesa del Centro**, es una provincia que se encuentra ubicada en el centro del territorio mexicano; está delimitada al Norte y Este por la Sierra Madre Oriental; al oeste, por la Sierra Madre Occidental; y en su parte sur, por el Eje Neovolcánico. Políticamente abarca territorios de los estados de Aguascalientes, Coahuila, Durango, Guanajuato, Jalisco, Querétaro, San Luis Potosí y Zacatecas.

La provincia de la **Mesa Central** se caracteriza por ser una región elevada constituida por amplias llanuras interrumpidas por sierras dispersas, cubiertas en su mayor parte por rocas volcánicas cenozoicas. Las llanuras más extensas se localizan en la zona de los Llanos de Ojuelos, en tanto que en la zona de los Altos de Guanajuato, las llanuras son menos extensas y las sierras más frecuentes.

Se presentan dos discontinuidades fisiográficas: la sierra de Guanajuato, con una serie de valles paralelos orientados al sudeste y la sierra Cuatralba, de mesetas de lava escalonadas. Su altitud promedio es de 1700 a 2300 msnm, mientras que las mayores elevaciones llegan a 2500 metros de altitud en la sierra de Guanajuato.
Para su estudio en la **Mesa del Centro** se han definido 7 subprovincias Fisiográficas denominadas:

1. Sierras y Lomeríos de Aldama y Río Grande
2. Sierras y Llanuras del Norte
3. Llanuras y Sierras Potosino-Zacatecanas
4. Llanuras de Ojuelos-Aguascalientes
5. Sierras y Llanuras del Norte de Guanajuato
6. Sierra Cuatralba
7. Sierra de Guanajuato

El proyecto se ubica en la subprovincia fisiográfica Llanuras y Sierras Potosino-Zacatecanas, los municipios que intervienen son: Cañitas de Felipe Pescador, Calera, Fresnillo, General Enrique Estrada, General Pánfilo Natera, Guadalupe, Morelos, Ojocaliente, Pinos, Panuco, Río Grande, Saín Alto, Trancoso, Vetagrande, Villa de Cos, Villa Gonzalez Ortega, Villa Hidalgo.

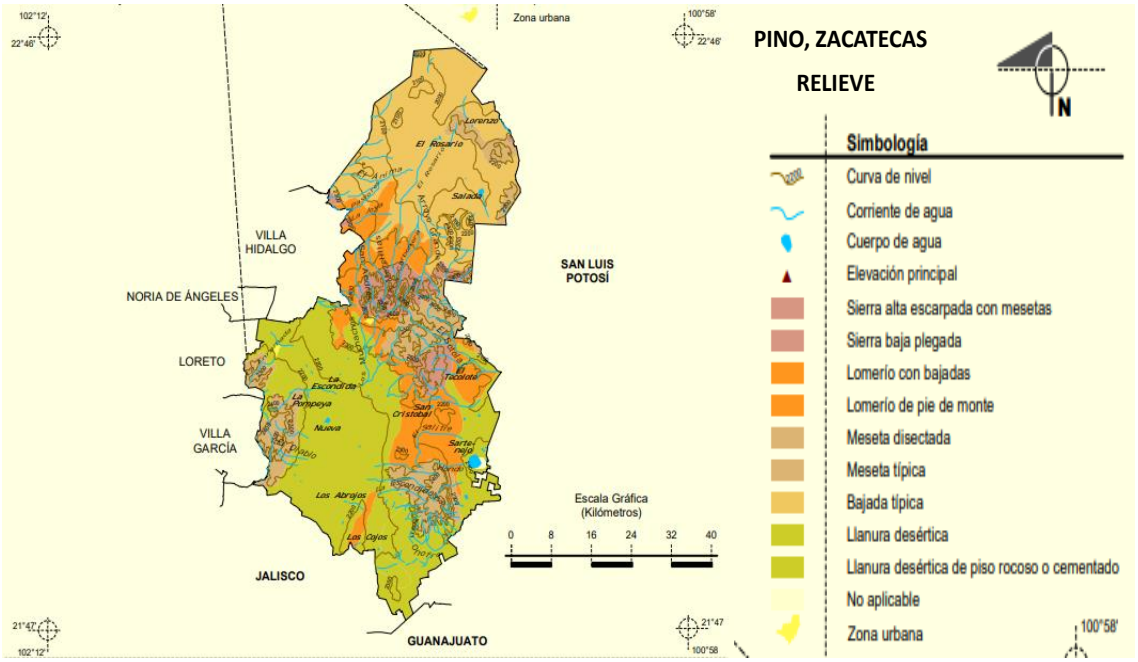


Figura 4.27 Carta Relieve municipio de Pinos, Zacatecas Fuente: INEGI

e) Hidrografía.

Hidrología superficial y subterránea.

Hidrología del Estado de Zacatecas

El Sistema Ambiental se encuentra en el municipio de Zacatecas, en la Región Hidrológica **RH-37 (El Salado)**, Cuenca hidrológica Presa San José-Los Pilares, Subcuenca Hidrológica Sartenedo y en la Microcuenca de Cieneguilla.

Las aguas superficiales del Estado de Zacatecas están distribuidas en cuatro regiones hidrológicas: RH11 Presidio-San Pedro, RH12 Lerma-Santiago, RH36 Nazas-Aguanaval y RH37 El Salado. En términos generales la entidad carece de ríos importantes; en su mayor parte son temporales que se forman en la época de lluvias al escurrir el agua de las montañas.

El predio en estudio se encuentra en la **Región Hidrológica No. 37** denominada **El Salado,** esta región se considera como una de las más importantes del país. En el Estado de Zacatecas abarca 25 municipios con una superficie de 46,234 km, tiene una precipitación media anual de 342 mm/año y una temperatura media anual de 16.9 ºC, se caracteriza por tener una serie de cuencas cerradas de diferentes dimensiones y su mayor extensión carece de corrientes permanentes.



Fig. 4.28.- Regiones Hidrológica que intervienen en el Estado de Zacatecas, Zac.

La Región Hidrológica RH 11 Presidio-San Pedro

Cubre solo el 3.64% de la superficie del estado ubicada al centro oeste de la entidad. Comprende las cuencas de los ríos Súchil y Poanas. Sus aguas son drenadas con dirección al estado de Durango donde llegan al río San Pedro que termina desembocando en el Océano Pacífico.

La Región Hidrológica RH12 Lerma-Santiago

Cubre el 32.68% de la superficie estatal, drenando las aguas del sur de la entidad hacia el río Grande de Santiago para desembocar finalmente en el Océano Pacífico. Las cuencas de esta región hidrológica y la porción del territorio estatal que cobijan son: Río Bolaños (11.63%), Río Juchipila (9.11%), Río Huaynamota (7.03%), Río Verde-Grande (4.17%) y Río Santiago-Guadalajara (0.74%).

La Región Hidrológica RH36 Nazas-Aguanaval

Cubre el 23.01% de la superficie estatal, drenando las aguas del oeste y noroeste de la entidad a través principalmente del río Aguanaval para depositarlas finalmente en la laguna de Viesca, siendo esta una cuenca endorreica; es decir sin salida al mar. Las cuencas de esta región hidrológica y la porción del territorio estatal que cobijan son: Río Aguanaval (16.34%) y Laguna de Mayrán y Viesca (6.67).

La Región Hidrológica RH37 El Salado

Cubre el 40.67% de la superficie estatal, abarcando parte del centro, el noreste y el este de la entidad. Es una vertiente interna de cuencas cerradas, que se caracterizan por la presencia de corrientes temporales poco caudalosas y de cursos reducidos, que desaparecen en las llanuras por la filtración y la evaporación. Las cuencas de esta región hidrológica y la porción del territorio estatal que cobijan son: Fresnillo-Yesca (16.09%), Camacho-Gruñidora (10.95%), San Pablo y Otras (6.85%), Sierra de Rodríguez (5.38%), Matehuala (1.3%) y Presa San José-Los Pilares y Otras (0.10%).

Los principales cuerpos de agua presentes en el estado son: Presa El Chique, Presa Gobernador Leobardo Reynoso (Trujillo), Presa Miguel Alemán (Excamé), Presa Ing. Julián Adame Alatorre (Tayahua), Presa Ramón López Velarde (Boca del Tesorero), Presa El Cazadero, Presa Los Moraleños, Presa Batalla de Zacatecas (Las Agujas), Presa Achoquen, Presa Lic. José López Portillo (Tenayuca), Presa Santa Rosa, Laguna El Pedernalillo, Lago de San Juan de los Ahorcados

En referencia a las aguas subterráneas la CONAGUA tiene delimitados 34 acuíferos en la entidad, de los cuales 14 están sobreexplotados. En general el estado presenta un balance hídrico negativo; es decir que la extracción supera a la recarga, con un déficit de 297 millones de metros cúbicos. Los acuíferos más sobreexplotados son: 3226 Chupaderos, 3214 Aguanaval, 3225 Calera y 3223 Guadalupe de las Corrientes; solo entre estos cuatro suman un déficit de 315 millones de metros cúbicos.

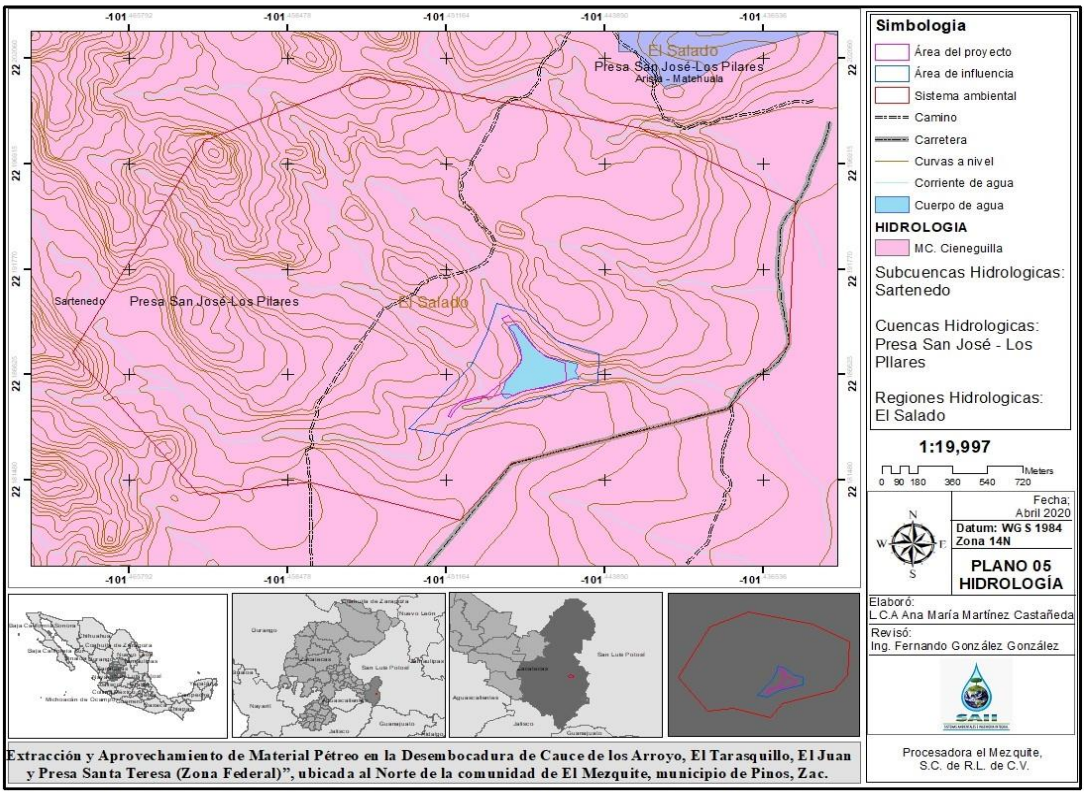


Fig. 4.29.- Carta Hidrológica Superficial ubicando el Sistema Ambiental, Área de Influencia y Área de Proyecto elaboración propia

El área del proyecto, área de influencia Yárea del Sistema Ambiental, se ubican dentro de la Microcuenca denominada Cienegguilla, como se señala en el siguiente cuadro.

Polígono	Superficie	Región Hidrológica	Cuenca Hidrológica	Subcuenca Hidrológica	Microcuenca
Área del Proyecto	61,770.79 m^2	El Salado	Presa San José-Los Pilares	Sartenedo	Cieneguilla
Área de Influencia	280,783.31 m^2	El Salado	Presa San José-Los Pilares	Sartenedo	Cieneguilla
Sistema Ambiental	5'745,966.43 m^2	El Salado	Presa San José-Los Pilares	Sartenedo	Cieneguilla

Cuadro 4.8. Muestra la superficie, Reg, Hidr., Cuenca, Subcuenca y Microcuenca Hidrológicas para el AP, AI y SA.

Almacenamientos

Dentro del estado se encuentran presentes los siguientes cuerpos de agua principales que son: Presa El Chique, Presa Gobernador Leobardo Reynoso (Trujillo), Presa Miguel Alemán (Excamé), Presa Ing. Julián Adame Alatorre (Tayahua), Presa Ramón López Velarde (Boca del Tesorero), Presa El Cazadero, Presa Los Moraleños, Presa Batalla de Zacatecas (Las Agujas), Presa Achoquen, Presa Lic. José López Portillo (Tenayuca), Presa Santa Rosa, Presa Santa Teresa, Laguna El Pedernalillo, Lago de San Juan de los Ahorcados

Se ubican dentro de esta área almacenamientos de poca capacidad, pero dada la escasez de ellos son de gran importancia, todas juntas, alcanzan una capacidad considerable de metros cúbicos; el resto son pequeñas

obras o bordos para uso doméstico y en la mayoría de los casos son usados como abrevaderos.

Aguas Subterráneas

El Estado de Zacatecas presenta condiciones de clima desértico, lo cual es la causa principal de una limitada disponibilidad de agua. Sus recursos hidráulicos superficiales son escasos debido a la escasa precipitación pluvial y a condiciones geológicas poco favorables.

En los Anexos se presentan los planos donde se muestran la Región hidrológica, la cuenca, subcuenca y microcuenca donde se encuentra el predio sujeto de estudio.

- Recursos hidrológicos localizados en el área de estudio

En los arroyos de la zona de estudio, solo escurre agua durante la temporada de lluvias, siendo estas corrientes intermitentes, muchas veces de tipo torrencial, de acuerdo a la intensidad de la lluvia. En el caso particular del arroyo "El Tarasquillo" y El Juan, se trata de una corriente intermitente que se unen a otros escurrimientos aguas abajo de la Presa Santa Teresa, cambiando de nombre. Es considerada como un afluente de un cauce federal por la Comisión Nacional del Agua. En la carta hidrológica de aguas subterráneas F14-4 la zona de estudio descansa sobre rocas ígneas sin agua.

Hidrología superficial

Pinos pertenece a la Región Hidrológica número 37, Cuenca Presa San José-Los Pilares. Las unidades hidrogeomorfológicas se identifican por sus rasgos fisiográficos con características particulares resultado de un origen geológico. Representan diferentes formas que intervienen en el comportamiento del agua superficial y se divide en tres tipos: Montaña, Lomerío y Planicie.

La hidrología superficial se sitúa al norte, noreste, oriente, sureste, sur y suroeste aquí se encuentran montañas con afloramientos rocosos y arroyos de régimen torrencial y escurrimiento turbulento; su sección transversal presenta forma de "V".

En algunos lugares los cauces están cubiertos por delgados espesores de gravas, guijarros y bloques; el patrón de drenaje es dendrítico debido a la pendiente y baja permeabilidad, la infiltración es escasa y la mayor parte del agua precipitada escurre rápidamente.

En el oriente, noroeste y norte está la unidad de lomeríos y pie de monte con escasos afloramientos de roca con ríos y arroyos de pendiente moderada conformados por materiales granulares, rocas ígneas, sedimentarias y metamórficas.

El material granular forma abanicos aluviales y es de alta permeabilidad; está compuesto por conglomerado y arenisca continental; las rocas ígneas comprendidas en esa unidad son: riolita, toba ácida, brechas volcánicas ácidas y básicas además de basalto mismas que manifiestan una permeabilidad que varía entre baja y alta. Las rocas sedimentarias son lutita y arenisca marinas. La roca

metamórfica se constituye por esquisto con baja permeabilidad exhibiendo formas onduladas disertadas por arroyos y ríos con sección transversal en forma de "U".

El patrón de drenaje es dendrítico subparalelo, la mayoría de los arroyos se pierden al llegar a la unidad de planicie, son de régimen intermitente y de avenidas torrenciales, el escurrimiento dentro de la unidad es lento, lo que permite una mayor infiltración siendo esta mayor en el material granular.

Por el noreste se encuentra una noria además en todas direcciones roca sin agua, definida como aquella unidad que se forma por riolitas, tobas rioliticas lutitas, areniscas, calizas, esquistos y en menor proporción basaltos, andesitas y pequeños cuerpos intrusivos.

Unidad de montaña

La unidad de montaña presenta generalmente pendientes mayores del 20%. Los arroyos son de régimen intermitente, de avenidas torrenciales y escurrimiento turbulento; su sección transversal presenta su forma de "V" y en algunos lugares, los cauces están cubiertos por delgados espesores de grava, guijarros y bloques; el patrón de drenaje, es en general, dendrítico, aunque existen modelos radiales en algunas áreas. La cubierta vegetal la constituyen principalmente matorral desértico xerófilo y pastizales.



Fig. 4.30.- Cauce de Arroyo El Tarasquillo que baja a la Presa Santa Teresa en el área del proyecto.

Debido a la pendiente y a la baja permeabilidad de algunas áreas, la infiltración es escasa y la mayor parte del agua precipitada escurre rápidamente y en otras donde se presenta mediana o alta permeabilidad debido a la disolución y fracturamiento, la infiltración es mayor, como en las sierras constituidas de calizas.

En la unidad de lomeríos se encuentra el Sistema Ambiental del predio en estudio.

Está unidad está constituida principalmente por rocas ígneas, sedimentarias (brechas) y metamórficas, así como por materiales granulares. Las rocas ígneas que se presentan en esta unidad son principalmente riolitas, tobas, rocas metamorficas y rocas sedimentarias (calizas), las rocas sedimentarias las

representan secuencias marinas plegadas que están constituidas por, lutita y arenisca; su permeabilidad va de baja a media. Las rocas metamórficas que se presentan en esta unidad son esquistos de baja permeabilidad.

El material granular forma abanicos aluviales con alta permeabilidad y se compone de aglomerado y arenisca continental.

Esta unidad presenta generalmente pendientes que varían entre el 5 y 10 %. Los arroyos son de régimen intermitente, presentan un patrón de drenaje dendrítico subparalelo, la mayoría de las corrientes se pierden al llegar a la planicie. La cubierta vegetal está compuesta principalmente por matorrales xerófilo, además de pastizales y áreas dedicadas a la agricultura de temporal.

Unidad de lomeríos

En esta unidad o Sistema Ambiental se encuentra comprendido el predio de estudio. Está unidad está constituida principalmente por rocas ígneas extrusivas, sedimentarias y metamórficas, así como por materiales granulares. Las rocas ígneas que se presentan en esta unidad son principalmente riolita, toba ácida y basalto, las rocas sedimentarias las representan secuencias marinas plegadas que están constituidas por caliza, lutita y arenisca; su permeabilidad va de baja a media. Las rocas metamórficas que se presentan en esta unidad son esquistos de baja permeabilidad.

El material granular forma abanicos aluviales con alta permeabilidad y se compone de aglomerado y arenisca continental.

Esta unidad presenta generalmente pendientes que varían entre el 5 y más del 10 %. Los arroyos son de régimen intermitente, presentan un patrón de drenaje dendrítico subparalelo, la mayoría de las corrientes se pierden al llegar a la planicie. La cubierta vegetal es muy escasa, está compuesta principalmente por matorrales espinosos, magueyes, nopales, etc. Además de pastizales y pequeñas áreas dedicadas a la agricultura temporal.

Unidad de planicie

La unidad de planicie está constituida por una mezcla de sedimentos continentales areno-gravosos y finos, los cuales tienen una permeabilidad que varía de media a alta; existiendo además, una cubierta discontinua de suelo vegetal, costras de caliche y escasos afloramientos de roca.

La unidad presenta generalmente pendientes menores al 8%. El escurrimiento es de tipo laminar y la mayor parte de los arroyos que llegan a esta unidad se infiltran debido al cambio de pendiente y a la alta permeabilidad de los materiales granulados, en esta unidad es donde se localizan las principales áreas agrícolas de riego.

Embalses y cuerpos de agua

El Municipio cuenta algunas corrientes Intermitentes entre las cuales se encuentran: Arroyo Grande, El Sotolar, La Carbonera, Los Muchachos, El Ánima, El Rosario, Las Mezclillas, Pastores, El Salitre, San Onofre, San Andrés, La Escondida, El Tarasquillo y El Juan que se encuentran en el área de estudio.

Así mismo existen en el municipio algunos cuerpos de agua Intermitentes, entre los cuales se encuentran: Sartenejo, Nueva, El Rosario, La Pompeya, El Tecolote, Los Cojos, Los Abrojos, San Cristóbal, Lorenzo, La Escondida y Santa Teresa objeto del estudio.

Aguas Subterráneas

El Estado de Zacatecas presenta condiciones de clima desértico, lo cual es la causa principal de una limitada disponibilidad de agua. Sus recursos hidráulicos superficiales son escasos debido a la escasa precipitación pluvial y a condiciones geológicas poco favorables.

Las áreas de estudio se localizan en la unidad geohidrológica:

- Unidad de material consolidado con rendimiento medio de 10 – 40 LPS.
- Unidad de material no consolidado con rendimiento de 10 – 40 LPS.

Las características de estas se aprecian en la carta de INEGI.

Recursos hidrológicos localizados en el área de estudio

Los cuerpos de agua existentes en el área de estudio son el Arroyo Tarasquillo y el Juan, así como la Presa Santa Teresa, que constituyen parte del área del proyecto, sin embargo, no existen cuerpos de agua superficiales o corrientes permanentes dentro del área de estudio, específicamente dentro del predio, sin embargo, estos no serán afectados por las actividades del proyecto, ya que se pretende mantener el desazolve para dar más tiempo de vida útil a la presa en comento. Sus

escurrimientos se originan en la temporada de lluvia, sus aguas se captan en una pequeña presa denominada Santa Teresa, su volumen de captación es bajo, sin embargo es de mucha importancia para la comunidad la captación de agua, Así mismo existen otros pequeños cauces en la zona como son el Arroyo El Salto y Cieneguillas, estos últimos aporta sus escurrimientos hacia el otro sitio, alineando al proyecto dentro del Sistema Ambiental al cuidado del agua y a la sustentabilidad de la misma, de conformidad con el POEGT y el PEDEZ, ya que no serán afectadas por las actividades a desarrollarse.

IV.3.2 Aspectos bióticos.

Derivado de que el proyecto no requiere del cambio de uso de suelo y solo se requiere el aprovechamiento del material pétreo, sin afectar ni hacer remoción de suelo y/o vegetación, para iniciar los trabajos de extracción y poder realizar las actividades de operación en razón de que el cambio de uso de suelo no aplica debido a que se trata de una superficie en (zona federal), como se explicó en el Capítulo II, por lo cual sólo se hará una descripción relativa a el Área de Influencia y del Sistema Ambiental de la vegetación existente en la zona como referencia.

Vegetación.

Como ya se ha señalado, el área del Sistema Ambiental ha sido perturbada e impactada a través de muchos años, debido inicialmente a las actividades antropogénicas principalmente de la minería, agricultura y ganadería. Como puede observarse el mayor porcentaje de superficie del Sistema Ambiental, está relacionado con actividades del campo, principalmente ganadería, esto debido a

que la población se encuentra prácticamente cerca y un gran número de la población concentra su fuerza laboral en estas actividades (agricultura y ganadería), sin embargo, el municipio de Pinos cuenta con actividades mineras según datos históricos desde 1594,

El municipio de Pinos fue fundado en 1594 con el nombre de Real de Nuestra Señora de Sierra de Pinos. En él, se encuentra una docena de chacuacos o chimeneas que parecen "como emerger de entre las viejas construcciones virreinales y las vetustas haciendas en donde se beneficiaban los metales en aquellos tiempos de bonanza minera".

La vegetación que se encuentra presente en el Sistema Ambiental, es propia de un sistema de valle con presencia de lomerío con nopaleras ya muy escasas, encontrándose comunidades vegetales muy impactadas y alteradas, en donde predominan Pastizal inducido con Vegetación secundaria arbustiva de Pastizal natural y Agricultura de temporal *Opuntias, Acacias,* cuyo desarrollo está en función del clima y precipitación propiciando la presencia de especies arbóreas como la *Acacia (*huizache*).*

Derivado del análisis de la información temática del INEGI y de las visitas de campo se identificaron en el Sistema Ambiental, tres usos de suelo y vegetación tales como: Pastizal Inducido, Vegetación Secundaria Arbustiva de Pastizal Natural y Agricultura de temporal.

Características del sustrato o suelo:

Suelos someros de laderas de cerros, en la mayoría de los casos formados de roca metamórficas y sedimentaria (roca caliza o riolita), pero también presentes en suelos de naturaleza volcánica; también desciende a suelos aluviales contiguos; también en sitios con poca inclinación, en terrenos planos sobre depósitos someros y algo pedregosos de las porciones inferiores de los abanicos aluviales en las bases de los cerros.

PASTIZAL INDUCIDO.- Esta comunidad dominada por gramíneas o graminoides aparece como consecuencia del desmonte de cualquier tipo de vegetación; también puede establecerse en áreas agrícolas abandonadas o bien como producto de áreas que se incendian con frecuencia. Los pastizales inducidos algunas veces corresponden a una fase de la sucesión normal de comunidades vegetales, cuyo clímax es por lo común un bosque o un matorral.

A consecuencia del pastoreo intenso o de los fuegos periódicos, o bien de ambos factores juntos, se detiene a menudo el proceso de la sucesión y el pastizal inducido permanece como tal mientras perdura la actividad humana que lo mantiene. Otras veces el pastizal inducido no forma parte de ninguna serie normal de sucesión de comunidades, pero se establece y perdura por efecto de un intenso y prolongado disturbio, ejercido a través de tala, incendios, pastoreo y muchas con ayuda de algún factor del medio natural, como, por ejemplo, la tendencia a producirse cambios en el suelo que favorecen el mantenimiento del pastizal. De esta manera se tiene la categoría de pastizales inducidos que prosperan una vez destruidos los bosques de pino y de encino, característicos de las zonas montañosas de México.

En altitudes superiores a 2 800 m las comunidades secundarias frecuentemente son similares a la pradera de alta montaña, formadas por gramíneas altas que crecen en extensos macollos. Los géneros Festuca, Muhlenbergia, Stipa y Calamagrostis son los más típicos de estos pastizales que, además de su interés ganadero, son aprovechados también a través de la extracción de la raíz de zacatón, materia prima para la elaboración de escobas que proporcionan las partes subterráneas de Muhlenbergia macroura. Por debajo de los 3,000 m de altitud, los pastizales inducidos derivados de los bosques de encino y pino, son mucho más variados y en general no presentan la fisonomía de macollos muy amplios. Muchas veces son análogos en su aspecto a los pastizales clímax de las regiones semiáridas, pudiendo variar de bajos a bastante altos, a menudo en función del clima. Entre los géneros a los que pertenecen las gramíneas dominantes pueden citarse: Andropogon, Aristida, Bouteloua, Bromus, Deschampsia, Hilaria, Muhlenbergia, Stipa, Trachypogon y Trisetum. Menos frecuentes o quizá menos fáciles de identificar son los pastizales originados a expensas de matorrales xerófilos y aun de otros pastizales.

Del Valle de México se describen comunidades de este tipo, que en general son bajas y muchas veces abiertas, incluyen un gran número de gramíneas anuales. Los géneros Buchloë, Erioneuron, Aristida, Lycurus y Bouteloua contienen con frecuencia las especies dominantes. Otro grupo de pastizales inducidos que destacan mucho, son los que se observan en medio de la Selva Baja Caducifolia, sobre todo en la vertiente pacífica, donde aparentemente prosperan como consecuencia de un disturbio muy acentuado.

Casi siempre se ven en las cercanías de los poblados y se encuentran tan intensamente pastoreados que durante la mayor parte del año la cubierta vegetal herbácea no pasa de una altura media de 5 cm. Son sometidos a fuegos frecuentes y la acción del pisoteo parece ser uno de los principales factores de su existencia. El largo periodo de sequía hace que tengan un color amarillo pajizo durante más de 6 meses. Las especies dominantes más comunes pertenecen aquí a los géneros: Bouteloua, Cathestecum, Hilaria, Trachypogon y Aristida. También son abundantes algunas leguminosas.

Otra comunidad de origen análogo es la que prospera principalmente del lado del Golfo de México en zonas húmedas, en el que la vegetación clímax, corresponde al Bosque Mesófilo de Montaña, casi siempre sobre laderas muy empinadas de las sierras. A diferencia del pastizal anterior, éste permanece verde durante todo el año, pero de igual manera se mantiene bastante bajo. En general cubre densamente el suelo, pero por lo común da la impresión de estar sobrepastoreado. Las gramíneas más comunes pertenecen aquí a los géneros Axonopus, Digitaria y Paspalum. Algunas otras especies de gramíneas que llegan a formar comunidades de pastizal inducido, son: Aristida adscensionis (Zacate tres barbas), Erioneuron pulchellum (Zacate borreguero), Bouteloua simplex, Paspalum notatum (Zacate burro), Cenchrus spp. (Zacate cadillo oRoseta), Lycurus phleoides, Enneapogon desvauxii y otros. No es rara la presencia ocasional de diversas hierbas, arbustos y árboles.

Vegetación Secundaria.- La vegetación se ve alterada o modificada por factores naturales y humanos, por lo que muchas veces no se encuentran en forma original o prístina, formándose entonces comunidades conocidas como vegetación

secundaria. El proceso de restauración de la cubierta vegetal permite reconocer a grandes rasgos las siguientes etapas.

Vegetación secundaria herbácea. Vegetación herbácea que se desarrolla inmediatamente después del desmonte original, durando de uno a dos años según el lugar; existe un número muy grande de plantas que se presentan durante este periodo, sobresaliendo especies anuales de quenopodiáceas, amarantáceas, compuestas, etc.

Vegetación secundaria arbustiva. Vegetación arbustiva que se desarrolla transcurrido un tiempo después de la eliminación o perturbación de la vegetación original; en general, estas comunidades están formadas por muchas especies, aunque en ciertas regiones pueden estar formadas por una sola especie.

Vegetación secundaria arbórea. Vegetación arbórea que se desarrolla después de transcurridos varios años de desmonte original y por lo tanto después de las etapas herbácea y arbustiva. Según la antigüedad y el tipo de disturbio presente, podemos encontrar comunidades de árboles formadas por una sola especie o por varias.

Pastizal Natural (PN). Es considerado principalmente como un producto natural de la interacción del clima, suelo y biota de una región. Es una comunidad dominada por especies de gramíneas, en ocasiones acompañadas por hierbas y arbustos de diferentes familias, como son: compuestas, leguminosas, etc. Su principal área de distribución se localiza en la zona de transición entre los matorrales xerófilos y la zona de bosques; en sus límites con los bosques de encino forma una comunidad denominada Bosque Bajo y Abierto por la apariencia de los primeros árboles de los

Encinares de las partes elevadas propiamente dichos. Los suelos propios de estos pastizales son en general de reacción cercana a la neutralidad (pH 6 a 8), con textura que varía de migajón arcilloso a migajón arenoso y coloración rojiza a café, frecuentemente con un horizonte de concentración calimosa o ferruginosa más o menos continua.

Por lo común son suelos fértiles y medianamente ricos en materia orgánica. Se erosionan con facilidad cuando se encuentran en declive y carecen de suficiente protección por parte de la vegetación. Los pastizales en cuestión son generalmente de altura media, de 20 a 70 cm, aunque a causa del intenso pastoreo se mantienen casi siempre más abajo. La coloración amarillenta pálida es característica durante la mayor parte del año y la comunidad solo reverdece en la época más húmeda. La cobertura varía notoriamente de un lugar a otro y mucho tiene que ver con la utilización del pastizal, pero rara vez supera el 80 % y frecuentemente es menor de 50 %. Su estructura es sencilla, pues además de un estrato rasante, formado principalmente por plantas rastreras, incluyendo a veces algas, hay un solo estrato herbáceo, en el cual suelen dominar ampliamente las gramíneas, aunque en la época favorable pueden aparecer numerosas especies de otras familias.

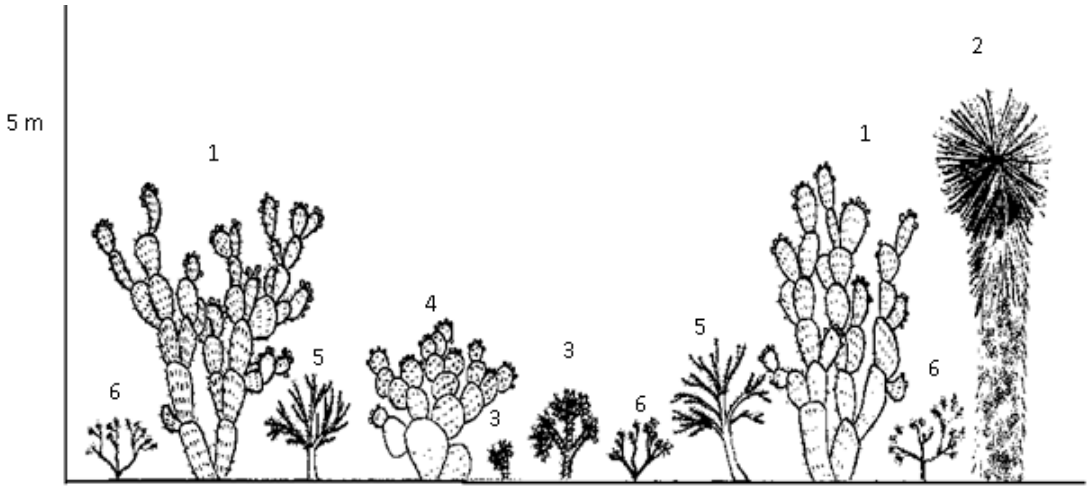
Las plantas leñosas a menudo están completamente ausentes, cuando existen, solo juegan un papel secundario por el disturbio, y a veces forman uno a dos estratos. Las trepadoras son escasas y las epífitas de tipo xerófilo solo se presentan en ocasiones sobre las ramas de arbustos y árboles aislados. Son frecuentemente dominantes o codominantes en las asociaciones las especies del género *Bouteloua* y la más común de todas es *Bouteloua gracilis*, que prevalece en amplias extensiones del pastizal, sobre todo en sitios en que el sobrepastoreo no ha

perturbado demasiado las condiciones originales y preferentemente en suelos algo profundos.

En algunas zonas pueden también funcionar como dominantes o codominantes: *Bouteloua scorpioides*; aparentemente resultan favorecidas por un pastoreo intenso, desplazando en ciertas áreas a *Bouteloua gracilis*. Por sus características este tipo de vegetación es el más explotado desde el punto de vista pecuario a base de ganado vacuno, lo que ha provocado que la mayoría de estas comunidades estén muy perturbados y en algunos casos hayan sido sustituidas por diversos arbustos y/o hierbas. Muchas áreas se encuentran sobre pastoreadas y otras han sido ocupadas por agricultura generalmente de temporal. El aprovechamiento de los Pastizales Naturales en México, en la mayor parte de los casos, no es óptimo, debido en muchos sitios, al sobrepastoreo y a la falta de organización y técnica adecuada. El sobrepastoreo y el pisoteo excesivo impiden muchas veces el buen desarrollo y la reproducción de las especies más nutritivas y apetecidas por el ganado, propiciando el establecimiento de plantas que los animales no comen y que a menudo son venenosas y con frecuencia reducen también la cobertura del suelo, exponiéndolo a los efectos de la erosión.

El Pastizal es una comunidad natural formada por un estrato herbáceo de gramíneas perennes con una cobertura mayor de 70 %; se establece en terrenos planos, en donde las condiciones climáticas se tornan más húmedas, disminuye la temperatura y los suelos son más desarrollados. El pastizal o zacatal corresponde a una comunidad donde las gramíneas "zacates" son las plantas dominantes. Este tipo de vegetación, determinada ya sea por el clima, las condiciones especiales de suelo o por actividades humanas, se distribuye por todo el desierto y ocupa un área

aproximada de 9 % de la superficie total. En los pastizales es posible encontrar otros grupos de plantas como son herbáceas, arbustos y ocasionalmente árboles de *Prosopis glandulosa* que dominan el paisaje y se combinan con el pastizal



Perfil semirrealista del ecotono mezquite-pastizal. 1. *Opuntia streptacantha*, 2. *Yucca carnerosana*, 3. *Cylindropuntia imbricata*, 4. *Opuntia duranguensis*, 5. *Acacia constricta*, 6. *Mimosa biuncifera*.

Fig. 4.31.- Especies dominantes en Vegetación Secundaria Arbustiva de Pastizal Natural.

1.- Nopal cardón *Opuntia streptacantha*

2.- Palma samandoca *Yucca carnerosana*

3.- Cardenche *Cylindropuntia imbricata*

4.- Xoconostle *Opuntia duranguensis*

5.- Huizache *Acacia farneciana*

6.- Garabatillo *Mimosa biuncifera*

En el área del proyecto la vegetación predominante según INEGI, Pastizal nativo (Pn), que ocupa toda la superficie y cuya descripción es la siguiente:

Comunidad vegetal en la que predominaban arbustos y matorrales menores de 2 m de altura, provistos en su mayoría de espinas, o predominando las plantas espinosas con foliolos pequeños; con presencia de cactáceas y pastos nativos sobre pastoreados, que han dejado a la zona impactada por el sobrepastoreo principalmente en donde hoy día existen algunos pastos y algunos individuos de opuntia y Mimosa entre otras.

Los géneros más comunes son Acacia, Prosopis, Opuntia, Mimosa, Bouteloua, Lycurus y Eragrostis.

En una superficie del Sistema Ambiental, existe en algunos lomeríos próximos, un estrato superior, mayor de 2 m de altura, en el que predominan los géneros; Acacia, Prosopis y Opuntia.

Se observa un alto nivel de suelo desprovisto de vegetación.



Fig. 4.32.- Estado que guarda la vegetación y las especies de flora observadas, en áreas colindantes al proyecto.



Fig. 4.33.- Estado que guarda la vegetación y las especies de flora observadas, en áreas colindantes al proyecto.

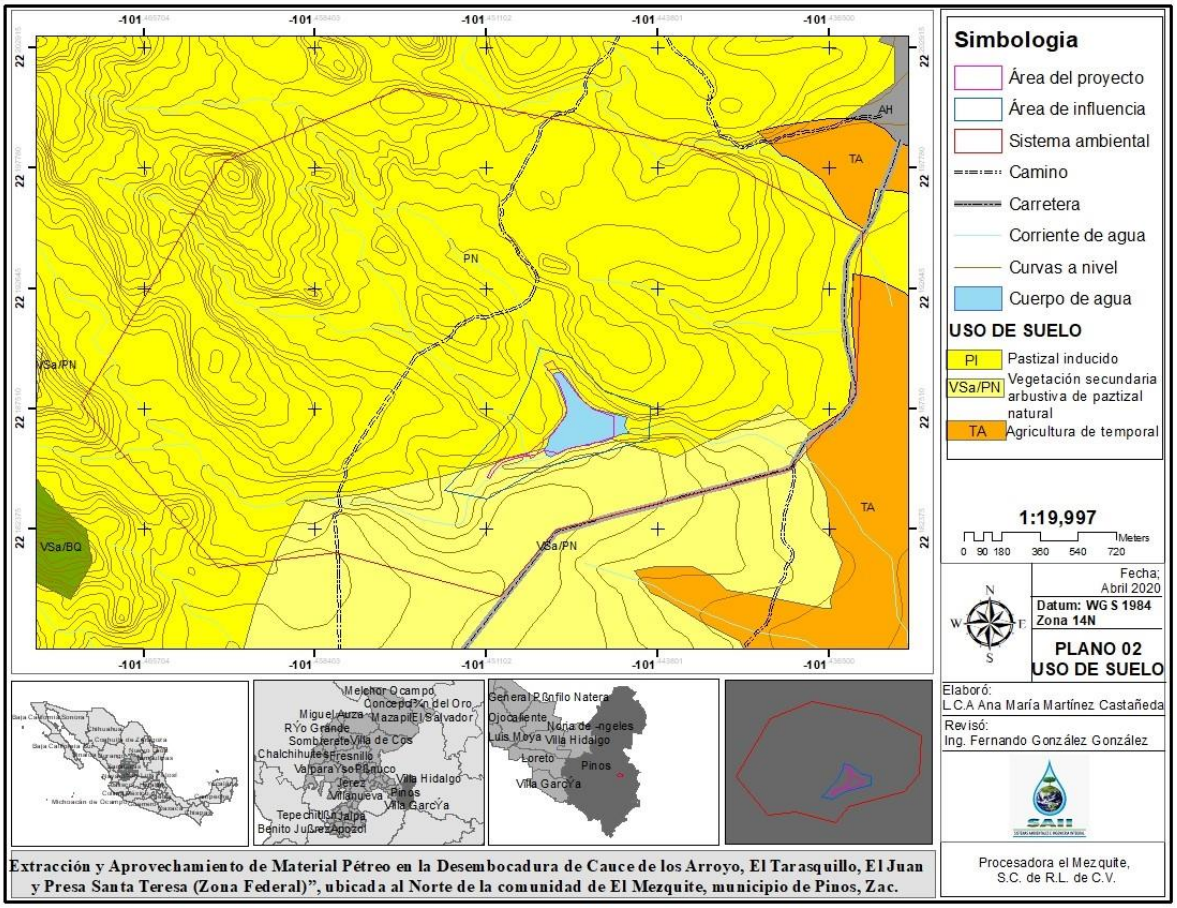


Fig. 4.34.- Carta de uso de suelo del Área de Influencia, Área de proyecto y Sistema Ambiental.

A continuación, se muestra en fotografías el estado que guarda la vegetación y las especies de flora observadas, en áreas colindantes del proyecto:



Fig. 4.35.- Estado que guarda la vegetación y las especies de flora observadas, en áreas colindantes al proyecto.

La vegetación dominante son los arbustos, típicos de las zonas áridas. Las semillas pueden deshidratarse hasta un 5% de humedad sin perjudicarse esto se debe a la dormición (falta de germinación que presentan las semillas, ante condiciones favorables de humedad, temperatura, aireación, y en algunos casos, iluminación. l matorral xerófilo posee escasa vegetación, compuesta por plantas adaptadas para poder soportar las condiciones de sequía.

Nota: Esto ocurre con el fabuloso desierto florido que adorna nuestro país en años lluviosos, donde las plantas tienen una vida muy corta; es decir germinan, brotan, florecen y mueren en un tiempo muy breve.

Son comunes también plantas de la familia Fouquieriaceae, agaváceas, crasuláceas y cactáceas, que son parte de las numerosas especies endémicas de

México. La principal razón, es que sólo estas especies tienen las condiciones y adaptaciones necesarias para vivir dentro de ecosistemas específicos como el Matorral Xerófilo. En muchos lugares hay *cactáceas columnares*. La vegetación de los matorrales xerófilos puede estar dominada por arbustos, o por plantas rastreras, o por cactos columnares.

Tipo de vegetación dominada fisonómicamente por cactáceas grandes con tallos aplanados o cilíndricos que se desarrollan principalmente en las zonas áridas y semiáridas del centro y norte del país. Algunas especies comunes son: *Opuntia spp., Carnegiea gigantea, Pachycereus pringlei, Stenocereus* sp. Se incluyen las asociaciones conocidas como nopaleras, chollales, cardonales, Tetecheras, etc.

El matorral crasicaule que se establece en la parte central de Zacatecas y algunas zonas adyacentes de Durango, Aguascalientes, Jalisco, Guanajuato y San Luis Potosí se presentan como cubierta vegetal de *Opuntia*, siendo las principales especies dominantes de estas "nopaleras" *Opuntia streptacantha* y *Opuntia leucotricha*.

Esta comunidad se desarrolla preferentemente sobre suelos someros de laderas de cerros de naturaleza volcánica, aunque también desciende a suelos aluviales contiguos. La precipitación media anual varía entre 250 y 500 mm y la temperatura es de 16 a 22°C en promedio anual. Por otro lado *Yucca decipiens* puede formar un estrato de eminencias, mientras que a niveles inferiores conviven muchos arbustos micrófilos, como por ejemplo, especies de *Mimosa, Acacia, Dalea, Prosopis, Rhus, Larrea, Brickelia, Eupatorium, Buddleia, Celtis*, etc.

La altura de este matorral en algunos sitios y especies, alcanza generalmente de 2 a 4 m, su densidad es variable, pudiendo alcanzar casi 100% de cobertura, y el matorral puede admitir la presencia la numerosa presencia de planta herbácea.



Fig 4.36.- Vegetación de algunas especies (Opuntia) en ladera y Llanuras dentro del Sistema Ambiental.



Fig 4.37.- Vegetación de algunas especies (Opuntia) en ladera y Llanuras dentro del Sistema Ambiental.

Generalmente existe ganadería a base de caprinos y bovinos; es igualmente importante la recolección de frutos comestibles, y en el caso de los nopales, de los tallos.

La presencia de vegetación en la subprovincia, exceptuando las áreas abiertas al cultivo, concierne principalmente a matorrales de tipo Crasicaule, Matorral Desértico Micrófilo y Pastizal Natural. Los pastizales nativos asociados con huizachales, predominando los zacates (banderita y navajita), matorral desértico micrófilo, matorral espinoso, matorral inerme y subinerme y algunos otros tipos de vegetación menos frecuentes como: chaparral y mezquital. El área abierta al cultivo es considerable del total de la superficie de la subprovincia.

Con la finalidad de documentar mejor la información se consultó literatura de la zona, correspondiente a la Ecologia de la Vegetación del Desierto Chihuahuense, presentada por: Diódoro Granados-Sánchez1; Arturo Sánchez-González2; Ro Linnx Granados Victorino3; Amparo Borja de la Rosa1, de la División de Ciencias Forestales y presentada por la Universidad Autonoma de Chapingo, la cual coinciden los perfiles, con la vegetación existente en el proyecto.

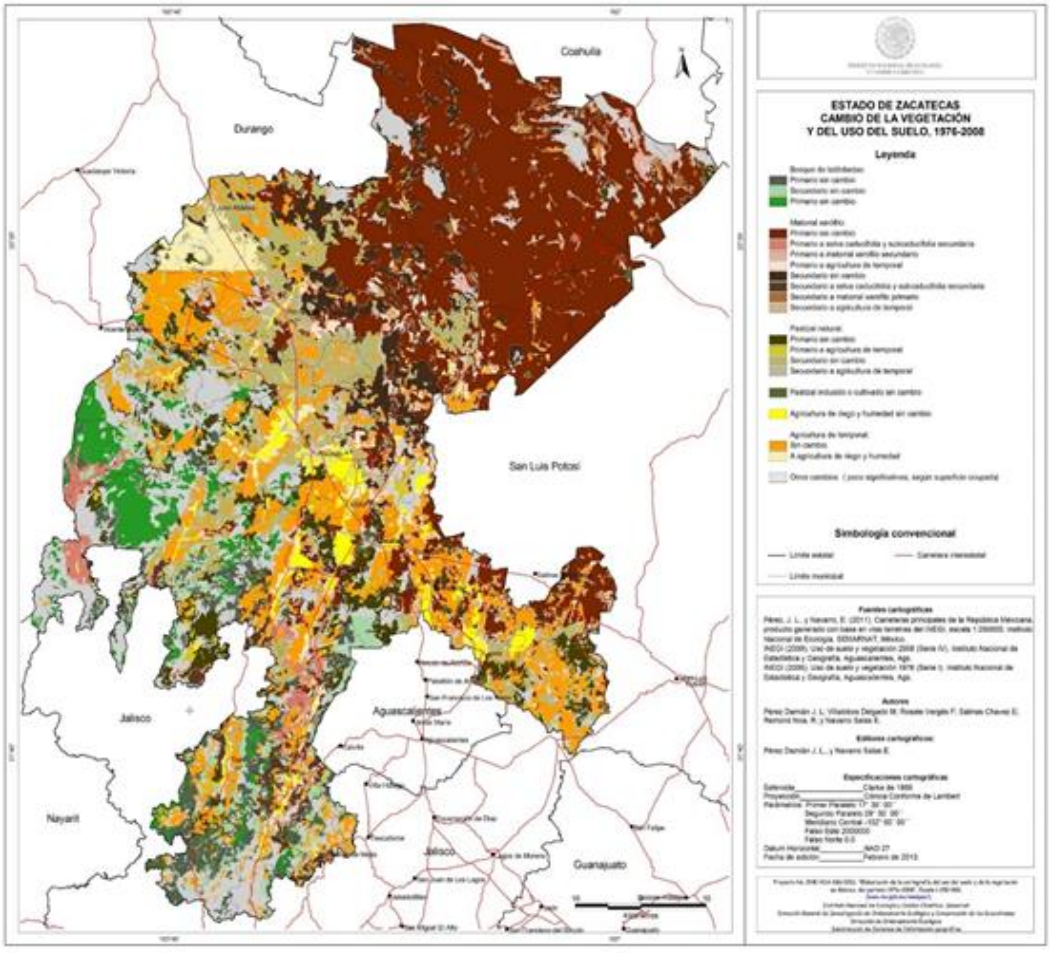


Fig. 4.38.- Carta Cambio de Vegetación y de del Uso del Suelo Estatal

Estado de conservación y/o deterioro de la vegetación y del suelo

Una vez analizadas las cartas temáticas del INEGI y apoyados en las visitas de campo se puede establecer un diagnóstico ambiental de las condiciones en que se encuentran actualmente los componentes ambientales como es el medio Biótico, abiótico y socioeconómico del Sistema Ambiental del área de influencia y del proyecto y con el propósito de determinar cuál es el estado de deterioro de los recursos naturales, observando las condiciones de suelo, la vegetación, fauna y agua.

Recurso natural: Vegetación

Las condiciones actuales del Sistema Ambiental y del área de influencia del proyecto quedan de manifiesto en las cartas temáticas y confirmadas en los recorridos de campo realizados, observándose un deterioro muy marcado en sus recursos naturales y en el aspecto socioeconómico se cuenta con comunidades y ejidos en extrema pobreza, debido a su escasa actividad comercial, considerándose este municipio como uno de los clasificados con un índice de marginación medio, a pesar de que cuenta con vías de comunicación importantes y centros de Población como Ojuelos, Jalisco, Lagos de Moreno, Jal., Villa hidalgo, Zac., Villa García, Zac., y con las Ciudades de San Luis Potosí, S.L.P., Aguascalientes, Ags. y con la capital del estado.

El tipo de vegetación que se visualizó en la carta de uso de suelo y vegetación de acuerdo a la cartografía de INEGI es la de tipo Pastizal Inducido, Vegetación Secundaria Arbustiva de Pastizal Natural y Agricultura de Temporal, el cual se

encuentra en un estado de conservación malo ya que en su mayoría ha sido aprovechado para: actividades agrícolas, de sobrepastoreo y ramoneado por actividades ganaderas del tipo bovino y caprino principalmente.

El Sistema Ambiental se encuentra dividido por dos tipos de uso de suelo: en la parte Norte Pastizal Inducido y en la parte Sur Vegetación Secundaria Arbustiva de Pastizal Natural, lo que nos da señales de la fragmentación del ecosistema, mientras que en la parte intermedia en donde se encuentra el área del proyecto se encuentra impactado por actividades de sobrepastoreo.

Recurso natural: Suelo.

El sitio señalado para el proyecto, lo constituye un predio que se encuentra con un rango de degradación muy alta o severa y suelos frágiles debido también a las características topográficas y geológicas, ya que en la parte superior las pendientes son mayores del 5 % o más, presentándose los efectos de la erosión bajos, señalados anteriormente y con exposición de roca ígnea o metamórfica en algunas áreas, adicionalmente con las áreas impactadas antiguas. En la zona la vegetación es escasa con una cobertura no mayor al 7%, su condición o estado de conservación es malo.

Tipo de vegetación en el área de estudio.

Dentro del Sistema Ambiental y área de influencia se puede observar la vegetación predominante consistente en: Pastizal Inducido, Vegetación Secundaria Arbustiva de Pastizal Natural, el cual es el tipo de matorral de zonas áridas y semiáridas de mayor distribución, formado por arbustos de hoja o foliolo pequeño.

Se desarrolla principalmente sobre terrenos aluviales más o menos bien drenados y puede estar formado por asociaciones de especies sin espinas, con espinas o mezclados; asimismo pueden estar en su composición otras formas de vida, como cactáceas, y gramíneas.

La distribución de este matorral se presenta en áreas en que la precipitación es inferior a 200 mm anuales, la vegetación llega a cubrir solo el 5% de la superficie, mientras que en sitios con climas menos desfavorables la cobertura puede alcanzar 20%; la altura varía de 0.5 a 1.5 m., Larrea y Ambrosia constituyen 90 a 100% de la vegetación en áreas de escaso relieve. Este grupo se caracteriza por elementos arbustivos de hojas pequeñas que se encuentran generalmente en terrenos aluviales en zonas áridas y semiáridas del norte del país.

Toda esta tierra está dominada por gramíneas con elementos leñosos muy escasos, si es que existen. Es de gran importancia el género Bouteloua sp., muy buena planta forrajera para todo tipo de ganado. Entre las diversas especies se encontró Bouteloua gracilis y *Bouteloua curtipendula*, pastos conocidos vulgarmente como "navajita", "pasto banderita" u otros nombres regionales. En esta pradera frecuentemente se encuentra vegetación de poca talla como agaves, yucas, nopales y cardenches.

De acuerdo a observaciones de campo en áreas colindantes se pudo obtener información de las principales asociaciones vegetacionales y distribución.

Lo anterior en razón de que el área del proyecto, es un área impactada, desprovista de vegetación a consecuencia de actividades antiguas generadas por la minería y la ganadería extensiva.

A nivel de mícrorregíón, particularmente en el área en donde se encuentra el proyecto, la vegetación que pudo estar presente, es una asociación de matorral crasicaule y pastizal, cuyos géneros representativos son *Opuntia, y Bouteloa y Muhlenbergia* respectivamente.

Especies de Flora Observadas en el, Área de influencia y Sistema Ambiental: A continuación se enlistan las especies forestales que se encontraron en el Sistema Ambiental:

Listado de especies observadas en el Sistema Ambiental.

Nombre Común	Nombre científico	Familia
Pasto navajita	*Bouteloa gracilis*	Graminae
Pasto bandera	*Sporobulos airoides*	Graminae
Pasto	*Muhlenbergia sp.*	Graminae
Trompetilla	*Bouvardia ternifolia*	Rubiaceae
Ojo de gallo	*Sanvitalia procumbens*	Compositae
Biznaga de chilitos	*Mammillaria uncinata*	Cactaceae
Biznaga	*Stenocactus phyllacanthus*	Cactaceae
Sangre degrado	*Jatropha doica*	Euphorbiaceae
Cardenche	*Opuntia imbricata*	Cactaceae
Maguey	*Agave Salmiana*	Asparagaceae
Gatuño	*Mimosa biuncifera*	Leguminosae
Jarilla	*Baccharis salicifolia*	Asteraceae
Engordacabra	*Dalea bicolor*	Leguminosae
Nopal rastrero	*Opuntia rastrera*	Cactaceae
Nopal tapón	*Opuntia Robusta*	Cactaceae
Nopal duraznillo	*Opuntia leucotricha*	Cactaceae

Nopal cardón	*Opuntia streptacantha*	Cactaceae
Palma yucca	*Yucca filifera*	Agavaceae
Huizache	*Acacia Farnesiana*	Leguminosae
Sauce	*Salix sp*	Salicaceae

Cuadro 4.9 Especies de Flora Observadas en el Sistema ambiental

DISTRIBUCIÓN

El área de estudio se caracteriza por tener un alto grado de perturbación antropogénica.

Puede observarse fácilmente en el área de Influencia y Sistema Ambiental, dado a que el área que abarcan se encuentra desprovista de vegetación y la roca expuesta en la mayor parte de la zona y la distribución de las especies fue claramente dispersa, debido a las características microzonales de pendiente y textura del suelo, además de la influencia de brechas y caminos preexistentes para el manejo de ganado y la minería, que forman pequeños islotes de vegetación nativa y la proximidad con la comunidad. Así puede localizarse al Este del predio un cuerpo de agua (bordo) conocido como Arzola, con un islote de huizaches (Acacia) en una ligera hondonada de material arcilloso, textura fina y humedad generosa, particularmente en la estación de lluvias las cuales forman pequeños estaques.

Al norte del área propuesta para la operación del proyecto, existe un área de moderada pendiente (donde se observa una loma desprovista de vegetación) con algo de *gatuño (Mimosa biuncifera)* y pasto *(Bouteloa gracilis).* Al·oeste del mismo (limitado por la Cañada La Encina) y al sur (limitado por lacontinuación del cerro denominado Los Santos), escaso de vegetación, incluyendo el Sistema Ambiental,

se encuentran escasamente algunos *huizaches (Acacia famesiana), Palma samandoca, (…..), pasto (Muhlenbergia sp), y* cactáceas como el cardenche, nopal rastrero, nopal tapón, nopal cardon, *Cardenche (Opuntia imbricata), Nopal cuijo (O. Cantabrigienesis), Biznaga de chilitos (Mammillaria uncinata)* y Biznaga (*Stenocactus phyllacanthus), Maguey (Agave Salmiana)*, respectivamente en escaso número. Todos estos forman pequeñas áreas con un característico crecimiento clonal.

En las siguientes fotografías se puede observar el tipo de escasa vegetación existente y las especies más representativas que se encontraron a los costados del sitio de interés.



Fig 4.39.- Se observa el tipo de vegetación existente en el área colindante y las especies más representativas



Fig 4.40.- Se observar el tipo de vegetación existente en el área colindante y las especies más representativas

Vegetación terrestre en la cuenca.

La cuenca es la Presa San José-Los Pilares que tiene una superficie de 10,817.92 m^2 de los cuales una superficie importante corresponde al matorral crasicaule con dos asociaciones típicas, de acuerdo al INEGI, que es el ecosistema más similar al que se presenta en el predio.

Especies de interés comercial

En la zona no se aprovechan actualmente especies florísticas para su comercialización, debido a su baja densidadgenerada por actividades antropogénicas. Sin embargo, los usos potenciales que se les pueden dar a algunas de estas especies son:

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	USOS
Nopal duraznillo	*Opuntia leucotricha*	Fruto
Nopal cardón	*Opuntia streptacantha*	Forraje, verdura, fruto
Sangre de grado	*Jatropha dioica*	Medicinal
Palma yuca	*Yucca filifera*	Ornato
Maguey	*Agave spp.*	Fibras textíles, bebidadas, ornato
Pasto Navajita	*Bouteloua Grasilis*	Forraje
Pasto banderita	*Bouteloua Curipendula*	Forraje
Engorda Cabra	*Dalea Bicolor sp.*	Forraje
Huizache	*Acacia Farnesiana*	Leña

Cuadro 4.10.- Especies de interés comercial.

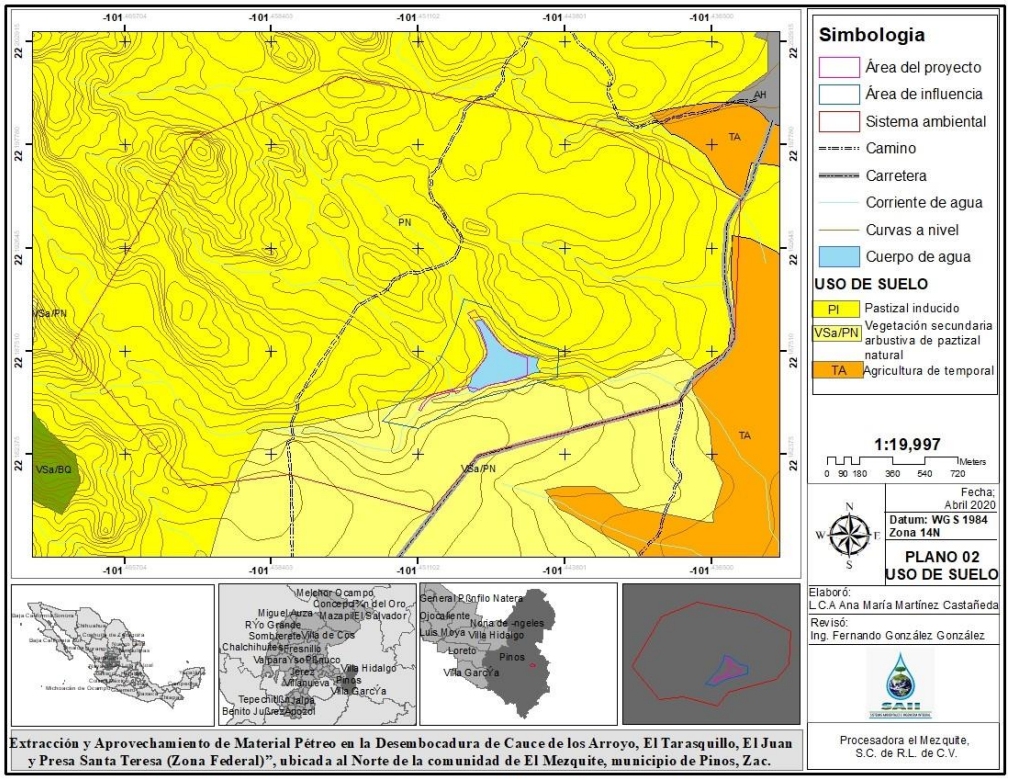


Figura 4.41.- Mapa Uso de Suelo y Vegetación

Especies en categoría de riesgo

Durante los recorridos y debido a que se trata de una superficie con un alto grado de perturbación, en donde existe una baja densidad de vegetación forestal, se observaron algunos individuo, y se encontraron especímenes de cactáceas listadas dentro de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, sin embargo es importante señalar que el proyecto, no contempla cambio de uso de suelo ni remoción de vegetación, en razón de que el área del proyecto se encuentra en Zona Federal, en caso de encontrar alguno será rescatado y liberado o plantado en otro sitio con características similares, retirado del proyecto y se dará aviso a la SEMARNAT.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	STATUS NOM-059-SEMARNAT
Biznaga histrix	*Ferocactus histrix*	Pr
Biznaga mancamula	Echinocactus horizonthalonius	
Cascabel de montaña	*Crotalus scutulatus*	Pr
Rana verde común	*Pelophylax sp*	
Tortuga	*Kinosternon sp*	Pr
Garza *blanca*	*Ardea alba*	-

Usos de las especies en el área del proyecto.

No existen especies vegetales en el área del proyecto en razón de que sólo se utilizó el 100% de la superficie impactada para la rehabilitación y operación de la mina.

ESTIMACION DEL VOLUMEN DE LAS ESPECIES DERIVADAS DEL INVENTARIO FORESTAL.

Es importante señalar que el proyecto no contempla remoción desuelo o vegetación, en razón de que se encuentra en zona federal y no se afectará la vegetación, sin embargo, se realizaran algunos muestreos con la finalidad de obtener mayor información del Área de Influencia y del Sistema Ambiental.

Se realizaron muestreos, con el propósito de obtener mayor información respecto a las dos áreas definidas, AI, SA, en razón de que el AP, es zona federal y no cuenta con vegetación forestal, sin embargo es importante conocer los indicadores ecológicos de las especies presentes como es la densidad, frecuencia, dominancia, etc., para lo cual se describe la metodología de los muestreos realizados y georreferenciados así como los cuadros que se realizaron en Excel para simplificar los cálculos, en cada caso se presentan los listados para cada área con la metodología siguiente:

El sitio de muestreo de uso común en dendrometría, es de tipo circular con superficie variable y cercano a 0.1 has, dichos sitios se delimitaron con una cinta graduada, marcando un radio de 17.84 metros, a fin de tener datos más precisos en los sitios de muestreo, el radio se compensó en función de la pendiente.

A través de los estudios ecológicos en el campo podemos obtener información sobre la estructura y composición de una comunidad, la interacción de ésta con diversos

factores, bióticos y abióticos, así como el impacto de diversas actividades humanas sobre la flora y la fauna.

El estudio cuantitativo de una comunidad debe tomar en cuenta las siguientes consideraciones:

1. La información que se desea obtener.
2. El tipo de comunidad que se desea estudiar.
3. La temporalidad o secuencia del estudio.

El estudio de una comunidad debe partir de una serie de muestras lo más representativas posible, para lo cual se requiere: determinar el tipo de muestreo a desarrollar, elegir un lugar apropiado para el muestreo y, la toma de datos, su ordenación y su análisis.

Una muestra es un pequeño grupo o subconjunto de individuos sacados de una población. El tamaño de la muestra depende de la magnitud de la población cuando ésta es finita, así como de la variabilidad y de la naturaleza de dicha población. Cuanto más grande sea la muestra, más confiable será el resultado y menor será la probabilidad de error.

Densidad es el número de individuos expresado por unidad de área o volumen. La densidad relativa se refiere al número de individuos de una especie expresado como una proporción de la densidad total de todas las especies. Algunas veces se presentan problemas en la determinación de los individuos, sobre todo en el estrato herbáceo, en donde algunos individuos crecen en agrupaciones (clon) o se

reproducen vegetativamente en forma de rizomas o estolones, y el concepto de individuo causa dudas, entonces, se procede a contar los retoños (ápices) o los tallos individuales; si los vegetales crecen en forma de clones, contamos todo el clon como una unidad y es tratado como un individuo. La densidad también puede ser representada en términos de biomasa.

$$\textbf{Densidad de una especie} = \frac{\text{Número de individuos de una especie}}{\text{Área muestreada}}$$

$$\textbf{Densidad relativa} = \frac{\text{Densidad de una especie}}{\text{Densidad total de las especies}} \times 100$$

La **frecuencia** es el número de veces que una especie ocurre en las distintas muestras. La frecuencia relativa se refiere a la aparición de una especie, expresada como una proporción de la frecuencia total de todas las especies.

$$\textbf{Frecuencia} = \frac{\text{Número de ocurrencia de una especie}}{\text{Número total de sitios muestreados}}$$

$$\textbf{Frecuencia relativa} = \frac{\text{Frecuencia de una especie}}{\text{Frecuencia total de las especies}} \times 100$$

La **dominancia** es la proporción de terreno ocupado por una proyección vertical del contorno de las partes aéreas del vegetal hacia el suelo, otra forma de expresarla, es también por el área cubierta por la extensión foliar del vegetal (cobertura). La dominancia relativa es la proporción de la dominancia de una especie comparada con la dominancia total de todas las especies.

Dominancia = Cobertura de una especie
Área muestreada

Dominancia relativa = Dominancia de una especie x 100
Dominancia total de las especies

El **valor de importancia** es un índice que expresa la suma de las mediciones relativas de una especie, tiene un rango de 0 a 300%, este valor da una estimación de la influencia o la importancia de las especies vegetales en la comunidad.

Valor de Importancia = Densidad relativa + Frecuencia relativa + Dominancia relativa Debido a la complejidad del ambiente, ningún método o técnica por sí sólo nos proporcionará toda la información necesaria de la población o comunidad que nos interesa. Por esta razón se hace necesaria la aplicación de diversas técnicas de muestreo.

Para conocer particularmente las formas de expresión de la vegetación, se realizaron muestreos en campo y se apoyaron los resultados con bibliografía del área. Para la determinación de muestras a tomar, se consideró recopilar información de las superficies del SA y AI del proyecto tratando de obtener información de manera directa, para lo cual se realizaron muestreos al azar, tratando de cubrir la superficie que cuenta con Pastizal Inducido y la superficie compuesta por Vegetación Secundaria Arbustiva de Pastizal Natural, que se ubican dentro del Sistema Ambiental.

Como el objetivo del muestreo es determinar la diversidad, la densidad y la composición florística específica del impacto directo que tendrá el proyecto, se optó por dirigir los muestreos a los sitios donde se prevé mayor disturbio.

Los muestreos fueron al azar y dirigidos para evaluar los sitios en forma de transecto, muestreando la vegetación en cada sitio, se establecieron 12 sitios de muestreo en el sistema ambiental, ubicando 6 muestras dentro del ecosistema con Pastizal Inducido, y 6 en Vegetación Secundaria Arbustiva de Pastizal Natural que es en donde se encuentra ubicado el proyecto, de igual forma se realizaron 8 en el área de influencia, superficie que cuenta con las características de Vegetación Secundaria Arbustiva de Pastizal Natural.

En estos sitios se identificó la presencia o ausencia de las especies herbáceas, arbustivas y arbóreas, así como su altura y volumen con el objetivo de determinar en gabinete la composición florística y los atributos de la vegetación que den información acerca de la abundancia, frecuencia, densidad y biodiversidad.

El sitio de muestreo de uso común en dendrometría, es de tipo circular con superficie variable y cercano a 0.1 has, dichos sitios se delimitaron con una cinta graduada, marcando un radio de 17.84 metros, a fin de tener datos más precisos en los sitios de muestreo, el radio se compensó en función de la pendiente, posteriormente se procede a contabilizar el número de especies existentes en cada sitio, inventariando la vegetación en función de una serie de atributos que permitió hacer una serie de estimaciones de su valor o mérito de conservación.

Con la finalidad de obtener una información más apegada a la realidad, se realizaron muestreos en las dos áreas SA y AI, con el propósito de darle mayor soporte al documento y a la información requerida.



Fig. 4.42 fotografía que muestra uno de los puntos de muestreo en el Sistema Ambiental.



Fig. 4.43 fotografía que muestra uno de los puntos de muestreo en el Sistema Ambiental.

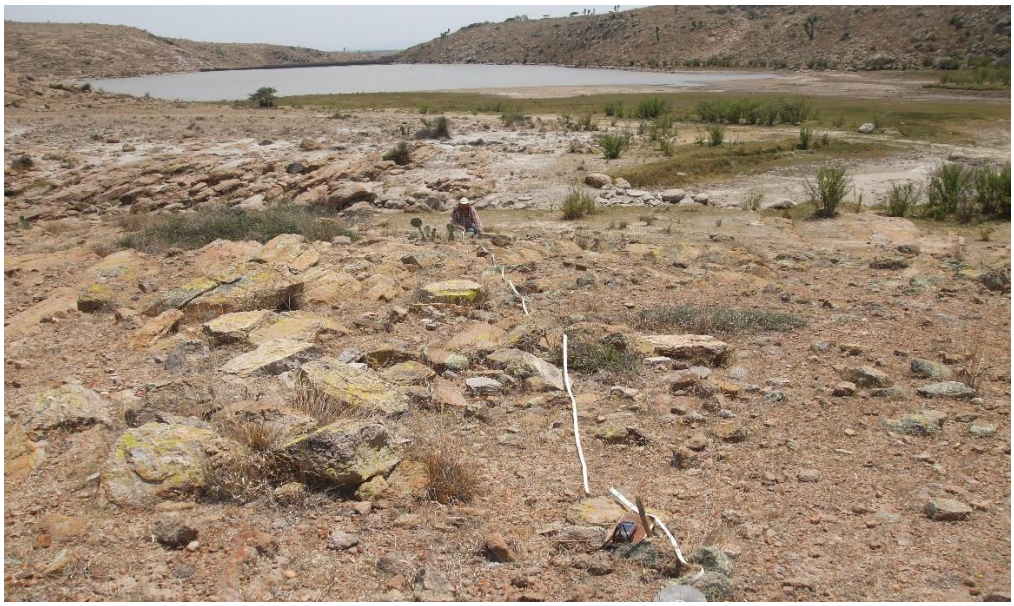


Fig. 4.44.- fotografía que muestra uno de los puntos de muestreo en el Área de Influencia.



Fig. 4.45.- fotografía que muestra uno de los puntos de muestreo en el Área de Influencia.

Especies de Flora Observadas en el, Área de influencia y Sistema Ambiental:

A continuación, se enlistan las especies forestales que se encontraron en el Sistema Ambiental:

Listado de especies observadas en el Sistema Ambiental.

Nombre Común	Nombre científico	Familia
Pasto navajita	*Bouteloa gracilis*	Graminae
Pasto banderita	*Sporobulos airoides*	Graminae
Pasto	*Muhlenbergia sp.*	Graminae
Helecho silvestre	*Asplenium trichomanes*	Aspleniaceas
Trompetilla	*Bouvardia ternifolia*	Rubiaceae
Ojo de gallo	*Sanvitalia procumbens*	Compositae
Biznaga histrix	*Ferocactus histrix*	Cactaceae
Biznaga de chilitos	*Mammillaria uncinata*	Cactaceae
Biznaga mancamula	*Stenocactus horizonthalonius*	Cactaceae
Sangre degrado	*Jatropha doica*	Euphorbiaceae
Cardenche	*Opuntia imbricata*	Cactaceae
Maguey	*Agave Salmiana*	Asparagaceae
Gatuño	*Mimosa biuncifera*	Leguminosae
Jarilla	*Baccharis salicifolia*	Asteraceae
Tatalencho	*Gymnosperma glutinosum*	Asteraceae
Engordacabra	*Dalea bicolor*	Leguminosae
Nopal rastrero	*Opuntia rastrera*	Cactaceae
Nopal tapón	*Opuntia Robusta*	Cactaceae
Nopal duraznillo	*Opuntia leucotricha*	Cactaceae
Nopal cardón	*Opuntia streptacantha*	Cactaceae
Palma yucca	*Yucca filifera*	Agavaceae
Huizache	*Acacia Farnesiana*	Leguminosae
Sauce	*Salix sp*	Salicaceae
Gigante	*Nicotiana glauca*	Solanáceas

Cuadro 4.11. Especies de Flora Observadas en el Sistema ambiental

Número de individuos en Pastizal Inducido, observados en el Sistema Ambiental

ESTRATO HERBACEO		
Nombre Común	Nombre científico	Individuos Observados
Tarasquillo	*Asplenium trichomanes*	28
Pasto navajita	*Bouteloa gracilis*	56
Pasto banderita	*Sporobulos airoides*	47
Pasto	*Muhlenbergia sp.*	53
Trompetilla	*Bouvardia ternifolia*	28
Ojo de gallo	*Sanvitalia procumbens*	20
Biznaga Histrix	*Ferocactus histrix*	26
Biznaga de chilitos	*Mammillaria uncinata*	25
TOTAL		**283**

ESTRATO ARBUSTIVO		
Nombre Común	Nombre científico	Individuos Observados
Sangre degrado	*Jatropha doica*	95
Cardenche	*Opuntia imbricata*	26
Corona de cristo	*Koeberlinia spinosa*	38
Gatuño	*Mimosa biuncifera*	85
Jarilla	*Baccharis salicifolia*	13
Engordacabras	*Dalea bicolor*	3
Maromera (rodadora)	*Salsola iberica*	53
Tatalencho	*Gymnosperma glutinosum*	21
Nopal rastrero	*Opuntia rastrera*	**19**
Nopal duraznillo	*Opuntia leucotricha*	**63**
Nopal cardón	*Opuntia streptacantha*	**92**
Nopal cuijo	*Opuntia cantabrigiensis*	**87**
Maguey de monte	*Agave asperrima*	**59**
TOTAL		**654**

ESTRATO ARBOREO		
Nombre Común	Nombre científico	Individuos Observados
Palma yucca	*Yucca filifera*	23
Huizache	*Acacia Farnesiana*	56
Sauce	*Salix sp*	10
Gigante	*Nicotiana glauca*	7
TOTAL		**96**

Cuadro 4.12.- Número de Individuos Observados de Flora en en el Sistema Ambiental Pastizal Inducido

Número de individuos en Vegetación Secundaria Arbustiva de Pastizal Natural, observados en el Sistema Ambiental

ESTRATO HERBACEO		
Nombre Común	**Nombre científico**	**Individuos Observados**
Tarasquillo		56
Pasto navajita	*Bouteloa gracilis*	168
Pasto bandera	*Sporobulos airoides*	149
Pasto	*Muhlenbergia sp.*	106
Trompetilla	*Bouvardia ternifolia*	46
Ojo de gallo	*Sanvitalia procumbens*	33
Biznaga Histrix	*Ferocactus histrix*	35
Biznaga de chilitos	*Mammillaria uncinata*	51
TOTAL		**644**

ESTRATO ARBUSTIVO		
Nombre Común	**Nombre científico**	**Individuos Observados**
Sangre degrado	*Jatropha doica*	129
Cardenche	*Opuntia imbricata*	26
Corona de cristo	*Koeberlinia spinosa*	44
Gatuño	*Mimosa biuncifera*	136
Jarilla	*Baccharis salicifolia*	29
Engordacabras	*Dalea bicolor*	25
Maromera (rodadora)	*Salsola iberica*	64
Tatalencho	*Gymnosperma glutinosum*	32
Nopal rastrero	*Opuntia rastrera*	**19**
Nopal duraznillo	*Opuntia leucotricha*	**81**
Nopal cardón	*Opuntia streptacantha*	**69**
Nopal cuijo	*Opuntia cantabrigiensis*	**100**
Maguey de monte	*Agave asperrima*	**65**
TOTAL		**819**

ESTRATO ARBOREO		
Nombre Común	**Nombre científico**	**Individuos Observados**
Palma yucca	*Yucca filifera*	20

Huizache	*Acacia Farnesiana*	56
Sauce	*Salix sp*	11
Gigante	*Nicotiana glauca*	10
TOTAL		**97**

Cuadro 4.13.- Número de Individuos Observados de Flora en en el Sistema Ambiental Vegetación Secundaria Arbustiva de Pastizal Natural

Listado de especies observadas en el Área de Influencia

Nombre Común	Nombre científico	Familia
Pasto navajita	*Bouteloa gracilis*	Graminae
Pasto banderita	*Sporobulos airoides*	Graminae
Pasto	*Muhlenbergia sp.*	Graminae
Helecho silvestre	*Asplenium trichomanes*	Aspleniaceas
Trompetilla	*Bouvardia ternifolia*	Rubiaceae
Ojo de gallo	*Sanvitalia procumbens*	Compositae
Biznaga histrix	*Ferocactus histrix*	Cactaceae
Biznaga de chilitos	*Mammillaria uncinata*	Cactaceae
Biznaga mancamula	*Stenocactus horizonthalonius*	Cactaceae
Sangre degrado	*Jatropha doica*	Euphorbiaceae
Cardenche	*Opuntia imbricata*	Cactaceae
Maguey	*Agave Salmiana*	Asparagaceae
Gatuño	*Mimosa biuncifera*	Leguminosae
Jarilla	*Baccharis salicifolia*	Asteraceae
Tatalencho	*Gymnosperma glutinosum*	Asteraceae
Engordacabra	*Dalea bicolor*	Leguminosae
Nopal rastrero	*Opuntia rastrera*	Cactaceae
Nopal tapón	*Opuntia Robusta*	Cactaceae
Nopal duraznillo	*Opuntia leucotricha*	Cactaceae
Nopal cardón	*Opuntia streptacantha*	Cactaceae
Palma yucca	*Yucca filifera*	Agavaceae
Huizache	*Acacia Farnesiana*	Leguminosae
Gigante	*Nicotiana glauca*	Solanáceas

Cuadro 4.14.- Especies de Flora Observadas en el Área de influencia

Listado de especies observadas en el Área de Influencia

ESTRATO HERBACEO		
Nombre Común	Nombre científico	Individuos Observados
Tarasquillo	*Nolina cespitífera*	29
Pasto navajita	*Bouteloa gracilis*	79
Pasto banderita	*Sporobulos airoides*	55
Pasto	*Muhlenbergia sp.*	37
Trompetilla	*Bouvardia ternifolia*	27
Ojo de gallo	*Sanvitalia procumbens*	11
Biznaga histrix	*Ferocactus histrix*	31
Biznaga de chilitos	*Mammillaria uncinata*	17
TOTAL		**286**

ESTRATO ARBUSTIVO		
Nombre Común	Nombre científico	Individuos Observados
Sangre degrado	*Jatropha doica*	72
Cardenche	*Opuntia imbricata*	14
Corona de cristo	*Koeberlinia spinosa*	43
Gatuño	*Mimosa biuncifera*	94
Jarilla	*Baccharis salicifolia*	10
Maromera (rodadora)	*Salsola iberica*	19
Tatalencho	*Gymnosperma glutinosum*	15
Nopal rastrero	*Opuntia rastrera*	**10**
Nopal duraznillo	*Opuntia leucotricha*	**23**
Nopal cardón	*Opuntia streptacantha*	**44**
Nopal cuijo	*Opuntia cantabrigiensis*	**8**
Nopal tapón	*Opuntia robusta*	**45**
Maguey de monte	*Agave asperrima*	**22**
TOTAL		**419**

ESTRATO ARBOREO		
Nombre Común	Nombre científico	Individuos Observados
Palma yucca	*Yucca filifera*	1
Huizache	*Acacia Farnesiana*	4
Gigante	*Nicotiana glauca*	7
TOTAL		**16**

Cuadro 4.15.- Número de Individuos Observados de Flora en en el Área de Influencia Pastizal Inducido

A continuación, se presenta el cuadro de coordenadas de los sitios de muestreo de vegetación para las dos áreas, es decir, SA y AI:

CUADRO DE COORDENADAS SITIOS DE MUESTREO DE VEGETACIÓN EN PASTIZAL INDUCIDO PARA EL SISTEMA AMBIENTAL		
1	248567.70 m E	2455636.47 m N
2	248583.85 m E	2456196.02 m N
3	248019.74 m E	2456463.21 m N
4	247386.27 m E	2456510.81 m N
5	246845.57 m E	2455431.91 m N
6	246702.46 m E	2455067.91 m N

CUADRO DE COORDENADAS SITIOS DE MUESTREO DE VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBUSTIVA DE PASTIZAL NATURAL PARA EL SISTEMA AMBIENTAL		
1	246760.40 m E	2454994.13 m N
2	247170.99 m E	2454928.67 m N
3	247612.84 m E	2455177.27 m N
4	247917.98 m E	2455301.36 m N
5	248260.19 m E	2455294.44 m N
6	248539.22 m E	2455431.87 m N

CUADRO DE COORDENADAS SITIOS DE MUESTREO DE VEGETACIÓN PASTIZAL INDUCIDO PARA EL ÁREA DE INFLUENCIA		
1	247213.94 m E	2455323.03 m N
2	247481.74 m E	2455508.02 m N
3	247510.27 m E	2455766.03 m N
4	247635.70 m E	2455814.86 m N
5	247754.28 m E	2455667.06 m N
6	247942.79 m E	2455585.52 m N

CUADRO DE COORDENADAS SITIOS DE MUESTREO DE VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBUSTIVA DE PASTIZAL NATURAL PARA EL ÁREA DE INFLUENCIA		
1	247259.47 m E	2455227.53 m N
2	247429.77 m E	2455338.83 m N
3	247596.74 m E	2455385.69 m N
4	247764.26 m E	2455430.51 m N
5	247919.26 m E	2455473.39 m N

Cuadro 4.16.- Muestran las coordenadas de los puntos de muestreo en el Sistema Ambiental Área de Influencia

Con la finalidad de contar con información de las áreas que cuentan con Pastizal Inducido y Vegetación Secundaria Arbustiva de Pastizal Natural dentro del Sistema Ambiental, se realizaron muestreos en las dos zonas para contar con mayor información y que a continuación se presenta:

Calculo para la determinación de Densidad relativa, Frecuencia Relativa, Dominancia Relativa y Valor de importancia para el Sistema Ambiental en zona de Pastizal Inducido.

PASTIZAL INDUCIDO SA

ESTRATO HERBACEO

NOMBRE COMUN		Densidad RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA	Dominancia Relativa	Valor de Importancia
Tarasquillo	Nolina cespitífera	9.893992933	9.8940	9.893992933	29.6820
Zacate navajita	Bouteloa gracilis	19.78798587	19.7880	19.78798587	59.3640
Zacate banderita	Sporobulos airoides	16.60777385	16.6078	16.60777385	49.8233
Pasto	Muhlenbergia sp.	18.72791519	18.7279	18.72791519	56.1837
Trompetilla	Bouvardia ternifolia	9.893992933	9.8940	9.893992933	29.6820
Ojo de gallo	Sanvitalia procumbens	7.067137809	7.0671	7.067137809	21.2014
Biznaga histrix	Stenocactus phyllacanthus	9.187279152	9.1873	9.187279152	27.5618
Biznaga de chilitos	Mammillaria uncinata	8.833922261	8.8339	8.833922261	26.5018
0	0	**0**	0.0000	0	0.0000
	Total General	**100**	**100.0000**	**100.0000**	**300.0000**

ESTRATO ARBUSTIVO

NOMBRE COMUN		Densidad RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA	Dominancia Relativa	Valor de Importancia
Sangre degrado	Jatropha doica	14.5260	14.5260	14.5260	43.5780
Cardenche	Opuntia imbricata	3.9755	3.9755	3.9755	11.9266
Corona de cristo	Koeberlinia spinosa	5.8104	5.8104	5.8104	17.4312
Gatuño	Mimosa biuncifera	12.9969	12.9969	12.9969	38.9908
Jarilla	Baccharis salicifolia	1.9878	1.9878	1.9878	5.9633
Engordacabras	Dalea bicolor	0.4587	0.4587	0.4587	1.3761
Maromera (rodadora)	Salsola iberica	8.1040	8.1040	8.1040	24.3119
Tatalencho	Gymnosperma glutinosum	3.2110	3.2110	3.2110	9.6330
Nopal rastrero	Opuntia rastrera	2.9052	2.9052	2.9052	8.7156
Nopal duraznillo	Opuntia leucotricha	9.6330	9.6330	9.6330	28.8991
Nopal cardón	Opuntia streptacantha	14.0673	14.0673	14.0673	42.2018
Nopal cuijo	Opuntia cantabrigiensis	13.3028	13.3028	13.3028	39.9083
Maguey de monte	Agave asperrima	9.0214	9.0214	9.0214	27.0642
Total General		**100.0000**	**100.0000**	**100.0000**	**300.0000**

ESTRATO ARBOREO

NOMBRE COMUN		Densidad RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA	Dominancia Relativa	Valor de Importancia
Palma yucca	Yucca filifera	23.9583	23.9583	23.9583	71.8750
Huizache	Acacia Farnesiana	58.3333	58.3333	58.3333	175.0000
Sauce	Salix sp	10.4167	10.4167	10.4167	31.2500
Gigante	Nicotiana glauca	7.2917	7.2917	7.2917	21.8750
	Total General	**100**	**100**	**100**	**300**

Cuadros 4.17.- Muestran los índices Densidad relativa, Frecuencia Relativa, Dominancia Relativa y Valor de importancia en la diversidad biológica del SA en Pastizal Inducido.

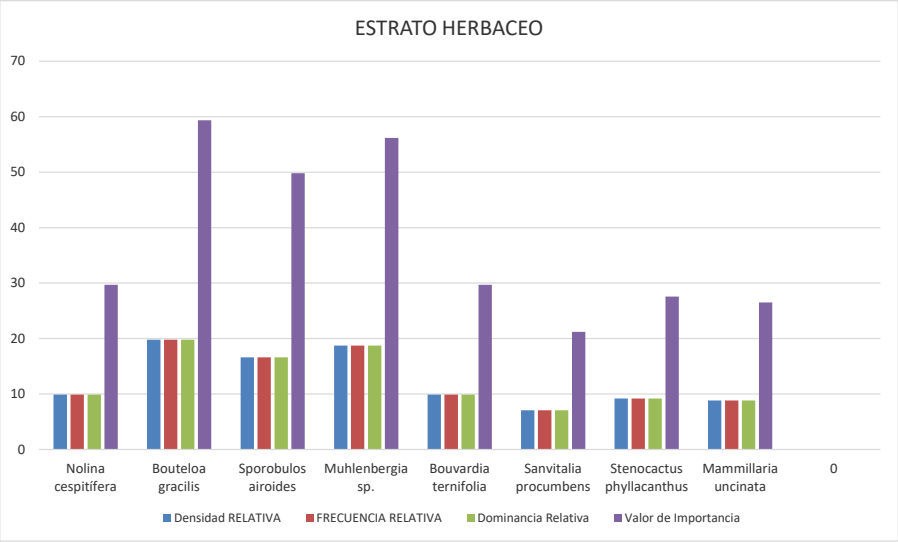


Fig. 4.46.- Figura que muestra la Densidad R, Frecuencia R, Dominancia R y Valor de I. Pastizal Inducido

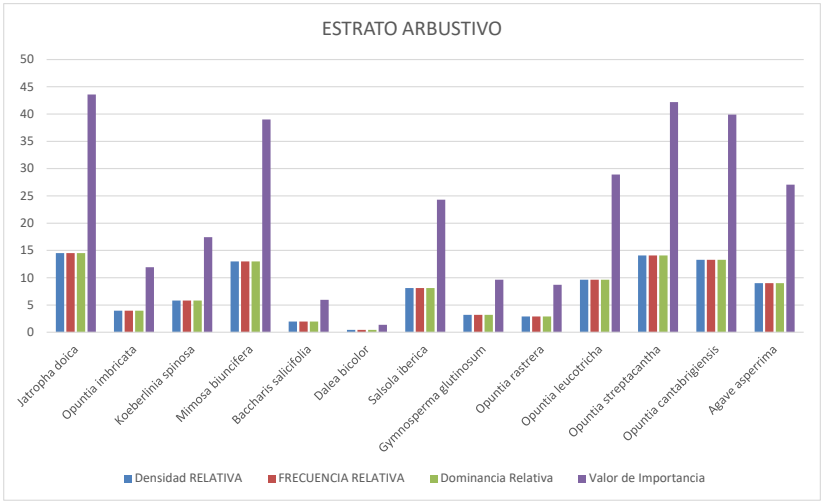


Fig. 4.47.- Figura que muestra la Densidad R, Frecuencia R, Dominancia R y Valor de I. Pastizal Inducido

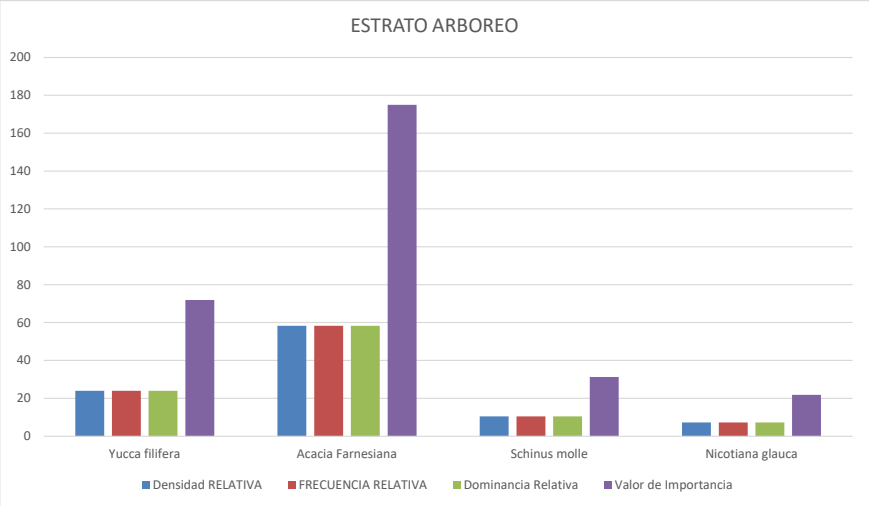


Fig. 4.48 Figura que muestra la Densidad R, Frecuencia R, Dominancia R y Valor de I. Pastizal Inducido

Resumen de índices para el Sistema Ambiental en zona de Pastizal Inducido.

Resumen	
ESTRATO: HERBACEO	
Riqueza:	**8**
H	**-2.011**
H max	**0.8878**
Equidad = H calculada/Hmax	**-2.26542832**
Hmax-Hcalculada=	**2.898924461**
Riqueza Especifica Margalef	**0.432594611**
Indice de Menhnick	**0.70694181**
Índice de Pielou	**-1.503466992**
Indice de Sheldon	**0.142857143**
Indice de Heip	**0.142857143**
N0 =	**2**
N1 =	**0.133833061**
N2 =	**0.860411498**
Indice de equitavilidad de Hill	**0.155545412**

Cuadro 4.18.- que muestra el resumen de los índices de Margalef, Menhnick, Pielou, Sheldon, y Help en Pastizal Inducido **estrato herbáceo**

Resumen	
ESTRATO: ARBUSTIVO	
Riqueza:	13
H	-2.345
H max	0.4693
Equidad = H calculada/Hmax	-4.997442262
Hmax-Hcalculada=	2.814357568
Riqueza Especifica Margalef	0.432594611
Indice de Menhnick	0.70694181
Índice de Pielou	-1.503466992
Indice de Sheldon	0.142857143
Indice de Heip	0.142857143
N0 =	2
N1 =	0.095837816
N2 =	0.860411498
Indice de equitavilidad de Hill	0.111386024

Cuadro 4.19.- que muestra el resumen de los índices de Margalef, Menhnick, Pielou, Sheldon, y Help en Pastizal Inducido **estrato arbustivo**

Resumen	
ESTRATO: ARBOREO	
Riqueza:	4
H	-1.083
H max	0.7610
Equidad = H calculada/Hmax	-1.42355252
Hmax-Hcalculada=	1.844236391
Riqueza Especifica Margalef	0.659827636
Indice de Menhnick	0.964936826
Índice de Pielou	1.641878511
Indice de Sheldon	0.333333333
Indice de Heip	0.333333333
N0 =	3
N1 =	0.338486076
N2 =	0.592324561
Indice de equitavilidad de Hill	0.571453724

Cuadro 4.20.- que muestra el resumen de los índices de Margalef, Menhnick, Pielou, Sheldon, y Help en Pastizal Inducido **estrato arbóreo**

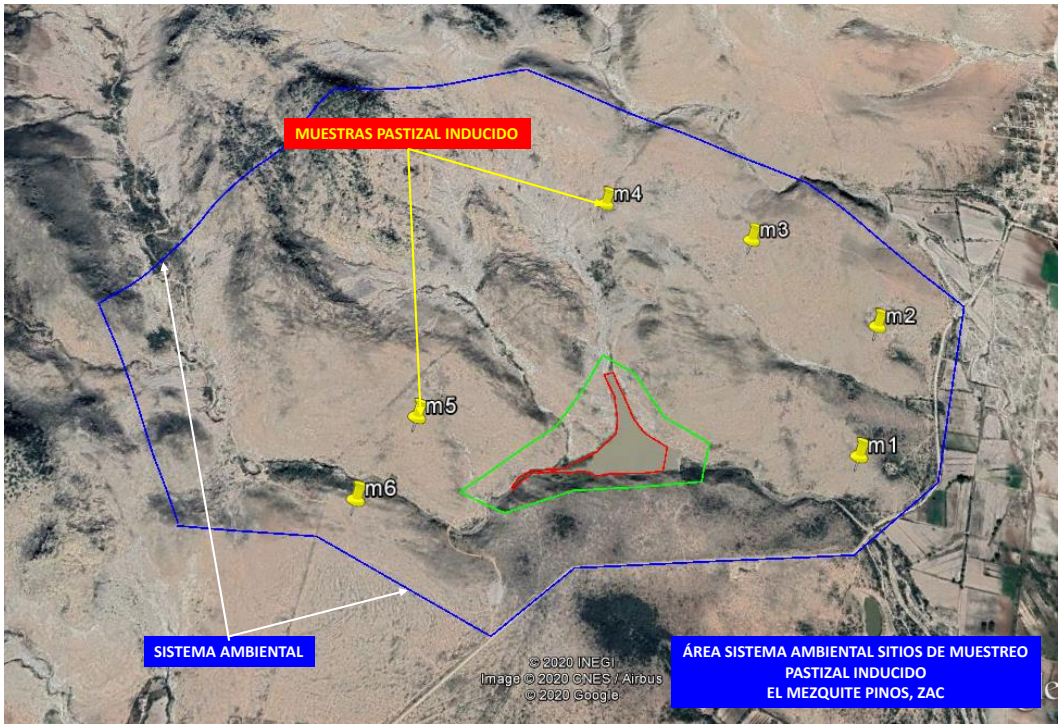


Fig. 4.49 Muestra sitios de muestreo en el SA en Pastizal inducido

Calculo para la determinación de Densidad relativa, Frecuencia Relativa, Dominancia Relativa y Valor de importancia para el Sistema Ambiental en zona de Vegetación Secundaria Arbustiva de Pastizal Natural.

VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBUSTIVA DE PASTIZAL NATURAL EN SA

ESTRATO HERBACEO

NOMBRE COMUN		Densidad RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA	Dominancia Relativa	Valor de Importancia
Tarasquillo	Nolina cespitífera	**19.8630137**	19.8630	19.8630137	59.5890
Zacate navajita	Bouteloa gracilis	**18.49315068**	18.4932	18.49315068	55.4795
Zacate bandera	Sporobulos airoides	**15.23972603**	15.2397	15.23972603	45.7192
Pasto	Muhlenbergia sp.	**18.15068493**	18.1507	18.15068493	54.4521
Trompetilla	Bouvardia ternifolia	**7.876712329**	7.8767	7.876712329	23.6301
Ojo de gallo	Sanvitalia procumbens	**5.650684932**	5.6507	5.650684932	16.9521
Biznaga histrix	Ferocactus histrix	**5.993150685**	5.9932	5.993150685	17.9795
Biznaga de chilitos	Mammillaria uncinata	**8.732876712**	8.7329	8.732876712	26.1986
0	0	**0**	0.0000	0	0.0000
	Total General	**100**	**100.0000**	**100.0000**	**300.0000**

ESTRATO ARBUSTIVO

NOMBRE COMUN		Densidad RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA	Dominancia Relativa	Valor de Importancia
Sangre degrado	Jatropha doica	15.7509	15.7509	15.7509	47.2527
Cardenche	Opuntia imbricata	3.1746	3.1746	3.1746	9.5238
Corona de cristo	Koeberlinia spinosa	5.3724	5.3724	5.3724	16.1172
Gatuño	Mimosa biuncifera	16.6056	16.6056	16.6056	49.8168
Jarilla	Baccharis salicifolia	3.5409	3.5409	3.5409	10.6227
Engordacabras	Dalea bicolor	3.0525	3.0525	3.0525	9.1575
Maromera (rodadora)	Salsola iberica	7.8144	7.8144	7.8144	23.4432
Tatalencho	Gymnosperma glutinosum	3.9072	3.9072	3.9072	11.7216
Nopal rastrero	Opuntia rastrera	2.3199	2.3199	2.3199	6.9597
Nopal duraznillo	Opuntia leucotricha	9.8901	9.8901	9.8901	29.6703
Nopal cardón	Opuntia streptacantha	8.4249	8.4249	8.4249	25.2747
Nopal cuijo	Opuntia cantabrigiensis	12.2100	12.2100	12.2100	36.6300
Maguey de monte	Agave asperrima	7.9365	7.9365	7.9365	23.8095
Total General		**100.0000**	**100.0000**	**100.0000**	**300.0000**

ESTRATO ARBOREO

NOMBRE COMUN		Densidad RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA	Dominancia Relativa	Valor de Importancia
Palma yucca	Yucca filifera	22.7273	22.7273	22.7273	68.1818
Huizache	Acacia Farnesiana	63.6364	63.6364	63.6364	190.9091
Sauce	Salix sp	2.2727	2.2727	2.2727	6.8182
Gigante	Nicotiana glauca	11.3636	11.3636	11.3636	34.0909
	Total General	**100**	**100**	**100**	**300**

Cuadros 4.21.- Muestran los índices Densidad relativa, Frecuencia Relativa, Dominancia Relativa y Valor de importancia en la diversidad biológica del SA en Vegetación Secundaria Arbustiva de Pastizal Natural

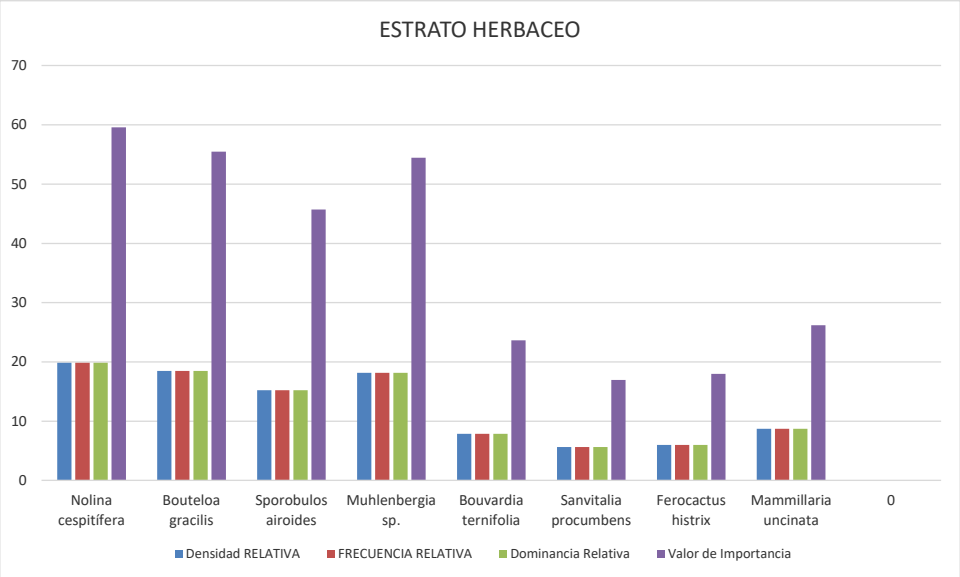


Fig. 4.50 Figura que muestra la Densidad R, Frecuencia R, Dominancia R y Valor de I. Vegetación Secundaria Arbustiva de Pastizal Natural

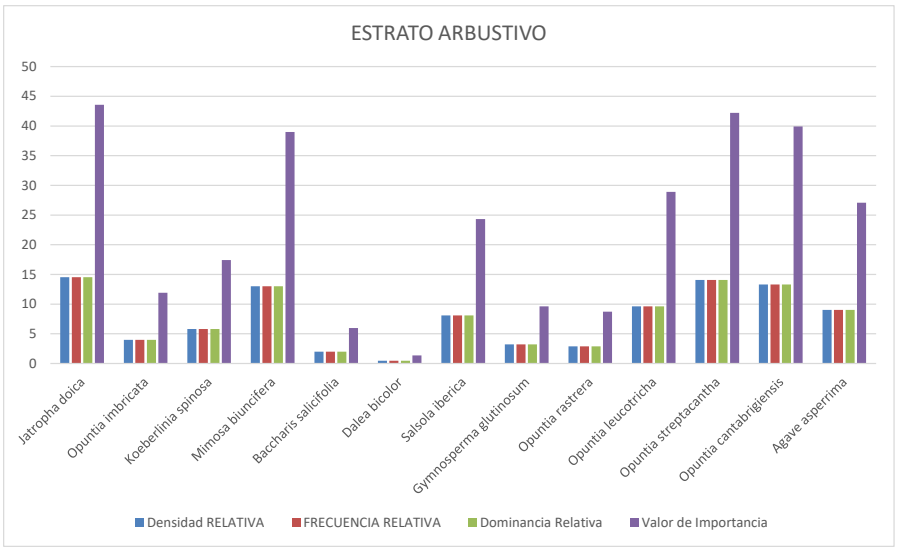


Fig. 4.51.- Figura que muestra la Densidad R, Frecuencia R, Dominancia R y Valor de I. Vegetación Secundaria Arbustiva de Pastizal Natural

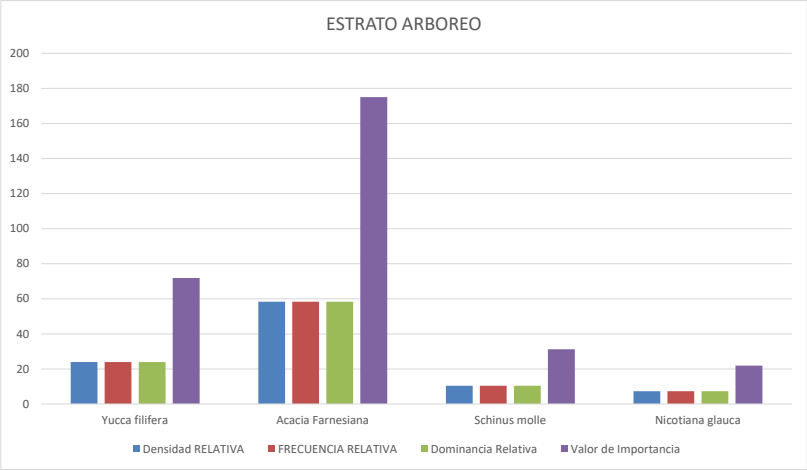


Fig. 4.52.- Figura que muestra la Densidad R, Frecuencia R, Dominancia R y Valor de I. Vegetación Secundaria Arbustiva de Pastizal Natural

Resumen de índices para el Sistema Ambiental en zona de Vegetación Secundaria Arbustiva de Pastizal Natural.

Resumen	
ESTRATO: HERBACEO	
Riqueza:	**8**
H	**-1.974**
H max	**0.8878**
Equidad = H calculada/Hmax	**-2.223266693**
Hmax-Hcalculada=	**2.861494954**
Riqueza Especifica Margalef	**0.319952903**
Indice de Menhnick	**0.631933741**
Índice de Pielou	**-1.531978468**
Indice de Sheldon	**0.142857143**
Indice de Heip	**0.142857143**
N0 =	**2**
N1 =	**0.138937295**
N2 =	**0.832831719**
Indice de equitavilidad de Hill	**0.166825173**

Cuadro 4.22.- que muestra el resumen de los índices de Margalef, Menhnick, Pielou, Sheldon, y Help en Vegetación Secundaria Arbustiva de Pastizal Natural SA

Resumen	
ESTRATO: ARBUSTIVO	
Riqueza:	13
H	-2.389
H max	0.4693
Equidad = H calculada/Hmax	-5.090952346
Hmax-Hcalculada=	2.858238076
Riqueza Especifica Margalef	0.319952903
Indice de Menhnick	0.631933741
Índice de Pielou	-1.531978468
Indice de Sheldon	0.142857143
Indice de Heip	0.142857143
N0 =	2
N1 =	0.091723337
N2 =	0.832831719
Indice de equitavilidad de Hill	0.110134298

Cuadro 4.23.- que muestra el resumen de los índices de Margalef, Menhnick, Pielou, Sheldon, y Help en Vegetación Secundaria Arbustiva de Pastizal Natural SA

Resumen	
ESTRATO: ARBOREO	
Riqueza:	4
H	-0.957
H max	0.7610
Equidad = H calculada/Hmax	-1.258259655
Hmax-Hcalculada=	1.718454460
Riqueza Especifica Margalef	0.280260413
Indice de Menhnick	0.53645998
Índice de Pielou	1.641878511
Indice de Sheldon	0.333333333
Indice de Heip	0.333333333
N0 =	3
N1 =	0.383855005
N2 =	0.342857143
Indice de equitavilidad de Hill	1.119577098

Cuadro 4.24.- muestra el resumen de los índices de Margalef, Menhnick, Pielou, Sheldon, y Help en Vegetación Secundaria Arbustiva de Pastizal Natural SA

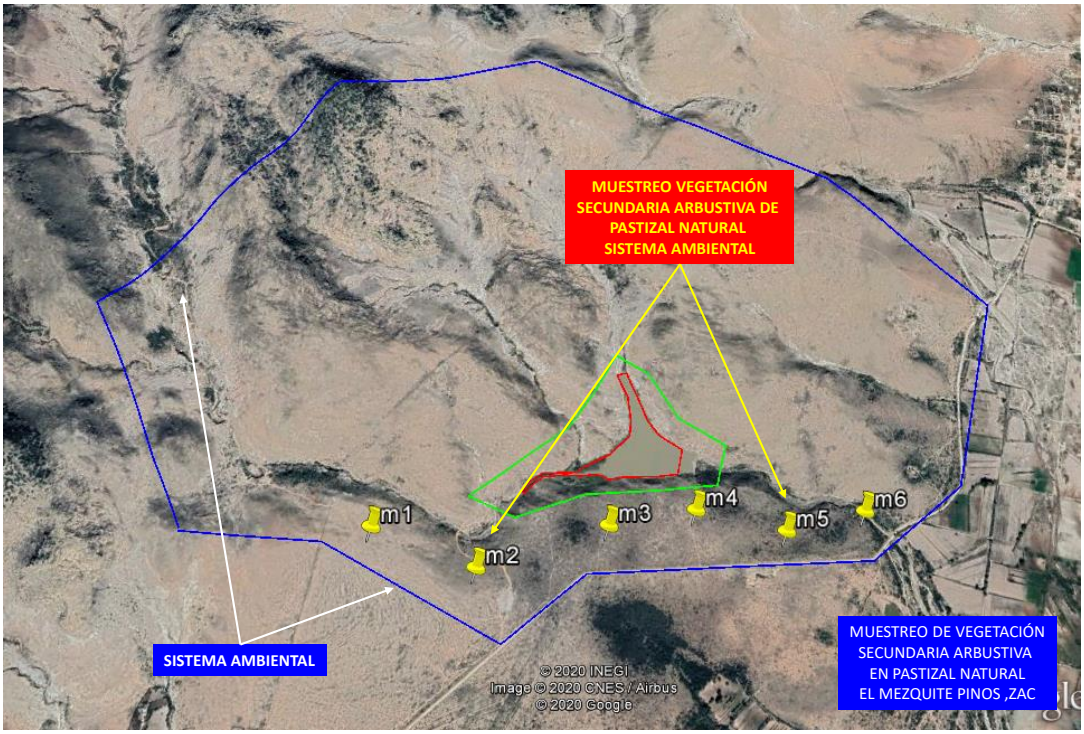


Fig. 4.53.- Figura que muestra sitios de muestreo en el SA en Vegetación Secundaria Arbustiva de Pastizal Natural

Calculo para la determinación de Densidad relativa, Frecuencia Relativa, Dominancia Relativa y Valor de importancia para el Área de Influencia.

AREA DE INFLUENCIA PASTIZAL IDUCIDO

ESTRATO HERBACEO

NOMBRE COMUN		Densidad RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA	Dominancia Relativa	Valor de Importancia
Tarasquillo	Nolina cespitífera	**10.139860**	10.1399	10.13986014	30.4196
Zacate navajita	Bouteloa gracilis	**27.622378**	27.6224	27.62237762	82.8671
Zacate bandera	Sporobulos airoides	**19.230769**	19.2308	19.23076923	57.6923
Pasto	Muhlenbergia sp.	**12.937063**	12.9371	12.93706294	38.8112
Trompetilla	Bouvardia ternifolia	**9.440559**	9.4406	9.440559441	28.3217
Ojo de gallo	Sanvitalia procumbens	**3.846154**	3.8462	3.846153846	11.5385
Biznaga Histrix	Ferocactus histrix	**10.839161**	10.8392	10.83916084	32.5175
Biznaga de chilitos	Mammillaria uncinata	**5.944056**	5.9441	5.944055944	17.8322
0	0				0.0000
	Total General	**100**	**100.0000**	**100.0000**	**300.0000**

ESTRATO ARBUSTIVO

NOMBRE COMUN		Densidad RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA	Dominancia Relativa	Valor de Importancia
Sangre degrado	Jatropha doica	17.18377088	17.18377088	17.18377088	51.55131265
Cardenche	Opuntia imbricata	3.341288783	3.341288783	3.341288783	10.02386635
Corona de cristo	Koeberlinia spinosa	10.26252983	10.26252983	10.26252983	30.7875895
Gatuño	Mimosa biuncifera	22.43436754	22.43436754	22.43436754	67.30310263
Jarilla	Baccharis salicifolia	2.386634845	2.386634845	2.386634845	7.159904535
Engordacabras	Dalea bicolor	4.534606205	4.534606205	4.534606205	13.60381862
Maromera (rodadora)	Salsola iberica	3.579952267	3.579952267	3.579952267	10.7398568
Tatalencho	Gymnosperma glutinosum	2.386634845	2.386634845	2.386634845	7.159904535
Nopal rastrero	Opuntia rastrera	5.489260143	5.489260143	5.489260143	16.46778043
Nopal duraznillo	Opuntia leucotricha	10.50119332	10.50119332	10.50119332	31.50357995
Nopal cardón	Opuntia streptacantha	1.909307876	1.909307876	1.909307876	5.727923628
Nopal cuijo	Opuntia cantabrigiensis	10.7398568	10.7398568	10.7398568	32.21957041
Maguey de monte	Agave asperrima	5.250596659	5.250596659	5.250596659	15.75178998
Total General		**100**	**100**	**100**	**300**

ESTRATO ARBOREO

NOMBRE COMUN		Densidad RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA	Dominancia Relativa	Valor de Importancia
Palma yucca	Yucca filifera	6.2500000	6.2500000	6.25000000	18.7500000
Huizache	Acacia Farnesiana	25.0000000	25.0000000	25.00000000	75.0000000
Sauce	Salix sp	25.0000000	25.0000000	25.00000000	75.0000000
Gigante	Nicotiana glauca	43.7500000	43.7500000	43.75000000	131.2500000
	Total General	**100**	**100**	**100**	**300**

Cuadros 4.25.- Muestran los índices Densidad relativa, Frecuencia Relativa, Dominancia Relativa y Valor de importancia en la diversidad biológica del AI en **pastizal inducido**

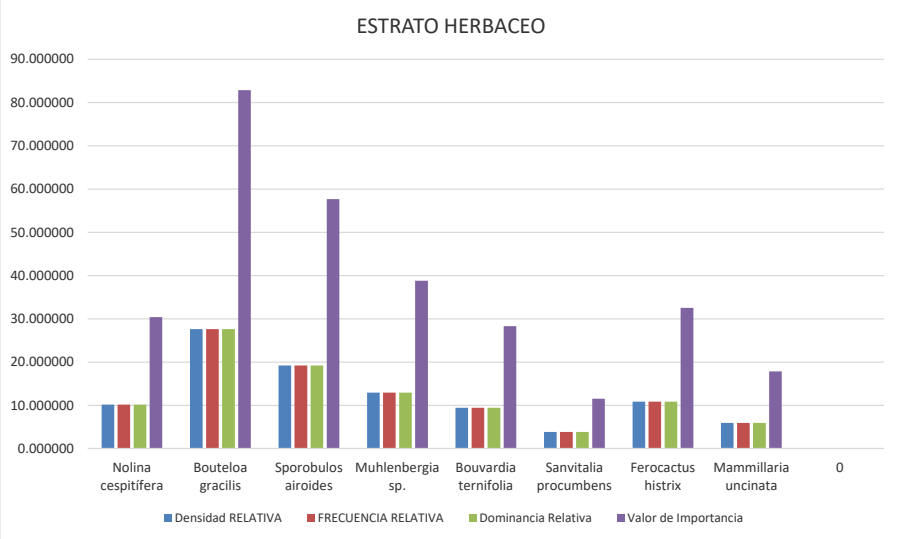


Fig. 4.54.- Figura que muestra la Densidad R, Frecuencia R, Dominancia R y Valor de I. pastizal inducido

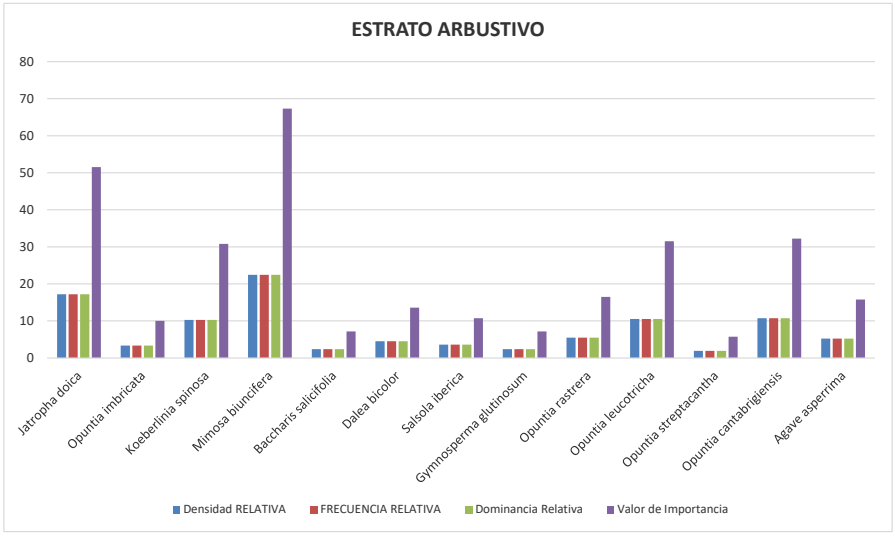


Fig. 4.55.- Figura que muestra la Densidad R, Frecuencia R, Dominancia R y Valor de I. pastizal inducido

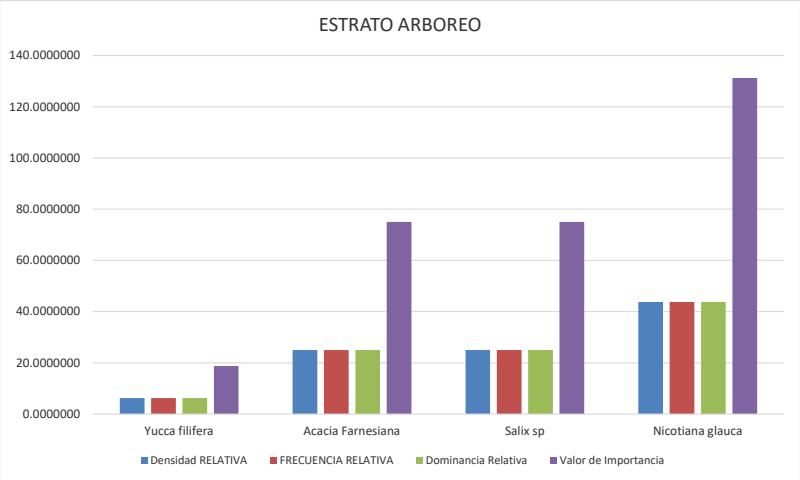


Fig. 4.56.- Figura que muestra la Densidad R, Frecuencia R, Dominancia R y Valor de I. pastizal inducido

Resumen de índices para el Área de Influencia ubicada en zona de pastizal inducido.

Resumen	
ESTRATO: HERBACEO	
Riqueza:	8
H	-1.926
H max	0.8878
Equidad = H calculada/Hmax	-2.169301459
Hmax-Hcalculada=	2.813586648
Riqueza Especifica Margalef	0.281198502
Indice de Menhnick	0.493047502
Índice de Pielou	-2.046612401
Indice de Sheldon	0.142857143
Indice de Heip	0.142857143
N0 =	2
N1 =	0.145755568
N2 =	0.721188768
Indice de equitavilidad de Hill	0.2021046

Cuadro 4.26.- Muestra el resumen de los índices de Margalef, Menhnick, Pielou, Sheldon, y Help en pastizal inducido estrato herbáceo AI

Resumen	
ESTRATO: ARBUSTIVO	
Riqueza:	13
H	-2.289
H max	0.4693
Equidad = H calculada/Hmax	-4.877556154
Hmax-Hcalculada=	2.758099857
Riqueza Especifica Margalef	0.281198502
Indice de Menhnick	0.493047502
Índice de Pielou	-2.046612401
Indice de Sheldon	0.142857143
Indice de Heip	0.142857143
N0 =	2
N1 =	0.101383977
N2 =	0.721188768
Indice de equitavilidad de Hill	0.140578973

Cuadro 4.27.- Muestra el resumen de los índices de Margalef, Menhnick, Pielou, Sheldon, y Help en pastizal inducido estrato arbustivo AI

Resumen	
ESTRATO: ARBOREO	
Riqueza:	4
H	-1.228
H max	0.7610
Equidad = H calculada/Hmax	-1.613881521
Hmax-Hcalculada=	1.989069922
Riqueza Especifica Margalef	0.294179215
Indice de Menhnick	0.479599917
Índice de Pielou	1.641878511
Indice de Sheldon	0.333333333
Indice de Heip	0.333333333
N0 =	3
N1 =	0.292846748
N2 =	0.75
Indice de equitavilidad de Hill	0.390462331

Cuadro 4.28.- Muestra el resumen de los índices de Margalef, Menhnick, Pielou, Sheldon, y Help en pastizal inducido estrato arbóreo AI

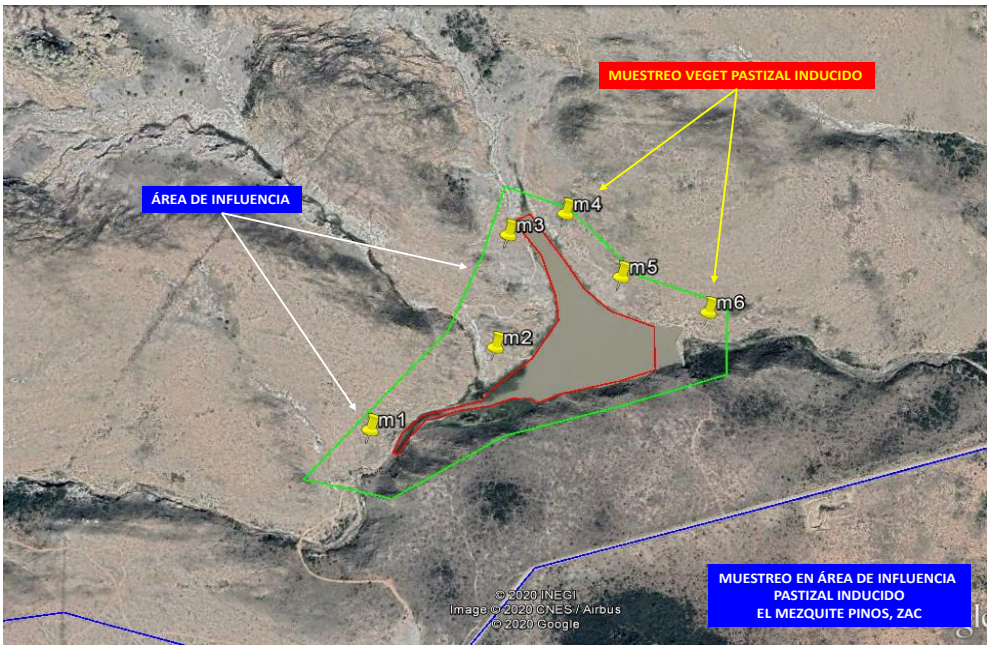


Fig. 4.57.- Muestra sitios de muestreo en el AI en pastizal inducido



Fig. 4.58.- Muestra sitio de muestreo en el AI

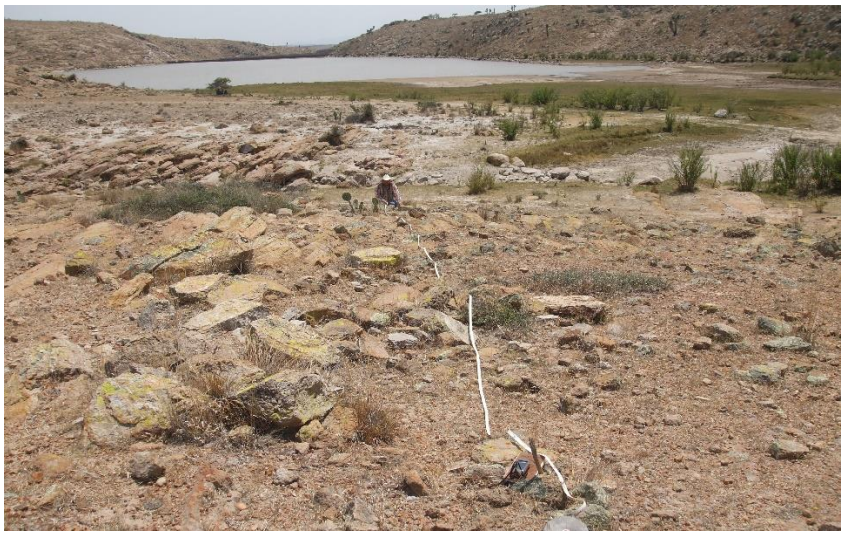


Fig. 4.59.- Muestra sitio de muestreo en el AI

El siguiente plano se muestra, con la finalidad de indicar las áreas en donde se ubica el Pastizal Inducido y el Vegetación Secundaria Arbustiba de Pastizal Natural dentro del Sistema Ambiental.

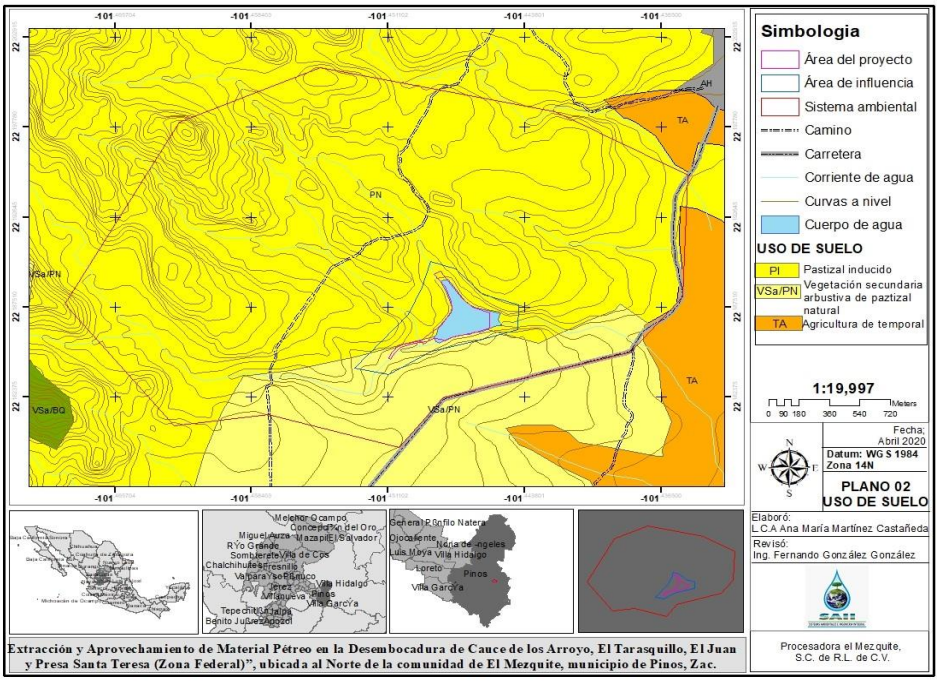


Fig. 4.60.- Muestra áreas en donde se ubica el matorral xerófilo y el Pastizal Natural dentro del Sistema Ambiental.

Fauna.

La fauna del lugar es perteneciente a la región Zoogeográfica Neártica que se ubica en la parte norte del continente americano, específicamente la porción centro norte del estado conocida como la provincia biótica Zacatecas- Chihuahua.

John O. Matson (1979 y 1983) y Rollin H. Baker (1986) en estudios sobre roedores y otros mamíferos del área (San Luis Potosí), identificaron cuatro regiones ecogeográficas: Tropical, de Montaña, Pastizal y Desierto.

Existe una área ecotonal entre las dos últimas, **Las Nopaleras**. Los mismos autores definen además lo que llaman "afinidades zoogeográficas", siendo éstas: Tropical, Templadas y de Amplia distribución.

De acuerdo con estos últimos dos criterios, Matson y Baber (1986, op. cit) reportaron a la mayoría de la masto fauna reportada en este estudio como ecológicamente generalista y solo una, ecológicamente especialista (Lepus californicus).

La mayoría de dichas especies presentan amplia distribución Zoogeográfica, se consideran locales y anidan en los matorrales y huecos.

Mamíferos

La identificación de los mamíferos se realizó principalmente mediante investigación bibliográfica, particularmente basándose en el trabajo de J.O. Matson y R.H. Baker (1986). Los logomorfos fueron identificados en los mercados locales que se venden como carne en canal y por avistamientos directos en campo con binoculares. Los carnívoros y otros órdenes y familias se identificaron mediante observaciones directas en campo, ejemplares atropellados en las cercanías y mediante el reconocimiento de señas (huellas y excretas).

Los resultados de la evaluación de la fauna presente en las comunidades y asociaciones vegetales del lugar, nos indican la baja importancia del área para la fauna silvestre en razón a la constante actividad en la zona.

Muestreo de fauna

Puntos de muestreo por estaciones

El procedimiento de trabajo es el siguiente, se fija el primer puno o estación, tomando sus coordenadas, cada estación se toman cinco lecturas para promediar y obtener mayor exactitud, posteriormente se realizan observaciones durante 5 o 10 minutos en cada estación y se anotan las especies observadas, posteriormente se caminan 5 o 10 minutos o el equivalente aproximado a 100 O 200 m y se fija otra estación y así sucesivamente hasta realizar 6 estaciones, el siguiente transecto, es seguir el mismo procedimiento, sólo que se procuró hacerlo similar al primero en distinta zona.

Es importante señalar que en ecosistemas en donde se presente pastizal inducido, es muy probable la presencia de fauna que alberga a una gran cantidad de especies, y para determinar la composición de animales en el sitio del proyecto, por un lado se planeó y realizó un muestreo en campo y por otro se hizo una exhaustiva revisión bibliográfica para identificar las especies propias de esta zona geográfica y de este tipo de vegetación, todo ello considerando que la mejor época para identificar las especies no era la ideal, pues no se podrían identificar zonas de reproducción y/o anidación.

Se realizaron dos muestreos para el área del proyecto y área de influencia con 4 transectos, dos vespertinos y dos diurnos, con el objetivo de realizar avistamientos de diferentes especies de acuerdo con sus hábitos de movilidad y de aquellos que están condicionados por la satisfacción de alimento y refugio.

En el recorrido vespertino, se estableció un transecto de la mitad del perímetro del área del proyecto a lo largo del predio iniciándose a las 18:00 horas; para la visibilidad, no fue necesario luz artificial ya que obscurece tarde, permitiendo una

distancia de identificación de 40 metros en promedio a cada lado de la estación camino.

Los transectos diurnos se iniciaron a las 7 horas y se trazó en similar al transecto nocturno en la otra mitad del perímetro, cubriendo la longitud total del perimetro, en este transecto el recorrido se realizó a pie y con la ayuda de prismáticos se tuvo visibilidad de identificación a una distancia de 25 metros a cada lado de la estación.

Para la identificación de las especies, se contó con el apoyo de guías de reptiles, aves y mamíferos. La ubicación de las estaciones fue georreferenciada para lo cual se tomaron 5 lecturas en cada estación, con GPS GARMYN, dichos transectos cuentan con 8 estaciones.

Para la determinación de los atributos de la fauna cercana al sitio del proyecto propuesto, se acopió la información levantada en campo y se trabajó en hojas de cálculo determinando el número de individuos encontrados por estación y posterior a ello se calculó la densidad por hectárea y por especie, así como el índice de diversidad de acuerdo con la misma metodología utilizada en el componente de vegetación.

A continuación, se presenta el listado de especies de fauna silvestre observadas en las áreas del Sistema Ambiental y Área de influencia.

El siguiente cuadro muestra las Especies de Fauna Observadas en el Área del Sistema Ambiental.

ESPECIES DE FAUNA OBSERVADAS EN EL SISTEMA AMBIENTAL		
Nombre común	**Nombre técnico**	**No. de individuos**
Dominicos	*Spinus psaltria*	8
Gorriones	*Carpodacus mexicanus*	9
Aura	*Cathartes aura*	2
Cuervo	*Corvus corax*	4
Chorlo Tildio	*Charadrius Vociferus*	9
Cenzontle	*Mimus poliglottos*	6
Paloma de alas blancas	*Zenaida asiática*	11
Paloma guilota	*Zenaida macroura*	6
Garza Blanca	*Ardea blanca*	0
Correcaminos	*Geococcyx californianus*	2
Conejo	*Sylvilagus floridanus*	3
Liebre torda	*Lepus callotis*	4
Tlacuache	*Bassariscus astutus*)	0
Rata de campo	*Neotoma albigula*	1
Coyote	*Canis latrans*	1
Zorrillo	*Spilogale gracilis*	0
Rana verde	Lithobates montezumae	0
Víbora de cascabel	*Crotalus atrox*	1
Tortuga	*Terrapene sp*	0
Lagartijo de collar	*Sceloporus sp*	2
TOTAL		**70**

Cuadro 4.29. .- Especies de fauna observadas en el Sistema Ambiental.

El siguiente cuadro muestra las Especies de Fauna Observadas en el Área de Influencia.

ESPECIES DE FAUNA OBSERVADAS EN EL AREA DE INFLUENCIA		
Nombre común	**Nombre técnico**	**No. de individuos**
Dominicos	Spinus psaltria	6
Gorriones	Carpodacus mexicanus	7
Aura	Cathartes aura	2
Cuervo	Corvus corax	4
Chorlo tildio	Charadrius vociferus	9
Cenzontle	Mimus poliglottos	4
Paloma de alas blancas	Zenaida asiática	6
Paloma guilota	Zenaida macroura	4
Garza Blanca	Ardea blanca	2
Correcaminos	Geococcyx californianus	1
Conejo	Sylvilagus floridanus	3
Liebre torda	Lepus callotis	1
Tlacuache	*Bassariscus astutus*)	1
Rata de campo	Neotoma albigula	2
Coyote	Canis latrans	1
Zorrillo	Spilogale gracilis	0
Víbora de cascabel	Crotalus atrox	2
Lagartijo de collar	Sceloporus sp	1
Rana verde	Lithobates montezumae	5
Tortuga	Terrapene sp	2
TOTAL		**63**

Cuadro 4.30.- Especies de fauna observadas en el Área de Influencia.

La vegetación alberga a la fauna silvestre (sobre todo pequeños mamíferos), en el área del proyecto no se detectó refugio de animales mayores.

CUADRO DE COORDENADAS SITIOS DE MUESTREO DE FAUNA EN PASTIZAL INDUCIDO PARA EL SISTEMA AMBIENTAL		
1	245999.62 m E	2455483.13 m N
2	246698.27 m E	2455190.98 m N
3	246756.58 m E	2456045.77 m N
4	247233.20 m E	2455746.52 m N
5	247308.45 m E	2456358.77 m N
6	247489.78 m E	2456044.13 m N
7	248020.80 m E	2456217.44 m N
8	248550.52 m E	2455980.90 m N

CUADRO DE COORDENADAS SITIOS DE MUESTREO DE FAUNA PARA EL ÁREA DE INFLUENCIA		
1	247312.25 m E	2455339.93 m N
2	247613.69 m E	2455421.17 m N
3	247823.30 m E	2455478.19 m N
4	247740.25 m E	2455626.00 m N
5	247575.29 m E	2455667.06 m N
6	247599.70 m E	2455713.88 m N
7	247608.54 m E	2455573.01 m N
8	247510.21 m E	2455462.18 m N

Cuadro 4.31.- Muestran las coordenadas de los puntos de muestreo para fauna en el Sistema Ambiental

Cálculo para la determinación de Densidad relativa, Frecuencia Relativa, Dominancia Relativa y Valor de importancia para la fauna en el Sistema Ambiental.

FAUNA					
NOMBRE COMUN		Densidad RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA	Dominancia Relativa	Valor de Importancia
Dominicos	Spinus psaltria	11.42857143	11.4286	11.42857143	34.2857
Gorriones	Carpodacus mexicanus	12.85714286	12.8571	12.85714286	38.5714
Aura	Cathartes aura	2.857142857	2.8571	2.857142857	8.5714
Cuervo	Corvus corax	5.714285714	5.7143	5.714285714	17.1429
Chorlo Tildio	Ardea blanca	12.85714286	12.8571	12.85714286	38.5714
Cenzontle	Mimus poliglottos	8.571428571	8.5714	8.571428571	25.7143
Paloma de alas blancas	Zenaida asiática	15.71428571	15.7143	15.71428571	47.1429
Paloma guilota	Zenaida macroura	8.571428571	8.5714	8.571428571	25.7143
Garza blanca	Ardea blanca	0.00000000	0.0000	0.00000000	0.0000
Correcaminos	Geococcyx californianus	2.857142857	2.8571	2.857142857	8.5714
Conejo	Sylvilagus floridanus	4.285714286	4.2857	4.285714286	12.8571
Liebre torda	Lepus callotis	5.714285714	5.7143	5.714285714	17.1429
Tlacuache	Bassariscus astutus	1.428571429	1.4286	1.428571429	4.2857
Rata de campo	Neotoma albigula	1.428571429	1.4286	1.428571429	4.2857
Coyote	Canis latrans	1.428571429	1.4286	1.428571429	4.2857
Zorrillo	Spilogale gracilis	0.00000000	0.0000	0.00000000	0.0000
Vibora de cascabel	Crotalus atrox	1.428571429	1.4286	1.428571429	4.2857
Lagartijo de collar	Sceloporus	2.857142857	2.8571	2.857142857	8.5714
Rana verde	Lithobates montezumae	0.00000000	0.0000	0.00000000	0.0000
Tortuga	Terrapene sp	0.00000000	0.0000	0.00000000	0.0000
Total General		**100**	**100**	**100**	**300.0000**

Cuadros 4.32.- Muestran los índices Densidad relativa, Frecuencia Relativa, Dominancia Relativa y Valor de importancia en la diversidad biológica para fauna en el Sistema Ambiental.

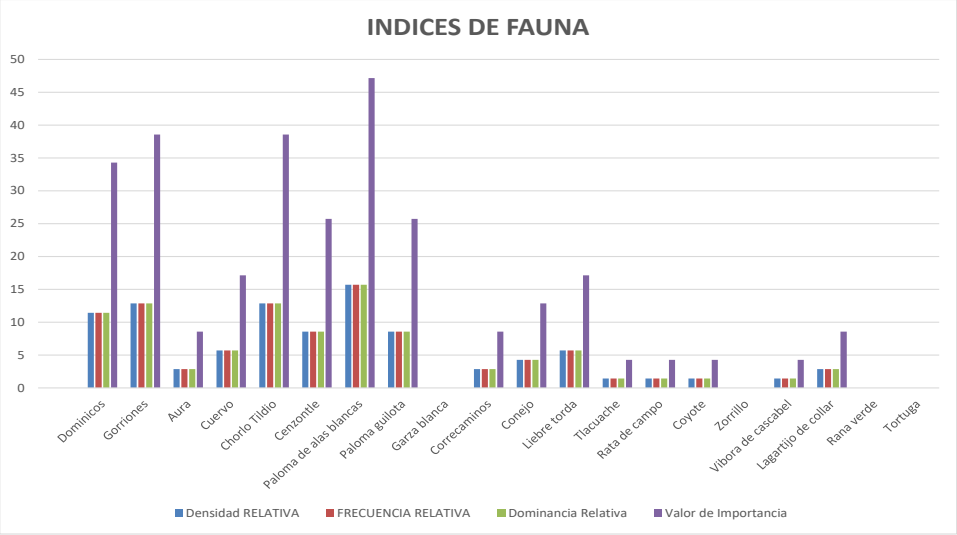


Fig. 4.61.- Muestra la Densidad R, Frecuencia R, Dominancia R y Valor de I. pastizal natural

Resumen	
FAUNA	
Riqueza:	**20**
H	**-2.436**
H max	**0.6162**
Equidad = H calculada/Hmax	**-3.953498194**
Hmax-Hcalculada=	**3.052477493**
Riqueza Especifica Margalef	**0.120106379**
Indice de Menhnick	**0.113161873**
Índice de Pielou	**-1.699723972**
Indice de Sheldon	**0.175438596**
Indice de Heip	**0.052631579**
N0 =	**2**
N1 =	**0.087488243**
N2 =	**0.915942029**
Indice de equitavilidad de Hill	**0.095517227**

Cuadro 4.33.- Muestra el resumen de los índices de Margalef, Menhnick, Pielou, Sheldon, y Help en fauna silvestre Sistema Ambiental.

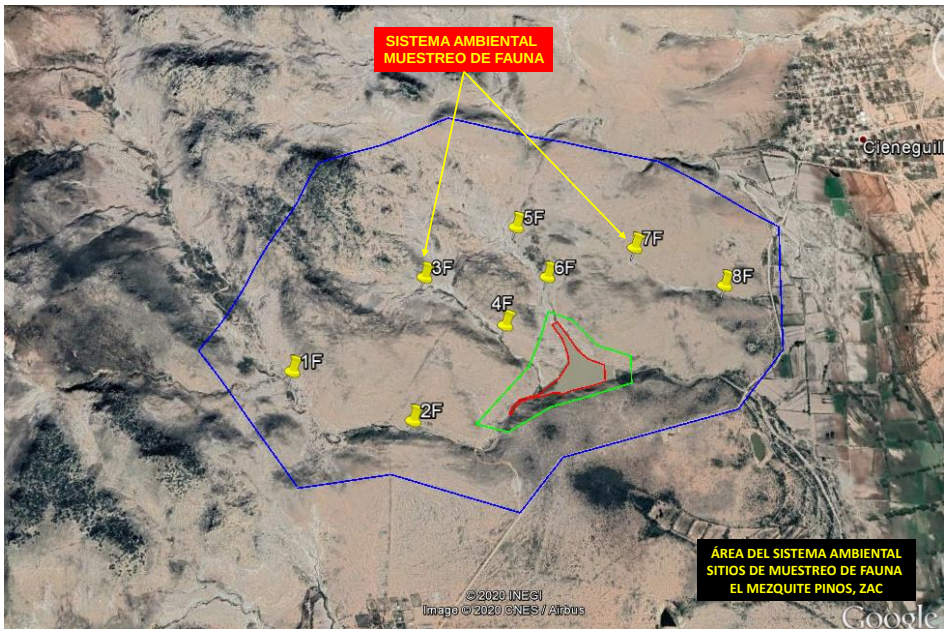


Fig 4.62.- Sitios de muestreo de fauna área del Sistema Ambiental

Calculo para la determinación de Densidad relativa, Frecuencia Relativa, Dominancia Relativa y Valor de importancia para la fauna en el Área de Influencia.

En el caso de fauna y en especial de los anfibios, reptiles y aves acuáticas los transectos se realizaron en el límite del área del proyecto con el área de influencia se realizó un esfuerzo mayor de muestreo para detectar la presencia de anfibios y reptiles hasta de 20 minutos la búsqueda se realizó por el perímetro tomando las coordenadas de los puntos de muestreo. Se realizaron recorridos durante 2 días por toda el área buscando rastros y avistamientos de reptiles y anfibios, estos últimos principalmente en los arroyos y el cuerpo de agua (Presa). De cada rastro, captura y/o avistamiento se toman los siguientes datos: Especie, Número de individuos, Tipo de registro. El esfuerzo de muestreo fue de 20 min por estación y se obtuvieron 12 especies distintas, tres reptiles (dos serpientes y una lagartija) y solo siete anfibios (cinco ranas verdes (Lithobates montezumae) y 2 tortugas (terrapene sp) y dos aves acuáticas Garzas Blancas (Ardea blanca).

FAUNA					
NOMBRE COMUN		Densidad RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA	Dominancia Relativa	Valor de Importancia
Dominicos	Spinus psaltria	9.523809	9.523810	9.523809524	28.5714
Gorriones	Carpodacus mexicanus	11.11111111	11.111111	11.11111111	33.3333
Aura	Cathartes aura	3.174603	3.174603	3.174603175	9.5238
Cuervo	Corvus corax	6.349206	6.349206	6.349206349	19.0476
Chorlo tildio	Charadrius Vociferus	14.285714	14.285714	14.28571429	42.8571
Cenzontle	Mimus poliglottos	6.349206	6.349206	6.349206349	19.0476
Paloma de alas blancas	Zenaida asiática	9.523810	9.523810	9.523809524	28.5714
Paloma guilota	Zenaida macroura	6.349206	6.349206	6.349206349	19.0476
Garza blanca	Ardea blanca	3.1746032	3.174603	3.174603175	9.5238
Correcaminos	Geococcyx californianus	1.5873016	1.587302	1.587301587	4.7619
Conejo	Sylvilagus floridanus	4.7619048	4.761905	4.761904762	14.2857
Liebre torda	Lepus callotis	1.5873016	1.587302	1.587301587	4.7619
Tlacuache	Bassaricus astutus	1.5873016	1.587302	1.587301587	4.7619
Rata de campo	Neotoma albigula	3.1746032	3.174603	3.174603175	9.5238
Coyote	Canis latrans	1.5873016	1.587302	1.587301587	4.7619
Zorrillo	Spilogale gracilis	0.0000000	0.000000	0.00000000	0.0000
Vibora de cascabel	Pituophis deppei deppei	3.1746032	3.174603	3.174603175	9.5238
Lagartijo de collar	Sceloporus sp	1.5873016	1.587302	1.587301587	4.7619
Rana verde	Lithobates montezumae	7.9365079	7.936508	7.936507937	23.8095
Tortuga	Terrapene	3.1746032	3.174603	3.174603175	9.5238
Total General		**100.000000**	**100**	**100**	**300.0000**

Cuadros 4.34.- Muestran los índices Densidad relativa, Frecuencia Relativa, Dominancia Relativa y Valor de importancia en la diversidad biológica para fauna en el Área de Influencia.

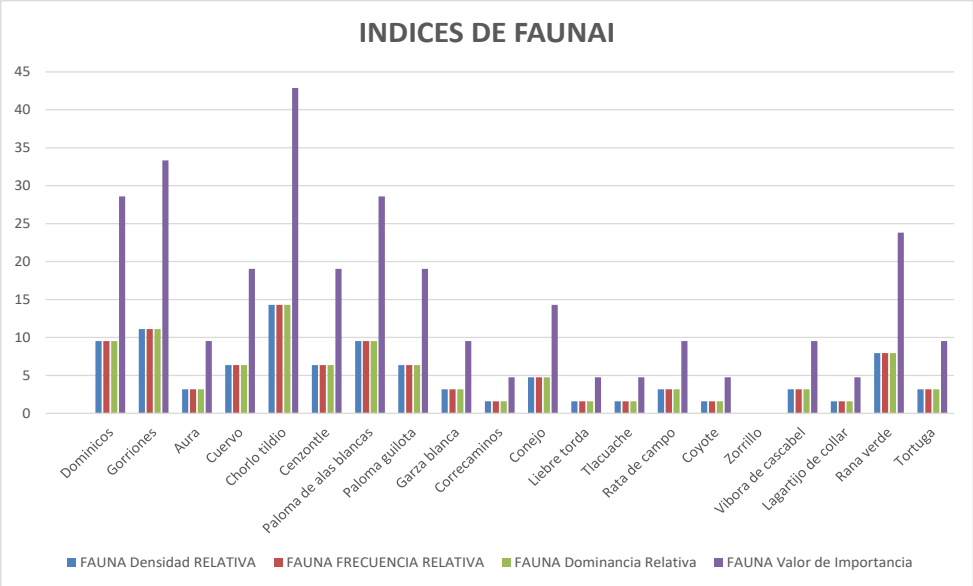


Fig. 4.63.- Muestra la Densidad R, Frecuencia R, Dominancia R y Valor de I. pastizal natural

Resumen	
FAUNA	
Riqueza:	**20**
H	**-2.718**
H max	**0.6162**
Equidad = H calculada/Hmax	**-4.410095487**
Hmax-Hcalculada=	**3.333844904**
Riqueza Especifica Margalef	**0.106523572**
Indice de Menhnick	**0.08416952**
Índice de Pielou	**-1.603940842**
Indice de Sheldon	**0.052631579**
Indice de Heip	**0.052631579**
N0 =	**2**
N1 =	**0.066031837**
N2 =	**0.956477215**
Indice de equitavilidad de Hill	**0.069036498**

Cuadro 4.35.- Muestra el resumen de los índices de Margalef, Menhnick, Pielou, Sheldon, y Help en fauna silvestre Área de Influencia.

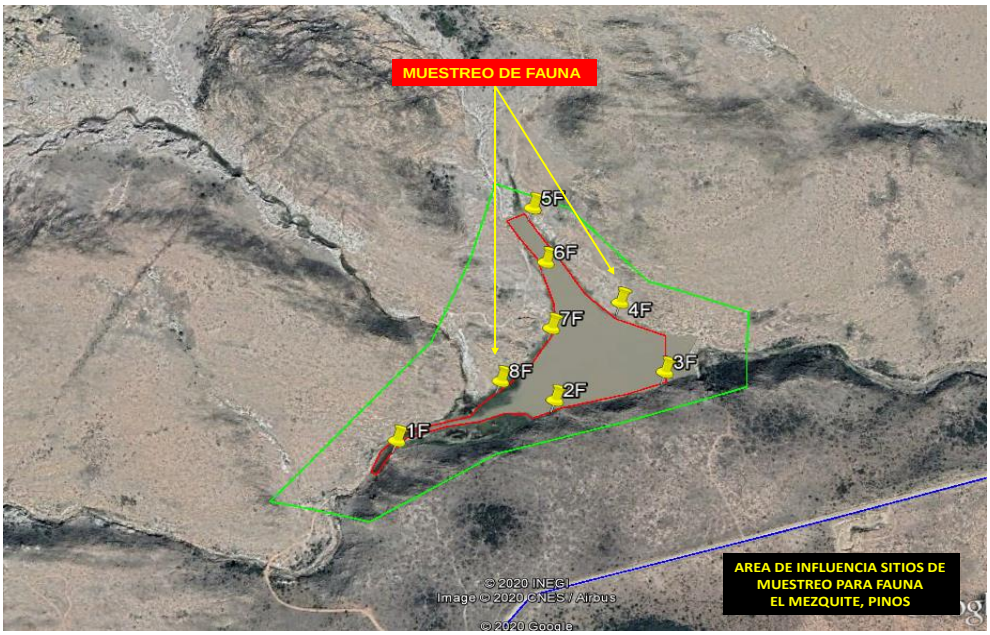


Fig. 4 64 .- muestra sitios de muestreo para fauna área de influencia y AP.



Fig. 4 65 .- muestra sitio de muestreo para fauna área de influencia y AP.



Fig.4.66.- Muestra víbora de cascabel



Fig.4. 67.- Muestra víbora de cascabel



Fig. 4.68.- Muestra un individuo de rana verde en sitio de muestreo



Fig. 4.69.- Muestra un individuo de rana verde en sitio de muestreo



Fig. 4.70.- Muestra un individuo de rana verde en sitio de muestreo



Fig.4.71.- muestra un individuo de tortuga en sitio de muestreo



Fig.4.72.- Muestra Garza Blanca



Fig.4.73.- Muestra Garza Blanca

Es importante señalar que el área del proyecto es zona federal, sin embargo, con el muestreo realizado en el Sistema Ambiental y Área de Influencia se puede concluir la posible fauna que se encontraba en el sitio.

Especies de valor comercial

En el área de estudio, no se capturan ejemplares de fauna nativa para su comercialización sistemáticamente. Sin embargo, en la zona rural aledaña al SA, los habitantes mencionan que ocasionalmente se capturan palomas (*Zenaida asiatica*), conejos (*Sylvilagus floridanus*).

Especies con valor cultural para etnias o grupos locales

No existen etnias indígenas en el lugar de estudio, ni se han reportado especies que tengan alguna importancia o valor cultural alguno para la población del lugar.

Especies amenazadas o en peligro de extinción

En el área del proyecto no se encontraron especies de fauna silvestre, ni enlistadas en algún estatus de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-2010, en caso de que se encuentre algún espécimen, será rescatado y se dará aviso a la SEMARNAT.

IV.3.3 Paisaje.

Los criterios de evaluación de la calidad de paisaje, se basaron en los métodos propuestos por Conesa Fernández-Vítora (1995), que contempla las siguientes variables:

La visibilidad.- O cuenca visual. El proyecto no será visible desde los centros de población ni desde la Carretera Estatal-Pinos El Mezquite, al igual que el camino de acceso. Es un lugar frecuentado por personas de las comunidades que manejan su ganado.

La calidad paisajística.- Aspecto subjetivo basado en las características intrínsecas, de la calidad visual a 700 metros y la calidad del fondo escénico.

El entorno inmediato y los propios sitios del proyecto no sustentan características estéticas excepcionales ni singularidades paisajísticas, en términos estéticos el paisaje se observa con afectaciones, existiendo inclusiones de elementos ajenos a su naturalidad como el sobrepastoreo y algunas otras actividades antropogénicas, por lo que la calidad visual para este caso se considera ligeramente alterada y con una tendencia de cambio sobre el paisaje natural.

La fragilidad del paisaje.- La zona en términos actuales cuenta con capacidad media de absorción de cambio, siempre y cuando se lleven las medidas de mitigación, no obstante, estos cambios son necesarios para el desarrollo socioeconómico de la región y del Estado.

Por otra parte es de considerar que el proyecto se ubica en una zona, donde los núcleos de población se encuentran relativamente cerca, siendo la frecuencia de la presencia humana baja, por lo que no se verán afectados por los impactos del proyecto.

El factor ambiental preponderante es el tipo de suelo (Regosol calcarico), sin embargo el proyecto no prevé hacer remoción de suelo y/o vegetación y la superficie es pequeña, por lo cual no habrá mayor afectación, siendo fácil de mimetizarse o perderse y con ello los demás atributos del paisaje.

Debido a lo anterior el paisaje no puede considerarse con cualidades únicas, excepcionales o como atractivo turístico.

Asimismo, no están reportados sitios arqueológicos o de interés histórico, ni áreas naturales protegidas; esto no quiere decir que el predio donde se localizará el proyecto, no posea una ecología de paisaje importante con elementos armónicos.

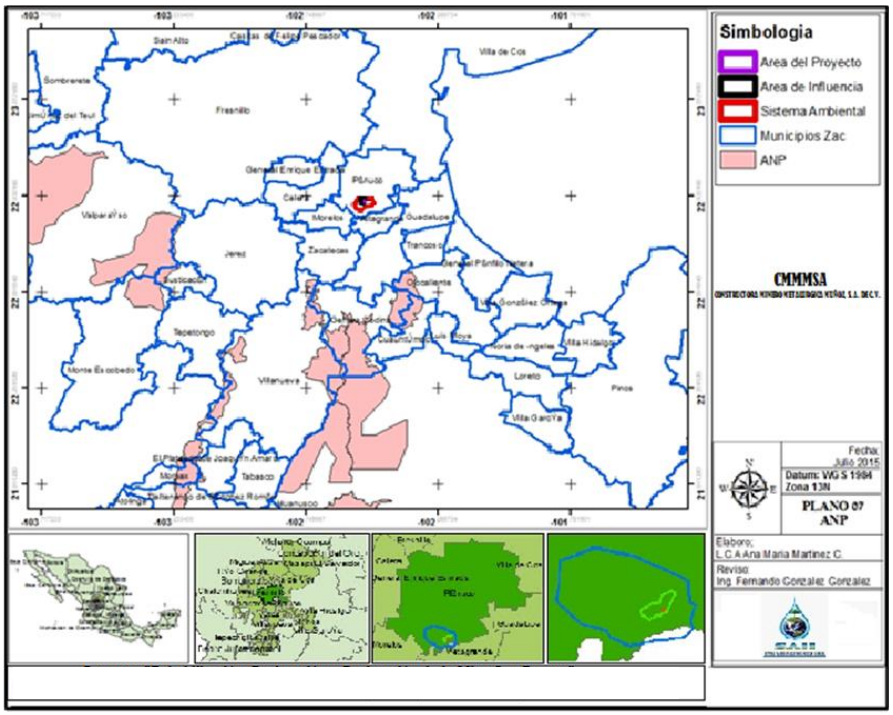


Fig. 4.76.- Áreas Naturales protegidas distantes del proyecto

IV.3.4 Medio Socioeconómico.

Entidad: Zacatecas Municipio: Pinos Clave: 32038

POBLACIÓN

Demografía

El lugar del proyecto se ubica en una zona considerada como semi - desértica al sureste de la Cabecera Municipal de Pinos, Zacatecas.

a) Demografía

El Municipio de Pinos, Zacatecas cuenta con una superficie de 3,176.943 Km^2, con una densidad de población de 21.98 habitantes por Km^2, de acuerdo a los resultados que presento el Conteo de Población y Vivienda en el año 2010, el municipio cuenta con un total de 69,844 habitantes, considerándose 35,871 mujeres y 33,973 hombres de acuerdo a información estadística de INEGI. El grado de marginación que se considera para este municipio es de Medio.

Colindancias

El Municipio de Pinos, Zacatecas, Colinda al oeste Loreto, Noria de Angeles, Villa García y Villa Hidalgo. En San Luis Potosí, Villa de Arriaga al sureste, Salinas al noroeste, Moctezuma al noreste, Mexquitic de Carmona al este y Ahualulco al noreste. En Jalisco, al sur Ojuelos de Jalisco, y en Guanajuato, Ocampo al sur.

Distribución de la población por tamaño de localidad, 2010				
Tamaño de localidad (Número de habitantes)	Población	% Población	Número de localidades	% Localidades
Menos de 100	5,342	7.65	168	59.15
100 a 499	22,078	31.61	80	28.17
500 a 1,499	22,558	32.3	28	9.86
1,500 a 2,499	11,626	16.65	6	2.11
2,500 a 4,999	2,629	3.76	1	0.35
5,000 a 9,999	5,611	8.03	1	0.35
10,000 y más	0	0	0	0
Total	**69,844**	**100**	**284**	**100**

Cuadro 4.36.- Distribución de la población por tamaño de localidad, Censo de Pobl. y Vivienda 2010

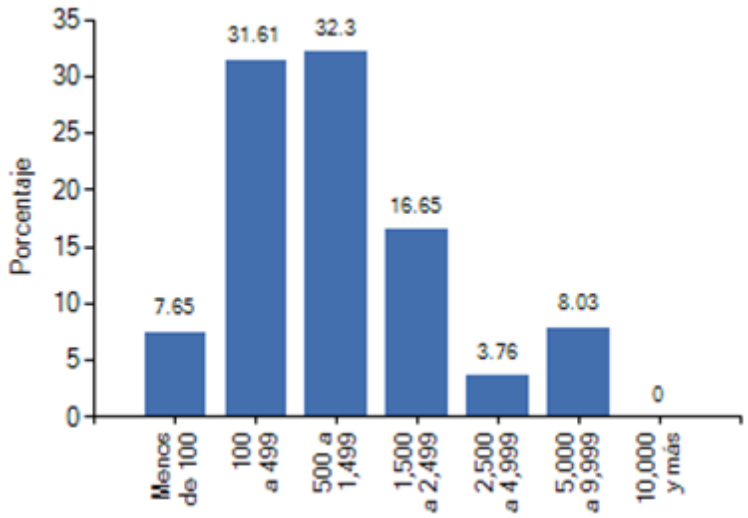


Fig. 4.74.- Grafica de distribución de población por localidad 2010

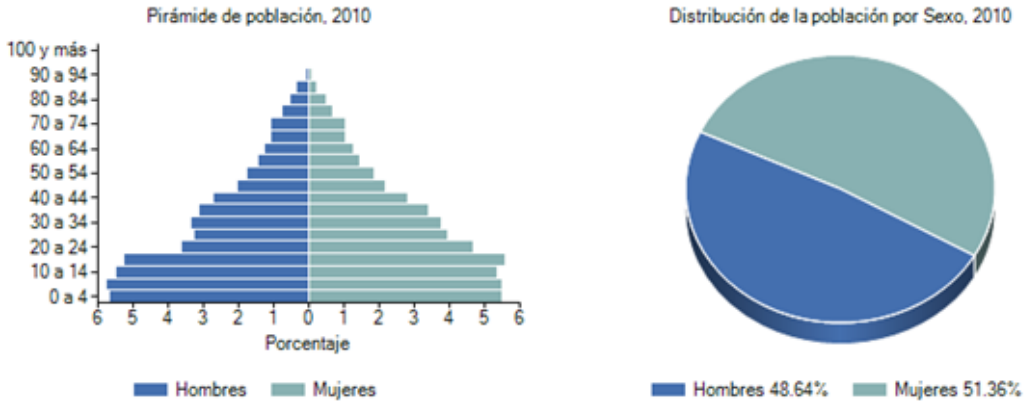


Fig. 4.75.- Grafica de distribución de población por localidad

Crecimiento y distribución de la población.

La cabecera municipal de Pinos, Zacatecas, ha ido decreciendo su porcentaje con respecto a la población total del municipio, llegando a representar el 8.03% del total de la población del municipio en 2010.

Natalidad y mortalidad.

En el municipio de Pinos, Zacatecas:

El número de defunciones en ese año fue de 5.28 %.

El número de nacimientos en 2010 asciende a 3.14

Fecundidad y mortalidad.

Migración.

En el municipio, los indicadores de migración son de 0.10373 personas emigran a Estados Unidos de América.

a) Población económicamente activa.

En el municipio Pinos, hay 20,815 habitantes de 12 años y más, de los cuales el 18,947 corresponden a población económicamente activa 1,868 población desocupada y 29,932 no económicamente activa, y No especificado 328.

Población de 12 años y más según condición de actividad económica, 2010

	Total [2]	Población Económicamente Activa (PEA) [3]			Población no Económicamente Activa [6]	No especificada [7]
		Total	Ocupada [4]	Desocupada [5]		
Absolutos						
Nacional	84,927,468	44,701,044	42,669,675	2,031,369	39,657,833	568,591
Estatal	1,111,946	529,537	501,701	27,836	574,933	7,476
Municipal	51,075	20,815	18,947	1,868	29,932	328
Relativos (%)						
Nacional	100	52.63	95.46	4.54	46.70	0.67
Estatal	100	47.62	94.74	5.26	51.71	0.67
Municipal	100	40.75	91.03	8.97	58.60	0.64

Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.

Cuadro 4.37.- Población en condición de actividad económica

Población económicamente activa				
Indicador	Entidad		Pinos	
	Absoluto	%	Absoluto	%
Población económicamente activa	529,537	47.62	5,805	47.89
Población ocupada	501,701	94.74	5,646	97.26
Población desocupada	27,836	5.26	159	2.74

Tabla 4.38.- Población económicamente activa

En la cabecera municipal la principal actividad económica es la agricultura de temporal y de riego, el cultivo predominante es el maíz y frijol grano.

Ganadería.

Bovino para leche (raza criolla), porcino, ovino, caprino, equino, aves y ovejas.

En la cabecera municipal, tenemos la ganadería en ovinos de carne de bajo pastoreo extensivo, la alimentación animal se complementa con forrajes obtenidos de sus cosechas.

b) Factores socioculturales.

Educación.

Alfabetismo En el año 2010 el 88.38% de la población de 15 años y más de este municipio era alfabeta, mientras el 11.05% era analfabeta y el 0.6% no especificado.

Población de 15 años y más según condición de alfabetismo

	CONDICIÓN DE ALFABETISMO					
	Total		Alfabetas		Analfabetas	
	Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%
Entidad	1,021.479	100	959,021	93.88	56,667	5.54
Pinos	46,508	100	41,104	88.38	5.137	11.05

FUENTE: INEGI. Censo de Población y Vivienda de 2010. Resultados definitivos.

Cuadro 4.39.- Población de 15 años y más según condición de alfabetismo

Según aptitud para leer y escribir De la población de 6 a 14 años existente en el municipio de Pinos en el año 2010 el 87.2% sabe leer y escribir, mientras el 10.8% no sabe leer y escribir.

Población de 6 a 14 años y más según aptitud para leer y escribir

	CONDICIÓN SEGÚN APTITUD PARA LEER Y ESCRIBIR					
	Población de 6 a 14 años		Saber leer y escribir		No sabe leer y escribir	
	Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%
Entidad	273,713	100	243,576	88.9	25,634	9.4
Pinos	13,905	100	12,126	87.2	1,501	10.8

FUENTE: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010. Resultados definitivos.

Cuadro 4.40.- Población de 6 a 14 años y más según aptitud para leer y escribir

Nivel de Instrucción

En el año 2010 el 11.7% de la población de 15 y más años de este municipio no contaba con ningún estudio, mientras el 7.3 % contaba con educación media superior y el 3.7 % contaba con educación superior.

Distribución de la población de 15 y más años según nivel de instrucción

	Población de 15 años y más	NIVEL DE INSTRUCCIÓN					
		Sin estudio		Media superior		superior	
	Total	Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%
Entidad	1'021,479	60,625	5.94	134,474	14.15	125,967	12.33
Pinos	46,508	5,425	11.7	3,370	7.3	1,715	3.7

FUENTE: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010. Resultados definitivos.

Cuadro 4.41.- Población de 15 años y más según nivel de instrucción

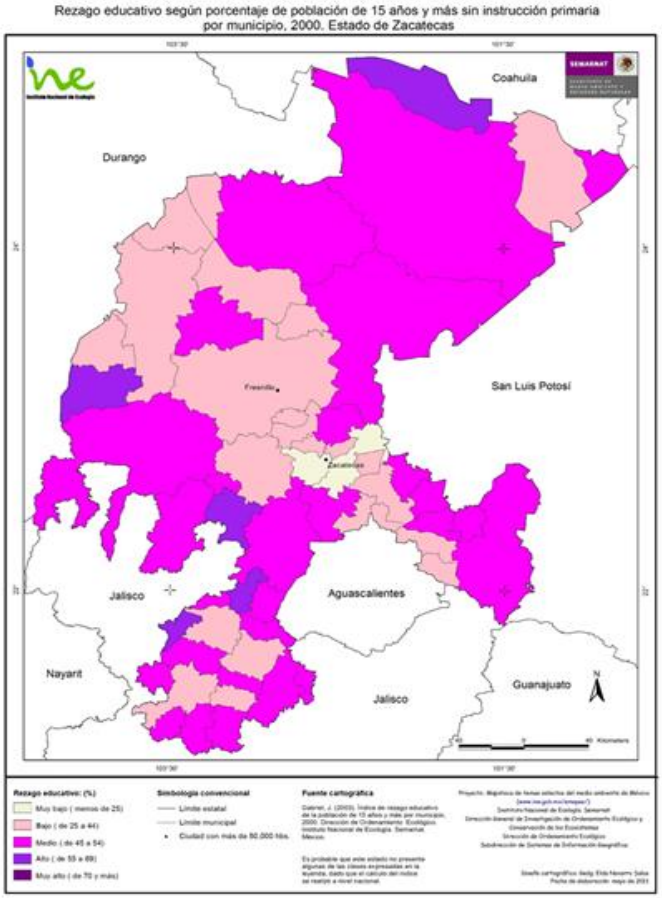


Figura 4.76.- Mapa rezago educativo

Salud

El municipio cuenta con un total de 28 Unidades Médicas de Consulta Externa, 1 Unidades de Hospitalización, 0 Establecimientos de Apoyo y 0 Establecimientos de Asistencia Social.

Número de unidades de salud, según tipo	
Tipo	**No. de unidades**
Unidad de Consulta Externa	28
Unidad de Hospitalización	1
Establecimiento de Apoyo	0
Establecimiento de Asistencia Social	0

Fuente: Secretaría de Salud. Directorio de Establecimientos de Salud con CLUES del Sector Público y Privado, 2011.

Cuadro 4.42.- Unidades Médicas en servicio de las Instituciones Públicas del Sector Salud

Mortalidad infantil			
	Nacional	**Estatal**	**Municipal**
Tasa de mortalidad infantil [1]	16.76	19.10	31.06

Fuente: CONAPO (2005). Tasa de mortalidad infantil por municipio.

Cuadro 4.43.- Tasa de mortalidad infantil en el municipio de Pinos, Zac.

Fecundidad			
	Nacional	**Estatal**	**Municipal**
Promedio de hijos nacidos vivos 2005	2.47	2.95	3.44
Promedio de hijos nacidos vivos 2010	2.34	2.77	3.14

Fuente: Cálculos propios a partir de INEGI. II Conteo de Población y Vivienda 2005 e INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.

Cuadro 4.44.- Tasa de mortalidad en el municipio de Pinos, Zac.

Con respecto al porcentaje de población con derechohabiencia en el municipio de Pinos se tiene que para 2010 es de 63.95 y sin derechohabiencia el 36.05.

Derechohabiencia [2]		
	Año	
	2005	2010
Nacional		
Porcentaje de población con derechohabiencia	46.92	64.55
Porcentaje de población sin derechohabiencia	49.78	33.85
Estatal		
Porcentaje de población con derechohabiencia	42.22	68.46
Porcentaje de población sin derechohabiencia	56.43	30.46
Municipal		
Porcentaje de población con derechohabiencia	21.38	63.95
Porcentaje de población sin derechohabiencia	77.00	35.70

Fuente: Cálculos propios a partir de INEGI. II Conteo de Población y Vivienda 2005 e INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.

Cuadro 4.45.- Porcentaje de población con y sin derechohabiencia en el municipio de Pinos, Zac.

Las principales causas de defunción en el municipio de Pinos son relacionadas con: En Primer lugar, causas de inseguridad aun cuando no se cuenta con un dato oficial seguro, En segundo lugar por enfermedades relacionadas con la Diabetes, Tumores y en tercer lugar por Accidentes de tráfico de vehículos de motor; otros accidentes de transporte; ahogamiento; sumersión y sofocación accidentales; envenenamiento; suicidio.

Distribución porcentual de casos registrados por principales causas de defunción [4], según grupo de edad en la entidad de residencia							
		Grupos de edad					
	No. de casos [5]	N/E	0 a 9	10 a 19	20 a 64	65 y más	Total (%)

Causas externas de mortalidad [6]	**1,034**	**2.22**	**5.80**	**13.83**	**58.03**	**20.12**	**100**
Diabetes	**937**	**0.21**			**33.08**	**66.70**	**100**
Enfermedades del sistema genitourinario [7]	**202**		**0.50**	**3.47**	**28.71**	**67.33**	**100**
Enfermedades hipertensivas	**286**			**0.70**	**17.13**	**82.17**	**100**
Enfermedades infecciosas y parasitarias	**211**		**8.53**	**3.32**	**32.70**	**55.45**	**100**
Tumores	**1,017**	**0.10**	**1.47**	**0.98**	**35.00**	**62.44**	**100**

Fuente: Secretaría de Salud. Base de datos sobre defunciones 2010. En: http://www.sinais.salud.gob.mx/basesdedatos/estandar.html

Cuadro 4.46.- Principales causas de defunción en el municipio de Pinos, Zac

Notas:
[1] Decesos de menores de un año de edad, por cada mil nacidos vivos.
[2] Los porcentajes están calculados respecto la población total y no incluyen a los declarados como No especificados.
[3] Grupo de 1,080 municipios de las Zonas de Atención Prioritaria (ZAP), conformado por 849 de marginación alta o muy alta (CONAPO, 2011); 211 con 25%
o más de población en pobreza extrema (CONEVAL, 2011) y 20 con rezago social alto (CONEVAL, 2011).
[4] Agrupación de acuerdo con la Lista reducida del CIE-10.
[5] Las cifras corresponden a los casos de defunciones publicados por la Secretaría de Salud, de los que por diversos factores existe un subsregistro, entendido como el
"Porcentaje de defunciones registradas del total de defunciones ocurridas (estimadas), para un periodo dado, en un determinado país, territorio o área geográfica".
Para mayor información, consultar el documento: http://www.clarciev.com/cms/wp-content/Secretar%C3%ADa_de_Salud_-_M%C3%A9xico.pdf
[6] Incluye: Accidentes de tráfico de vehículos de motor; otros accidentes de transporte; ahogamiento; sumersión y sofocación accidentales; envenenamiento; suicidio,
etc.
[7] Enfermedades del riñón y del uréter; enfermedades de los órganos genitales masculinos; enfermedades de los órganos genitales femeninos y trastornos de la
mama; otras enfermedades del sistema genitourinario.

Población indígena en **Pinos**, Zacatecas

Habitantes indígenas en Pinos

No se tiene registro de personas que vivan en Pinos en hogares indígenas. El número de los que solo hablan un idioma indígena pero no hablan mexicano es 0.

Para el año de 2010 los indicadores sociodemográficos de la población total y la población indígena por municipio señala lo siguiente:

Población hablante de lengua indígena, 2010				
		Nacional	Estatal	Municipal
Población total	3 años y más	104,781,265	1,387,037	
	5 años y más	100,410,810	1,325,413	
Población hablante de lengua indígena	3 años y más	6,913,362	5,157	
	5 años y más	6,695,228	4,924	
Porcentaje de población hablante de lengua indígena	3 años y más	6.60	0.37	
	5 años y más	6.67	0.37	

Cuadro 4.47.- Indicadores sociodemográficos de la población total y la población indígena por municipio

Nota: La información correspondiente a población indígena incluye a la población que no especificó su edad
Fuente: CDI-PNUD. Sistema de indicadores sobre la población indígena de México con base en:INEGI II Conteo de Población y Vivienda, México, 2005.

En el municipio de Pinos los grupos indígenas, ocasionalmente o temporalmente grupos no numerosos de indígenas huicholes y coras, permanecen por algún tiempo en este lugar como escala en su viaje a sus tierras sagradas (ubicadas en el Estado de San Luis Potosí), dedicados a la fabricación y venta de sus artesanías.

Zacatecas, Zac.- De acuerdo con el último Censo de Población y Vivienda que realizó el Instituto Nacional de Estadística, Geográfica e Informática (INEGI), 0.32 por ciento de la población en el estado habla alguna lengua indígena; es decir, la mitad de los indígenas que habita en Zacatecas.

Del millón 212 mil 947 habitantes que había en el 2005, 3 mil 949 personas hablan un dialecto, de los cuales 2 mil 273 son hombres y mil 676 son mujeres.

Los municipios donde se concentra mayor número de personas con ésta característica son: Villa de Cos, con 783; le sigue Zacatecas, con 417; 390 corresponden al municipio de Guadalupe; 201 a Fresnillo; Tlaltenango, 205; Río Grande, con 127 personas, y 121 indígenas en Jerez.

De las 3 mil 949 personas que hablan alguna lengua indígena, sólo 92 no hablan español y en su mayoría son mujeres de entre 5 y 9 años de edad.

El tipo de lenguas indígenas que más se hablan son: la Huichol (563 personas), Tepehuano de Durango (558), Tepehuano (255), Náhuatl (340), Mazahua (132) y Huasteco (101).

Las que menos se hablan o menos conocidas en el estado son la Chichimeca, Mazateco y Tarahumara; entre las más conocidas.

Según los datos proporcionados por el INEGI, el total de la población en hogares indígenas es de 7 mil 31, de los cuales 3 mil 565 son hombres y 3 466 son mujeres, en su mayoría personas adultas de entre los 45 y 55 años de edad.

Los datos antes mencionados son de siete años atrás, por lo que es muy probable que muchas de las estadísticas en la actualidad hayan cambiado.

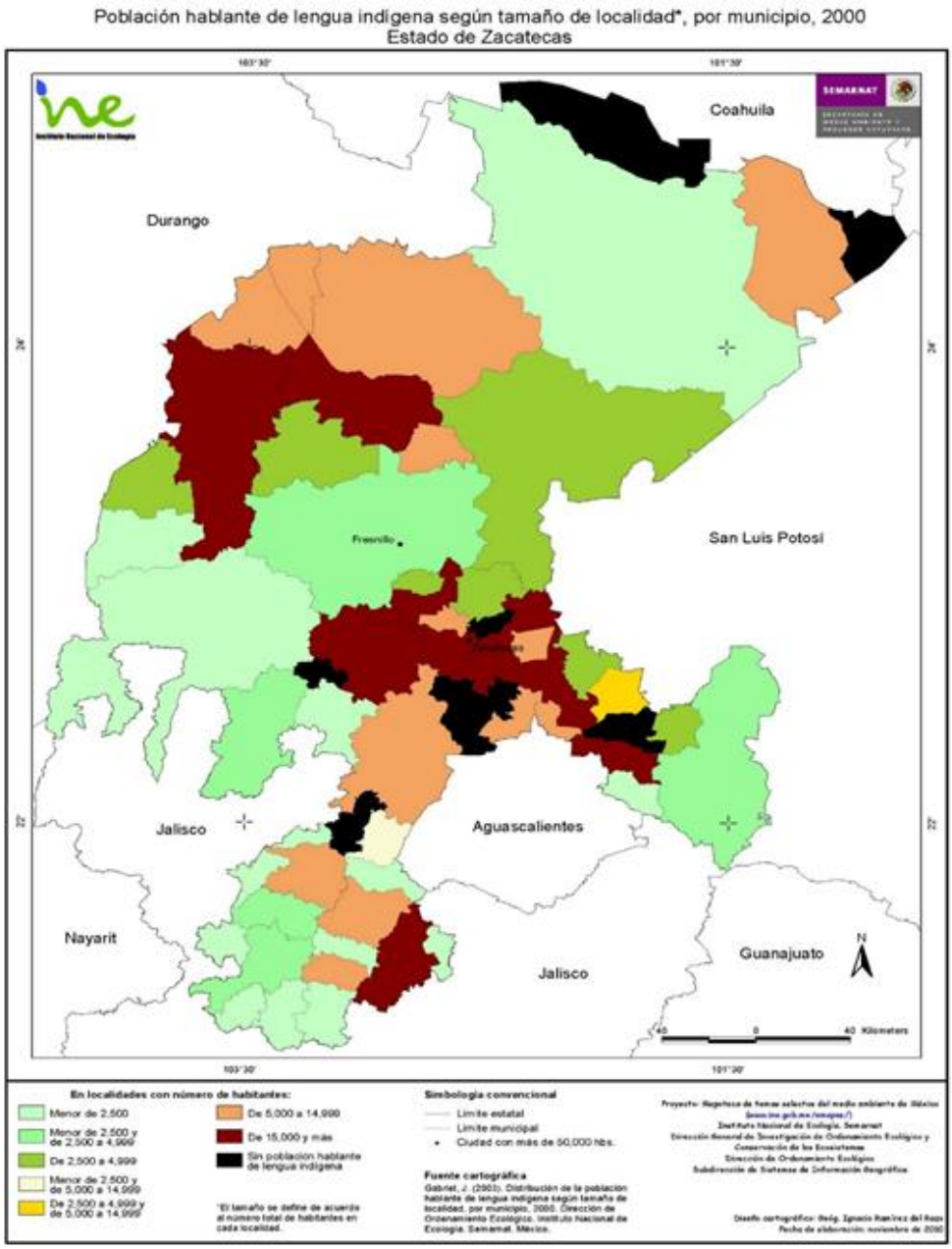


Fig. 4.77.- Población hablante de lengua indígena según tamaño de localidad Edo. de Zacatecas

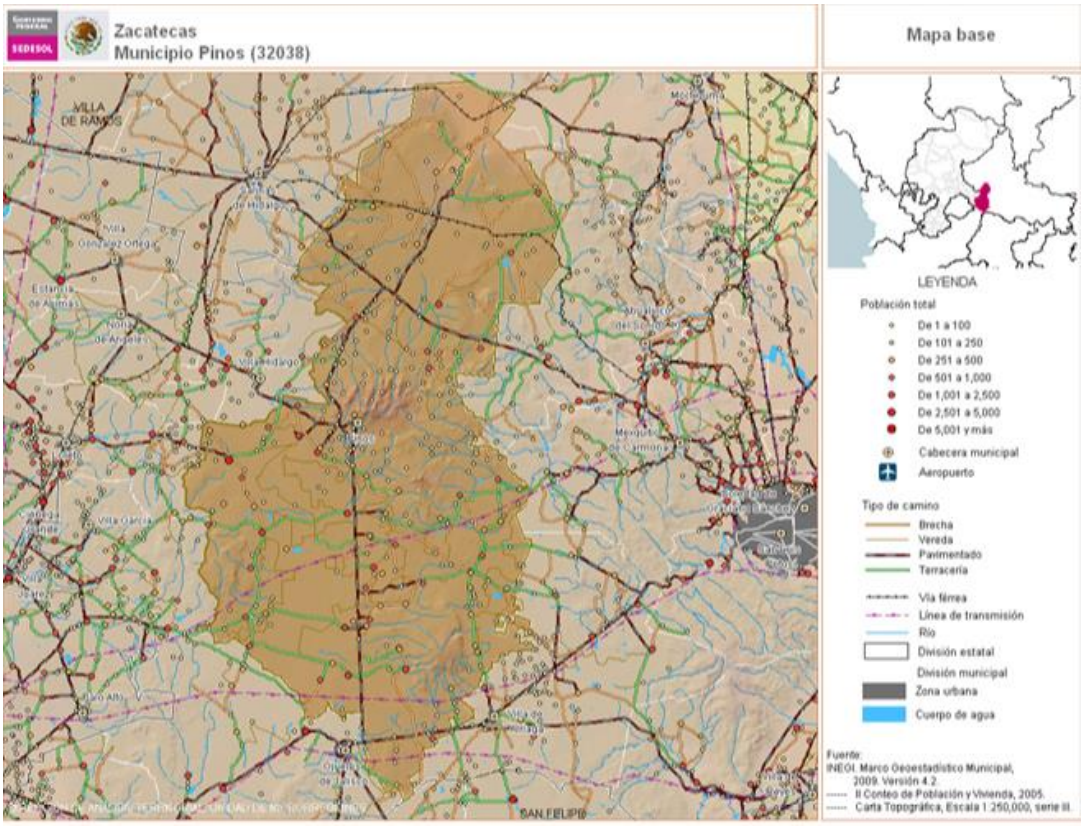


Fig. 4.78.- Mapa base con ubicación de las principales comunidades

b) Factores Socioculturales (Cabecera municipal)

Sus principales actividades son la agricultura, ganadería, minería y siendo la principal actividad económica el comercio, tiene una distancia aproximada a la capital del estado de 145.1 km, el abasto comercial se realiza en la Capital del Estado, Jalisco, Aguascalientes y San Luis Potosí.

Principales Localidades

El municipio de Pinos, Zacatecas, a pesar de estar próximo a la capital del estado se encuentra entre los municipios que tienen comunidades con un índice promedio de media marginalidad.

Principales localidades					
Clave	Nombre	Población [2]	Porcentaje de población municipal	Cabecera municipal	Localidad Estratégica [6]
320380001	PINOS	5,611	8.03	✔	✔
320380002	AGUA GORDA DE LOS PATOS	867	1.24		✔
320380033	CIENEGUILLA	715	1.02		✔
320380059	ESPÍRITU SANTO	821	1.18		✔
320380084	JOSÉ MARÍA PINO SUÁREZ (LA COLORADA)	1,009	1.44		✔
320380105	EL NIGROMANTE	2,200	3.15		✔
320380112	EL OBRAJE	1,980	2.83		✔
320380125	PEDREGOSO	2,629	3.76		✔
320380126	LA PENDENCIA	1,121	1.61		✔
320380186	SANTA ANA	1,054	1.51		✔
320380201	EL SITIO	1,427	2.04		✔
320380219	LA VICTORIA	2,487	3.56		
	Total:	**21,921**	**31.37**		

Cuadro 4.48.- **Principales Comunidades**

Pinos (cabecera municipal): Sus principales actividades económicas son la agricultura y el comercio, los principales cultivos son el maíz y el frijol, Minería y el comercio, el número aproximado es de 69,844 habitantes de acuerdo al censo de población de 2010 tiene una distancia aproximada a la capital del estado de 145.1 kilómetros.

Infraestructura en Servicios.

Comunicaciones y Transportes El municipio está comunicado de su cabecera municipal al resto del estado por la carretera pavimentada Ojocaliente - Pinos, cruza por el norte del municipio la carretera Nº 49 San Luis Potosí-Torreón, y por terracería a Ojuelos, Jal.

La longitud total de la red carretera es de 556 Km., de los cuales 196 Km. son de carretera estatal pavimentada y 322 Km. caminos rurales así como 38 Km. de brechas mejoradas.

Telecomunicaciones

Hay 1 administración telegráfica, 66 oficinas postales y servicio telefónico.

Estaciones ferroviarias

Se localizan las estaciones ferroviarias en Espíritu Santo y Tolosa, vía Aguascalientes-San Luis Potosí, aunque se encuentran sin uso, se puede solicitar el servicio de carga con la empresa concesionaria.

Infraestructura Hidráulica

Hay 7 presas con capacidad total de almacenamiento de 9.000 millones de m3 . Las más importantes son: El Nigromante, El Tecolote y San Martín. Existen pozos de uso agrícola, de abrevadero y de consumo humano.

Energía Eléctrica

En el 2009 existían un total de 19,890 usuarios del servicio eléctrico de los cuales 1,461 son de uso industrial y de servicios así como 454 de uso agrícola.

Drenaje y Alcantarillado

El municipio cuenta con 30 sistemas de drenaje y alcantarillado.

Agua Potable

El municipio cuenta con 76 sistemas de agua potable. Sus fuentes de abastecimiento son 70 pozos profundos 2 manantiales y 4 norias con volumen promedio de extracción de 10.544 miles de m3 dia.

Infraestructura en Servicios

Existen 5 establecimientos de hospedaje temporal, 8 establecimientos de alimentos y bebidas; 1 sucursal bancaria de BBVA Bancomer; gasolineras, vulcanizadoras, mecánica en general y taxis.

Centros Recreativos

En este municipio se cuenta con 2 parques infantiles, unidad deportiva, 1 casa de cultura, 1 plaza de toros y 2 museos galería.

Seguridad Pública

Para atender la seguridad pública en este municipio hay 2 Agencia del Ministerio Público del Fuero Común.

Instituciones Médicas

En el año 2011, para atender los servicios de salud en este municipio se cuenta con 1 hospital general de IMSS-Oportunidades y un total de 29 unidades médicas de consulta externa: 1 del ISSSTE, 8 IMSS-Oportunidades, 2 del DIF y 17 de SSZ.

IV.3.5 Diagnóstico Ambiental.

Con base en todo lo antes expuesto en este capítulo se analizan los principales componentes físicos, bióticos y socioeconómicos del sitio del Proyecto, haciendo énfasis en el grado de conservación mediante un análisis de valoración de los diferentes componentes y sus capacidades de absorber cambios en el ambiente (homeostasis y resiliencia).

En general, se puede mencionar que existen diversos agentes de presión sobre el Sistema Ambiental, tales como el uso de suelo de tipo minero, que lleva consigo actividades como el establecimiento de infraestructura, apertura y ampliación de caminos, agricultura de temporal y de riego y por último presencia de ganado, entre otros.

a) Integración e interpretación del inventario ambiental.

Considerando diferentes criterios como normatividad, diversidad, rareza biótica, naturalidad y calidad del paisaje, así como el grado de aislamiento de especies nativas, se puede considerar que los impactos ambientales producidos por la operación de la extracción y aprovechamiento de material pétreo, no son significativos, toda vez que en materia de:

Clima.- No altera el estado actual de clima ni del microclima de la zona, por reducirse el impacto a tan solo en área destinada a la operación de la extracción y aprovechamiento de material pétreo. Las emisiones a la atmósfera por gases de combustión y partículas suspendidas de vehículos y maquinaria durante la etapa de preparación, construcción (rehabilitación), operación, mantenimiento y abandono, en razón de que la extracción y aprovechamiento de material pétreo, son manejados por unidades de volteo, sin embargo debido a la productividad, no se prevé la generación de muchas emisiones a la atmosfera en razón de que con diez viajes se puede cubrir el movimiento diario de material pétreo, por lo cual, no modificarán sustancialmente la calidad del aire en la zona, dado que no son excesivas y además, existe buena dispersión eólica de contaminantes en dirección sur-este y el material pétreo contiene humedad principalmente, contraria a los centros de población. Este impacto se considera de baja magnitud, mitigable y de largo plazo.

Geología y Geomorfología.- Si bien el proyecto modificó la estructura litológica del predio (10,000.00 m^2), así como el relieve inmediato por las

actividades propias de la extracción y aprovechamiento de material pétreo, no afectará la sección de cauces perennes ni intermitentes. El impacto de este aspecto se considera adverso y de mediana magnitud.

Suelos.- La pérdida de la estructura, fertilidad y productividad del suelo, no se considera en razón a que el presente proyecto, sólo contempla la operación de la extracción y aprovechamiento de material pétreo en zona federal, toda vez que no se requiere cambio de uso de suelo, sin embargo se consideran los impactos que fueron generados antiguamente, con la finalidad de atenuarlos y realizar medidas de compensación por lo que se consideran impactos no significativos y de magnitud baja.

Hidrología superficial y subterránea.- La operación de la extracción y aprovechamiento de material pétreo, no alterará cauces de arroyos o ríos, temporales o permanentes ni afectará la superficie de recarga e infiltración de agua pluvial, por encontrarse en un lugar definido como zona federal y la riolita y esquistos presentan material granular con agua y roca sin agua. No generará aguas residuales.. El impacto en este factor es no significativo y de magnitud baja.

Vegetación.- Derivado de que el presente proyecto no contempla la remoción de suelo y/o vegetación, por considerarse una zona federal, en razón de que sólo contempla la extracción y aprovechamiento de material pétreo, para realizar sus actividades de operación, no contempla desmonte. La reversibilidad que pueda tener el terreno a su condición original de vocación preferentemente forestal es limitada por la presa de almacenamiento.

Fauna.- En la actualidad y derivado de que sólo se pretende disponer de una pequeña superficie, en la actualidad existe poca fauna en el área del proyecto, ya que esta superficie es transitada con frecuencia por personas de las comunidades cercanas. Durante los recorridos se observaron pocas especies, sin embargo es posible que se pudieran presentar algunos pequeños mamíferos como (roedores), o pequeños reptiles del orden *Squimata* de las familias *Sauria* (lagartijos) en razón de que en los muestreos se observaron muy pocos. Ninguna de estas especies se considera en riesgo por la operación de la extracción y aprovechamiento de material pétreo. No existe gran diversidad biótica en el área de influencia al proyecto que pueda ser alterada en razón de la cercanía con la comunidad y el tránsito de personas, ni está produce fragmentación de hábitats. La alteración pues, se considera adversa, mitigable y de magnitud baja.

Paisaje.- Existe variabilidad en el paisaje, por la operación de extracción y aprovechamiento de material pétreo. La visibilidad desde la Carretera Estatal no es buena, dadas las características topográficas de lomerío, así como desde los centros de población. No existen elementos naturales que puedan considerarse raros o de alto grado de perturbación. La modificación a las características actuales del paisaje es adversa de magnitud baja y mitigable.

Demografía.- La operación de extracción y aprovechamiento de material pétreo, no altera la dinámica poblacional del lugar. La plantilla laboral se conformara con trabajadores del lugar principalmente. La alteración en este aspecto es no significativa y de magnitud baja.

Factores socioculturales.- El proyecto no modificará las diferentes opciones de oferta de trabajo en la región, ni alterará la proporción de la población económicamente activa por sector de actividad, tampoco interferirá con las formas de aprovechar los recursos naturales de la región, ni en el patrimonio histórico del municipio de Pinos, Zacatecas o del área de influencia. El impacto en este aspecto es considerado bajo o nulo.

Vías de comunicación.- El proyecto incidirá en la conservación del sistema carretero municipal en caso necesario.

b) Síntesis del Inventario.

La mayoría de las actividades alteran las condiciones naturales del sitio donde se llevan a cabo, tal es el caso del proyecto que nos ocupa, donde el sistema ambiental del predio y del área de influencia presentará algunos cambios de intensidad variable sobre el ecosistema, la biodiversidad, los recursos naturales y la calidad ambiental; trayendo como consecuencia un posible deterioro del capital ecológico y un ligero incremento de la vulnerabilidad que pudiera llegar a impactar en su equilibrio, no obstante, este deterioro puede ser minimizado con la aplicación de las medidas de mitigación pertinentes, así como la ejecución del programa de vigilancia ambiental.

Aunado a lo anterior, los impactos ambientales adversos asociados al proyecto se producirán básicamente durante las etapas de preparación, operación y mantenimiento, ya que la extracción y aprovechamiento de material pétreo se

encuentra con rastros de extracción de otras personas al parecer sin autorización, y no habrá remoción de suelo, ni vegetación arbórea, arbustiva y herbácea, dada la dimensión tan pequeña del predio, por otro lado, las especies presentes en áreas próximas al proyecto, son indicadoras de áreas de alta perturbación antropogénica directa e indirectamente, además, su alto potencial de reproducción natural es bien conocido.

Finalmente, los cambios sociales, económicos y culturales de la región no estarán directamente influenciados por la operación de la extracción y aprovechamiento de material pétreo, sin embargo, el proyecto sí tiene un impacto significativo en el desarrollo económico del municipio de Pinos, Estado de Zacatecas, ya que es una fuente de trabajo que puede beneficiar a varias familias de la región, y mantener el desazolve de la presa.

Contenido

CAPITULO V..... 307
IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES 307
V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales. 308
V.1.1 Indicadores de impacto. 310
V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto. 312
V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación. 315
V.1.3.1 Criterios. 315
V.1.3.2 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada. 317

CAPITULO V

IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Con apoyo en la información del diagnóstico ambiental que fue desarrollado en el capítulo IV de la MIA, se elaborará el escenario ambiental en el cual se identificarán los impactos que resultarán al insertar el proyecto en el área de estudio. Esto permitirá identificar las acciones que pueden generar desequilibrios ecológicos y que por su magnitud e importancia provocarán daños permanentes al ambiente y/o contribuirán en la consolidación de los procesos de cambio existentes.

La identificación de los impactos al ambiente derivados del desarrollo del proyecto, está condicionada por tres situaciones: la ausencia de un adecuado conocimiento de la respuesta de muchos componentes del ecosistema y medio social frente a una acción determinada, la carencia de información detallada sobre algunos componentes del proyecto que pueden ser fundamentales desde un punto de vista ambiental y, por último, el hecho de que en muchas ocasiones, en la obra se presentan desviaciones respecto al proyecto original que no pueden ser tomadas en cuenta a la hora de realizar el Estudio de Impacto Ambiental. Todos ellos contribuyen a que la identificación de los impactos presente cierta dosis de incertidumbre, cuya magnitud resulta difícil de evaluar.

En relación a lo anterior, al elaborar el Estudio de Impacto Ambiental es recomendable que se tomen en cuenta estas situaciones, se identifiquen y apliquen aquellos análisis o previsiones que pudieran derivar de estudios o reportes de investigaciones científicas, referidos a los ciclos básicos de los ecosistemas de la región donde se pretenda desarrollar la obra o actividad.

V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.

Para la identificación y evaluación de impactos existen diferentes metodologías, la cuales podrán ser seleccionadas por el responsable técnico del proyecto, justificando su aplicación. En ésta guía se presenta el empleo de indicadores de impacto, como un ejemplo metodológico.

En esta fase es recomendable que el proceso se desarrolle en dos etapas: en la primera es importante hacer una selección adecuada de los indicadores de impacto que van a ser utilizados y en la segunda, deberá seleccionarse y justificarse la metodología de evaluación que se aplicará al proyecto o actividad en evaluación.

La descripción del medio ambiental se realizó bajo la siguiente metodología.

En primera instancia, la recopilación de información inherente al proyecto en estudio fue el primer paso a desarrollar, esta documentación fue vital, puesto que permitió comprender las características del proyecto, que a partir de este conocimiento se identificaron las actividades de cada una de las etapas del proyecto y cómo influyen en los elementos ambientales.

La recopilación de información para cada uno de los tres componentes ambientales (abiótico, biótico y socioeconómico), se obtuvo a partir de los diferentes centros de documentación, tales como agencias gubernamentales, universidades, institutos, empresas privadas y asociaciones civiles, que contienen información al respecto.

En esta recopilación de información, se incluyeron diversos documentos para su análisis, entre los que figuran cartas geográficas, fotomapas, espaciomapas, proyectos ejecutivos, libros, documentos técnicos y material de informática (discos de INEGI, de la iniciativa privada, etc.).

Así, una de las fases de mayor importancia para el desarrollo en la evaluación de este impacto ambiental fue la revisión y análisis de la información disponible, para lo cual se determinó hacer acopio de aquella que fuera necesaria para el proyecto y la conformación de un grupo de especialistas de los tópicos en cuestión.

La visita de campo permitió describir con mayor detalle los diferentes aspectos ambientales del área del proyecto. Entre los elementos abióticos que se observaron fueron los geomorfológicos, edafológicos e hidrológicos. Los elementos bióticos fueron cotejados para evaluar la riqueza, abundancia y distribución de flora, así como la observación de elementos indirectos de las actividades faunísticas. Sin embargo es importante señalar que el proyecto no contempla cambio de uso de suelo ni remoción de vegetación. El análisis del medio socioeconómico se complementó con entrevistas a diversas fuentes que de alguna manera están involucrados en el proyecto, como es el caso de autoridades municipales, miembros de algunas asociaciones de Comercio, Desarrollo Social, etc.

Para una mejor visualización de la posible modificación de los factores ambientales por las actividades del proyecto sobre la base del estudio físico, se conformó una Matriz de Actividades de acuerdo a la metodología de matrices interactivas (causa – efecto), desarrollada por Leopold (1971).

Al utilizar esta matriz, se consideró cada acción y su potencial de impacto sobre cada elemento ambiental.

La matriz de Leopold identifica impactos beneficiosos y adversos. Adicionalmente, la matriz puede emplearse para identificar impactos en varias fases temporales del proyecto, por ejemplo, para las fases de operación y abandono, y para describir los impactos asociados a varios ámbitos espaciales, es decir, en el emplazamiento y en la región.

V.1.1 Indicadores de impacto.

Las visitas de campo permitieron describir con mayor detalle los diferentes indicadores ambientales del área del proyecto. Entre los elementos abióticos que se observaron fueron los geomorfológicos, edafológicos e hidrológicos. Los elementos bióticos fueron cotejados para evaluar la riqueza, abundancia y distribución de flora, así como la observación de elementos indirectos de las actividades faunísticas. El análisis del medio socioeconómico se complementó con entrevistas a diversas fuentes que de alguna manera están involucrados en el proyecto.

En este caso se consideraron cuatro etapas o fases de realización, cada una con diferentes acciones de impacto, en razón a que el proyecto requiere desde la preparación, No se requiere obras de construcción por lo cual esta etapa no se considera, operación (Extracción y aprovechamiento de material pétreo), mantenimiento y abandono.

ETAPAS GENERADORAS DE IMPACTO

1. FASE DE PREPARACIÓN
2. FASE DE OPERACIÓN
3. FASE MANTENIMIENTO
4. FASE DE ABANDONO DEL SITIO

De la misma manera, se seleccionaron diferentes factores susceptibles de sufrir cambios. Éstos se dividieron en dos grupos: medio natural y medio socioeconómico como sigue:

FACTORES SUSCEPTIBLES DE IMPACTO

1.- FACTORES DEL MEDIO NATURAL

A) FACTORES ABIÓTICOS
B) FACTORES BIÓTICOS
C) PAISAJE

2.- FACTORES DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO

Tanto las etapas o fases generadoras de impacto como los factores del medio susceptibles de cambio, se subdividieron y especificaron en función de la representatividad, relevancia, posibilidad de cuantificarse y por la facilidad de identificarse.

En el siguiente apartado se presenta la lista de indicadores de impacto.

V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto.

INDICADORES GENERADORES DE IMPACTO

1.- FASE DE PLANEACIÓN

A) Aptitud del lugar.
B) Estudios de factibilidad.
C) Ingeniería de detalle.
D) Elaboración de manifestación de impacto ambiental y otros trámites.

3.- FASE DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

A) Utilización del terreno para las actividades de Extracción y Aprovechamiento de material pétreo.
B) Proceso de preparación y extracción.
C) Transporte de material.
D) Mantenimiento de maquinaria y equipo.

4.- FASE DE ABANDONO

A) Movimiento de infraestructura (desmantelamiento).
B) Limpieza.

C) Restauración.

INDICADORES DE FACTORES SUSCEPTIBLES DE IMPACTO

I.- FACTORES DEL MEDIO NATURAL

1.- FACTORES ABIÓTICOS

A) CLIMA

- Microclima.
- Intenperismo.

B) GEOLOGÍA

- Relieve.
- Estructura.

C) SUELO

- Uso de suelo.
- Calidad (erosión).
- Infiltración.

D) AIRE

- Visibilidad.
- Ruido y vibraciones.
- Calidad.

E) AGUA

- Capacidad de carga.
- Corrientes superficiales.
- Consumo de agua.

F) RESIDUOS

- Residuos sólidos.

2- FACTORES BIÓTICOS

A) VEGETACIÓN

- Cubierta vegetal.
- Especies tipo.
- Especies en extinción.
- Especies endémicas.

B) FAUNA NATIVA

- Especies tipo.
- Especies en extinción.
- Especies endémicas.

G) PAISAJE

- Calidad del paisaje.

II.- FACTORES DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO

- Generación de ingresos públicos por impuestos y permisos.

- Demanda de servicios.
- Empleo.
- Calidad de vida de los trabajadores.
- Vías de comunicación.
- Calidad de vida de la población.
- Renta de la tierra.

V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación.

Los criterios y métodos de evaluación del impacto ambiental pueden definirse como aquellos elementos que permiten valorar el impacto ambiental de un proyecto o actuación sobre el medio ambiente. En ese sentido, estos criterios y métodos tienen una función similar a los de la valoración del inventario, dado que los criterios permiten evaluar la importancia de los impactos producidos, mientras que los métodos de evaluación lo que tratan es de valorar conjuntamente el impacto global de la obra.

V.1.3.1 Criterios.

Dentro de la metodología utilizada para la identificación de impactos, se determinó la siguiente clasificación cualitativa:

B = benéficos significativo; representa un resultado positivo ya sea en términos de mejorar la calidad previa del factor ambiental o de mejorar el factor desde una perspectiva ambiental.

b = benéfico no significativo; representa una leve mejora de la calidad previa del factor ambiental o que se mejora un poco el factor desde una perspectiva ambiental.

***** = mitigable.

A = adverso significativo; representa un resultado negativo ya sea en términos de degradación de la calidad previa del factor ambiental o dañando el factor desde una perspectiva ambiental.

a = adverso no significativo; representa una leve degradación de la calidad previa del factor ambiental o que se daña un poco el factor desde una perspectiva ambiental.

c = compensatorio.
Un impacto se evalúa como adverso significativo o no significativo, considerando su reversibilidad, la magnitud especial y temporal de la afectación provocada, el carácter primario o secundario de la misma y la concatenación o no de los efectos posteriores.

En el caso de la magnitud espacial del efecto, se considera su alcance territorial y si este además es local, regional o nacional. En lo que se refiere a magnitud temporal (t) se considera si los efectos son a corto, mediano y largo plazo y la duración que podrían tener los mismos.

En caso de ocurrencia, se designan como evitables (e) e inevitables (I), esto es cuando se puede evitar ese impacto que se detecta con algún mecanismo apropiado

de mitigación, o bien si la ejecución de alguna actividad conlleva un impacto, que es inevitable.

Un impacto se puede evaluar como benéfico o no significativo, considerando la naturaleza del mismo, ya sea cuando se logren mejoras al área de influencia natural, beneficios sociales y económicos, en su carácter primario y secundario de los mismos y sus alcances.

Con base a estos criterios, se presenta a continuación la matriz de Leopold, para el desarrollo en estudio, así como la explicación de impactos ya sean estos **benéficos significativos =** (B), **benéficos no significativos =** (b), **adversos significativos =** (A), **adversos no significativos =** (a) en cada uno de los rubros.

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

La metodología seleccionada para este estudio se basa en un cuadro de doble entrada, cuyas filas están encabezadas por una amplia relación de acciones inductoras de impacto, y cuyas columnas, están ocupadas por una relación de factores del medio natural y socioeconómico, que son afectados por dichas acciones.

Ambas listas de factores y acciones tienen carácter de listas de chequeo, entre los que se seleccionan los más relevantes para describirlos en detalle. En suma, se trata de una matriz de causa-efecto que permite estimar el grado de impacto que genera el proyecto así como la posibilidad de controlarlos o mitigarlos.

En la figura V.1, se muestran los impactos ambientales más importantes identificados para este proyecto, que se desglosan en una matriz de cribado y se evalúan cuantitativamente.

Fig. V.1.- Matriz de impactos, muestran los impactos ambientales más importantes identificados para este proyecto

			FACTORES AMBIENTALES																														
			Clima		Geo-logía		Suelo			Aire			Agua			Vegetación				Fauna				Resi-duos		Socioeconómicos							
			Microclima	Intemperismos	Relieve	Estructura	Uso de suelo	Calidad	Infiltración	Visibilidad	Ruido y vibraciones	Calidad	Capacidad de carga	Corrientes superficiales	Consumo de agua	Cubierta vegetal	Especies tipo	Especies protegidas	Especies endémicas	Especies tipo	Especies protegidas	Especies endémicas	Paisaje	Residuos sólidos	Residuos peligrosos	Impuestos públicos	Demanda de	Empleo	Calidad vida	Vías de	Renta de la tierra	Calidad vida
A C T I		Trabajo de gabinete			B	B																								b			
		Documentación Lega																							b		b	b		b	
		Información de Proyecto																							b		b	b		b	
		Elaboración de MIA y trámite																							b		b	b		b	
	Preparación del sitio	Rescate de fauna,	a c				A c	A c	A	a* t	a* t	a* t	A		a					a*	a*		A c	a* t		b	a	B	b		b	
		Levant T. Trazo y Niv. y secc. Tranversales., delim de áreas		a	a		A c	A c	A	a* t	a* t	a* t	A		a								A c	a* t		b	a	B	b		b	
		Acond. y Delimitación de áreas y trazo			A		c	A c	a	a* t	a* t	a* t	a		a								a c	a* t		b	a	B	b		b	

V I D A D E S	Operación y Mantenimiento	Extracción y almacenamiento de mat.		a	A	A			A		A	a*	A		a								Ac	a*		B	a	B	b		b	B
		Cribado de material						ac		A*	A*	a*			a								ac	a*		B	a	B	b		b	B
		Cargado y transporte de material					ac			a*	a*	a*			a								ac	a*		B	a	B	b		b	B
		Niv. y acomodo de mat. Distribución de material					ac			a*	a*	a*			a								ac			B	a	B	b	a	b	B
		Mtto. maquinaria y equipo																							A*	B	a	B	b			
	Abandono	Movimiento de infraestructura					b			b	b	b			a				b	b		B	A*t		b	a	B	b	at	b	
		Limpieza					b								a				b	b		B	a*t		b	a	b	b		b	
		Restauración	B				B	B	B			b	B	b	a	B	B		B	B		B			b	a	b	b		b	

B = Benéfico significativo. b = Benéfico no significativo. A = Adverso significativo. a = Adverso no significativo.

* = Mitigable. t = Temporal c = Compensatorio.

En la evaluación de impactos, se detectaron los siguientes en cada una de las etapas señaladas, de esta manera:

ESTUDIOS PREVIOS

a	Adverso no significativo no mitigable:	0
	Total de Adversos:	**0**
B	Benéficos significativo:	2
b	Benéficos no significativo:	13
	Total de Benéficos:	**15**

PREPARACIÓN DEL SITIO

A	Adverso significativo no mitigable:	5
Ac	Adverso significativo compensatorio:	7
A*	Adverso significativo mitigable:	0
A*c	Adverso significativo mitigable compensatorio:	0
a	Adverso no significativo no mitigable:	9
a*	Adverso no significativo mitigable:	2
a*t	Adverso no significativo mitigable temporal:	12
a*c	Adverso no significativo compensatorio:	0
at	Adverso no significativo no mitigable temporal:	0
ac	Adverso no significativo compensatorio:	2
	Total de Adversos:	**37**
B	Benéficos significativo:	3
b	Benéficos no significativo:	9
	Total de Benéficos:	**12**

ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

A	Adverso significativo no mitigable:	5
Ac	Adverso significativo compensatorio:	1
A*	Adverso significativo mitigable:	2
a	Adverso no significativo no mitigable:	11
a*	Adverso no significativo mitigable:	11
a*t	Adverso no significativo mitigable temporal:	0
at	Adverso no significativo no mitigable temporal:	0
ac	Adverso no significativo compensatorio:	6
	Total de Adversos:	**36**

B	Benéfico significativo:	14
b	Benéfico no significativo:	9
	Total de Benéficos:	**23**

ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO

A	Adverso significativo no mitigable:	0
Ac	Adverso significativo compensatorio:	0
A*t	Adverso significativo mitigable temporal:	1
a	Adverso no significativo no mitigable:	6
a*	Adverso no significativo mitigable:	0
a*t	Adverso no significativo mitigable temporal:	1

at	Adverso no significativo no mitigable temporal:	1
ac	Adverso no significativo compensatorio:	0
	Total de Adversos:	**9**
B	Benéfico significativo:	13
b	Benéfico no significativo:	22
	Total de Benéficos:	**35**

De manera acumulada tenemos que el total de impactos negativos y positivos se encuentran distribuidos de la siguiente forma:

A	Adverso significativo no mitigable:	10
Ac	Adverso significativo compensatorio:	8
A*c	Adverso significativo mitigable compensatorio:	0
A*	Adverso significativo mitigable:	2
A*t	Adverso significativo mitigable temporal:	1
a	Adverso no significativo no mitigable:	28
a*	Adverso no significativo mitigable:	13
a*c	Adverso no significativo compensatorio:	0
a*t	Adverso no significativo mitigable temporal:	13
at	Adverso no significativo no mitigable temporal:	1
ac	Adverso no significativo compensatorio:	8
	Total de Adversos:	**84**
B	Benéfico significativo:	36
b	Benéfico no significativo:	67

Total de Benéficos: 87

Como se puede observar, en la figura no. 1, matriz de evaluación de impactos, se tienen 84 interacciones potenciales o impactos adversos, de los cuales el 44.05% se presentan en las etapas de preparación del sitio (37), correspondientes a las diferentes actividades donde los factores ambientales de suelo y vegetación sufren el mayor número de impactos, cabe aclarar, sin aplicar las medidas preventivas de mitigación, compensación y/o restauración del sitio.

El restante 55.95% de estos impactos se presenta en la etapa de operación, mantenimiento y abandono del proyecto.

Es significativo que del total (87) de las interacciones potenciales de tipo Benéfico significativo y no significativo, el por ciento más alto (40.22%), se presenta en la etapa de abandono del sitio, dadas las acciones de restauración del sitio. Este comportamiento de impactos Adversos y Benéficos cae dentro de la distribución normal para este tipo de proyectos, donde el mayor número de impactos negativos se presentan en 2 primeras etapas, disminuyendo en la etapa operativa; observándose que de manera acumulada imperan 84 impactos adversos de diferente cobertura y temporalidad, sobre los benéficos significativos y no significativos con 87 interacciones. Cabe señalar, que estas cifras corresponden a impactos negativos sin considerar las medidas preventivas, de mitigación y compensación; de los cuales un alto porcentaje son mitigables y temporales.

Descripción de impactos a través de fichas descriptivas de los impactos identificados.

En este apartado se presenta una descripción a detalle de cada uno de los impactos ambientales ocasionados por la ejecución del Proyecto. Se realiza a través de un análisis sistémico que parte de lo siguiente.

Caracterización y Diagnóstico ambiental del sitio del Proyecto, área de influencia y en su caso del sistema ambiental.

Análisis detallado de las actividades del Proyecto identificadas como fuente de perturbación en el medio ambiente.

Ejercicio de interacción entre componentes ambientales, las obras y actividades del Proyecto generadoras de impacto.

Identificación y evaluación de los impactos ambientales ocasionados.

La descripción de los impactos se presenta en fichas con información puntual de los indicadores ambientales, considerando:

Factor ambiental.

Indicador ambiental.

Naturaleza del impacto (que para todos se describe de manera adversa).

Criterios de magnitud; extensión, duración, sinergia, acumulación, controversia y mitigación.

Categoría obtenida en el índice de significancia.

Breve descripción.

Factor Ambiental		Suelo
Indicador Ambiental:		Uso, utilización y aprovechamiento, Características físicas y químicas, Erosión y estructura, Susceptibilidad a la contaminación del Suelo
Naturaleza:	Adverso	El impacto ambiental a este factor se da en la etapa de preparación, de una forma leve por actividades de aprovechamiento y extracción, sin embargo los más importantes se generan en la etapa de operación, mantenimiento y abandono, una vez que la vida del Proyecto llegue a su fin, se procederá a realizar actividades de restauración de los sitios afectados con el objeto de devolver en lo posible su estado natural al cauce y presa, es decir, generar la recuperación de las propiedades físico químicas para evitar el azolve y mantener la vida útil de la presa, evitando la erosión y deterioro, considerando que existen impactos que no se generaron por la empresa, sin embargo se consideran. Otro de los indicadores de afectación es que no es posible devolver a su estado original, para lo cual es necesario nivelar la cama del cauce y no dejar material acumulado para evitar que el cauce cambie de dirección, para mimetizar este impacto, por medio de arrope de taludes en los costados para evitar la erosión de los costados de la sección hidráulica del cauce. Otro indicador para este factor es la contaminación del suelo por hidrocarburos, o residuos peligrosos, durante la operación o actividades de transporte de material pétreo, así como de la maquinaria y equipo durante la etapa de operación. Esta afectación es mínima, puntual y temporal, Se prevendrá, programando el mantenimiento preventivo y correctivo en talleres, fura del área del proyecto; en el caso de que se requiera realizar mantenimiento no previsto en el sitio del proyecto, se tomarán medidas preventivas necesarias y suficientes para minimizarlo. Sin embargo, si durante las etapas de operación, mantenimiento y abandono sucediera un derrame de hidrocarburos o residuos peligrosos sobre el suelo, esté será colectado y dispuesto en el almacén temporal de residuos peligrosos que se dispondrá para este efecto dentro de la empresa, para posteriormente ser entregado a una empresa autorizada para su manejo. Cualquier actividad de mantenimiento preventivo o correctivo serán manejadas en áreas específicas y de piso de concreto o cualquier otro material que impida el contacto con el suelo y se evite la infiltración para lo cual la empresa contara con áreas adecuadas para su manejo. Por otro lado, los residuos peligrosos que se generen durante las etapas de preparación, operación, mantenimiento y abandono, serán dispuestos en el almacén temporal que se tiene, para hacer el manejo especial con una empresa autorizada.
Magnitud:	Mínima	
Extensión:	Puntual	
Duración:	Media y larga	
Sinergia:	Nula, Moderada y Ligera	
Acumulación:	Alta y Poca	
Controversia:	No existe y Alta	
Mitigación:	Media y Alta	
Categoría del índice de significancia:	Moderada y Alta	

		El almacenamiento de combustibles como diésel y gasolina, para los vehículos y la maquinaria en la etapa de operación del Proyecto además de unidades de lubricación para el sistema motriz en la etapa de operación de la extracción, se realizará en la comunidad, fuera del área de proyecto en los sitios autorizados bajo las condiciones de seguridad para protección del suelo y agua con el objeto de evitar un posible derrame para evitar una posible contaminación. Para el consumo de gasolina, diésel la empresa usara unidades para consumo diario para abastecer a sus equipos y/o unidades en un sitio adecuado con piso de concreto fuera del área de proyecto. La susceptibilidad a la contaminación del suelo, por la generación de aguas residuales, será nula, ya que el proyecto se encuentra cerca de la comunidad, en caso necesario se contratará los servicios de baños ecológicos portátiles, a través de una empresa autorizada. La contaminación al suelo se puede llevar a cabo por residuos peligrosos provenientes de maquinaria y equipo en mal estado, así como de los vehículos y el manejo de hidrocarburos que pudieran manejarse en el sitio, sin la implementación de medidas. La empresa dará cumplimiento a la normatividad vigente, respecto al manejo de residuos peligrosos y evitará la contaminación del suelo y agua durante el tiempo que esté operando La afectación al sitio del proyecto se llevara a cabo de manera temporal, durante todo el tiempo de vida que dure la operación del proyecto y una vez que la vida del proyecto llegue a su fin, se procederá a la realización de actividades de restauración y limpieza del sitio afectado. Con la implementación de las medidas de compensación adecuadas, el impacto a este factor se resarcirá de manera paulatina hasta alcanzar el estado idóneo.

Cuadro V.1.- Descripción de impactos a través de fichas descriptivas de los impactos identificados.

Factor Ambiental		Aire
Indicador Ambiental:		Emisiones a la atmósfera, polvos suspendidos y nivel de ruido
Naturaleza:	Adverso	El uso de maquinaria y equipo se apegara preferentemente a un horario diurno en la medida de lo posible, únicamente en las actividades de abandono del sitio, esto con la finalidad de evitar afectaciones a la fauna presente cuya actividad sea nocturna o crepuscular, mientras que para la etapa de operación y mantenimiento se llevará a cabo durante 8 horas, sin embargo con límites de ruido permisibles. Estos impactos están relacionados con las emisiones a la atmósfera (CO2, NOx) producidas por maquinaria, equipo y vehículos automotores que se utilizarán durante las etapas del Proyecto señaladas. Para disminuir estos impactos se

		llevarán a cabo medidas de control ambiental reguladas y apegadas a la normatividad ambiental vigente, específicamente en cuanto a la emisión de humos contaminantes. Además, se plantea el dar mantenimiento preventivo a toda la maquinaria, equipo y vehículos, estableciendo un calendario de mantenimiento de acuerdo a la cantidad de horas trabajadas, según lo establezca la empresa que le dé servicio, para evitar con esto la generación de emisiones durante cada una de las etapas del Proyecto. Este mantenimiento se evidenciará a la autoridad ambiental, mediante la presentación de bitácoras de mantenimiento que serán proporcionadas por la empresa. En cuanto a la dispersión de materiales, emisiones a la atmosfera (partículas y polvo) producto de las actividades, el impacto es mínimo debido a que el material pétreo se encuentra muy húmedo. Durante las actividades de operación se establecerán límites de velocidad máxima permisible 20 km/h para vehículos que transite cercanos al área de proyecto y dentro de la misma, se colocarán también señalamientos en donde se establezcan dichos límites y se llevará a cabo riego periódico de caminos, áreas de acceso y sitios en donde sea evidente la generación de polvos. Otra de las medidas establecidas durante estas actividades es el no dejar el suelo desnudo y hacerlo propenso a la generación de tolvaneras por la acción del viento. Durante la etapa de operación, en el sistema de carga de mineral, y transporte así como almacenamiento, se contaran con riego que evitara la dispersión del mismo hacia la atmosfera. Es importante señalar que la emisión de partículas a la atmosfera es mínima, en razón de que esta mina no cuenta con circuito de trituración y el mineral será enviado a una planta cercana para su beneficio, evitando la generación de partículas a la atmósfera. El impacto por el aumento del nivel de ruido provocado por la maquinaria o equipo utilizado, es muy puntual y durante la operación. Para mitigarlo se deberá de dar mantenimiento preventivo a la maquinaria y equipo que se emplee y proporcionar equipo de seguridad para protección a los trabajadores, aspectos que se deberán cumplir por la empresa en todo momento). En cuanto a la actividad de retiro de maquinaria, se considera llevarla a cabo durante la etapa de abandono de sitio. Se contempla que el tiempo de vida del proyecto sea de aproximadamente 15 años, sin embargo en caso de ser necesario se solicitará prorroga a la autoridad ambiental, esto estará en función de que la empresa requiera continuar por más tiempo sus operaciones.

Cuadro V.2.- Descripción de impactos a través de fichas descriptivas de los impactos identificados.

Factor Ambiental		**Agua**
Indicador Ambiental:		Patrones de drenaje superficial y subsuperficial, Azolve de arroyos por arrastre de material particulado del suelo, Velocidad de la escorrentía superficial, Escurrimientos superficiales, Consumo de recurso, Susceptibilidad a la contaminación del agua (escurrimientos)
Naturaleza:	Adverso	En el sitio del Proyecto se identifica la presencia de escurrimientos superficiales naturales intermitentes originados durante eventos pluviales; el impacto a este indicador está relacionado con las actividades limpieza acondicionamiento de caminos, lo cual limitará la infiltración, que no se verá afectada, pues las actividades serán realizadas al margen de cualquier escurrimiento. Los patrones de drenaje, la velocidad de la escorrentía y los escurrimientos superficiales no se verán afectados por la actividad de ocupación de la superficie del proyecto, lo que permitirá que el agua continúe su libre camino aguas abajo y su filtración. Al final del proyecto esto servirá para confinar las aguas de precipitación pluvial a sus cauces naturales. Sin embargo, los impactos que se generen dentro de los cauces con el equipo de extracción de material será temporal, este impacto será mitigado debido a que al realizar la extracción de material de estará desazolvando el cauce y la presa para que agua pueda escurrir libremente por el cauce. Para las actividades del Proyecto que así la requieran, se utilizará agua en pipas, El agua se usará en pipas y se utilizará para el riego de caminos para evitar la emisión de polvos. En el caso de la susceptibilidad a la contaminación puede presentarse por arrastre de desperdicios también por generación de residuos sólidos urbanos o residuos peligrosos, los cuales se deberán de disponer en un almacén temporal para su posterior manejo por una empresa autorizada, medidas a las que se dará cumplimiento y se contara en la empresa.
Magnitud:	Moderada y Mínima	
Extensión:	Puntual y local	
Duración:	Larga y Media	
Sinergia:	Moderada y Ligera	
Acumulación:	Poca y Alta	
Controversia:	No existe y Alta	
Mitigación:	Media y Alta	
Categoría del índice de significancia:	Moderada y Alta	

Cuadro V.3.- Descripción de impactos a través de fichas descriptivas de los impactos identificados.

Factor Ambiental		VEGETACIÓN
Indicador Ambiental:		**Cobertura vegetal de Pastizal Inducido y Vegetación secundaria Arbustiva de Pastizal Natural, Diversidad de especies (herbáceas, arbustivas y arbóreas). Especies de interés biológico y Especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010**
Naturaleza:	Adverso	Todos los impactos tienen que ver con la actividad de preparación, operación y mantenimiento y abandono prevalecerán durante todo el tiempo de vida del Proyecto, se contempla que una vez concluida la vida útil, se procederá a la ejecución del programa de abandono con actividades de restauración. Aunado a lo anterior se señalizarán adecuadamente los sitios de circulación y tránsito de maquinaria y vehículos, para evitar afectar vegetación aledaña. Los impactos a este indicador son de manera temporal durante la operación del Proyecto, una vez concluido el mismo se procederán a la reforestación con especies propias del lugar.
Magnitud:	Mínima	
Extensión:	Puntual	
Duración:	Media y larga	
Sinergia:	Ligera	
Acumulación:	Poca	
Controversia:	Moderada	
Mitigación:	Media y Alta	
Categoría del índice de significancia:	Alta	

Cuadro V.4.- Descripción de impactos a través de fichas descriptivas de los impactos identificados.

Factor Ambiental		Fauna
Indicador Ambiental:		Zonas de anidación y reproducción, Diversidad de vertebrados Terrestre (Reptiles, Mamíferos y anfibios), Diversidad de vertebrados Voladores (Aves), Especies en estatus de protección (NOM-059-SEMARNAT-2010), Especies endémicas y Especies comerciales
Naturaleza:	Adverso	Debido a que el área del proyecto se mantiene visitada constantemente por personal de las comunidades por actividades ganaderas y de extracción, trabajando durante algunos años, se observaron pocas especies faunísticas durante los recorridos en el área del proyecto, esto en razón a la proximidad de la comunidad y al tránsito de unidades que ha provocado el desplazamiento de estas. La operación del proyecto el uso de vehículos y el desplazamiento de gente, propiciará migración de la fauna que por alguna causa, se llegara a encontrar nuevamente en el área del proyecto. Estos efectos se presentarán durante toda la etapas de operación, mantenimiento y abandono del Proyecto, lo que se considera como un impacto benéfico pero a la vez adverso, ya que podrá desplazar la fauna que se encuentre en el sitio evitando que los individuos sean dañados por actividades propias del Proyecto, pero también los podrá desplazar, modificando los hábitos que hasta el momento presentan. Se estima que una vez concluido el tiempo de vida del Proyecto y con la ejecución de actividades de restauración, las condiciones iniciales (antes de la obra) que presentaba la fauna serán restablecidas. Por lo que algunas modificaciones a la fauna son a largo tiempo, pero de tipo temporal y dada la adaptabilidad de los organismos los únicos cambios identificados tienen que ver con el continuo movimiento y ruido, principalmente son el ahuyentar a los animales a zonas aledañas pero alejadas de las áreas donde se realizan las actividades del Proyecto, estas actividades también provocarán un impacto sobre la abundancia de la fauna en el sitio. Las especies faunísticas temporalmente modificaran sus hábitos, huyen, especialmente aquellas no adaptadas a la presencia humana y sus actividades. Se prevé que los vertebrados voladores modifiquen temporalmente sus hábitos y sus zonas de distribución debido a la presencia y el uso de la máquina, equipo, vehículos y a la presencia de trabajadores.
Magnitud:	Mínima y Moderada	
Extensión:	Puntual y local	
Duración:	Media y larga	
Sinergia:	Ligera	
Acumulación:	Poca	
Controversia:	Moderada	
Mitigación:	Media y Alta	
Categoría del índice de significancia:	Moderada y Alta	

Cuadro V.5.- Descripción de impactos a través de fichas descriptivas de los impactos identificados.

Factor Ambiental		Paisaje
Indicador Ambiental:		Calidad visual, Estética, Visibilidad y Fragilidad
Naturaleza:	Adverso	Los impactos generados al paisaje tienen relevancia debido a que no hay medidas para mitigarlos o compensarlos en su totalidad. El uso de maquinaria, será un impacto temporal que prevalecerá durante la etapa de operación, sin embargo los impactos identificados y evaluados, son mínimos y puntuales, aunque de duración media y larga, en su mayoría, ya que son impactos que se mantendrán durante la vida útil del Proyecto, afectando la calidad visual y la visibilidad por la introducción de agentes externos al paisaje. El paisaje cambio en su totalidad porque se ven todas las obras de extracción necesarias para que el Proyecto opere una vez autorizado el presente, sin embargo se espera que los impactos negativos causados a la calidad, estética y visibilidad vayan disminuyendo conforme el Proyecto forme parte del paisaje. Aunque la calidad paisajística es subjetiva, condicionada por la época del año y la visión del observador, las acciones y actividades que ejercerá el personal que se encuentre en el sitio del Proyecto, serán puntos determinantes e influyentes para beneficiar o perjudicar el paisaje, por lo que medidas preventivas dirigidas al personal para concientizarlos sobre una buena práctica laboral y ambiental será benéfica para el Proyecto. La calidad visual y estética del sitio podrá verse afectada también por el manejo inadecuado de residuos, sin embargo, para mitigar este impacto se contara con la colocación de contenedores. Durante la etapa de abandono del sitio se aplicarán medidas de mitigación como el retiro de cribas, limpieza de los sitios, restauración del área (nivelación del cauce). Cabe mencionar que el sitio donde se ubica el Proyecto, presenta perturbaciones al paisaje por las actividades humanas y extractivas desarrolladas con anterioridad.
Magnitud:	Moderada	
Extensión:	Puntual	
Duración:	Media y larga	
Sinergia:	Moderada y Nula	
Acumulación:	Media , Nula y Alta	
Controversia:	Alta, Moderada y No existe	
Mitigación:	Baja y Media	
Categoría del índice de significancia:	Moderada, Alta y Muy Alta	

Cuadro V.6.- Descripción de impactos a través de fichas descriptivas de los impactos identificados.

Figura 5.2 Matriz que muestra las Medidas de Mitigación y Compensación.

			FACTORES AMBIENTALES																																
			Clima		Geo-logía		Suelo			Aire			Agua			Vegetación				Fauna				Resi-duos		Socioeconómicos									
			Microclima	Interperismos	Relieve	Estructura	Uso de suelo	Calidad	Infiltración	Visibilidad	Ruido y vibraciones	Calidad	Capacidad de carga	Corrientes superficiales	Consumo de agua	Cubierta vegetal	Especies tipo	Especies protegidas	Especies endémicas	Especies tipo	Especies protegidas	Especies endémicas	Paisaje	Residuos sólidos	Residuos peligrosos	Impuestos públicos	Demanda de	Empleo	Calidad vida	Vías de	Renta de la tierra	Calidad vida
ACTIVI		Trabajo de gabinete			B	B																								b					
		Documentación legal																								b		b	b		b				
		Información del proyecto																								b		b	b		b				
		Elaboración de MIA y trásmite																								b		b	b		b				
	Preparación del sitio	Rescate de fauna	a c				A c		A				A		a								A c			b	a	B	b		b				
		Levant, T. Trazo y Niv.y Secc. Transversales, Delim. De áreas					A c		A				A		a								A c			b	a	B	b		b				
		Acond. y Delimitación de áreas y Trazo			A	a	a c	A c	a				a		a								a c			b	a	B	b		b				
	Operación y Mantenimiento	Extracción y almacenamiento de mat.		a	A	A			A		A		A		a								A c			B	a	B	b		b	B			
		Cribado de material									a				a								a c			B	a	B	b		b	B			
		Cargado y transporte de material					a c								a								a c			B	a	B	b		b	B			

D		Niv, y acomodo de mat. Distribución de mat.					a c								a								a c			B	a	B	b	a	b	B
		Mtto. maquinaria y equipo																								B	a	B	b			
A		Movimiento de infraestructura					b			b	b	b			a					b	b		B			b	a	B	b	at	b	
		Limpieza					b								a					b	b		B			b	a	b	b		b	
D E S	Abandono	Restauración	B				B	B	B			b	B	b	a	B	B			B	B		B			b	a	b	b		b	

B = Benéfico significativo. b = Benéfico no significativo. A = Adverso significativo. a = Adverso no significativo.

* = Mitigable. t = Temporal c = Compensatorio.

La Figura 2, muestra la **matriz donde se aplican los programas operativos y las medidas de mitigación y compensación mencionadas en el Capítulo VI,** que se consideraron las más apropiadas para prevenir, mitigar, compensar, y/o restaurar los factores ambientales por efecto de estos impactos, estos quedan de la siguiente manera:

ESTUDIOS PREVIOS

a	Adverso no significativo no mitigable:	0
	Total de Adversos:	**0**
B	Benéficos significativo:	2
b	Benéficos no significativo:	13
	Total de Benéficos:	**15**

PREPARACIÓN DEL SITIO

A	Adverso significativo no mitigable:	5
Ac	Adverso significativo compensatorio:	7
a	Adverso no significativo no mitigable:	9
a*	Adverso no significativo mitigable:	0
a*t	Adverso no significativo mitigable temporal:	0
at	Adverso no significativo no mitigable temporal:	0
ac	Adverso no significativo compensatorio:	3
	Total de Adversos:	**24**
B	Benéfico significativo:	3
b	Benéfico no significativo:	9
	Total de Benéficos:	**12**

ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

A	Adverso significativo no mitigable:	5

Ac	Adverso significativo compensatorio:	3
a	Adverso no significativo no mitigable:	12
a*	Adverso no significativo mitigable:	0
a*t	Adverso no significativo mitigable temporal:	0
at	Adverso no significativo no mitigable temporal:	0
ac	Adverso no significativo compensatorio:	5
	Total de Adversos:	**25**

B	Benéfico significativo:	14
b	Benéfico no significativo:	9
	Total de Benéficos:	**23**

ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO

at	Adverso no significativo no mitigable temporal:	1
a	Adverso no significativo no mitigable:	6
	Total de Adversos:	**7**

B	Benéfico significativo:	13
b	Benéfico no significativo:	22
	Total de Benéficos:	**35**

De igual forma, tenemos que el total de impactos negativos y positivos se encuentran distribuidos de la siguiente forma:

A	Adverso significativo no mitigable:	10

Ac	Adverso significativo compensatorio:	11
a	Adverso no significativo no mitigable:	40
a*	Adverso no significativo mitigable:	0
a*t	Adverso no significativo mitigable temporal:	0
at	Adverso no significativo no mitigable temporal:	3
ac	Adverso no significativo compensatorio:	14
	Total de Adversos:	**56**
B	Benéfico significativo:	36
b	Benéfico no significativo:	65
	Total de Benéficos:	**85**

En dicha matriz, se observa una notable disminución de impactos negativos (56), una vez consideradas y puestas en práctica las medidas de prevención y mitigación para los impactos adversos, presentándose nuevamente una tendencia a disminuir las interacciones conforme avancen las actividades del proyecto con las siguientes cifras porcentuales: preparación del sitio 42.86 % (24) y operación, mantenimiento y abandono 57.14% (32). Es significativo el abatimiento de impactos Adversos ó Negativos con respecto a la matriz **sin** mitigación en un -14.28%.

Tomando en cuenta lo señalado anteriormente, coloca en una mejor posición la propuesta que considera medidas preventivas y de mitigación, situación que incide de manera importante en los factores sociales, ambientales y culturales de forma significativa.

Cabe aclarar que en la mayoría de los proyectos se presenta el mayor número de impactos, potenciales adversos en la etapa de Preparación y Construcción, en razón de que se presenta la remoción de vegetación y suelo, sin embargo en este proyecto no se presentan impactos adversos significativos en razón de que se trata de una superficie en zona federal y no requiere cambio de uso de suelo, sin embargo se consideran en las actividades de rehabilitación, la etapa de preparación y por lo tanto las diferentes actividades donde los factores ambientales de suelo y vegetación sufren el mayor número de impactos, no son considerados, en razón a que no se realizará el cambio de uso de suelo. Sin embargo se observa que los impactos adversos que se presentan en la etapa de operación, representan el 34.64%, sin embargo estos impactos son adversos no significativos en su mayoría, por lo tanto no se consideran potenciales, cabe aclarar, sin aplicar las medidas preventivas de mitigación, compensación y/o restauración del sitio.

El restante 12.5 % de estos impactos se presenta en la etapa de abandono del proyecto.

EVALUACIÓN DE IMPACTOS

ETAPA DE SELECCIÓN DEL SITIO Y ESTUDIOS PREVIOS.

A.- Impactos Ambientales.

Impactos Positivos.

FACTORES AMBIENTALES.- La vegetación, el suelo y la hidrología por mencionar algunos, no se impactarán significativamente, en virtud de que la Empresa contempla especificaciones normativas en la elección del sitio, aunque se llevarán a cabo acciones de mitigación y compensación en el sitio, así como por su ubicación y situación actual del proyecto.

B.- Impactos Socioeconómicos.

Impactos Positivos.

FACTORES SOCIOECONÓMICOS.- De importancia sobresalen la tenencia de la tierra, que no implica conflictos legales, además, la infraestructura básica en servicios para su posible operación es factible, se considera que estos factores producen un impacto benéfico significativo en la ubicación y situación del proyecto.

ETAPA DE PREPARACIÓN DEL TERRENO Y CONSTRUCCIÓN.

A.- Impactos Ambientales.

Impactos Negativos.

Durante estas etapas se detectaron los siguientes impactos:

CLIMA.- En las actividades de extracción, aún y cuando no hay remoción de la vegetación, y considerando la vegetación que existe en los costados del

cauce, provocará una disminución en la captación de humedad, además, los rayos solares tendrán una mayor actividad, ya que sin la cobertura vegetal que se afecte en los costados de los cauces no se amortiguara este efecto, elevándose ligeramente la temperatura en este microclima. Consecuentemente, la precipitación existente no mantendrá una humedad significativa en la zona. Este impacto se considera adverso no significativo compensatorio temporal, dadas las dimensiones del proyecto.

GEOLOGÍA.- En las actividades de preparación, etc., se provocará un impacto considerado como adverso no significativo y no mitigable, dado que se modificará el relieve de manera moderada por la extracción. Se producirá inestabilidad en las laderas, aumentando la probabilidad de erosión.

SUELO.- El suelo no se verá afectado por actividades de trazo, delimitación y nivelación, sin embargo, esta situación puede modificar definitivamente el drenaje pluvial, siendo un impacto adverso significativo. Estas acciones inevitables provocadas por las primeras obras asociadas a la apertura de extracción de material, pero sobre todo por disposición de áreas de aprovechamiento, y la disposición temporal de residuos, se consideran generadoras de impactos adversos significativos inevitables y temporales, en virtud de que modifican los patrones de drenaje en cuanto a su calidad y capacidad de infiltración.

En lo que se refiere a la compactación de caminos, la infiltración igualmente se verá modificada, provocando un impacto adverso significativo compensatorio. Las actividades de transporte de material pétreo, trazo,

relleno del cauce, provocarán impactos adversos no significativos mitigables y temporales.

AIRE.- Las actividades de delimitación, nivelación, transporte de material, uso de maquinaria, etc., ocasionarán el levantamiento de partículas de polvo a la atmósfera, así como humos propios de la combustión interna de motores, mismos que son molestos para los trabajadores del proyecto. El impacto es adverso no significativo mitigable y temporal durante la preparación del proyecto, el impacto será adverso no significativo no mitigable, temporal en lo que se refiere a dirección de viento.

RUIDO.- El uso de maquinaria y equipo durante las actividades de preparación (Nivelación, trazo, delimitación de áreas, transporte de material, etc.), incrementará el nivel sonoro, provocando un impacto adverso no significativo mitigable y temporal.

AGUA.- Durante la actividad de limpieza y nivelación se generará un impacto adverso no significativo y temporal, en lo que se refiere a la fuente y aprovechamiento de agua para el riego de caminos, aunado a esto, es preciso mencionar que el agua será transportada a través de pipas dela misma presa.

VEGETACIÓN.- Con las actividades antiguas, se afectó algo de cobertura vegetal existente en un tramo del margen del vaso de la presa, provocando un impacto adverso y significativo, en virtud de que el tipo de vegetación que existía permitía, la conservación del suelo, evitándose la erosión. Con los

trabajos de rehabilitación y acondicionamiento del suelo se generará un desplazamiento y compactación de la capa del suelo, éste impacto significativo alterará el proceso de génesis del suelo. Para acceder al sitio se pretende solo hacer uso del camino vecinal ya existente, con el objetivo de no remover vegetación fuera del proyecto.

FAUNA.- Las actividades de limpieza, uso de maquinaria y equipo, así como la transportación de material generarán ruido, provocando impactos considerados adversos mitigables no significativos, lo que propiciará que la escasa fauna (roedores, avifauna y anfibios principalmente) se desplace a otros sitios de refugio que se presentan en la zona, en tanto se efectúan las actividades de preparación y construcción del proyecto.

GEOHIDROLOGIA.- La extracción de material no afectará la superficie de recarga e infiltración de agua pluvial, por encontrarse en un lugar definido como zona federal. Por lo que, derivado de la actividad de extracción del sitio y el transporte de material, los patrones de escorrentía por efecto del agua de lluvia no se verán modificados, siendo entonces un efecto adverso no significativo.

Por otro lado, el acondicionamiento del camino interno durante estas etapas, no perturbará ningún cause o cuerpo receptor de agua, considerándose este impacto no significativo y mitigable.

RESIDUOS SÓLIDOS.- Se generarán residuos sólidos propios de estas actividades como son: residuos de comida, envases, papel, cartón, etc., estos residuos

se almacenarán en tambos metálicos de 200 lts y se dispondrán en el relleno sanitario más cercano al lugar que la autoridad municipal señale, estos impactos se consideran adversos, mitigables y de baja magnitud e importancia.

PAISAJE. Durante las diferentes actividades que se llevarán a cabo en las etapas de preparación, construcción, operación del proyecto, se afectará el paisaje actual con una magnitud media a alta, dado que el sitio de ubicación del proyecto es visible desde el camino El Mezquite- Cieneguilla, por lo que una vez en operación contrastará con el área de su alrededor, esto provocará a los habitantes de la zona una relativa disminución visual escénica del sitio, identificándose como un impacto adverso, significativo y compensable una vez que inicie el proceso de restauración.

ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.

A.- Impactos Ambientales.

Impactos Negativos.

AIRE.- La calidad del aire se verá afectada por el aumento en las emisiones a la atmósfera de humos y gases provenientes de los vehículos, así como por los polvos derivados de la operación del proyecto.

SUELO.- La operación del proyecto, propiciará en el suelo un mayor grado de erosión, alterará sus características fisicoquímicas por el rodamiento de vehículos que transportarán el material.

AGUA.- Dado que el proyecto, se ubicará en unidades geohidrológicas de material granular, la modificación de los patrones de escorrentía por efecto del agua de lluvia no se verán afectados durante la operación, siendo entonces un efecto adverso no significativo, no obstante, aunque los volúmenes de infiltración no son importantes, esto implica un desgaste paulatino del recurso.

RUIDO.- Durante la operación del proyecto, se incrementará el nivel sonoro, debido al equipo, así como por el incremento de tráfico rodado de camiones de transporte del material pétreo. A esto se suman las actividades de extracción, dado que se utilizará trascabo para cargado de camiones.

RESIDUOS PELIGROSOS.- El mantenimiento de la maquinaria y equipo puede traer como consecuencia la generación de aceites gastados, estopas contaminadas, filtros, etc. Sin embargo, la empresa dará mantenimiento a las unidades en taller especializado por lo cual no se prevé la generación de estos, sin embargo contará en la comunidad con contenedores para los residuos peligrosos en caso necesario, que serán depositados en un almacén temporal y posteriormente manejados por una empresa autorizada. Este impacto se considera adverso, mitigable y de mediana magnitud e importancia, por los costos que acarrea.

RESIDUOS SÓLIDOS.- Se generarán residuos sólidos propios de estas actividades como son: empaques, restos de comida, papel, cartón, etc., estos residuos se almacenarán en tambos metálicos de 200 lts y se dispondrán en el relleno

sanitario más cercano al lugar o que la autoridad municipal indique, estos impactos se consideran adversos, mitigables y de baja magnitud e importancia.

B.- Impactos Socioeconómicos.

Impactos Negativos.

VÍAS DE COMUNICACIÓN.- Durante las actividades de acarreo de materiales y disposición de residuos, la vialidad existente para acceder al sitio se verá afectada con una magnitud moderada, debido al incremento en el flujo vehicular de los transportes y maquinaria pesada que transitará durante estas etapas; será un impacto adverso, no significativo, mitigable y temporal.

INFRAESTRUCTURA URBANA.- El proyecto generará mayor demanda de servicios e infraestructura, el impacto será adverso no significativo no mitigable.

A.- Impactos Ambientales.

Impactos Positivos.

AGUA.- Durante la operación del proyecto, no se generarán aguas residuales, dado que comunidad se encuentra muy próxima, sin embargo se contratará a una empresa especializada que le de servicio y dispondrá de un sanitario ecológico en el proyecto, por lo que el impacto es benéfico no significativo.

B.- Impactos Socioeconómicos.

Impactos Positivos.

FACTORES SOCIOECONÓMICOS.- Entre los que están el empleo, nivel de ingreso, abatimiento del empleo abierto, nivel y calidad de vida, tenencia de la tierra, vías de comunicación e infraestructura urbana de interés público y en la calidad de vida y cultura de conservación de los recursos naturales, se ven impactadas benéficamente en forma significativa en la integración económica de la zona y del Estado.

Contenido

CAPITULO VI 347

MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES. 347

VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental. 347

VI.2 Impactos residuales. 353

CAPITULO 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.

A continuación, se señalan los mecanismos que se aplicarán para ajustarse a lo establecido en la normatividad y otros ordenamientos jurídicos aplicables; así mismo se presenta un resumen de los impactos ambientales y las medidas adoptadas para cada una de las etapas del proyecto.

Cuadro VI.1 Medidas de mitigación propuestas para el proyecto.

TAPA	ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDAS DE PREVENCIÓN
Preparación	Rescate de fauna	Modificación del microclima en tiempo de estiaje por falta de agua.	**Se pretende mantener el desazolve y la vida útil de la presa, para conservar el cuerpo de agua y evitar agudizar el incremento de temperatura en tiempo de estiaje en la zona por falta de agua.** Se rescatarán las especies de lento desplazamiento principalmente, y se ubicarán aguas abajo del área del proyecto.
		Deterioro de la calidad de suelo Uso de suelo en caminos	**Se pretende evitar en lo posible el deterioro de la calidad de suelo en caminos a causa del transporte y manejo de personal para el rescate**
		Perdida de Infiltración por dispersión de residuos	**Se evitará el deterioro de la infiltración, realizando el rescate en el área del proyecto y zonas aledañas, evitando la dispersión de residuos, realizando la limpieza de estos en los recorridos de rescate y acondicionamiento de caminos.**
		Deterioro de la capacidad de carga del agua	Para evitar el deterioro de la capacidad de carga del SA de los cuerpos de agua, evitando amontonar el material no aprovechable en medio del cauce, nivelando y permitiendo el libre flujo del agua
		Deterioro escénico del Paisaje	Medidas preventivas dirigidas al personal para concientizarlos sobre una buena práctica laboral y ambiental será benéfica para el Proyecto.
	Levant, T. Trazo y Niv.y Secc. Transversales, Delim. de áreas	Deterioro de la calidad de suelo Uso de suelo en caminos	**Se evitará en lo posible el deterioro de la calidad de suelo en caminos a causa de los trabajos de topografía y delimitación de áreas**
		Perdida de Infiltración por dispersión de residuos	**Se evitará el deterioro de la infiltración, realizando los trabajos de topografía, en el área del proyecto, evitando la dispersión de residuos, realizando la limpieza de estos en los recorridos de Niv., Trazo y Delimit. de áreas.**
		Deterioro escénico del Paisaje	Medidas preventivas dirigidas al personal para concientizarlos sobre una buena práctica laboral y ambiental será benéfica para el Proyecto

	Acond. y Delimitación de áreas y Trazo	Modificación del Relieve y estructura	Se realizarán estas actividades únicamente en el área del proyecto, evitando el deterioro de áreas colindantes y se buscará el arrope de taludes en los costados para evitar la erosión de los costados de la sección hidráulica del cauce
		Deterioro de la calidad de suelo y Uso de suelo en caminos	**Se pretende evitar en lo posible el deterioro de la calidad de suelo en caminos a causa del transporte y manejo de personal en el proyecto, evitando a la vez el tránsito por áreas no autorizadas**
		Perdida de Infiltración por dispersión de residuos	**Se evitará el deterioro de la infiltración, realizando los trabajos de acondicionamiento y delimitación, en el área del proyecto, evitando la dispersión de residuos, realizando la limpieza de estos en los recorridos de Trazo y Delimitación de áreas.**
		Deterioro de la capacidad de carga del agua	Para evitar el deterioro de la capacidad de carga de los cuerpos de agua, se realizará evitando amontonar el material no aprovechable en medio del cauce, nivelando y permitiendo el libre flujo del agua. El abastecimiento para consumo humano se realizará de la comunidad.
		Deterioro escénico del Paisaje	Medidas preventivas dirigidas al personal para concientizarlos sobre una buena práctica laboral y ambiental será benéfica para el Proyecto.
Operación y Mantenimiento.	EXTRACCIÓN	Con la extracción y almacenamiento, se modificará levemente el relieve y la estructura geológica al interior del área del proyecto	Con la finalidad de mimetizar los impactos que se generaron por actividades extracción antiguas y las nuevas se pretenden nivelar las áreas impactadas dentro del área y próximas al proyecto. Con la extracción de material se pretende mantener la estructura rocosa estable con una capa de material pétreo que retenga la humedad para la hidratación de la vegetación de las riveras de los cauces o cuerpos de agua
		Se obstaculiza la infiltración del agua al subsuelo.	Evitar remoción innecesaria de vegetación.
		Ruido y vibraciones. Calidad del aire por emisiones de gases de combustión.	Se someterá a la maquinaria y equipo a programas de mantenimiento adecuados con el objetivo de no exceder los límites normativos de gases de combustión y niveles sonoros. Se optimizarán los tiempos de operación de la maquinaria y el equipo.

		Disponibilidad de agua y cap de carga	Se dispondrá de agua Para consumo humano de las tiendas de la comunidad y para servicios se dispondrá de pipas
	Cribado de material	Ruido y vibraciones. Calidad del aire por emisiones de gases de combustión.	Se someterá a la maquinaria y equipo a programas de mantenimiento adecuados con el objetivo de no exceder los límites normativos de gases de combustión y niveles sonoros. Se optimizarán los tiempos de operación de la maquinaria y el equipo.
		Disponibilidad de agua	Se dispondrá de agua para consumo humano de las tiendas de la comunidad y para servicios se dispondrá de pipas
		Deterioro escénico del Paisaje	Medidas preventivas dirigidas al personal para concientizarlos sobre una buena práctica laboral y ambiental será benéfica para el Proyecto.
	Cargado y transporte de material	Deterioro de la calidad de suelo Uso de suelo en caminos	**Se evitará en lo posible el deterioro de la calidad de suelo en caminos a causa del transporte de material.**
		Disponibilidad de agua	Se dispondrá de agua para consumo humano de las tiendas de la comunidad y para servicios se dispondrá de pipas
		Deterioro escénico del Paisaje	Medidas preventivas dirigidas al personal para concientizarlos sobre una buena práctica laboral y ambiental será benéfica para el Proyecto.
	Niv, y acomodo de mat. Distribución de mat.	Deterioro de la calidad de suelo Uso de suelo en caminos	**Se evitará en lo posible el deterioro de la calidad de suelo en caminos a causa del transporte de material.**
		Disponibilidad de agua	Se dispondrá de agua para consumo humano de las tiendas de la comunidad y para servicios se dispondrá de pipas
		Deterioro escénico del Paisaje	Medidas preventivas dirigidas al personal para concientizarlos sobre una buena práctica laboral y ambiental será benéfica para el Proyecto.
	Mtto. maquinaria y equipo	Mtto. maquinaria y equipo	El mantenimiento se realizará en la ciudad de Pinos en taller especializado.

			En caso necesario se dispondrá de un almacén temporal y se contratará a una empresa para realizar su manejo.
Abandono	Movimiento de infraestructura	Se generarán residuos al retirar equipo	Se mantendrá una supervisión constante para evitar la dispersión de residuos, debiendo trasladar a su confinamiento previa clasificación de estos, para lo cual los residuos peligrosos (si se presentan), se hará a través de empresas especializadas y autorizadas los residuos sólidos urbanos se enviarán al relleno sanitario que la autoridad del H. Ayuntamiento de Pinos, Zac., indique.
	Limpieza	Limpieza del cauce y niv. de mat. No aprovechable, Generación de residuos	Los residuos sólidos urbanos se enviarán al relleno sanitario que la autoridad del H. Ayuntamiento de Pinos, Zac., indique.
	Restauración	Adecuar la inclinación de los taludes para evitar desprendimientos	Se deberá buscar en lo posible pendientes que permitan evitar el desprendimiento de piedras y que permita el arrope de estos con suelo orgánico para evitar la erosión de la sección hidráulica.
	Incorporación de suelo orgánico	Arropar las bermas y/o taludes para su reforestación	Incorporar el suelo orgánico en las áreas impactadas para su recuperación
	Limpieza del sitio		Se realizará una limpieza general del sitio de proyecto para evitar que queden residuos de cualquier tipo y en su caso confinarlos a donde corresponda cumpliendo siempre con la normatividad ambiental

Etapa de operación

Aunado a lo anterior, las medidas de mitigación se encaminarán también, a la utilización óptima y mantenimiento adecuado de la maquinaria para la operación, estableciendo tiempos y periodos de uso, así como la elección de la maquinaria más idónea para su empleo durante determinadas funciones, de tal manera que se reduzcan los tiempos en horas hombre y horas máquina.

1.- Las afectaciones sobre la atmósfera más significativas durante la operación del proyecto serán las emisiones de gases de combustión por la circulación de los camiones que se encargarán de transportar el material y la emisión de polvos y olores por la operación de extracción, sin embargo, se habrá de verificar que dichas emisiones no rebasen los parámetros señalados por la normatividad ambiental vigente.

2.- Algunas medidas que se proponen para evitar las afectaciones en la calidad del aire y la visibilidad, así como el estado acústico natural por el manejo de materiales de la operación son:

a) Cubrir con una lona la caja de los camiones transportadores.
b) Evitar exceder la capacidad de carga de los camiones.
c) Contratar maquinaria y equipo en buen estado, cuyas emisiones de gases de combustión y ruido no rebasen los límites señalados por la normatividad ambiental vigente.
d) En el caso de la maquinaria y equipo propios de la empresa, someterlos a un programa de mantenimiento adecuado para evitar que las emisiones de gases de combustión y ruido no rebasen los límites establecidos en la normatividad ambiental vigente.

3.- Se creará un programa de manejo de residuos sólidos que contemple su clasificación y disposición en centros de acopio para su posterior reciclaje, ello con la finalidad de evitar la contaminación del agua por residuos sólidos.

Los empaques de cartón, papel y polietileno, proveniente de los insumos para la operación y domésticos serán temporalmente almacenados en contenedores metálicos, para luego trasladarse al relleno sanitario del municipio.

4.- La Empresa cuenta con los servicios sanitarios en la comunidad, sin embargo se contratara los servicios de una empresa especializada para el arrendamiento de baños ecológicos.

Para evitar la contaminación del agua superficial y subterránea por residuos sólidos se implementará un adecuado programa de manejo y disposición de residuos.

5.- El manejo adecuado de los residuos sólidos que se generarán durante la operación del proyecto evitará que la apariencia visual y la calidad del ambiente se vean afectadas.

VI.2 Impactos residuales.

Algunos impactos ambientales por su condición carecen de medidas de mitigación, otros, por el contrario, pueden ser ampliamente mitigados o reducidos e incluso eliminados con la aplicación de las medidas atenuantes propuestas, aunque en la mayoría de los casos los impactos quedan reducidos en su magnitud. Se incluyen en el siguiente cuadro los impactos residuales, referidos al componente, medida y el impacto residual:

Cuadro VI.2.- Impactos residuales.

Componente	Afectación	Medida correctiva	Impacto residual
Agua	Pérdida de permeabilidad.	Una vez que el proyecto llegue al final de su vida útil, se prevé adecuar el sitio con arrope de superficies degradadas del sitio a fin de devolver en lo posible su estado original al lugar, para lo cual es necesario conservar el suelo orgánico no aprovechable obtenido desde el inicio de este proyecto en áreas específicas para luego ser utilizado en la restauración del lugar.	Se interrumpirá el balance hídrico ya que habrá menor superficie para recarga de acuíferos, aunque la geología del lugar indica que no es una zona importante de recarga.
Suelo	Pérdida de suelo orgánico.	El suelo orgánico no aprovechable que pudiera ser recuperado, se mantendrá conservado en áreas específicas para luego ser utilizado en la restauración del lugar.	Se tendrá pérdida de los horizontes del suelo por erosión.
Aire	La calidad del aire será modificada por la emisión de partículas y gases de combustión en las etapas de operación, mantenimiento y abandono.	Se someterá a la maquinaria y equipo a programas de mantenimiento preventivo con el objetivo de no exceder los límites normativos de gases de combustión y niveles sonoros.	Emisión de partículas y gases de combustión.
Paisaje	Con la instalación del proyecto, se rompió la armonía paisajística que tenía, modificando su calidad.	No realizar actividades de remoción de suelo o vegetación en áreas no autorizadas	Modificación del paisaje.
Fauna	Ahuyentamiento de la fauna por la dinámica del proyecto.	Mantener la aplicación de programa de rescate de fauna de detectar su presencia.	Reducción de hábitats de especies animales en el área.
Flora	Perdida de la capa vegetal por el camino del proyecto, que rompe la relación con el resto de los componentes bióticos y abióticos del medio.	Conservación de la flora utilizando únicamente los caminos autorizados.	Remoción de la cubierta vegetal en caminos no autorizados, limitando la diversidad y estabilidad de la fauna en el sitio.

Contenido

CAPITULO VII..... 356

PRONOSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS..... 356
VII.1 Pronóstico del escenario. 356
VII.2 Descripción y análisis del pronóstico ambiental. Escenario actual sin proyecto 359
VII.3 Descripción y análisis del escenario con Proyecto (sin aplicación de medidas de mitigación). 371
VII.4 Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación 374
VII.5 Programa de vigilancia ambiental..... 379
VII.6 Conclusiones 391

CAPITULO VII

PRONOSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

VII.1 Pronóstico del escenario.

Los ecosistemas son sometidos a diversas acciones que propician su degradación y deforestación, siendo las principales: cambios de uso del suelo, cortas clandestinas, plagas forestales, actividades agrícolas, avance de la mancha urbana e incendios forestales, entre otros.

La mayoría de las obras civiles, agrícolas, ganaderas, mineras o extractivas entre otras, alteran las condiciones naturales del sitio donde se llevan a cabo los proyectos, trayendo como consecuencia importantes desequilibrios ambientales; entre ellos destaca el proyecto en estudio de la empresa "PROCESADORA EL MEZQUITE, SC de RL de CV, debido a que se solicita la autorización en Materia de Impacto Ambiental para la Extracción y Aprovechamiento de Material Pétreo en la Desembocadura del Cauce de los Arroyo, El Tarasquillo, El Juan y Presa Santa Teresa (Zona Federal)", ubicada al Norte de la comunidad de El Mezquite, municipio de Pinos, Zacatecas, en una superficie de 6-17-70.79 ha, para la extracción y aprovechamiento de material pétreo, donde la tendencia de perturbación generalmente se incrementa, modificando el equilibrio natural de los ecosistemas y micro ecosistemas de diversas formas en cada una de las etapas del proyecto.

Por lo anterior, es necesario establecer de forma integral con el desarrollo de la obra una serie de medidas que minimicen los impactos negativos intrínsecos sobre todo en el medio natural.

En este capítulo se presenta el análisis del escenario ambiental que resulta de la incursión del Proyecto en el sitio, así como la identificación de acciones o actividades que pueden ocasionar impactos a cada uno de los elementos que lo conforman.

Para obtener este escenario futuro, es necesario tomar como base el Sistema Ambiental actual, considerando un escenario **(sin Proyecto**) mismo que fuera descrito en el Capítulo IV del presente estudio, tomando en cuenta los recursos naturales existentes, los aspectos socioeconómicos, así como su interacción con el proyecto. Para esto, es necesario analizar cuál sería el escenario ambiental (**con Proyecto) sin aplicar medidas de mitigación** y cuál sería el escenario ambiental **(con Proyecto) aplicando medidas de mitigación** descritas en el Capítulo VI.

Los pronósticos detallados para cada escenario describen las características del entorno temporal y permanente, con y sin la implementación del Proyecto. La descripción de los factores ambientales se basa en los indicadores ambientales descritos para representar la condición más cercana que pudiera suceder para cada escenario planteado.

Factores ambientales considerados en cada escenario en función de las características del proyecto

Componente ambiental	Factor Ambiental	Indicador ambiental
Abiótico	Agua	Drenaje superficial
		Obstrucción de arroyos por residuos
		Contaminación de causes
		Consumo de agua
	Aire	Emisiones a la atmósfera
		Emisiones de polvos
		Emisión de ruido y vibraciones
	Suelo	Uso Utilización, aprovechamiento
		Características físicas y químicas
		Erosión
Biótico	Vegetación	Cobertura vegetal Pastizal Inducido, Vegetación secundaria Arbustiva de Pastizal Natural
		Diversidad de especies herbácea, arbustiva y arbórea
		Especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010
	Fauna	Diversidad de especies vertebrados y no vertebrados (mamíferos, reptiles, anfibios y aves)
		Especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010
		Especies comerciales
Socioeconómico	Paisaje	Calidad visual
		Estética
		Visibilidad
		Fragilidad
	Social	Empleo
	Económico	Sector productivo

Cuadro VII.1.- Factores ambientales considerados en cada escenario en función de las características del proyecto

Factores ambientales considerados en cada escenario en función de las características del proyecto, con base en lo descrito en los capítulos IV y V, desglosados anteriormente.

Relación entre cada uno de los factores ambientales y los escenarios contemplados para el Proyecto

Escenarios	Factores ambientales								
	Agua	Aire	Suelo	Geología	Clima	Vegetación	Fauna	Paisaje	Socioeconómico
Escenario sin proyecto	Si	si	si	si	si	Si	si	si	si
Escenario con proyecto y sin compensación	Si	si	si	si	no	Si	si	si	si
Escenario con proyecto y con compensación	Si	si	si	si	no	Si	si	si	si

Cuadro VII.2 Relación entre cada uno de los factores ambientales y los escenarios contemplados para el Proyecto

VII.2 Descripción y análisis del pronóstico ambiental. Escenario actual sin proyecto

Para realizar la descripción de las condiciones actuales del medio en el área del proyecto es necesario describir el escenario actual sin proyecto, para lo cual es necesario tomar la información del capítulo IV, referente a la Descripción del Sistema Ambiental.

La delimitación establecida se centró en el reconocimiento de la Microcuenca denominada Cieneguilla, ubicada dentro de la Región Hidrológica No 37 El Salado, y dentro de la Cuenca Hidrológica San José-Los Pilares, y al interior de la

Subcuenca Hidrológica Sartenedo, ubicándose el proyecto en una pequeña Microcuenca Hidrológica denominada Cieneguilla.

Así mismo se realizó el apoyo con la cartografía de INEGI disponible para dicha cuenca la información del **Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT),** ya que el sitio comparte características geomorfoedafologicas, hidrográficas, meteorológicas, presencia de vegetación, presencia faunística, elementos paisajistas, continuidad del ecosistema, entre otros con el resto de la cuenca donde se localizará el proyecto. Aunado a esto, como complemento de lo anterior se consideró los elementos focalizados tanto bióticos como abióticos, y su posible interacción o resultado con los elementos circundantes al área donde se instalará el proyecto; y su interacción a los mismos con el resto de los componentes, para lo cual se consideró la superposición de mapas.

El Sistema Ambiental que se determinó para este proyecto, se encuentra ubicado fisiográficamente dentro de la Provincia Mesa del Centro en la Subprovincia Llanuras y Sierras Potosino – Zacatecanas (28.2%) de la superficie municipal, en la cual se observan los siguientes vestigios:

Las rocas que afloran principalmente en el municipio de Pinos el cual se encuentra dentro del Distrito Minero de del mismo nombre, corresponden a los periodos geológicos siguientes: Cuaternario (61.4%), Neógeno (30.2%) Cretásico (7.8%), en orden de importancia, correspondiendo a

- Suelos aluviales (60.4%)

- Ignea extrusiva: riolita-toba ácida (22.1%), riolita (1.3%), toba ácida (0.9%), basalto (0.9%), andesita (0.1%), y brecha volcánica básica (0.1%)
- Sedimentaria: lutita-arenisca (6.8%), conglomerado (5.3%), caliza-lutita (0.8%), arenisca-conglomerado (0.6%), y caliza (0.1%)

La presencia de rocas sedimentarias, volcanosedimentarias y volcánicas del Cretácico, del Terciario, del Cuaternario y del neógeno. La columna estratigráfica en el distrito es compleja y aún no ha sido debidamente definida, dados los cambios litológicos laterales de las rocas sedimentarias, la ausencia de horizontes guía, la estratificación cruzada, los fuertes plegamientos y un incipiente metamorfismo dinamotérmico.

Cuaternario. Conglomerado y aluvión (Qal). En las partes bajas, se presenta un conglomerado oligomíctico totalmente por el suelo. Esta unidad es producto de la erosión de las partes positivas del distrito, en su mayoría riolitas y tobas riolíticas. El espesor del conglomerado alcanza un máximo de 30 m.

Triásico. Es el más antiguo período mesozoico su nombre se deriva de la palabra latina "trias" o "tres" divisiones de estas rocas estudiadas por primera vez en Alemania. Se cree que predominaron las rocas continentales sobre las marinas. Aparecen los primeros reptiles (dinosaurios). Las rocas continentales son características como "capas rojas". Son abundantes las cicádeas y coníferas. En México están representadas rocas continentales y marinas. Al final del Triásico se realizó la Orogenia Palizádica. La duración del período Triásico es de 50 millones de años.

Como ya se señaló, en el área se presentan diferentes tipos de roca entre los cuales se encuentran las rocas metamórficas (esquistos), rocas ígneas intrusivas (pórfido andesítico y diorita), presentes en las zonas de lomerío, más hacia el valle, se presentan los conglomerados y suelos aluviales.

Cretásico.- Se tiene la presencia de una secuencia de rocas sedimentarias que se divide en tres unidades de acuerdo con sus características litológicas y su posición estratigráfica: grauvaca inferior, lutitas calcáreas, carbonosas y grauvaca superior.

Formación de Chilitos (KCh). Es una secuencia volcanosedimentaria constituida por lavas y aglomerados andesíticos con intercalación de sedimentos, tales como limolitas, areniscas y lentes de margas, calizas y lutitas. Las andesitas presentan estructuras de lavas almohadillas (pilow lavas) de textura porfídica conformadas por plagioclasas y ferromagnesianos con vesículas rellenas de cuarzo, calcita y celadonita. La mesostasis, en general, está clorItizada y a veces silcificada.

Suelos Aluviales.- Son suelos de materiales transportados o depositados en las planicies costeras y valles interiores. Son aluviones estratificados de textura variable. Son suelos recientes o de reciente deposición y carecen de modificaciones de los agentes externos (agua, clima, etc.). Se ubican en áreas ligeramente inclinadas o casi a nivel en las planicies costeras y valles interiores en donde el manto freático está cerca de la superficie y el drenaje por lo general es pobre. Son suelos de alta productividad permitiendo agricultura intensiva y mecanizada, aptos para toda clase de cultivos. Es factible el uso de riego.

Conceptualmente, el Sistema Ambiental se define como un espacio geográfico delimitado a partir de la interacción homogénea de los componentes ambientales abióticos, bióticos y socioeconómicos.

Una vez teniendo definidos los componentes del Sistema Ambiental, se procedió a su delimitación para la zona en donde se ubica el sitio del proyecto, para lo cual se realizó la sobre posición de las cartas temáticas de INEGI tomando en cuenta como base, los componentes.

Es importante señalar que al hacer el traslape o sobre posición de capas, se debe tomar en cuenta los recorridos físicos en el área, en donde se observan en cada una de ellas los puntos sobresalientes del área por delimitar, en este caso, para el Sistema Ambiental, para lo cual se consideraron los componentes ambientales siguientes:

a) abióticos (topografía, geología, clima, hidrología y fisiografía).
b) bióticos (tipo de vegetación, edafología y uso del suelo).
c) socioeconómicos (municipios y comunidades cercanas)

Posteriormente y con el propósito de llevar un orden, se van refiriendo los datos observados en las cartas y en el criterio de las visitas de campo a los cuatro puntos cardinales, es decir al Norte, Sur, Este y Oeste, señalando en cada caso, que elementos son los que fueron considerados.

Al Norte.- El límite Norte del Sistema Ambiental está conformado por rasgos fisiográficos de lomeríos de la siguiente manera; por la delimitación en la intersección de un camino de derecho de servidumbre de paso que pasa en el faldeo

Oriente del Cerro conocido como las minas cuatas, que constituye parte de la Cañada La Encina en donde se forma el arroyo El Tarasquillo, y conecta a la comunidad de El Mezquite, con la comunidad de Cieneguilla, así mismo se delimita en la porción Norte por las conformaciones topográficas de la zona en las cotas de mayor y menor elevación 2370 y 2160 msnm, en el lecho del cauce del arroyo conocido como El Salto en unas lomas sin nombre, y en la intersección de la cota 2160 msnm, con otro camino de terracería, que comunica más directamente a la comunidad de El Mezquite con la de Cieneguilla.

Al Este.- Este límite está conformado por los rasgos Fisiográficos en las lomas sin nombre que se encuentran al extremo Oriente de los Cerros La Bota y Las Minas Cuatas, en las intersecciones del camino que conduce de El Mezquite a Cieneguilla con el Arroyo El Tarasquillo en la cota 2150 msnm y con el Arroyo El Salto también en la cota 2150 msnm, y la frontera agrícola.

Al Sur.- Este límite está conformado por diferentes altitudes, delimitado por la intersección del camino de servidumbre de paso que conduce al Cerro Las Minas Cuatas – Cieneguilla en la cota 2230 al Oriente del Cerro Los Santos, y con la intersección del camino El Mezquite-Cieneguilla en las cotas 2210 a 2160 msnm.

Al Oeste.- El Sistema Ambiental está delimitado Oeste en la elevación de la cota 2300 al Norte de la Mesa la Encina (Cañada La Encina), y la cumbre del Cerro la Bota en el punto de máxima elevación de la cota 2360 msnm.

Es importante señalar, que no necesariamente debe existir coincidencias en todas las cartas, ya que, en algunos casos, habrá cartas que nos permitan considerar más elementos que en otras, es por eso que este método se basa, en obtener la

información posible de cada una de ellas, para ayudarnos a delimitar a través de la información con que se cuenta, utilizando el criterio de lo observado, tanto en las visitas realizadas como en las cartas.

En las figuras 4.23, de la carta edafológica de elaboración propia e incluida en este documento, muestra que el en la superficie del Sistema Ambiental el suelo predominante es el Regosol calcárico (Rc) con intercalación de Litosol (l) y Xerosol háplico (Xh), con textura media y fase litica, estos terrenos se encuentran con disección severa a terreno con lomerío y con pendientes del 5 al 10% en fase lítica con una cobertura del 100%.

Sin embargo, existen intercalaciones de otros tipos de suelo como son el Xerosol cálcico (Xl) y Castañozem lúvico, con una cobertura menor.

Con respecto a la humedad en este sistema ambiental se presenta en julio a septiembre abarcando el En la mayor parte del SA, la humedad en el suelo se presenta en mayor cantidad durante un mes del año, septiembre, abarcando aproximadamente un 100 % de su superficie total; registrándose en los meses de julio, agosto y septiembre el mayor incremento entre el 57.42 y el 72.15.

De acuerdo a la información oficial de SEDESOL en las Cédulas de Información Municipal dentro de la Unidad de Microrregiones, los tipos de climas que corresponden el Sistema Ambiental de este proyecto, ubicado en el municipio de Pinos, Zacatecas, correspondiendo para esta región un clima predominante, correspondiente al Semiárido, templado, BS1kw que cubre el (100% de la superficie municipal) con temperatura entre 12ºC y 18ºC, temperatura del mes más frío menor de -3ºC, temperatura del mes más caliente mayor de 18ºC, temperatura del mes

más caliente menor de 22ºC Lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual, su precipitación media anual es de 400-500 mm con vientos dominantes del suroeste que llegan a alcanzar una velocidad promedio de ocho Kilómetros por hora.

Dentro del Sistema Ambiental el clima de acuerdo a la clasificación de Köpen modificado por Enriqueta García, es un clima Semiárido, templado, cuya nomenclatura corresponde a la BS1kw.

El SA presenta escasas probabilidades de riesgo por sismo, ya que se ubica dentro de la zona asísmica, donde el riesgo de daños es de nulo a escaso.

De igual manera el sitio no tiende a inundarse debido a la baja pluviosidad de la zona. No obstante, en casos de precipitaciones máximas se generan aumentos de la escorrentía de forma turbulenta y con ello la probabilidad del arrastre de sedimentos.

Los vientos dominantes se presentan en dos períodos de seis meses cada uno, iniciando en el mes de marzo, en primavera, con desplazamientos que van de sur poniente a nor-oriente a una velocidad promedio de 8 Km por hora y los de otoño que van de nor-oriente a sur-poniente a una velocidad de 14 Km. por hora.

Más aún, esta misma Estación Meteorológica, indica a través de su rosa de vientos regionales, que los vientos dominantes se desplazan predominantemente en dirección SW-NE los meses de marzo-julio y de NE-SW en septiembre-febrero, sin frecuencia de calmas ilustrada y velocidad promedio del viento.

El Sistema Ambiental se encuentra en el municipio de Pinos, en la Región Hidrológica No 37 El Salado, y dentro de la Cuenca Hidrológica San José-Los Pilares, y al interior de la Subcuenca Hidrológica Sartenedo, ubicándose el proyecto en una pequeña Microcuenca Hidrológica denominada Cieneguilla.

El predio en estudio se encuentra en la Región hidrológica No. 37 denominada **El Salado,** esta región se considera como una de las más importantes del país. En el Estado de Zacatecas abarca 25 municipios con una superficie de 46,234 km, tiene una precipitación media anual de 342 mm/año y una temperatura media anual de 16.9 ºC, se caracteriza por tener una serie de cuencas cerradas de diferentes dimensiones y su mayor extensión carece de corrientes permanentes.

Se ha mencionado ya que el predio en donde se ubica el proyecto, de acuerdo a la carta de compatibilidad urbanística del municipio, está considerado para uso industrial y/o minero principalmente (no apto para la agricultura) y que se aprovecha la vegetación natural únicamente como alimento para ganado menor. El tipo de vegetación existente, aunque escaso en el área que corresponde al Sistema Ambiental es Pastizal Inducido principalmente, con Vegetación Secundaria Arbustiva de Pastizal Natural con un grado de conservación bajo; y escasamente agricultura de temporal.

Las superficies estimadas en porcentaje dentro del Sistema Ambiental son las siguientes: Pastizal Inducido (81.2%), Vegetación Secundaria Arbustiva de Pastizal Natural (17.4 %) y agricultura de temporal y riego (1.4%).

En el área del proyecto la vegetación predominante es según INEGI, Pastizal inducido (Pi) y Vegetació Secundaria Arbustiva de Pastizal Natural que ocupan toda la superficie y cuya descripción es la siguiente:

Como ya se ha señalado, el área del Sistema Ambiental ha sido perturbada e impactada a través de muchos años, debido inicialmente a las actividades antropogénicas principalmente de la minería, agricultura y ganadería. Como puede observarse el mayor porcentaje de superficie del Sistema Ambiental, está relacionado con actividades del campo, principalmente ganadería, esto debido a que la población se encuentra prácticamente cerca y un gran número de la población concentra su fuerza laboral en estas actividades (agricultura y ganadería), sin embargo, el municipio de Pinos cuenta con actividades mineras según datos históricos desde 1594,

La vegetación que se encuentra presente en el Sistema Ambiental, es propia de un sistema de valle con presencia de lomerío con nopaleras ya muy escasas, encontrándose comunidades vegetales muy impactadas y alteradas, en donde predominan Pastizal inducido con Vegetación secundaria arbustiva de pastizal natural y Agricultura de temporal *Opuntias, Acacias,* cuyo desarrollo está en función del clima y precipitación propiciando la presencia de especies arbóreas como la *Acacia (*huizache*).*

El Sistema Ambiental se encuentra dividido por dos tipos de uso de suelo: en la parte Norte se tiene Pastizal inducido y en la parte Sur Vegetación secundaria arbustiva de pastizal natural, lo que nos da señales de la fragmentación del ecosistema, mientras que en la parte intermedia en donde se encuentra el área del proyecto se encuentra en zona federal.

Se desarrolla principalmente sobre terrenos aluviales más o menos bien drenados y puede estar formado por asociaciones de especies sin espinas, con espinas o mezclados; asimismo pueden estar en su composición otras formas de vida, como cactáceas o gramíneas.

De manera particular, tanto el sitio del Proyecto, así como su área de influencia y el Sistema Ambiental, se encuentran ubicadas fuera de cualquier Área Natural Protegida, por lo cual no existen áreas de conectividad de ecosistemas conservados o corredores biológicos. Lo que se observa es la fragmentación originada por la transformación del paisaje producto de las actividades humanas, así como por las actividades extractivas que se han llevado a cabo en el lugar desde el siglo pasado.

La cuenca visual del Sistema Ambiental es limitada hacia los puntos Norte, Noreste, Suroeste, Este y Oeste. En estos puntos se encuentran cercanos al Proyecto una serie de lomeríos que varían en altitudes desde 2,220 hasta 2,330 msnm. Estas elevaciones obstaculizan la vista del observador y son unos de los límites de la cuenca visual.

Para el factor suelo, el grado de erosión permanecerá intermedio, siempre y cuando no cambien las condiciones de cobertura vegetal. Sin embargo, la creciente demanda de áreas agrícolas y de pastoreo, que se registran en el sitio, reducen drásticamente la cobertura vegetal original, por lo cual se prevé, que aun cuando el proyecto no se lleve a cabo, la afectación al suelo seguirá avanzando y en aumento.

El Sistema Ambiental muestra un mosaico de diferentes elementos paisajísticos y varía desde elementos naturales y artificiales. Mientras en la planicie del valle,

próxima al proyecto en donde se encuentra el sitio, dominan campos de agricultura de temporal, sitios de pastoreo, vegetación secundaria, casas solitarias.

La topografía del paisaje en donde se encuentra la Cuenca Hidrológica es variada y típica por la región. Se muestra una variación de montañas, lomeríos, valles y cañadas. Esta variación en topografía incrementa la calidad estética del área evaluada.

La fauna nativa que se observa a simple vista es poca o nula, principalmente en el sitio del Proyecto pese al cuerpo de agua (presa), esto debido al disturbio humano. La presencia de asentamientos humanos y animales domesticados, los cultivos agrícolas y tránsito de vehículos reducen la calidad de hábitat natural para muchos animales silvestres.

En la zona de valle del sitio del Proyecto se tienen cultivos agrícolas y vegetación secundaria, mientras la vegetación en el parte Norte y Sur, en donde se ubican los asentamientos humanos disminuye la diversidad y la densidad vegetal.

La fragilidad del paisaje en donde se encuentra el sitio del Proyecto, es media, considerando factores de visualización, ya que el paisaje existente presenta una moderada capacidad de absorción visual. Debido a los factores biofísicos, el área del sitio del Proyecto se encuentra principalmente en el lomerío próximo al valle con pendientes entre 0 y 10 %. La vegetación en esta zona es dominada por especies arbustivas de Pastizal natural.

Derivado de lo anterior y después de haber analizado los factores ambientales anteriores y las condiciones actuales para el sitio, se presenta el primer escenario descrito sin considerar la presencia del Proyecto.

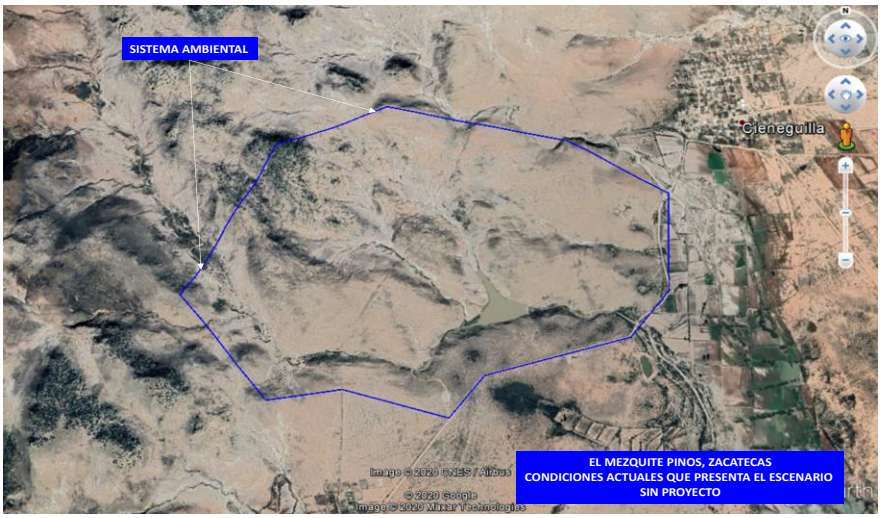


Fig. VII.1.-Condiciones actuales que presenta el Sistema Ambiental sin proyecto

VII.3 Descripción y análisis del escenario con Proyecto (sin aplicación de medidas de mitigación).

El escenario (con Proyecto) se refiere a la descripción de la situación actual del medio, con el establecimiento del Proyecto sin medidas de mitigación. Tomando como base las tendencias de cambio descritas anteriormente y sobreponiendo los impactos ambientales relevantes que genera la implementación del Proyecto sin la aplicación de las medidas de mitigación. En este caso los indicadores ambientales nos permitirán evaluar la dimensión de las alteraciones que podrían producirse como consecuencia de los agentes de cambio ocasionados por las etapas y actividades del Proyecto.

Para esto se iniciara considerando el factor agua:

En el caso del agua, durante el proceso operativo se podría presentar contaminación por un manejo inadecuado de hidrocarburos, generación de residuos

sólidos, desechos fisiológicos y materiales que pudieran llegar a los escurrimientos o arroyos superficiales naturales intermitentes y cuerpos de agua, lo que ocasionaría suspensión de partículas, afectación directa a la calidad del agua y una eventual, aunque limitada, contaminación del agua subterránea.

Sin las obras de drenaje, se presentaría la obstrucción del libre flujo del agua de los arroyos obstruyendo el libre flujo aguas abajo del predio del proyecto.

Durante esta etapa de operación se prevé las actividades de mantenimiento en el taller, los movimientos de material pétreo etc., los cuales generaran residuos y si no se tiene un manejo y una disposición adecuada de los mismos, podrían verterse estos residuos, los considerados como peligroso a cualquier cauce o sobre el suelo provocando una infiltración al mismo, y posible contaminación.

El factor aire no se cuantifica, dado que no se miden los contaminantes atmosféricos que se liberan durante el desarrollo del proyecto. Se asume que se producirá un impacto adverso, principalmente durante la generación de emisiones a la atmósfera, partículas y polvos suspendidos y aumento del nivel de ruido y vibraciones en la zona, afectando la calidad del aire; por el uso de maquinaria, equipo y vehículos en mal estado transitando todos los días desde el inicio hasta el final de la jornada laboral durante las etapas de preparación (rehabilitación), construcción, operación y abandono y en el mantenimiento de la maquinaria y equipo utilizada en las actividades operativas del proyecto.

Durante la etapa de operación, en el sistema de carga de material y transporte, así como almacenamiento, se generarán polvos que afectaran la calidad del aire y se dispersaran a los alrededores depositándose dichas partículas sobre la vegetación

y/o suelos aledaños, sin embargo, este problema está resuelto en razón de que el material se extrae húmedo de la presa o cauce para evitar la dispersión de partículas y la posible contaminación de otras áreas.

El uso de la maquinaria y equipo en cualquier horario y sin un límite de velocidad establecido afectara de igual manera la calidad del aire afectaciones a la fauna que presente actividades nocturnas o crepusculares.

Sin la aplicación de medidas ambientales para la vegetación, se podrían llevar acciones como eliminación de la cobertura vegetal por medios manuales, mecánicos, uso de fuego, agentes químicos u otros mecanismos, en superficies fuera del área del proyecto. De no llevarse a cabo medidas de protección ambiental para este factor, puede presentarse un escenario no favorable, que incrementaría el impacto por incendios, robo de individuos de flora y fauna silvestre, y afectación y contaminación al cuerpo de agua y a otras áreas no autorizadas.

El paisaje temporal estaría dominado por la presencia de maquinaria y vehículos en mal estado, transitando por los caminos de acceso, así como la panorámica del sitio del proyecto como superficies desmontadas excedentes, apertura de nuevos caminos, acumulación de suelo vegetal disperso, acumulación de basura, acumulación de residuos de manejo especial etc., además de personas ajenas al lugar, generación de residuos domésticos y de materiales esparcidos dentro y fuera del sitio del proyecto, desechos fisiológicos al aire libre, afectación a la flora y fauna silvestres, contaminación de suelo por hidrocarburos, todo lo anterior deteriorando en gran medida la calidad visual del sitio donde se desarrollaría el Proyecto, afectando de manera directa e indirecta a los factores ambientales.

Otro aspecto a considerar, es la apertura de superficies no autorizados, afectando la calidad del paisaje, deteriorando no sólo la geomorfología, si no el paisaje actual.

El sitio del proyecto y sus alrededores ya tienen señales de actividades humanas y actividades sobre todo extractivas, por lo que la contribución al aumento del porcentaje de afectación al suelo será en aumento. Por lo que una vez concluida la vida útil del proyecto y al no llevarse a cabo medidas ambientales de compensación, la afectación a los componentes bióticos y abióticos sería grave e irreversible.

El factor socioeconómico, recaería en la contratación de mano de obra barata, instalada en campamentos carentes de servicios que afectarían de manera significativa el entorno, principalmente por la contaminación del medio durante todo el desarrollo del Proyecto.

VII.4 Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación

En el apartado anterior se determinó la afectación que se presenta a cada factor ambiental al no llevarse a cabo la aplicación de las medidas ambientales propuestas en el capítulo VI. Con la finalidad de minimizar los impactos ambientales generados por la operación del Proyecto.

Es por esto que al aplicar correctamente las medidas de prevención, mitigación y compensación sobre los factores ambientales, se puede observar un escenario favorable para el Sistema Ambiental y consecuentemente para el área del proyecto, en función de que se puede prevenir, minimizar, reducir, restaurar, mitigar y compensar los impactos que se originan por las actividades propias del proyecto.

Con el objeto de minimizar los impactos ambientales generados por la presencia de personal que labore en el proyecto en la etapa de operación, se llevarán a cabo pláticas de inducción ambiental, donde se den a conocer todas las medidas de mitigación que permiten el buen desarrollo del Proyecto, y el cabal cumplimiento ambiental al que se encuentra sujeto el mismo, a todo el personal presente en cualquier actividad y etapa de la obra, incluyendo prestadores de servicios, se deberán de considerar todos los aspectos referentes al manejo de residuos (de todo tipo), combustibles y sustancias químicas según la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR), así como leyes, normas y reglamentos aplicables; además de todas las medidas específicas.

En el caso del factor aire la afectación es temporal, puntual, moderada y reversible sin efectos secundarios, sinergias o impactos residuales, aun cuando su significancia sea moderada alta y muy alta, es temporal, por lo cual, siguiendo las medidas propuestas para controlar las emisiones a la atmósfera con un programa de mantenimiento de maquinaria y equipo, polvos suspendidos con el riego periódico de caminos de acceso; ruido a la atmósfera por medio de un programa de mantenimiento de maquinaria y equipo, se pronostica que este factor presentaría una condición ambiental aceptable, ayudado en gran medida por la implementación de las medidas ambientales y cumplimiento de las Normas Oficiales Mexicanas establecidas.

Para el caso de las emisiones de ruido que se generen de la maquinaria y el equipo, estarán dentro de los límites permitidos.

Para el caso de emisiones a la atmosfera por dispersión de partículas y polvo producto de las actividades de operación, éstas se realizarán de forma direccionada y programada, para con ello, disminuir la emisión de polvo; también se regarán de forma periódica los caminos de mayor circulación se establecerán límites de velocidad máxima permisible 20 km/h para vehículos que transite cerca y dentro de del proyecto de extracción.

En cuanto al relieve se prevé una modificación por el área de operación, considerándose al final el arrope de taludes del cauce para prevenir la erosión, compensando de manera parcial el paisaje.

Para el factor suelo, el tipo de actividades a realizar por la implementación del proyecto, no se pueden evitar, ya que la actividad a realizar es la operación de extracción de material pétreo, por lo tanto, la ocupación de la superficie y sus actividades se contemplan durante la vida del proyecto por lo que la afectación será a largo plazo.

Se tiene contemplado realizar medidas de compensación para el abandono del sitio, las cuales traen consigo impactos benéficos, tales como: Retiro de maquinaria y equipo (desmantelamiento), Limpieza del sitio, Nivelación del cauce y estabilización de taludes, Restauración de superficie afectada y Ejecución del Programa de cierre y abandono.

Otro factor importante es el agua, de la cual, con la aplicación de las medidas propuestas se evitaría el bloqueo de los escurrimientos superficiales, aun intermitentes, por la contaminación, el desperdicio y la afectación del recurso. Se mantendrá una supervisión constante para evitar la dispersión de residuos para evitar el bloqueo de escurrimientos superficiales naturales.

Los impactos a este indicador son de manera temporal durante la operación del proyecto, una vez concluido el mismo se procederán a realizar la limpieza de toda el área.

El paisaje se modificará principalmente por la introducción de todos los agentes externos al proyecto, como la colocación de inmobiliarios (contenedores para residuos sólidos, etc.), la maquinaria y equipo, así como por el personal trabajando durante las etapas de operación y abandono del proyecto.

La calidad visual y estética del sitio podrá verse afectada también por el manejo inadecuado de residuos, sin embargo, para mitigar este impacto la empresa contará con contenedores colocados en áreas estratégicas del proyecto.

Durante la etapa de abandono del sitio se aplicarán medidas de mitigación como el retiro de equipo, limpieza de los sitios, y restauración.

Cabe mencionar que el sitio donde se ubica el proyecto presenta perturbaciones al paisaje por las actividades antropogénicas como son: extracción de material, actividades ganaderas y mineras que se han llevado a cabo en el lugar desde hace tiempo.

Por lo anteriormente descrito, se presenta el escenario modificado con la imagen de toda la infraestructura establecida en el Proyecto. En esta figura, se presenta el Sistema Ambiental y el sitio del proyecto y la comparativa del mismo establecido en el lugar.

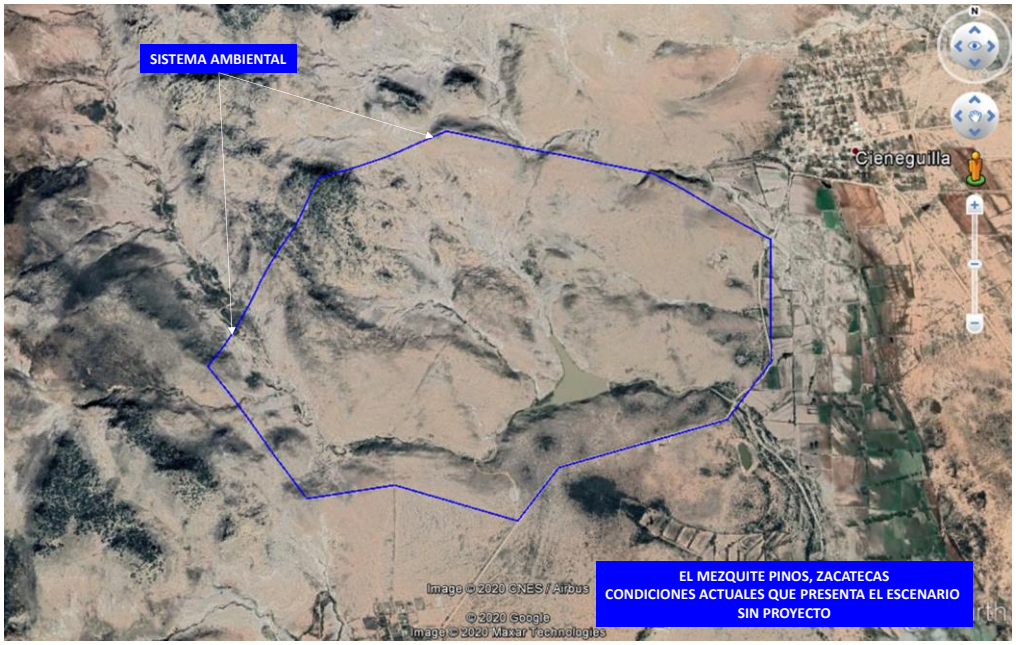


Fig. VII.2.- Condiciones que presenta el escenario modificado sin el Proyecto

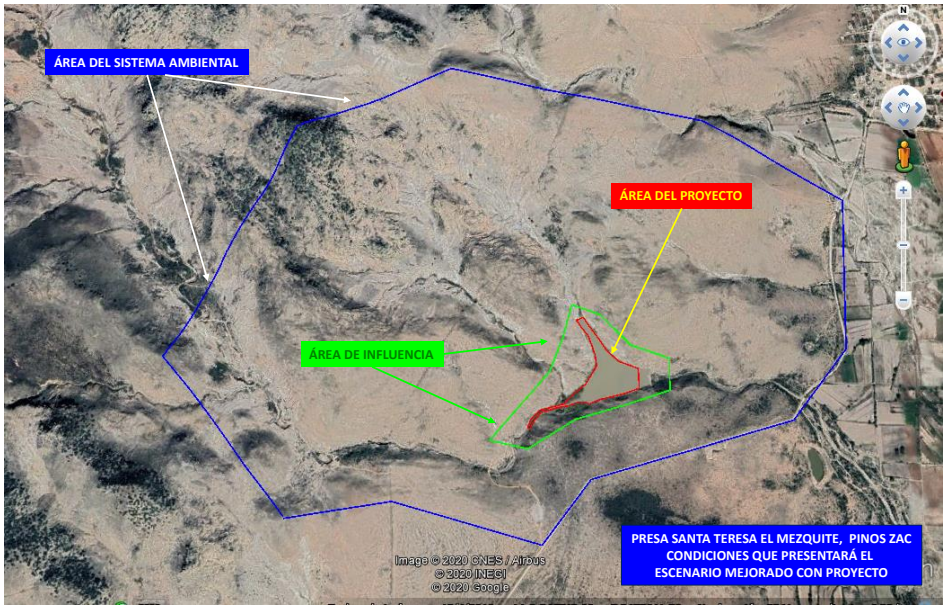


Fig. 7.3.- Condiciones que presenta el escenario modificado con el Proyecto

VII.5 Programa de vigilancia ambiental.

Es importante señalar que como parte del cumplimiento de las medidas estabelecidas para el proyecto se llevará a cabo un Programa de Vigilancia Ambiental, en donde se muestren los cumplimientos y la forma de darles seguimento considerando la legislación ambiental vigente las medidas de mitigación establecidas en el presente documento y los términos y/o condicionantes que de su evaluación se deriven.

Este Programa de cumplimiento de las especificaciones, considerará los impactos ambientales ocasionados a los diferentes componentes ambientales, conteniendo las obligaciones, en materia de protección y conservación ambiental.

Servirá para vigilar el correcto cumplimiento de las medidas de mitigación y/o compensación, el Promovente, propone dentro de la Manifestación de Impacto Ambiental que se ejecutará de acuerdo a los impactos detectados, e implementando indicadores para medir el éxito de dichas medidas.

Este programa de vigilancia ambiental tendrá como finalidad presentar una estrategia tendiente a restaurar zonas afectadas por la operación del proyecto, cortes de terreno, caminos.

Objetivo general

Evaluar el grado de cumplimiento de las medidas de prevención, mitigación, restauración y compensación comprometidas en la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular.

Objetivos generales de la vigilancia ambiental:

1.- Analizar los impactos ambientales previstos para llevar a cabo una adecuada gestión de riesgos e incertidumbres.

2.- Modificar la aplicación o el desarrollo de medidas correctoras, en el caso de que se presenten efectos adversos inesperados sobre el medio ambiente.

3.- Determinar la eficacia de las medidas correctoras en orden a aplicar esta experiencia en futuras actividades del mismo tipo.

4.- Revisar la eficacia de la gestión ambiental en la operación de la empresa.

5.- Utilizar los resultados de la vigilancia ambiental para determinar la compensación ambiental necesaria que debe realizarse en el proyecto.

Objetivos específicos

a) Dar seguimiento a los impactos ambientales negativos causados durante el desarrollo del Proyecto y poder determinar, de manera inmediata, que los niveles de los mismos no se acerquen a un nivel crítico no deseado.

b) Valorar la eficacia de las medidas de mitigación y compensación.

c) Proponer, en su caso, ajustes o modificaciones a las mismas para evitar afectaciones ambientales.

Con la finalidad de mostrar su correcta ejecución y aplicación las actividades y medidas preventivas o de mitigación serán evaluadas con uno o más indicadores de evaluación de cumplimiento, y estos pueden ser de carácter administrativo (presentación de bitácoras, informes, oficios o manifiestos) o ambiental cumplimiento de una condición que puede constatarse presencialmente. El intervalo de control que se presenta para cada actividad específica, indica el rango o el valor con el que cada actividad se considera como cumplida. Mientras que, la evaluación, indicara si se cumple o no con tal actividad. Dicha evaluación permitirá realizar una descripción y seguimiento de las actividades ambientales en las distintas etapas y actividades del Proyecto, agrupadas por componente e Indicador Ambiental.

La evaluación del cumplimiento de cada medida o acción, se hará en función de la fecha de término del cumplimiento de ésta, el porcentaje de avance en el momento de evaluación y la calidad de las medidas adoptadas. El resultado de las evaluaciones realizadas durante la inspección, se notificará en el documento Informe Final de Inspección, que será entregado a la empresa.

Cada informe final incluirá:

Desglose ordenado y secuencial de los resultados de inspección para cada uno de los rubros.

I. Evidencia de cumplimientos a los términos, condicionantes y medidas de Mitigación.
II. Estimación de los indicadores de éxito.
III. Evidencia fotográfica.

Estos informes serán entregados de manera semestral o anual dentro de los primeros diez días calendario de cada mes.

Las actividades de vigilancia ambiental, tienen el fin de cumplir con las medidas de prevención, mitigación, restauración y compensación establecidas en la presente Manifestación de impacto ambiental modalidad particular para el Proyecto. Tales medidas establecen la obligación del Promovente de garantizar la realización y cumplimiento todas y cada una de las acciones de prevención, mitigación, restauración y compensación que él mismo propuso en dicho estudio las cuales deberán ser consideradas por la autoridad ambiental como viables de ser instrumentadas y congruentes para la protección al ambiente.

El presente Programa de Vigilancia Ambiental tiene el objetivo de cumplir con la supervisión de la correcta ejecución de las medidas de prevención, mitigación, restauración y compensación el cual deberá ser realizará mediante visitas de inspección a los frentes de trabajo del Proyecto, con el fin de dar seguimiento al cumplimiento de las medidas establecidas.

El análisis de los resultados del Programa de Vigilancia Ambiental, determinará si el Promovente y las empresas subcontratistas cumplen adecuadamente con las medidas y acciones para proteger el ambiente y, en caso de no ser así, se establecerán las medidas correctivas.

Aplicaciones del Programa de Vigilancia Ambiental:

1.- La vigilancia ambiental proporciona información que puede ser utilizada para la documentación de los impactos provocados. Esta información permite

una predicción más exacta de los impactos asociados a actuaciones similares.

2.- El sistema de vigilancia permite prevenir a las obras o proyectos de la aparición de impactos negativos inesperados o de súbitos cambios en las tendencias de los impactos.

3.- El sistema de vigilancia puede proporcionar un aviso inmediato cuando un indicador de impacto preseleccionado se acerca a un nivel crítico determinado.

4.- La vigilancia ambiental proporciona información que puede ser utilizada en las obras o proyectos para el control del tiempo de ocurrencia, localización y nivel de los impactos. Las medidas de vigilancia podrían implicar una planificación preliminar así como una posible aplicación de medidas de regulación y coacción.

5.- La vigilancia ambiental proporciona información que puede utilizarse para valorar la eficacia de las medidas correctoras aplicadas.

6.- La vigilancia ambiental proporciona información que puede ser utilizada para revisar los impactos previstos y, por tanto, validar las técnicas de predicción de los mismos. En base a estos resultados, las técnicas pueden ser ajustadas o modificadas convenientemente.

La vigilancia o control puede servir para distinguir los cambios naturales de aquellos cambios provocados directa o indirectamente por la contaminación u otros impactos. Spelleberg (1991) definió las siguientes razones que justificaban la importancia del control biológico y ecológico:

1.- Servir de base para gestionar los recursos biológicos para el desarrollo sostenible y para valoración de recursos.

2.- Ayudar en la gestión y conservación de ecosistemas y poblaciones.

3.- Servir como herramientas, con relación al suelo y al paisaje, para una mejor utilización de la tierra, esto es, combinando la conservación con otros objetivos.

4.- Facilitar datos en la utilización de microorganismos para el control de la contaminación y como indicadores de la calidad del medio ambiente.

5.- Ser un medio para avanzar en el conocimiento de la dinámica de los ecosistemas.

En base, a las anteriores disposiciones, se contempló la conveniencia de establecer un programa que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas de mitigación incluidas en el estudio de Impacto Ambiental del Proyecto.

Estrategia de ejecución del programa de vigilancia ambiental

Áreas sujetas a inspección

La ejecución de las actividades de vigilancia ambiental se realizará en los frentes de trabajo (obras permanentes y servicios) mostradas en el **Cuadro VII.3**, y en los sitios fuera de esta superficie en que se llevan a cabo actividades relacionadas con el Proyecto, además de aquellas áreas donde se manejen residuos o materiales que se encuentran regulados por la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, como lo son el almacén temporal de residuos peligrosos.

ÁREAS	OBRA/INFRAESTRUCTURA
1	Área de extracción
2	Cribado
3	Cargado a unidades de transporte
4	Camino de acceso

Cuadro VII.3.- Áreas sujetas a inspección para el cumplimiento de las medidas de prevención, mitigación, restauración y compensación señaladas en la Manifestación de Impacto Ambiental para el proyecto Extracción y Aprovechamiento de Material Pétreo Presa Santa Teresa (Zona federal)" El Mezquite Pinos, Zac.

Factores de inspección

Los rubros que cubren las diferentes medidas de mitigación son los relacionados con los elementos del ambiente susceptibles a ser afectados:

1) Vegetación (flora).
2) Fauna.
3) Suelo.
4) aire y
5) agua (corrientes superficiales) y sus indicadores ambientales

Componente ambiental	Factor Ambiental	Indicador ambiental
Abiótico	Agua	Drenaje superficial
		Obstrucción de arroyos por residuos
		Contaminación de causes
		Consumo de agua
	Aire	Emisiones a la atmósfera
		Emisiones de polvos
		Emisión de ruido y vibraciones

Componente ambiental	Factor Ambiental	Indicador ambiental
	Suelo	Uso Utilización, aprovechamiento
		Características físicas y químicas
		Erosión
Biótico	Vegetación	Cobertura vegetal Pastizal Inducido y Vegetación Secundaria Arbustiva de Pastizal Natural
		Diversidad de especies herbácea, arbustiva y arbórea de Matorral desértico xerófilo
		Especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010
	Fauna	Diversidad de especies vertebrados y no vertebrados (mamíferos, reptiles, anfibios y aves)
		Especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010
		Especies comerciales
Socioeconómico	Paisaje	Calidad visual
		Estética
		Visibilidad
		Fragilidad
	Social	Empleo
	Económico	Sector productivo

Cuadro VII.4 Indicadores ambientales propensos a ser afectados por la implementación del Proyecto

Ejecución de la inspección

Durante las inspecciones, el personal técnico recorrerá el área del Proyecto que abarca todos los frentes de trabajo (obras y/o servicios) mostrados en el **Cuadro VII.3**, con la finalidad de verificar el cumplimiento de las medidas de mitigación. Las evidencias encontradas serán registradas en una **lista de verificación**. Se tomarán también evidencias fotográficas, que conforman el **registro fotográfico** de los cumplimientos. Al finalizar la inspección se dejan asentados los incumplimientos en una **bitácora ambiental**. En dicha bitácora se registrarán también las recomendaciones realizadas por los especialistas encargados de la vigilancia para corregir los incumplimientos detectados y con ello se esté en posibilidad de presentar evidencias de cumplimiento en los informes semestrales y/o anuales que deben de presentarse a la SEMARNAT-PROFEPA. La bitácora ambiental es

firmada por los inspectores, como declarantes de los incumplimientos, y por el representante ambiental de la empresa, como enterado de los mismos.

En caso de que, se detecten situaciones críticas de riesgo ambiental en el resultado de la inspección, éstas se informan inmediatamente a la empresa, con el fin de que se realicen las acciones inmediatas necesarias para controlar, minimizar o eliminarlas.

Se estima que esta actividad se aplicará durante los 15 años de vigencia, dividido en cuatro etapas: Preparación, Operación, Mantenimiento y Abandono del sitio (post-operación) y durante la ejecución de sus actividades según lo establecido en el Programa General de Trabajo.

Evidencias de ejecución, evaluación y presentación de resultados.

Desarrollo y registro de evidencias de las visitas de inspección

Se elaborarán listas de verificación las cuales consisten en una tabla en cuyas filas se presentan las medidas de mitigación a cumplir para el Proyecto, divididas por rubro o elemento del ambiente a afectar; mientras que en las columnas se registra el cumplimiento de cada medida, así como observaciones pertinentes al respecto y sus datos de ubicación. Las listas de verificación utilizadas en cada visita de inspección serán elaboradas y firmadas por los inspectores de que participarán en la misma y serán fechadas y foliadas.

Además se generará un Anexo fotográfico que evidencia los cumplimientos más relevantes efectuados.

Evaluación y presentación de resultados

Con la finalidad de mostrar la correcta ejecución del Programa de Vigilancia Ambiental, las actividades y medidas preventivas o de mitigación serán evaluadas con uno o más indicadores de evaluación de cumplimiento, y estos pueden ser de carácter administrativo (presentación de bitácoras, informes, oficios o manifiestos) o ambiental (cumplimiento de una condición que puede constatarse presencialmente).

La clave que se presenta para cada actividad específica, indica el rango o el valor con el que cada actividad se considera como cumplida. Mientras que, la evaluación, indicara si se cumple o no con tal actividad (**Cuadro VII.5**).

Dicha evaluación permitirá realizar una descripción y seguimiento de las actividades ambientales en las distintas etapas y actividades del Proyecto, agrupadas por componente e Indicador Ambiental.

Actividades específicas, indicadores e intervalos de control que evalúan el cumplimiento al conjunto de medidas de mitigación a impactos ambientales que debe cumplir el Promovente del Proyecto

No	ACTIVIDAD	INDICADOR	CLAVE	Valor	Cumplimiento
1	Delimitación de áreas y trazo	Porcentaje de bitácoras con actividades cumplidas	Bitácora= Entregada	Entregado	Cumple
2	Mantenimiento de unidades de carga y transporte para extracción de material	Porcentaje de bitácoras con actividades cumplidas	Bitácora= Entregada	Entregado	Cumple
3	Supervisión y acondicionamiento de caminos.	Porcentaje de bitácoras con actividades cumplidas	Bitácora= Entregada	Entregado	Cumple
4	Nivelación de material no aprovechable y limpieza dentro del cauce	Porcentaje de bitácoras con actividades cumplidas	Bitácora= Entregada	Entregado	Cumple
5	Prohibir el uso de fuego dentro o cerca de áreas forestales	Número de fogatas prendidas en sitios con vegetación forestal	NF=0	0=0	Cumple
6	Capacitación de personal respecto al cuidado de la fauna silvestre	Informe de Impartición de pláticas y cursos de capacitación de protección de fauna silvestre, debe incluir programa, lista de asistencia, anexo fotográfico.	Informe entregado	Entregado	Cumple
7	Efectuar riego y mantenimiento de caminos para la disminución en la generación de polvos.	Entrega de Bitácora de riego con todos los elementos solicitados en el formato	Bitácora= Entregada	Entregado	Cumple
8	Realizar mantenimiento de vehículos y maquinaria en la periodicidad adecuada para cada modelo.	Porcentaje de Bitácoras de mantenimiento preventivo de vehículos -BMP- (con relación al número de vehículos utilizados en cada frente de trabajo en el período -VFP-)	BMP=100%VFP	100%	Cumple
9	Acopiar residuos peligrosos en contenedores exclusivos, adecuados y rotulados en cada frente de trabajo.	Porcentajes de contenedores exclusivos -%NC-, adecuados y rotulados en cada frente de trabajo (con relación al número de frentes de trabajo en el periodo –NF:	NC= 100%NF	100%	**Cumple**

10	Almacenar residuos peligrosos en almacén temporal de residuos peligrosos.	Entrega de Bitácora de generación y manejo de residuos peligrosos	Bitácora= Entregada	Bitácora= Entregado	**Cumple**
11	Entregar residuos peligrosos a empresa autorizadas para disposición final.	Entrega de manifiesto otorgado por empresa recolectora de residuos peligrosos	Manifiesto = Entregado	Manifiesto entregado	**Cumple**
12	Acopiar residuos de manejo especial a granel	Porcentaje de contenedores exclusivos, adecuados y rotulados -NC- en cada frente de trabajo -NF- (con relación al número de frentes de trabajo en el periodo).	NC= 100%NF	100%	**Cumple**
13	Entregar residuos de manejo especial a empresa para disposición final.	Entrega de manifiesto otorgado por empresa recolectora de residuos de manejo especial	Manifiesto = Entregado	Manifiesto entregado	**Cumple**
14	Acopiar los residuos sólidos urbanos en contenedores exclusivos, adecuados y rotulados en cada frente de trabajo	Porcentaje de contenedores exclusivos, adecuados y rotulados -NC-en cada frente de trabajo -NF- (con relación al número de frentes de trabajo en el periodo).	NC= 100%NF	100%s	**Cumple**
15	Tener un manejo adecuado de los residuos sólidos urbanos generados Trasladado los tambos y residuos a granel al relleno sanitario municipal correspondiente	Entrega de Bitácora de generación y manejo de residuos sólidos urbanos	Bitácora= Entregada	Entregada	**Cumple**
16	Colocar recipiente o material impermeable bajo vehículos o maquinas en reparación	Número de recipientes faltantes bajo vehículo en todos los frentes de trabajo - NRF	NRF< 0	0	**Cumple**
17	Recoger suelo contaminado con aceite o diésel	Proporción de número de puntos reportados con suelo contaminado que fueron limpiados- PRCL=0- con respecto al número de puntos reportados-PRC=3	PRCL=100%	100%	**Cumple**
18	Limpieza, condiciones y estado en que se encuentran los sanitarios ecológicos.	Número de sanitarios portátil – NSP para cada 15 personas en relación con el número de frentes de trabajo en el periodo -NF	NSP= NF	NSP=NF	**Cumple**
19	Capacitación de personal operativo en labores de rescate de flora	Informe de Impartición de pláticas y cursos de capacitación que incluya: programa de curso, lista de asistencia, material de apoyo presentado, registro fotográfico	Informe= Entregado	Entregado	**Cumple**
20	Presentación mensual de Informes de cumplimiento	Entrega de Informe mensual para la realización del informe semestral de	Documento = Entregado	Documento = Entregado	**Cumple**

		cumplimiento en la fecha requerida			

Cuadro VII.5. Actividades específicas, indicadores e intervalos de control que evalúan el cumplimiento al conjunto de medidas de mitigación a impactos ambientales que debía cumplir el Promoverte del Proyecto.

Elaboración de informes

La evaluación del cumplimiento de cada medida o acción, se hará en función de la fecha de término del cumplimiento de ésta, el porcentaje de avance en el momento de evaluación y la calidad de las medidas adoptadas. El resultado de las evaluaciones realizadas durante la inspección, se notificará en el documento Informe Final de Inspección, que será entregado a la empresa.

Cada informe final incluirá:

Desglose ordenado y secuencial de los resultados de inspección para cada uno de los rubros.

IV. Evidencia de cumplimientos a los términos, condicionantes y medidas de mitigación.
V. Estimación de los indicadores de éxito.
VI. Evidencia fotográfica.

VII.6 Conclusiones

Derivado de lo anterior y en base en el análisis y evaluación de los posibles impactos que se prevén por el proyecto sobre el escenario ambiental actual y las medidas de mitigación propuestas, se concluye que:

Durante todas las actividades del Proyecto, se plantea llevar a cabo medidas preventivas, de mitigación y compensatorias para los impactos ambientales identificados y así reducir, minimizar o atenuar los impactos sobre el ambiente.

El Proyecto se sujetará estrictamente a la normatividad ambiental aplicable, vigente y a las políticas ambientales institucionales derivadas de la evaluación del presente estudio.

Dada la naturaleza y dimensiones del Proyecto, los impactos negativos derivados de su implementación, serán de una significancia Alta. La etapa de preparación, operación y mantenimiento es en la que se presenta el mayor número de impactos, estos impactos serán puntuales y de corta duración, sin embargo, para todos ellos se aplicarán todas las medidas preventivas establecidas en el presente documento y las que de su evaluación se emitan, así como las medidas de mitigación y en su caso de compensación sean necesarias, para devolver las condiciones ambientales que se tenían antes de la implementación del Proyecto. Para los impactos identificados que tienen una categoría de benéficos, no se contempla la aplicación de medidas de mitigación específicas, ya que prácticamente se convierten en una medida de mitigación y compensación a las actividades realizadas y que proporcionaron algún impacto adverso.

Por su operación se tendrá un impacto benéfico que se verá reflejado en el comportamiento poblacional de los núcleos cercanos al Proyecto, en forma de rejuvenecimiento y crecimiento.

El Proyecto, permitirá que la magnitud del impacto ambiental por la operación del Proyecto, sea el menor posible comparado con el que se generaría en cualquier otro sitio alterno aplicando las medidas preventivas necesarias.

La implementación y la operación del Proyecto, cuenta con la infraestructura, experiencia y personal capacitado para llevar a cabo este proyecto, a través de la infraestructura establecida para la extracción de material pétreo.

La fauna nativa que se observa a simple vista es poca o nula, principalmente en el sitio del Proyecto, esto debido al disturbio humano. La presencia de asentamientos humanos y animales domesticados (burros, caballos, chivos, gatos y perros), los cultivos agrícolas y tránsito de vehículos reducen la calidad de hábitat natural para muchos animales silvestres.

En general, el Proyecto considera la implementación de las medidas necesarias de protección al ambiente, estableciendo las acciones requeridas para su operación bajo la seguridad de impactar lo menos posible durante su vida útil y una vez esta haya concluido, se ejecutaran medidas compensatorias a fin de restablecer en la medida de lo posible el medio.

El Proyecto contará con un diseño operativo muy eficiente, así como con sistemas, equipos y controles necesarios para hacer una operación segura.

El proyecto traerá consigo el impacto benéfico por la generación de empleo local, de uso de servicios locales, de manera general durante las etapas señaladas del proyecto. La contratación de personal, se llevara a cabo durante dichas etapas del proyecto, tanto de personal especializado como personal jornalero. Esto traerá un

impacto benéfico en la economía local. La contratación de personal jornalero, se recomienda se realice de las localidades cercanas al sitio del proyecto.

Por otra parte el Proyecto favorece el consumo de bienes y servicios que se encuentran en la zona, tales como: combustibles, refacciones, productos alimenticios, materiales para la construcción, etc. Lo anterior, trae un aporte económico a los negocios del lugar, durante las etapas de la obra. Por la realización de este proyecto, los contratistas y proveedores de servicios locales, regionales obtendrán ingresos económicos importantes por los servicios contratados. Sin embargo, una vez que concluya la operación del proyecto, dada su importancia y magnitud, terminará el beneficio.

En resumen, como resultado del análisis y evaluación del Proyecto denominado Extracción y Aprovechamiento de Material Pétreo en la Desembocadura de Cauce de los Arroyo, El Tarasquillo, El Juan y Presa Santa Teresa (Zona Federal)", ubicada al Norte de la comunidad de El Mezquite, municipio de Pinos, Zacatecas, bajo el formato de una Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Particular, se concluye que el Proyecto se ha diseñado para cumplir con los lineamientos en materia ambiental ya que sus procedimientos preparativos y operativos están planteados con un enfoque preventivo, que permitirá mantener los niveles de presión actual, evitando la afectación de las especies y poblaciones en riesgo y prioritarias, así como, evitando una mayor degradación del ecosistema. Además, de que su implementación tendrá repercusiones socioeconómicas favorables en el ámbito local y regional.

Cuadro VII.6 Programa de protección ambiental.

ACTIVIDAD	RUTINA ANUAL											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Realizar nivelación y limpieza del cauce como preparación, que prevea el avance para la etapa de abandono para evitar la dispersión de polvos por erosión de suelos y mantener la estabilidad del sitio.												
Implementar obras de drenaje como cunetas y contra cunetas para facilitar el flujo de agua en los caminos con el fin de evitar su filtración y dispersión en los mismos y reducir el riesgo de deslave del talud.												
Asegurar que la maquinaria y equipo es sometido a programas de mantenimiento preventivo adecuados con el objetivo de no exceder los límites normativos de gases de combustión y niveles sonoros.												
Supervisar el procedimiento operativo para el transporte de material, específicamente las cláusulas de cubrir con una lona la caja de los camiones transportadores, y evitar exceder la capacidad de carga.												
Verificar que existe un control de polvos en las distintas etapas de ejecución del proyecto mediante la aspersión de agua, así como el empleo de equipo de seguridad por parte de los trabajadores.												
Verificar y asegurar el buen servicio y limpieza de los servicios de sanitarios fijos con que cuenta la empresa para sus empleados y trabajadores con el objeto de que no se conviertan en focos de contaminación.												
Supervisión del programa de manejo de residuos sólidos, orgánicos.												
Supervisión del programa de capacitación en aspectos ambientales y de seguridad e higiene.												

ACTIVIDAD	RUTINA ANUAL											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Redistribuir el suelo orgánico recuperado en las actividades de extracción en aquellas zonas que lo requieran con el objeto de propiciar el crecimiento de la vegetación.											Plan de restitución del sitio.	
Aprovechamiento de suelo orgánico en su caso, producto de la nivelación. Este suelo debidamente resguardado y protegido podrá servir para cubrir taludes y el piso del fondo del cauce, ya que contiene nutrientes y constituye un banco de semillas que darán origen a las plantas pioneras de la sucesión vegetal, fase importante en la recuperación de los sitios											Plan de restitución del sitio.	

La evaluación del proyecto permitió identificar y evaluar los impactos que se generarán, así como el planteamiento de medidas de prevención o mitigación, que en su caso, corresponden a las afectaciones de carácter negativo que se hayan identificado. Así como subrayar, por otra parte, los impactos positivos que conlleva la operación del proyecto. Con relación a los impactos adversos, éstos se producirían básicamente durante la etapa de operación, no obstante serán poco significativos dado que no hay remoción de suelo ni de vegetación del lugar y serán afectadas solo puntualmente, sin riesgo de provocar cambios significativos en los procesos ecológicos y en la dinámica de las comunidades, además, el gran potencial de reproducción natural de las especies presentes es conocido.

Dentro de los principales beneficios derivados de la operación de la Empresa, destaca la oportunidad de operar nuevamente la extracción de material pétreo, reactivando una fuente de trabajo, así como la generación de fuentes de empleos fijos directos e indirectos, con un impacto positivo importante, debido a la contratación de mano de obra local, lo que beneficia a las comunidades cercanas.

Finalmente, la operación del proyecto pretende cubrir la demanda cada día más creciente de la producción de minerales tan necesarios en la industria siderúrgica y de transformación y con ello:

1) Se integrarán las comunidades próximas al proyecto, principalmente las que se encuentran en zonas áridas o semiáridas de esta región del estado de Zacatecas, apoyando el desarrollo de la economía campesina.

2) Se propiciará el flujo de mercancías tanto nacionales fomentando el desarrollo regional y del País.

3) Se fortalecerán las actividades extractivas e industriales que de alguna manera se han postergado para nuestro Estado.

4) Se fortalecerá la economía comercial no sólo de Zacatecas, sino también de otros Estados vecinos.

Contenido

CAPITULO VIII 399

IDENTIFICACIÓNDE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES 399

VIII.1 Formatos de presentación. 399

VIII.1.1 Planos definitivos. 399

VIII.1.2 Fotografías. 399

VIII.2 Anexos. 400

VIII.3 Glosario de términos. 400

VIII.4 Bibliografía. 407

CAPITULO VIII

IDENTIFICACIÓNDE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES

VIII.1 Formatos de presentación.

De acuerdo al Artículo número 19 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental, se entregan dos ejemplares impresos de la Manifestación de Impacto Ambiental; de los cuales uno será utilizado para consulta pública.

Asimismo se entrega dos CD's con el estudio incluyen resumen ejecutivo y anexos, grabado en memoria magnética, incluyendo imágenes, planos e información que complementa el estudio, presentado en formato WORD.

Se integra también, un resumen ejecutivo de la Manifestación de Impacto Ambiental.

VIII.1.1 Planos definitivos.

En el anexo 7, Planos de secciones y cálculo de volumen del proyecto.

VIII.1.2 Fotografías.

En el anexo 5, se presenta anexo fotográfico.

VIII.2 Anexos.

ANEXO	CONTENIDO
1	• Acta Constitutiva de la empresa PROCESADORA EL MEZQUITE, SC de RL de CV (Anexo 1).S.A. de C.V. • RFC de la Empresa.
2	• Poder notarial e Identificación del INE del Representante Legal.
3	• CURP del Representante Legal.
4	• Datos de la persona(s) física prestadora de servicios técnicos.
5	• Anexo fotográfico
6	• Cartas Inegi: Fig. 1.- Cartas de Ubicación. Fig. 2.- Carta Topográfica. Fig.3.- Carta Geológico Fig. 4.- Carta Uso de Suelo Fig. 5.- Carta Edafológico Fig. 6.- Carta Hidrológica. Fig. 7.- Carta Climatológica.
7	• Planos de secciones y cálculo de volumen del proyecto.
8	• Resumen ejecutivo

VIII.3 Glosario de términos.

Área agropecuaria: Terreno que se utiliza para la producción agrícola o la cría de ganado, el cual ha perdido la vegetación original por las propias actividades antropogénicas.

Área industrial, de equipamiento urbano o de servicios: Terreno urbano o aledaño a un área urbana, donde se asientan un conjunto de inmuebles, instalaciones, construcciones y mobiliario utilizado para prestar a la población los servicios urbanos y desarrollar las actividades económicas.

Área de maniobras: Área que se utiliza para el movimiento de unidades, prearmado, montaje y vestidura de estructuras de soporte cuyas dimensiones están en función del tipo de estructura a utilizar.

Área rural: Zona con núcleos de población frecuentemente dispersos menores a 5,000 habitantes. Generalmente, en estas áreas predominan las actividades agropecuarias.

Área urbana: Zona caracterizada por presentar asentamientos humanos concentrados de más de 15,000 habitantes. En estas áreas se asientan la administración pública, el comercio organizado y la industria y presenta alguno de los siguientes servicios: drenaje, energía eléctrica y red de agua potable.

Beneficioso o perjudicial: Positivo o negativo.

Biodiversidad: Es la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otros, los ecosistemas terrestres, marinos y otros ecosistemas

acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas.

Cambio de uso de suelo: Modificación de la vocación natural o predominante de los terrenos, llevada a cabo por el hombre a través de la remoción total o parcial de la vegetación.

Componentes ambientales críticos: Serán definidos de acuerdo con los siguientes criterios: fragilidad, vulnerabilidad, importancia en la estructura y función del sistema, presencia de especies de flora, fauna y otros recursos naturales considerados en alguna categoría de protección, así como aquellos elementos de importancia desde el punto de vista cultural, religioso y social.

Componentes ambientales relevantes: Se determinarán sobre la base de la importancia que tienen en el equilibrio y mantenimiento del sistema, así como por las interacciones proyecto-ambiente previstas.

Daño ambiental: Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.

Daño a los ecosistemas: Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un desequilibrio ecológico.

Daño grave al ecosistema: Es aquel que propicia la pérdida de uno o varios elementos ambientales, que afecta la estructura o función, o que modifica las tendencias evolutivas o sucesionales del ecosistema.

Desequilibrio ecológico grave: Alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que ocasionarían la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

Duración: El tiempo de duración del impacto; por ejemplo, permanente o temporal.

Especies de difícil regeneración: Las especies vulnerables a la extinción biológica por la especificidad de sus requerimientos de hábitat y de las condiciones para su reproducción.

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

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

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

Impacto ambiental significativo o relevante: Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

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

Importancia: Indica qué tan significativo es el efecto del impacto en el ambiente. Para ello se considera lo siguiente:

a) La condición en que se encuentran el o los elementos o componentes ambientales que se verán afectados.
b) La relevancia de la o las funciones afectadas en el sistema ambiental.
c) La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos de deterioro.
d) La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y la de regeneración o autorregulación del sistema.
a) El grado de concordancia con los usos del suelo y/o de los recursos naturales actuales y proyectados.

Irreversible: Aquel impacto cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a la situación existente antes de que se ejecutara la acción que lo produce.

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

Medidas de compensación: Conjunto de acciones que tienen como fin el compensar el deterioro ambiental ocasionado por los impactos ambientales asociados a un proyecto, ayudando así a restablecer las condiciones ambientales que existían antes de la realización de las actividades del proyecto.

Medidas de prevención: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

Medidas de mitigación: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

Naturaleza del impacto: Se refiere al efecto benéfico o adverso de la acción sobre el ambiente.

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

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

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

Vegetación natural: Conjunto de elementos arbóreos, arbustivos y herbáceos presentes en el área por afectar por las obras de infraestructura eléctrica y sus asociadas.

LOS ABAJO FIRMANTES BAJO PROTESTA DE DECIR VERDAD, MANIFIESTAN QUE LA INFORMACIÓN CONTENIDA EN EL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO DENOMINADO "Planta DE RECUPERACIÓN DE COLAS FINALES", UBICADO EN EL MUNICIPIO. DE FRESNILLO, ZACATECAS. BAJO SU LEAL SABER Y ENTENDER ES REAL Y FIDEDIGNA Y QUE SABEN DE LA RESPONSABILIDAD EN QUE INCURREN LOS QUE DECLARAN CON FALSEDAD ANTE AUTORIDAD ADMINISTRATIVA DISTINTA DE LA JUDICIAL TAL Y COMO LO ESTABLECE EL ARTICULO 247 DEL CÓDIGO PENAL.

PROMOVENTE	CONSULTOR
PROCESADORA EL MEZQUITE, SC de RL de CV	**Ing. Fernando González González**
C. Rubén Martínez Ramírez	**CED. PROF. No.** 7620356
Representante Legal	

VIII.4 Bibliografía.

[a] Cuadernillo de Información del Municipio de Pánuco, Zac. INEGI. Edición 2001.

Anaya, Ana Luisa, J. Arevalo, E.M. Hentschel, J.J. Consejo y D. Gutiérrez. Las áreas naturales protegidas como alternativa de conservación: bosquejo histórico y problemática en México. En Anaya, A.L. (Coordinadora). Las áreas naturales protegidas de México, UNAM/ SEDUE/SEP, México, 1992, pp 15-37.

Anderson, T.A.; E.A Gothrie., B. T. Walton. Bioremediation in rhizosphere (plansts roots and associated microbies clean contaminated soil). Environ. Sci. Technology. 27 (13) 2630-2636.

Anuario Estadístico del Estado de Zacatecas, Instituto Nacional de Estadística, Geográfica e Informática. Edición 2006.

Birkenstein, L.R. and R.E. Tomlinson. Native names of mexican birds, U.S. AND Wildlife Service, Washigton, D.C. 1981.

Blake, E.R. Birds of México. A guide for field indentification. Chicago, Univ. Of Chicago Press. USA. 1953.

Consejo Nacional de Población (CONAPO), Indicadores socioeconómicos e índice de marginación municipal, México, 1999.

EPA. Superfound innovate technolgy evaluation. Technology profiles 9 th. Edition.

EPA/540/R-97/502. USEPA., NRMRL-ORD., Cincinnati, OH., usa. 1996. 526 pages.

Ferrera-Cerrato, R. En R. Ferrera-Cerrato y J. Pérez-Moreno (eds.) Agromicrobiología, elemento útil en la agricultura sustentable. Colegio de posgraduados en Ciencias Agrícolas, Montecillo, Edo. Mex. México. 1995. 233 pp.

García, E 1988. Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen, (Para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana). México. 218 pp.

INEGI. 1990. Guías para la Interpretación de Cartografía. (Uso del Suelo, Uso Potencial del Suelo, Geología, Topográfica, Edafología, Hidrología y Climatología). Instituto Nacional de Estadísticas, Geografía e Informática. México.

INEGI. Síntesis Geográfica del Estado de Zacatecas.

Lara, P. Lucio. Pueblos indígenas y áreas naturales protegidas, Instituto Nacional Indigenista, 1995. México. manuscrito en prensa.

Leopold, L. (1971). A procedure for evaluating environmental impacts. US Geological Survey Circular 645/1971. Washington, D.C.

Los Municipios de México, Información para el Desarrollo; CEDEMUN, 1999.

Moore, J.L. et al. (1973). A methodology for evaluating manufacturing environmental impact statements for Delaware's coastal zone.

Manual de Evaluación de Impacto Ambiental. Larry W. Canter. Editorial Mc Graw Hill. España, 1998.

Poggi - Varaldo, H.M. Proceso y equipo para la recuperación de energía a partir de efluentes altamente contaminados-proceso RANLEF. Patente Mexicana Nº 163838, México, D.F. 1990.

Programa Forestal y del Suelo 1995 - 2000. Sistema Nacional de Planeación Democrática. Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP). Subsecretaría de Recursos Naturales. México. 1995. 79 pp.

Rzedowzki, J. 1987. Vegetación de México. Ed. Limusa México.

Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca. Programa de Medio Ambiente 1995 - 2000. Poder Ejecutivo Federal. 1a. edición marzo 1996. Instituto Nacional de Ecología. México.

SEDESOL 1994. Informe de la Situación General en Materia de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente 1993 - 1994. Instituto Nacional de Ecología. México.

Contaminación del Aire, Origen y control. Kenneth Wak. Editorial Limusa.
Peterson, R.T. and E.L. CHALIF. A field Guide to Mexican Birds. De. Houghton Mifflin Company Boston. U.S.A.

Cartas.

- Carta Topográfica. Escala 1:50,000.
- Carta Edafológica. Escala 1:50,000.
- Carta Geológica. Escala 1:50,000.
- Carta de Uso de Suelo. Escala 1:50,000.
- Carta Hidrológica Aguas Escala 1:250,000.
- Carta Climatológica . Escala 1:50,000.

Leyes, reglamentos y normas.

Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. Publicada en el D.O.F. 28 de Enero de 1988, Ultima reforma 04/06/2012.

Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. Publicado en el D.O.F. el 30 de Mayo de 2000.Ultima reforma 31/10/2014.

Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos. Publicado en el D.O.F. el 8 de Octubre de 2003, Ultima reforma 22/05/2015.

Ley General de Vida Silvestre. Publicada en el D.O.F. el 3 de Julio de 2000, Ultima reforma 19/12/2016.

Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre. Publicada en el D.O.F. 30 de Noviembre 2006, Ultima reforma 09/05/2014

Reglamento para el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos.

Reglamento para la protección del ambiente contra la contaminación originada por la emisión del ruido.

Normas Oficiales Mexicanas en Materia de Protección Ambiental.

Normas Oficiales Mexicanas en Seguridad, Salud y Medio Ambiente de Trabajo.

Normas Oficiales Mexicanas en Materia de Transporte de Residuos Peligrosos.