

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL DOCUMENTO TÉCNICO UNIFICADO.

I.1 Datos generales del proyecto

I.1.1 Nombre del proyecto.

“Banco de Material Pétreo para el Aprovechamiento de Piedra Caliza, Patio de Maniobras y Planta de Trituración”, ubicado en el Municipio de Villa de Cos, Zacatecas.

I.1.2 Ubicación (dirección) del proyecto.

El proyecto se ubica dentro del Ejido de Pozo de Gamboa, perteneciente al Municipio de Villa de Cos en el Estado de Zacatecas.

I.1.3 Duración del proyecto.

La duración del presente proyecto es de 15 años.

I.2. Datos generales del promovente

I.2.1 Nombre o razón social.

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente.

I.2.3 Datos del Representante Legal.

Documento Técnico Unificado (DTU) del Trámite de Cambio de Uso de Suelo Forestal, modalidad B-Particular para el proyecto:

“Banco de Material Pétreo para el Aprovechamiento de Piedra Caliza, Patio de Maniobras y Planta de Trituración”, ubicado en el Municipio de Villa de Cos, Zacatecas

2020

Administrador único y Representante Legal

I.2.4 Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones.

Calle y número o bien lugar o rasgo geográfico de referencia en caso de carecer de dirección postal:

Colonia o barrio:

Código Postal: 98020

Municipio o Delegación: Zacatecas

Entidad Federativa: Zacatecas

Teléfonos y Fax:

Correo electrónico:

I.3 Responsable de la elaboración del documento técnico unificado

I.3.1. Nombre del Responsable técnico del documento técnico unificado en materia de impacto ambiental.

I.3.2 CURP y Número de Cédula Profesional.

CURP:

Cedula profesional No

Documento Técnico Unificado (DTU) del Trámite de Cambio de Uso de Suelo Forestal, modalidad B-Particular para el proyecto:

“Banco de Material Pétreo para el Aprovechamiento de Piedra Caliza, Patio de Maniobras y Planta de Trituración”, ubicado en el Municipio de Villa de Cos, Zacatecas

2020

I.3.3 Registro Federal de Contribuyentes o CURP

RFC: AUAL7109225Z4

I.3.4 Dirección del Responsable técnico del documento

Calle y Número o bien lugar o rasgo geográfico de referencia en caso de carecer de dirección postal:

Colonia o barrio:

Código Postal: 98085

Municipio o Delegación: Zacatecas

Entidad Federativa: Zacatecas

Teléfono y Fax:

Email:

I.3.5 Datos de inscripción en el Registro de la persona que haya formulado el documento en materia forestal y, en su caso del responsable de dirigir la ejecución del cambio de uso de suelo.

a. Nombre:

b. Domicilio:

Documento Técnico Unificado (DTU) del Trámite de Cambio de Uso de Suelo Forestal, modalidad B-Particular para el proyecto:

“Banco de Material Pétreo para el Aprovechamiento de Piedra Caliza, Patio de Maniobras y Planta de Trituración”, ubicado en el Municipio de Villa de Cos, Zacatecas

2020

c. Número de inscripción en Registro Forestal Nacional: Registro Forestal Nacional: Libro Aguascalientes, Tipo UI, Volumen 2, Núm. 4.

d. Copia de identificación oficial (Credencial de Elector, Pasaporte, Cartilla del SMN, Cedula profesional): Se presentan en anexo.

e. Colaboradores:

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

II.1 Información general del proyecto

El objetivo general del Documento Técnico Unificado consiste básicamente en sentar las bases que permitan realizar un cambio de uso de suelo de terrenos forestales proponiendo alternativas para evitar lo menos posible el daño al ecosistema de la microcuenca hidrológica forestal, así como, la propuesta de acciones para mitigar y compensar los efectos negativos a los recursos forestales, la flora y la fauna del sitio y la región, evitando la pérdida de la biodiversidad, evitar la erosión de los suelos, que no se afecte la calidad del agua y que el nuevo uso sea ambiental, económica y socialmente más productivo.

Realizar el cambio de uso de suelo en terreno forestal, en una superficie total de 07-01-84 ha con vegetación secundaria arbustiva de matorral desértico micrófilo para la apertura de banco de material pétreo de rocas sedimentarias caliza efectuada a cielo abierto por su localización y por el nivel cercano de dichas a la superficie de afloramiento, así como la construcción de un patio de maniobras y planta de trituración en un predio localizado en el Municipio de Villa de Cos, Zacatecas; a través de un manejo ordenado, minimizando los impactos ambientales que generan las actividades extractivas a cielo abierto y dar cumplimiento a la normatividad existente; así como generar fuentes de empleo que beneficien a los poseedores de este recurso.

II.1.1 Naturaleza del proyecto.

En el presente proyecto se propone la extracción de roca caliza, su trituración en tamaños adecuados para diversos mercados como: cementeras, industria de la construcción como gravas – arenas para la producción de concreto asfáltico e hidráulico, productos que serán utilizados en obras de construcción como; fabricación de block, producción de materiales destinados a la fabricación de trabajos de terracerías, obras de drenaje, pavimentación, obras complementarias, obras inducidas etc., y cubrir parte de la demanda insatisfecha en la industria de la

construcción principalmente en los municipios de Zacatecas, Guadalupe, Villa de Cos, Pánuco, Fresnillo, y extenderse de ser posible a otros estados y mercados.

El área que se propone para realizar el cambio de uso de suelo de forestal a apertura de planta de trituración, patio de maniobras, explotación de banco de material y aprovechamiento de piedra caliza, tiene una superficie total disponible de 11,366-27-12.41 has y una superficie que se pretende afectar para el proyecto de 7-01-04 ha, distribuido en dos polígonos de la siguiente manera; Banco de extracción 4.4281 hectáreas y Planta de trituración con patio de maniobras 2.5823 hectáreas, ubicados en el municipio de Villa de Cos, Zacatecas.

Se pretende instalar y operar una planta trituradora, un patio de maniobras y área del banco en donde se realizará la extracción.

La energía eléctrica para el funcionamiento del equipo será proporcionada por CFE a través de una Línea de transmisión Primaria de 0.747 km para alimentar Sub-Estación particular de 1,500 KVA, para servicio a planta de pétreos y triturados de la empresa PÉTREOS Y TRITURADOS DEL CENTRO, L.R. DE S.A. DE C.V., dicha Línea de 0.747 Km, será instalada a un costado de caminos ya existentes y áreas impactadas por empresas que se encuentran operando desde hace muchos años.

Es importante señalar que de acuerdo al artículo 5 inciso K) fracción II y III del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente hace referencia a lo siguiente:

K) Industria eléctrica:

- II. Construcción de estaciones o subestaciones eléctricas de potencia o distribución;
- III. Obras de transmisión y subtransmisión eléctrica, y...

Las obras a que se refieren las fracciones II y III anteriores no requerirán autorización en materia de impacto ambiental cuando pretendan ubicarse en áreas urbanas, suburbanas, de equipamiento urbano o de servicios, rurales, agropecuarios, industriales o turísticas.

A través de estudios de mecánica de suelos, se determinó que los yacimientos de agregados que existen en el sitio seleccionado tienen ideales características para su extracción, con buena calidad, amplio potencial y posición geográfica favorable, además, la Empresa pudo constatar que no existen factores geológicos que impidan la apertura de los bancos de materiales pétreos, el suelo es estable y no presenta riesgo de hundimientos, deslizamientos o inundaciones.

La capacidad de producción de las instalaciones será de gravas y arenas con una capacidad de producción anual de 200,000 m³.

Con el presente proyecto, se pretende activar una pequeña fuente de trabajo que permita generar empleos para varias familias en la región de Villa de Cos, Zacatecas.

II.1.2 Objetivo de Proyecto.

Realizar el cambio de uso de suelo de forestal a apertura de planta de trituración, patio de maniobras, explotación de banco de material y aprovechamiento de piedra caliza, con una superficie total disponible de 11,366-27-12.41 has y una superficie a afectar para el proyecto de 7-01-04 ha, distribuidos en dos polígonos: Banco de extracción 4.4281 ha y Planta de trituración con patio de maniobras 2.5823 ha, ubicados en el municipio de Villa de Cos, Zacatecas

II.1.3 Ubicación física

El área en donde se pretende llevar a cabo el proyecto denominado "Banco de Material Pétreo para el Aprovechamiento de Piedra Caliza, Patio de Maniobras y

Planta de Trituración”, ubicado en el municipio de Villa de Cos, en el Estado de Zacatecas, consiste en un predio de una superficie que se pretende afectar para el proyecto de 7-01-04 ha, distribuido en dos polígonos de la siguiente manera; Banco de extracción 4.4281 hectáreas y Planta de trituración con patio de maniobras 2.5823 hectáreas, ubicados en el municipio de Villa de Cos, Zacatecas, y una superficie adicional de la Línea Primaria de 0.747 km para alimentar Sub-Estación particular de 1,500 KVA, para servicio a planta de pétreos y triturados de la empresa PÉTREOS Y TRITURADOS DEL CENTRO, L.R. DE S.A. DE C.V., Su ubicación y acceso se presenta en el Kilómetro 24+300 de la Carretera Federal 54 tramo Zacatecas – Saltillo, de ahí se continua por una desviación a la izquierda 6 Km. de terracería transitable todo el año punto conocido como La Calera, Municipio de Villa de Cos, Zacatecas. Se anexa croquis de ubicación así como Plano topográfico.

Banco de material	44,281.00
Planta de Trituración y Patio de Maniobras.....	2,5823.00

- Planta Trituración 90 X 80
- Oficina 4.0 X3.0
- Comedor 4.0 X3.0
- Caseta vigilancia 3.0 x 3.0
- Taller 4.0 X3.0
- Almacén 4.0 X3.0
- Estacionamiento 35.0 X 5.0
- Bascula 16.0 X 5.0
- Baños secos 1.0 x 0.75

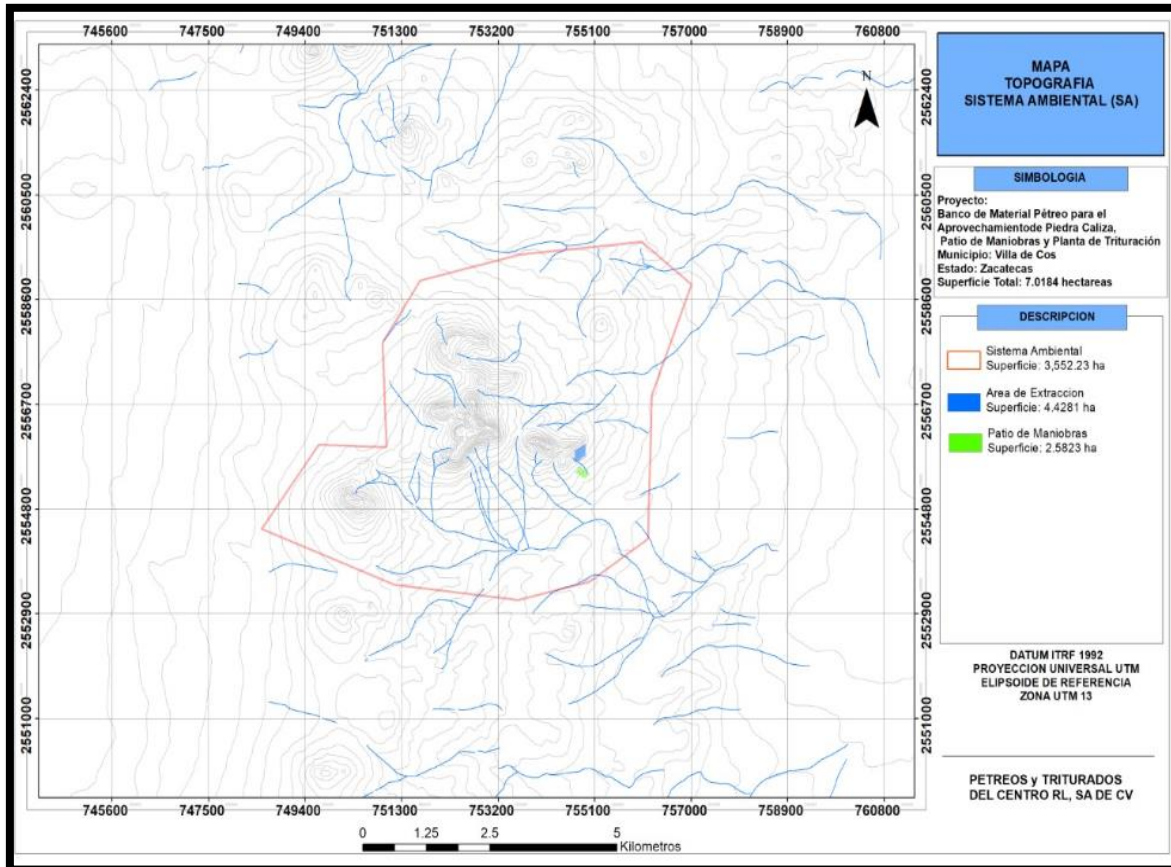


Figura2. Plano Topográfico muestra las Poligonales para el Banco de Material Pétreo para el Aprovechamiento de Piedra Caliza, Patio de Maniobras y Planta de Trituración”, ubicado en el municipio de Villa de Cos, Zac.

Documento Técnico Unificado (DTU) del Trámite de Cambio de Uso de Suelo Forestal, modalidad B-Particular para el proyecto:

“Banco de Material Pétreo para el Aprovechamiento de Piedra Caliza, Patio de Maniobras y Planta de Trituración”, ubicado en el Municipio de Villa de Cos, Zacatecas

2020

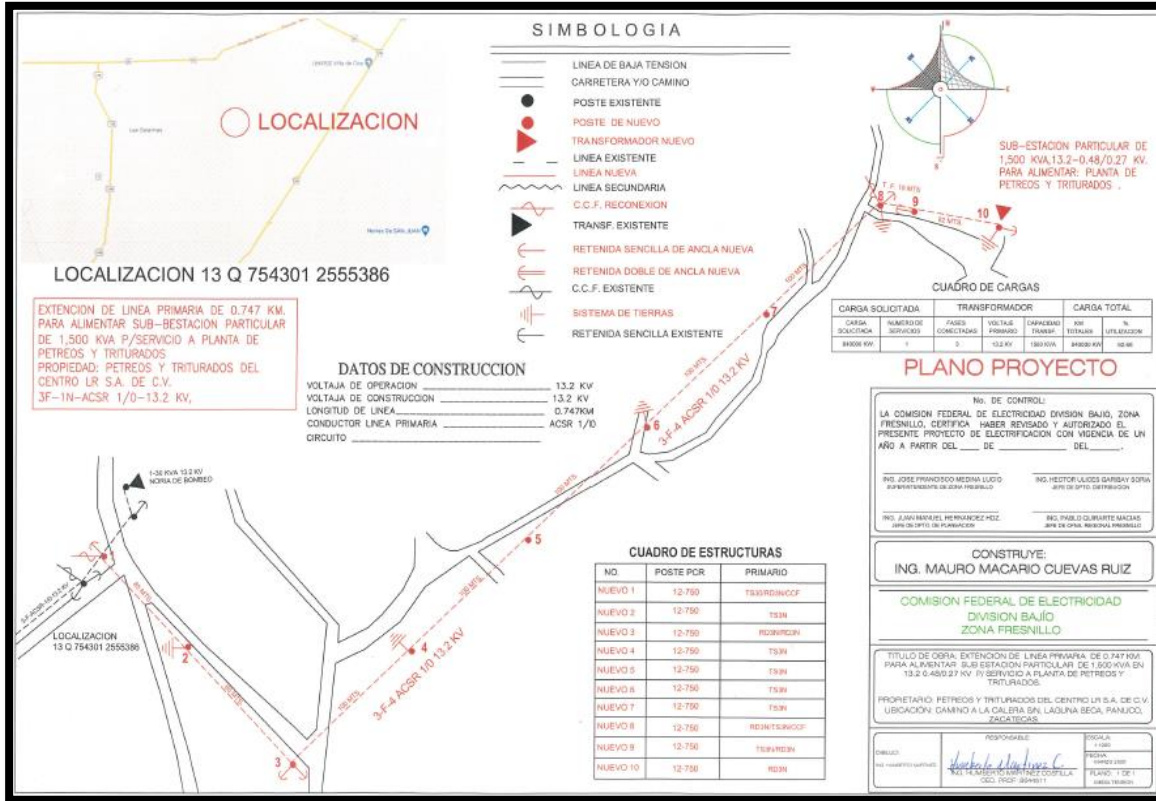


Figura3. Muestra Croquis de Línea de Transmisión Eléctrica proyecto "Banco de Material Pétreo para el Aprovechamiento de Piedra Caliza, Patio de Maniobras y Planta de Trituración", ubicado en el municipio de Villa de Cos, Zac.

Cuadro 1.- Poligonal Línea de Transmisión Primaria

	11
--	----

POLIGONAL LÍNEA DE TRANSMISIÓN PRIMARIA				
Vértice	COORDENADAS UTM		COORDENADAS GEOGRÁFICAS	
	ESTE(X)	NORTE(Y)	Latitud N	Longitud W
1	754301.00 m E	2555386.00 m N	23° 05' 15.61"N	102° 31' 03.01"O
2	754370.73 m E	2555339.59 m N	23° 05' 14.04"N	102° 31' 00.61"O
3	754440.60 m E	2555291.57 m N	23° 05' 12.44"N	102° 30' 58.18"O
4	754499.46 m E	2555370.57 m N	23° 05' 14.98"N	102° 30' 56.07"O
5	754583.06 m E	2555433.30 m N	23° 05' 16.98"N	102° 30' 53.08"O
6	754660.00 m E	2555496.48 m N	23° 05' 18.98"N	102° 30' 50.34"O
7	754727.94 m E	2555571.69 m N	23° 05' 21.38"N	102° 30' 47.94"O
8	754790.30 m E	2555649.98 m N	23° 05' 23.88"N	102° 30' 45.68"O
9	754803.26 m E	2555640.75 m N	23° 05' 23.58"N	102° 30' 45.23"O
10	754849.16 m E	2555598.16 m N	23° 05' 22.19"N	102° 30' 43.64"O

La superficie considerada para el cambio de uso de suelo del presente proyecto contempla: una superficie que se pretende afectar de 7-01-04 ha, distribuido en dos polígonos de la siguiente manera; Banco de extracción 4.4281 hectáreas y Planta de trituración con patio de maniobras 2.5823 hectáreas, ubicados en el municipio de Villa de Cos, Zacatecas, contenidos en las poligonales que se presentan a continuación con las coordenadas UTM siguientes:

Cuadro 2.- Poligonal 1 Área de Extracción

POLIGONAL 1 ÁREA DE EXTRACCIÓN				
BANCO DE MATERIAL PÉTREO PARA EL APROVECHAMIENTO DE PIEDRA CALIZA, PATIO DE MANIOBRAS Y PLANTA DE TRITURACIÓN”, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE VILLA DE COS, ZACATECAS ZONA 13 Q				
Vertice	COORDENADAS UTM		COORDENADAS GEOGRÁFICAS	
	ESTE(X)	NORTE(Y)	Latitud N	Longitud W
1	754716.8672	2555634.8064	23° 05' 23.44"N	102° 30' 48.29"O
2	754716.8672	2555854.8064	23° 05' 30.58"N	102° 30' 48.16"O
3	754918.1482	2555985.5198	23° 05' 34.73"N	102° 30' 40.98"O
4	754918.1482	2555765.5198	23° 05' 27.58"N	102° 30' 41.12"O
Superficie = 4.4281 Ha				

Cuadro 3.- Poligonal 2 Patio de Maniobras, Planta de Trituración y Obras Adicionales

POLIGONAL 2 ÁREA DE PLANTA Y PATIO DE MANIOBRAS PATIO DE MANIOBRAS Y PLANTA DE TRITURACIÓN”, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE VILLA DE COS, EN EL ESTADO DE ZACATECAS				
Vertice	COORDENADAS UTM		COORDENADAS GEOGRÁFICAS	
	ESTE(X)	NORTE(Y)	Latitud N	Longitud W
1	754724.7015	2555464.5960	23° 05' 17.91"N	102° 30' 48.11"O
2	754804.9972	2555550.7730	23° 05' 20.66"N	102° 30' 45.25"O
3	754995.5228	2555443.7733	23° 05' 17.08"N	102° 30' 38.60"O
4	754915.2271	2555354.5960	23° 05' 14.23"N	102° 30' 41.47"O
Superficie = 2.5823 Ha				

Las superficies georreferenciadas que se presentan a continuación, se encuentran dentro del polígono 2 de la planta de trituración:

Cuadro 4.- Cuadros de coordenadas de las obras que se contemplan en los polígonos 1 y 2 para el proyecto “Banco de Material Pétreo para el Aprovechamiento de Piedra Caliza, Patio de Maniobras y Planta de Trituración”, ubicado en el Municipio de Villa de Cos, Zac.

POLIGONAL 2 ÁREA DE PLANTA CUADRO DE CONSTRUCCIÓN, OFICINAS, COMEDOR, ALMACEN, TALLER ZONA 13 Q				
Vértice	COORDENADAS UTM		COORDENADAS GEOGRÁFICAS	
	ESTE(X)	NORTE(Y)	Latitud N	Longitud W
1	754749.33 m E	2555485.43 m N		
2	754760.57 m E	2555496.34 m N		
3	754763.59 m E	2555494.00 m N		
4	754751.92 m E	2555483.20 m N		

POLIGONAL 2 ÁREA DE PLANTA CUADRO DE CONSTRUCCIÓN ESTACIONAMIENTO ZONA 13 Q				
Vertice	COORDENADAS UTM		COORDENADAS GEOGRÁFICAS	
	ESTE(X)	NORTE(Y)	Latitud N	Longitud W

1	754766.48 m E	2555502.08 m N		
2	754786.19 m E	2555523.70 m N		
3	754791.34 m E	2555520.31 m N		
4	754770.44 m E	2555499.17 m N		

POLIGONAL 2 ÁREA DE PLANTA CUADRO DE CONSTRUCCIÓN BASCULA ZONA 13 Q				
Vertice	COORDENADAS UTM		COORDENADAS GEOGRÁFICAS	
	ESTE(X)	NORTE(Y)	Latitud N	Longitud W
1	754745.44 m E	2555453.69 m N		
2	754749.13 m E	2555459.30 m N		
3	754764.41 m E	2555450.06 m N		
4	754758.88 m E	2555445.31 m N		

POLIGONAL 2 ÁREA DE PLANTA CUADRO DE CONSTRUCCIÓN PLANTA TRITURACIÓN ZONA 13 Q				
Vertice	COORDENADAS UTM		COORDENADAS GEOGRÁFICAS	
	ESTE(X)	NORTE(Y)	Latitud N	Longitud W
1	754789.25 m E	2555461.48 m N		
2	754840.61 m E	2555523.51 m N		
3	754919.30 m E	2555479.07 m N		
4	754868.07 m E	2555416.64 m N		

POLIGONAL 2 ÁREA DE PLANTA CUADRO DE CONSTRUCCIÓN PATIO DE MANIOBRAS ZONA 13 Q				
Vertice	COORDENADAS UTM		COORDENADAS GEOGRÁFICAS	
	ESTE(X)	NORTE(Y)	Latitud N	Longitud W
1	754868.07 m E	2555416.64 m N		
2	754919.30 m E	2555479.07 m N		
3	754987.32 m E	2555440.95 m N		
4	754933.23 m E	2555380.29 m N		

POLIGONAL 2 ÁREA DE PLANTA CUADRO DE CONSTRUCCIÓN SANITARIOS ECOLÓGICOS Y CASETA DE VIGILANCIA ZONA 13 Q				
Vertice	COORDENADAS UTM		COORDENADAS GEOGRÁFICAS	
	ESTE(X)	NORTE(Y)	Latitud N	Longitud W
1	754793.75 m E	2555528.10 m N		
2	754824.08 m E	2555408.58 m N		
3	754733.57 m E	2555465.66 m N		



Figura4. Imagen que muestra las áreas necesarias polígono 2, destinadas para la operación del proyecto “Banco de Material Pétreo para el Aprovechamiento de Piedra Caliza, Patio de Maniobras y Planta de Trituración”, ubicado en el Municipio de Villa de Cos, Zac.

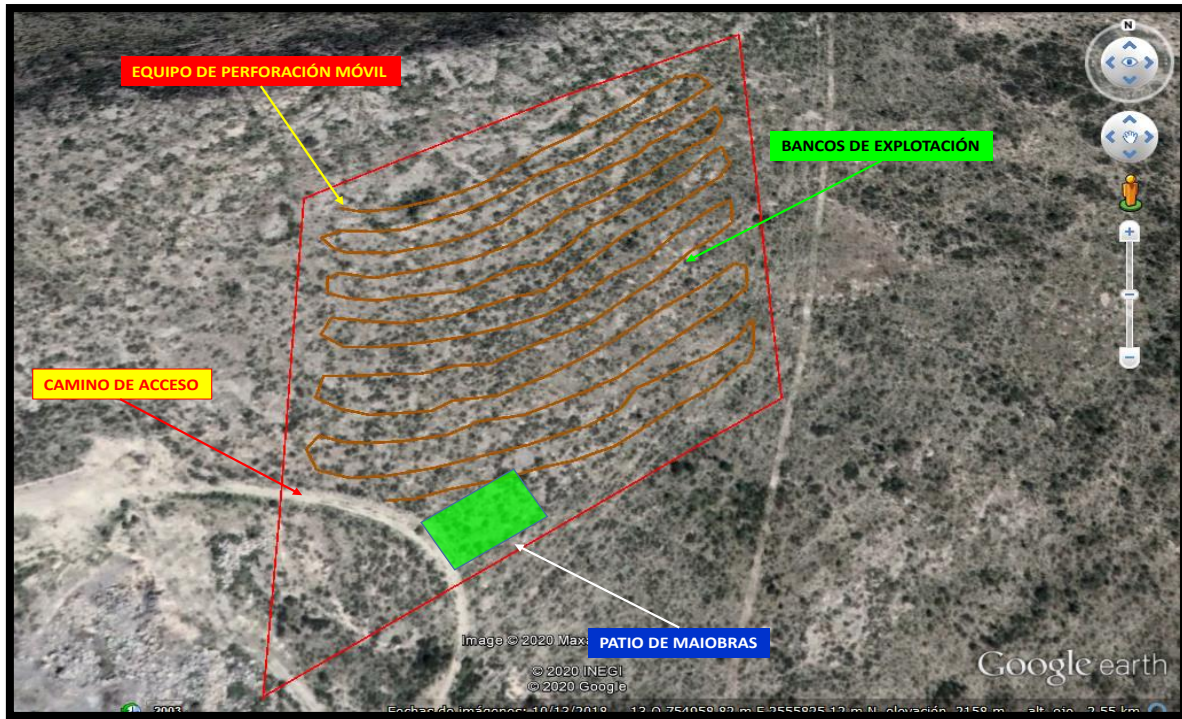


Figura5. Imagen que muestra las áreas necesarias polígono 1, destinadas para la operación del proyecto “Banco de Material Pétreo para el Aprovechamiento de Piedra Caliza, Patio de Maniobras y Planta de Trituración”, ubicado en el Municipio de Villa de Cos, Zac.

Cuadro 5.- Poligonal Área de Influencia Banco de Material Pétreo para el Aprovechamiento de Piedra Caliza, Patio de Maniobras y Planta de Trituración”, ubicado en el Municipio de Villa de Cos, Zac.

POLIGONAL ÁREA DE INFLUENCIA “BANCO DE MATERIAL PÉTREO PARA EL APROVECHAMIENTO DE PIEDRA CALIZA, PATIO DE MANIOBRAS Y PLANTA DE TRITURACIÓN”, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE VILLA DE COS, ZAC. ZONA 13 Q				
Vertice	COORDENADAS UTM		COORDENADAS GEOGRÁFICAS	
	ESTE(X)	NORTE(Y)	Latitud N	Longitud W
1	754280.56 m E	2554687.60 m N	23° 04' 52.91"N	102° 31' 04.16"O
2	755197.64 m E	2554909.37 m N	23° 04' 59.61"N	102° 30' 31.83"O
3	755432.74 m E	2555068.51 m N	23° 05' 04.65"N	102° 30' 23.48"O
4	755671.52 m E	2555431.23 m N	23° 05' 16.31"N	102° 30' 14.87"O
5	755589.10 m E	2556000.86 m N	23° 05' 34.84"N	102° 30' 17.41"O
6	755059.95 m E	2556468.31 m N	23° 05' 50.34"N	102° 30' 35.74"O
7	754479.83 m E	2556710.96 m N	23° 05' 58.53"N	102° 30' 55.97"O
8	753910.09 m E	2556523.90 m N	23° 05' 52.76"N	102° 31' 16.06"O
9	753616.38 m E	2556033.34 m N	23° 05' 37.01"N	102° 31' 26.68"O
10	753637.27 m E	2555740.23 m N	23° 05' 27.48"N	102° 31' 26.12"O
Superficie = 290.31 Ha				

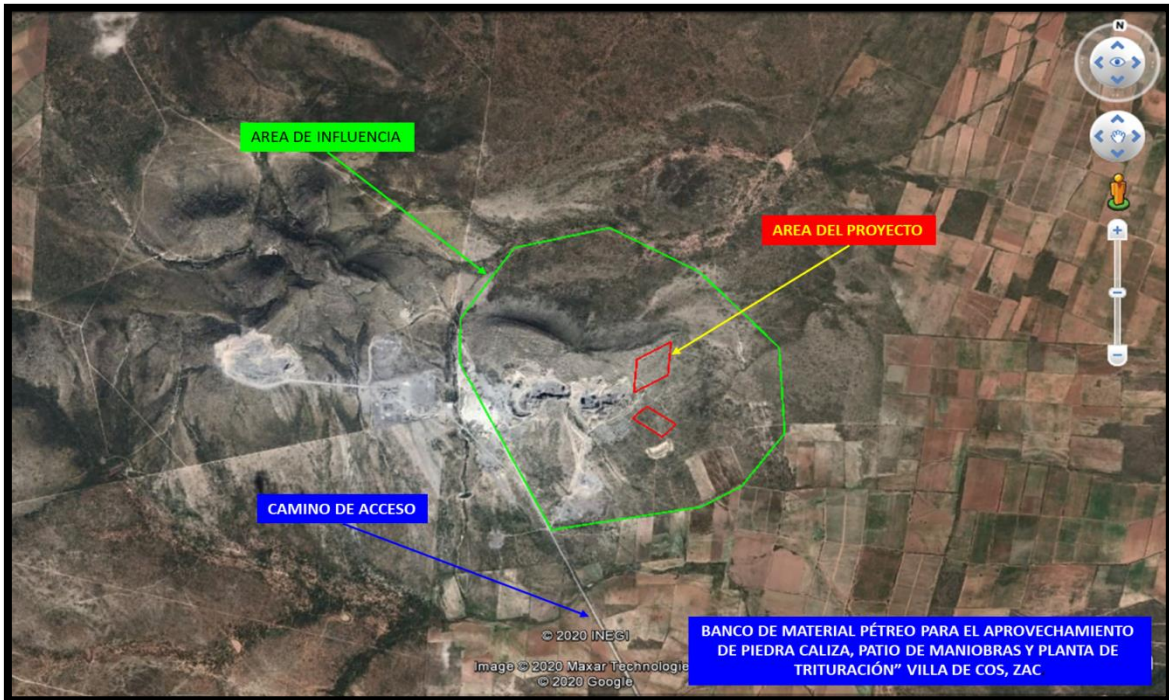


Figura6. Imagen poligonal Área de Influencia, Banco de Material Pétreo para el Aprovechamiento de Piedra Caliza, Patio de Maniobras y Planta de Trituración”, ubicado en el Municipio de Villa de Cos, Zac.

Cuadro 6.- Poligonal Área del Sistema Ambiental Banco de Material Pétreo para el Aprovechamiento de Piedra Caliza, Patio de Maniobras y Planta de Trituración”, ubicado en el Municipio de Villa de Cos, Zac.

POLIGONAL ÁREA DEL SISTEMA AMBIENTAL “BANCO DE MATERIAL PÉTREO PARA EL APROVECHAMIENTO DE PIEDRA CALIZA, PATIO DE MANIOBRAS Y PLANTA DE TRITURACIÓN”, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE VILLA DE COS, ZAC.				
Vertice	COORDENADAS UTM		COORDENADAS GEOGRÁFICAS	
	ESTE(X)	NORTE(Y)	Latitud N	Longitud W
1	753595.35 m E	2553142.60 m N	23° 04' 03.09"N	102° 31' 29.14"O
2	754995.53 m E	2553475.67 m N	23° 04' 13.14"N	102° 30' 39.78"O
3	756151.94 m E	2554253.66 m N	23° 04' 37.77"N	102° 29' 58.72"O
4	756232.15 m E	2556864.70 m N	23° 06' 02.56"N	102° 29' 54.31"O
5	757013.65 m E	2558874.25 m N	23° 07' 07.42"N	102° 29' 25.66"O
6	756028.70 m E	2559649.93 m N	23° 07' 33.15"N	102° 29' 59.80"O
7	753626.94 m E	2559418.78 m N	23° 07' 26.98"N	102° 31' 24.31"O
8	751666.38 m E	2558945.16 m N	23° 07' 12.69"N	102° 32' 33.44"O
9	750923.83 m E	2557819.84 m N	23° 06' 36.51"N	102° 33' 00.21"O
10	751002.60 m E	2555920.02 m N	23° 05' 34.77"N	102° 32' 58.55"O
11	749667.02 m E	2555963.57 m N	23° 05' 36.89"N	102° 33' 45.41"O
12	748542.58 m E	2554435.03 m N	23° 04' 47.85"N	102° 34' 25.81"O
13	751159.81 m E	2553418.96 m N	23° 04' 13.39"N	102° 32' 54.51"O
Superficie = 3,552.23 Ha				

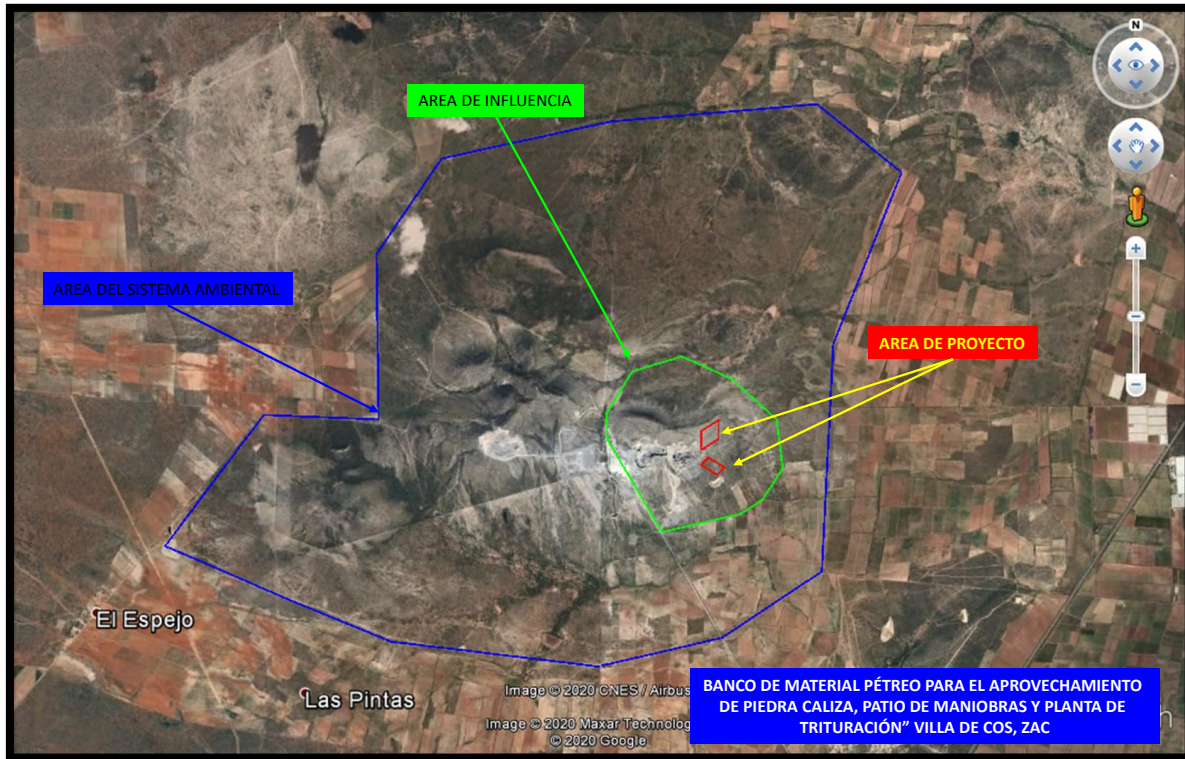


Figura7. Imagen poligonal Área del Sistema Ambiental, Banco de Material Pétreo para el Aprovechamiento de Piedra Caliza, Patio de Maniobras y Planta de Trituración”, ubicado en el Municipio de Villa de Cos, Zac.



Imagen que muestra las condiciones topográficas y de vegetación



Imagen que muestra las condiciones topográficas y de vegetación

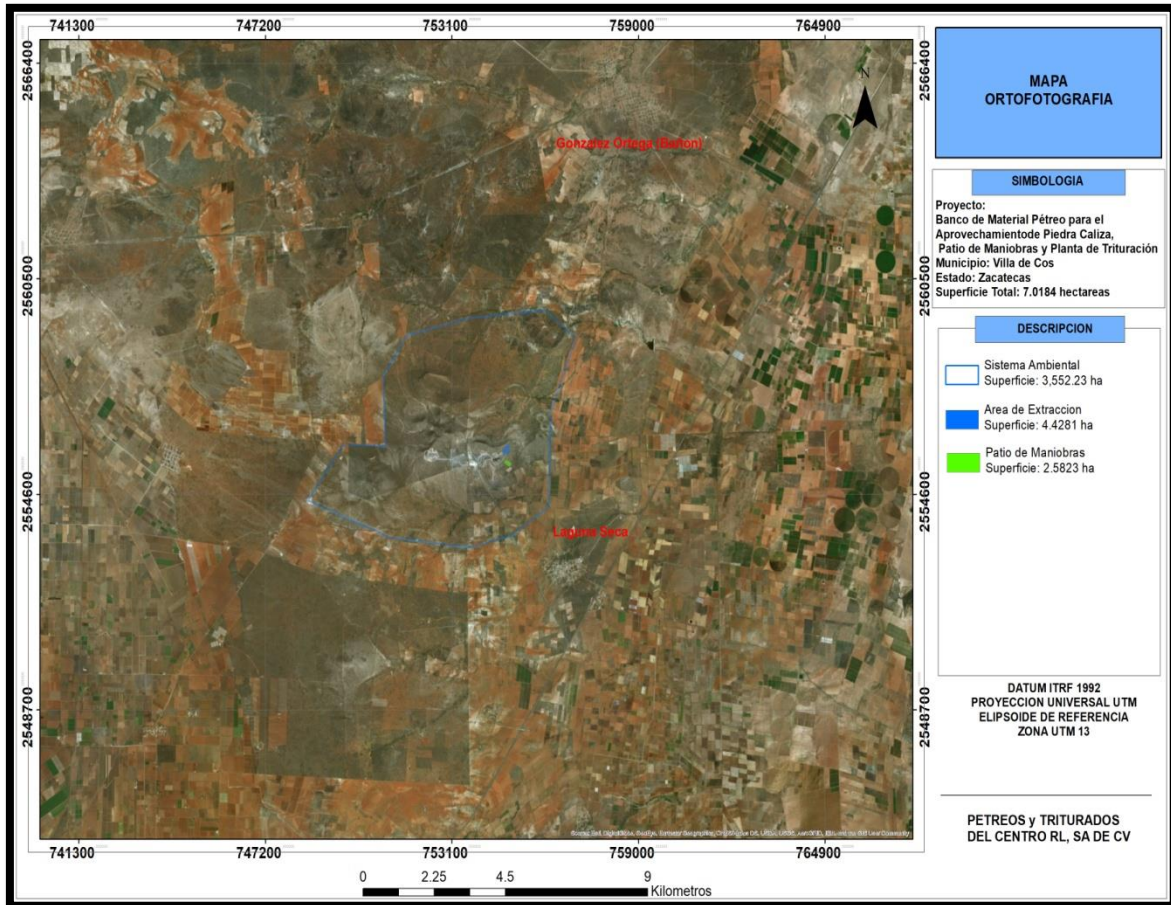


Figura8. Ortofotografía de la localización del área del proyecto.

Documento Técnico Unificado (DTU) del Trámite de Cambio de Uso de Suelo Forestal, modalidad B-Particular para el proyecto:

“Banco de Material Pétreo para el Aprovechamiento de Piedra Caliza, Patio de Maniobras y Planta de Trituración”, ubicado en el Municipio de Villa de Cos, Zacatecas

2020

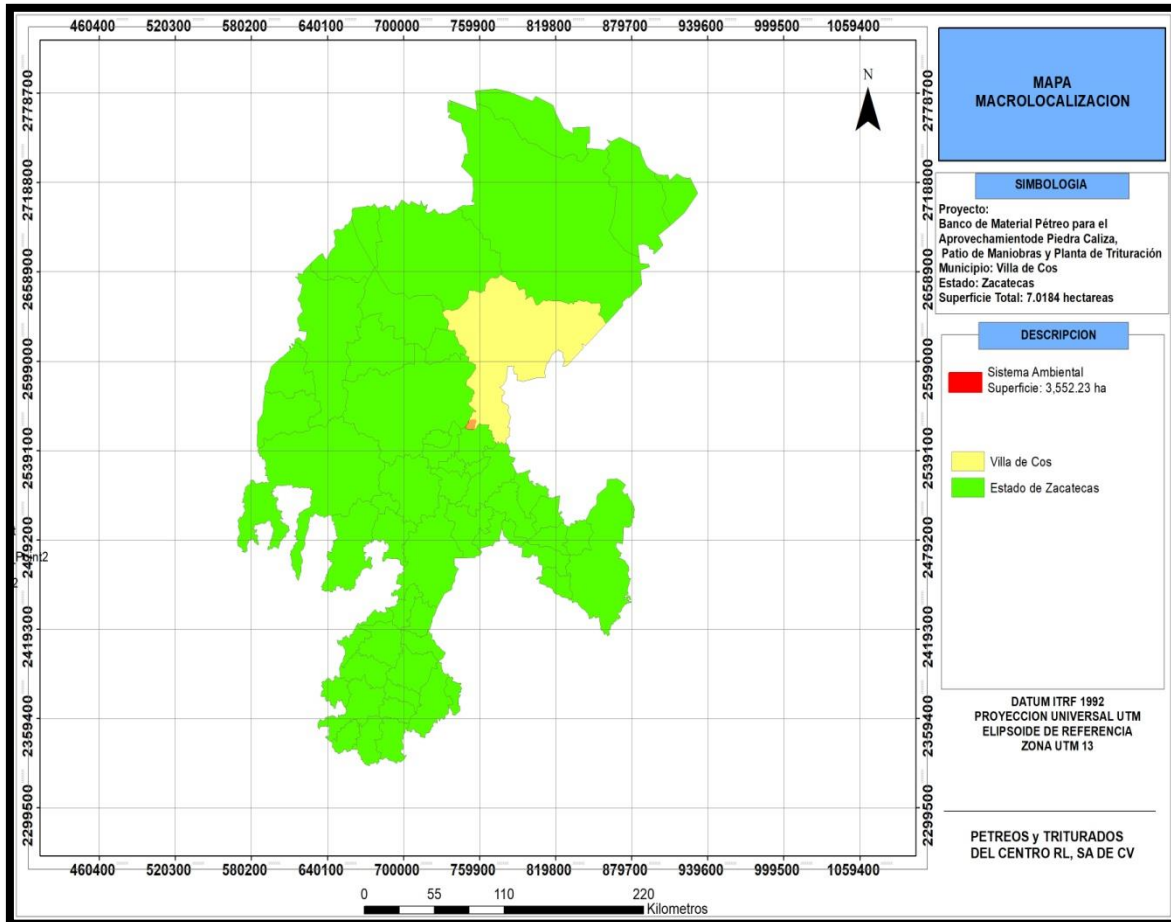


Figura9. Macrolocalización del área del proyecto, límite Estatal.

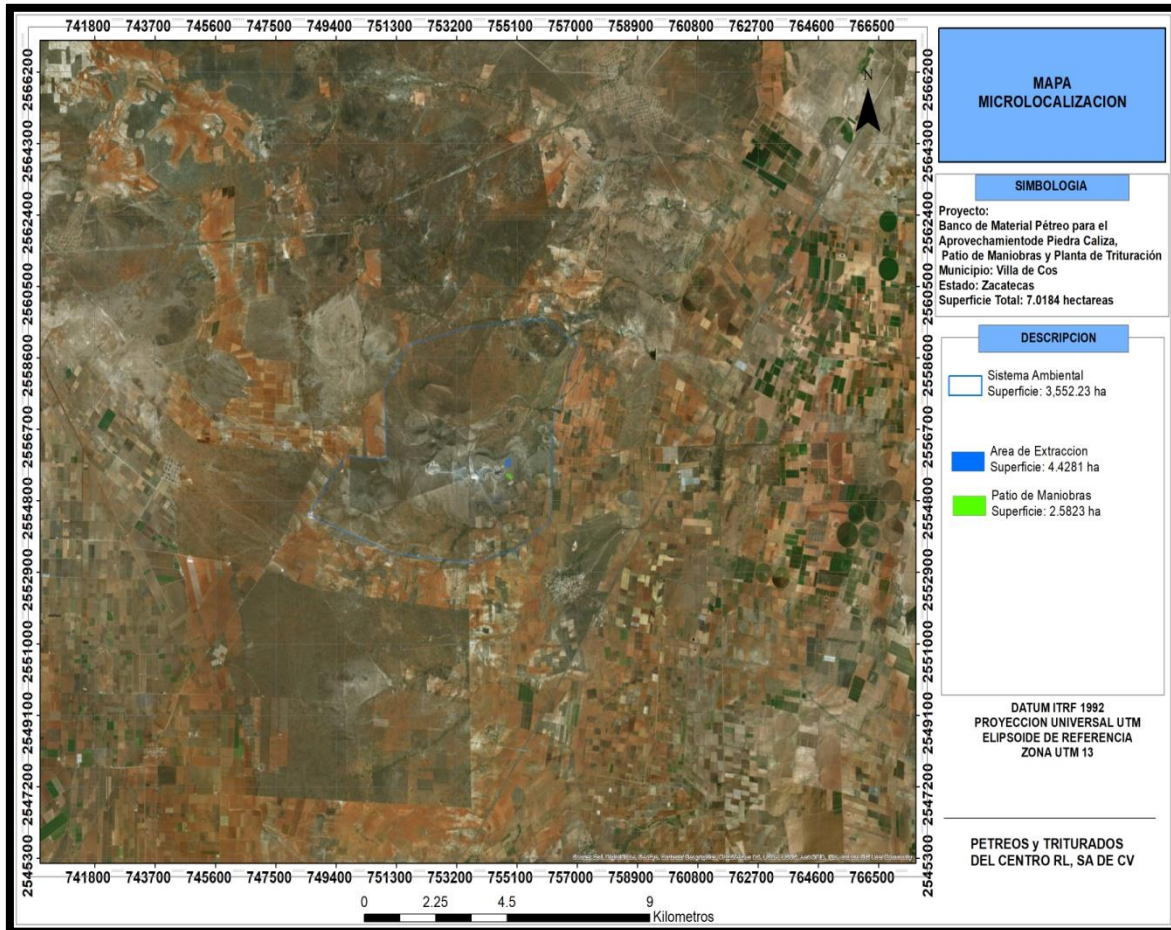


Figura10. Microlocalización del área del proyecto

II.1.4 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

Acceso en el Kilómetro 24+300 de la Carretera Federal 54 tramo Zacatecas – Saltillo, de ahí desviación izquierda 6 Km. de terracería transitable todo el año punto conocido como La Calera, Municipio de Villa de Cos, Zacatecas. Se anexa croquis de ubicación así como Plano topográfico.

Dadas las características del proyecto los predios a que se hace referencia y que son objeto del presente estudio ya cuentan con infraestructura eléctrica fija cercana al sitio, como ya se señaló aproximadamente a 747.00 metros, debido a que son actividades aunque necesarias son temporales para servicio a cementeras y obras de construcción como obras asociadas.

La infraestructura eléctrica se atenderá con una extensión de una Línea Primaria como ya se señaló anteriormente y para el caso del agua los requerimientos serán atendidos por medio de unidades cisterna con capacidad de 18,000 litros durante las primeras etapas del proyecto, consistentes en la preparación y operación principalmente.

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 Villa de Cos, Zacatecas) y estará a cargo de la empresa PÉTREOS Y TRITURADOS DEL CENTRO LR, S.A DE C.V.

Es importante señalar que el proyecto estará asistido con servicios sanitarios contratados con una empresa especializada, quien se hará cargo de la instalación y mantenimiento durante las primeras etapas del proyecto, ubicando sanitarios portátiles ecológicos, uno o dos en el banco de material y planta.

II.1.5 Inversión requerida

	Total	Infraestructura	Prevención y mitigación
Inversión en pesos	Monto total de la inversión \$ 25,500,000.00 m.n.	Costo de la infraestructura \$ 2,100,000.00 m.n.	Costo de las medidas de prevención y mitigación que se van a realizar. \$ 150,000.00 m.n.

II.2 Características particulares del proyecto

En el presente proyecto se propone la extracción de roca caliza, su trituración en tamaños adecuados para diversos mercados como: cementeras, industria de la construcción como gravas – arenas para la producción de concreto asfáltico e hidráulico, productos que serán utilizados en obras de construcción como; fabricación de block, producción de materiales destinados a la fabricación de trabajos de terracerías, obras de drenaje, pavimentación, obras complementarias, obras inducidas etc., y cubrir parte de la demanda insatisfecha en la industria de la construcción principalmente en los municipios de Zacatecas, Guadalupe, Villa de Cos, Pánuco, Fresnillo, y extenderse de ser posible a otros estados y mercados.

El área que se propone para realizar el cambio de uso de suelo de forestal a banco de materiales pétreos y demás obras asociadas, tiene una superficie total disponible de 11,366-27-12.41 ha y una superficie que se pretende afectar para el proyecto de 7-01-04 ha, distribuido en dos polígonos de la siguiente manera; Banco de extracción 4.4281 hectáreas y Planta de trituración con patio de maniobras 2.5823 hectáreas, ubicados en el municipio de Villa de Cos, Zacatecas.

Se pretende instalar en el primer polígono de 4.4281 hectáreas, un banco de material para la explotación de piedra caliza y en el polígono “dos” realizar la instalación y operación de una planta de trituración, patio de maniobras y obras adicionales (Oficina, Comedor, Caseta de vigilancia, Baños Secos, Taller, Almacén, Bascula, Estacionamiento).

A continuación se presenta el listado de equipo y obras adicionales para el proyecto:

EQUIPO PLANTA:

TOLVA DE GRUESOS

ALIMENTADOR DE PLACAS GRIZZLY DE 30" X 12' ; Motor de 50 HP.

QUEBRADORA PRIMARIA TEREX SJ1100 48 x 60 ; Motor de 250 HP

BANDA TRANSPORTADORA 1 DE 24" X 18 MT ; Motor de 10 HP

BANDA TRANSPORTADORA 2 DE 36" X 24 MT; Motor de 10 HP

QUEBRADORA SECUNDARIA 4' ; Motor de 160 HP

CRIBA VIBRATORIA DE 20 X 60 ; Motor De 25 HP

BANDA TRANSPORTADORA 3 DE 24" X 18 MT ; Motor de 10 HP

BANDA TRANSPORTADORA 4 DE 24" X 18 MT ; Motor de 10 HP

BANDA TRANSPORTADORA 5 DE 24" X 18 MT ; Motor de 10 HP

BANDA TRANSPORTADORA 6 DE 24" X 18 MT ; Motor de 10 HP

BANDA TRANSPORTADORA 7 DE 24" X 18 MT ; Motor de 10 HP

CRIBA VIBRATORIA DE 15 X 50 ; Motor de 20 HP

BANDA TRANSPORTADORA 8 DE 24" X 18 MT ; Motor de 10 HP

BANDA TRANSPORTADORA 9 DE 24" X 18 MT ; Motor de 10 HP

QUEBRADORA TERCIARIA 4' ; Motor de 75 HP

BANDA TRANSPORTADORA 10 DE 24" X 18 MT ; Motor de 10 HP

BANDA TRANSPORTADORA 11 DE 24" X 18 MT ; Motor de 10 HP

CARGADOR FRONTAL

CAMIONES VOLTEO

PIPA AGUA

MOTOCONFORMADORA

CAMIONETAS PICK UP

EQUIPO MINA

TRACK DRILL INGERSOLL RANDLM100
COMPRESOR SULLAIR 735 CFM
CARGADOR FRONTAL 966 K
BULLDOZER D8T
GENERADOR DE 735 KVAS
CAMIONES DE VOLTEO
EXCAVADORA 336E
CAMIONETAS PICK UP

OBRAS ADICIONALES

OFICINA (4.0 X 3.0) MT
COMEDOR (4.0 X 3.0) MT
CASETA VIGILANCIA (3.0 X 2.5) MT
BAÑOS SECOS
TALLER (4.0 X4.0) MT
ALMACEN (4.0 X4.0) MT
BASCULA (15.0 X 4.0) MT
ESTACIONAMIENTO (35.0 X 25.0) MT

A través de observaciones directas en los bancos existentes, se determinó que los yacimientos de agregados que existen en el sitio seleccionado tienen ideales características para su extracción, con buena calidad, amplio potencial y posición geográfica favorable, además, la empresa pudo constatar que no existen factores geológicos que impidan la apertura de los bancos de materiales pétreos, el suelo es estable y no presenta riesgo de hundimientos, deslizamientos o inundaciones.

II.2.1 Dimensiones del proyecto

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

a) Superficie total del predio (en m²).

Superficie total requerida: 7-01-04 ha

b) Superficie a afectar (en m²) con respecto a la cobertura vegetal del área del proyecto, por tipo de comunidad vegetal existente en el predio (selva, manglar, tular, bosque, etc.). Indicar, para cada caso su relación (en porcentaje), respecto a la superficie total del proyecto.

Cuadro 7.- Superficie a afectar por comunidad vegetal.

COMUNIDAD VEGETAL	SUPERFICIE (M ²)	%
Vegetación secundaria arbustiva de Matorral Desértico Micrófilo	70,104.00	100%

c) Superficie (en m²) para obras permanentes. Indicar su relación (en porcentaje), respecto a la superficie total.

Cuadro 8.- Superficie para obras permanentes.

SUPERFICIE DE OCUPACIÓN	SUPERFICIE (HA O M ²)	PORCENTAJE (%)
Sup. Total Ejido Pozo de Gamboa	11,366-27-12.41 ha	100 %
Superficie total del proyecto	7-01-04 ha	0.06 %

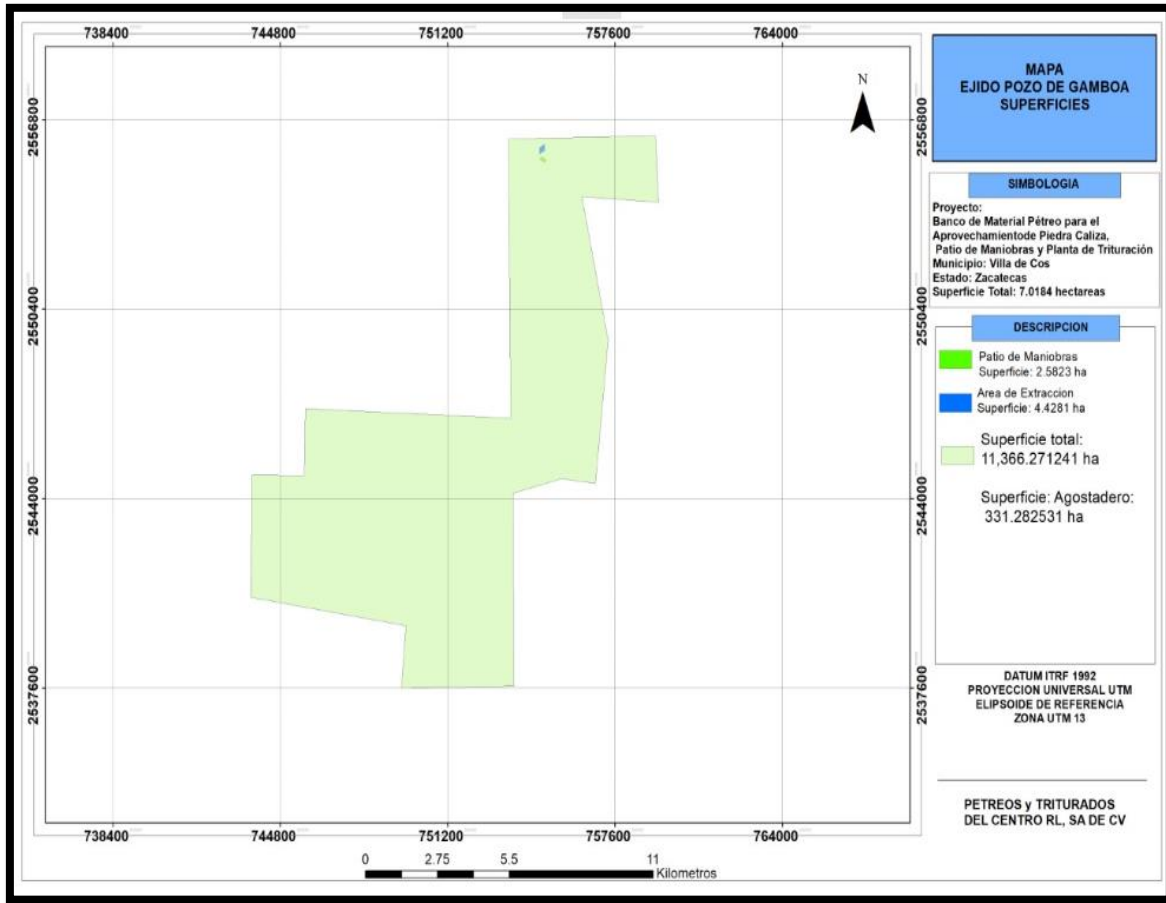


Figura11. Mapa que muestra la superficie del Ejido Pozo de Gamboa donde se ubica el proyecto

d) Superficie(s) del predio(s), de acuerdo con la siguiente clasificación:

Conservación y aprovechamiento restringido, producción, restauración y otros usos, además considerar las dimensiones del proyecto, de acuerdo con las siguientes variantes:

Si el proyecto se encuentra dentro de un solo predio se deberá indicar el área del proyecto y área total, en caso de estar inmerso en un predio mayor.

Si el proyecto se encuentra dentro de un conjunto predial se mencionará las superficies totales del conjunto predial y/o de cada predio, además, especificar el tipo de superficie en hectáreas y el porcentaje de las mismas (de acuerdo a la siguiente tabla).

Cuadro 9.- Clasificación de superficies para proyectos que requieran o requirieron el cambio de uso de suelo.

ZONAS	CLASIFICACIONES	SUPERFICIE EN M ²	%
Zonas de Conservación y aprovechamiento restringido.	Áreas Naturales Protegidas.	0.0	0.0
	Superficie arriba de los 3,000 MSNM	0.0	0.0
	Superficie con pendientes mayores al 100% o 45°	0.0	0.0
	Superficies con vegetación de Manglar o Bosque mesófilo de montañas.	0.0	0.0
	Superficie con vegetación en galería	0.0	0.0
Zona de producción	Terrenos forestales o de aptitud preferentemente forestal de productividad maderable alta.	0.0	0.0
	Terrenos forestales o de aptitud preferentemente forestal de productividad maderable Media.	0.0	0.0
	Terrenos forestales o de aptitud preferentemente forestal de productividad maderable baja.	0.0	100%
	Terrenos con vegetación forestal de zonas áridas	70,104.00	100%
Zonas de restauración	Terrenos adecuados para realizar forestaciones	0.0	0.0
	Terrenos con degradación alta	0.0	0.0
	Terrenos con degradación media	0.0	0.0

Documento Técnico Unificado (DTU) del Trámite de Cambio de Uso de Suelo Forestal, modalidad B-Particular para el proyecto:

“Banco de Material Pétreo para el Aprovechamiento de Piedra Caliza, Patio de Maniobras y Planta de Trituración”, ubicado en el Municipio de Villa de Cos, Zacatecas

2020

	Terrenos con degradación baja	0.0	0.0
	Terrenos degradados que ya estén sometidos a tratamientos de recuperación y regeneración	0.0	0.0

NOTA: LA TABLA ANTERIOR CORRESPONDE A LA ZONIFICACIÓN DE LOS TERRENOS FORESTALES Y DE APTITUD PREFERENTEMENTE FORESTAL CON BASE EN EL INVENTARIO FORESTAL NACIONAL Y EL ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO NACIONAL.

II.2.2 Representación gráfica regional

El **Sistema Ambiental** abarca las Microcuencas Hidrológico Forestal Pozo de Gamboa, La Laguna y San Ramón; las cuales pertenecen a las Subcuencas Hidrológico Forestal Fresnillo y La Blanca dentro de la Cuenca Hidrológico Forestal Fresnillo-Yescas que están inmersos en la Región Hidrológico Forestal El Salado.

El **Área del Proyecto** es puntual y bien localizado dentro de la Microcuenca Hidrológico Forestal La Laguna que está inmersa en la Subcuenca La Blanca; dentro de la Cuenca Fresnillo-Yescas perteneciente a la Región Hidrológico Forestal El Salado.

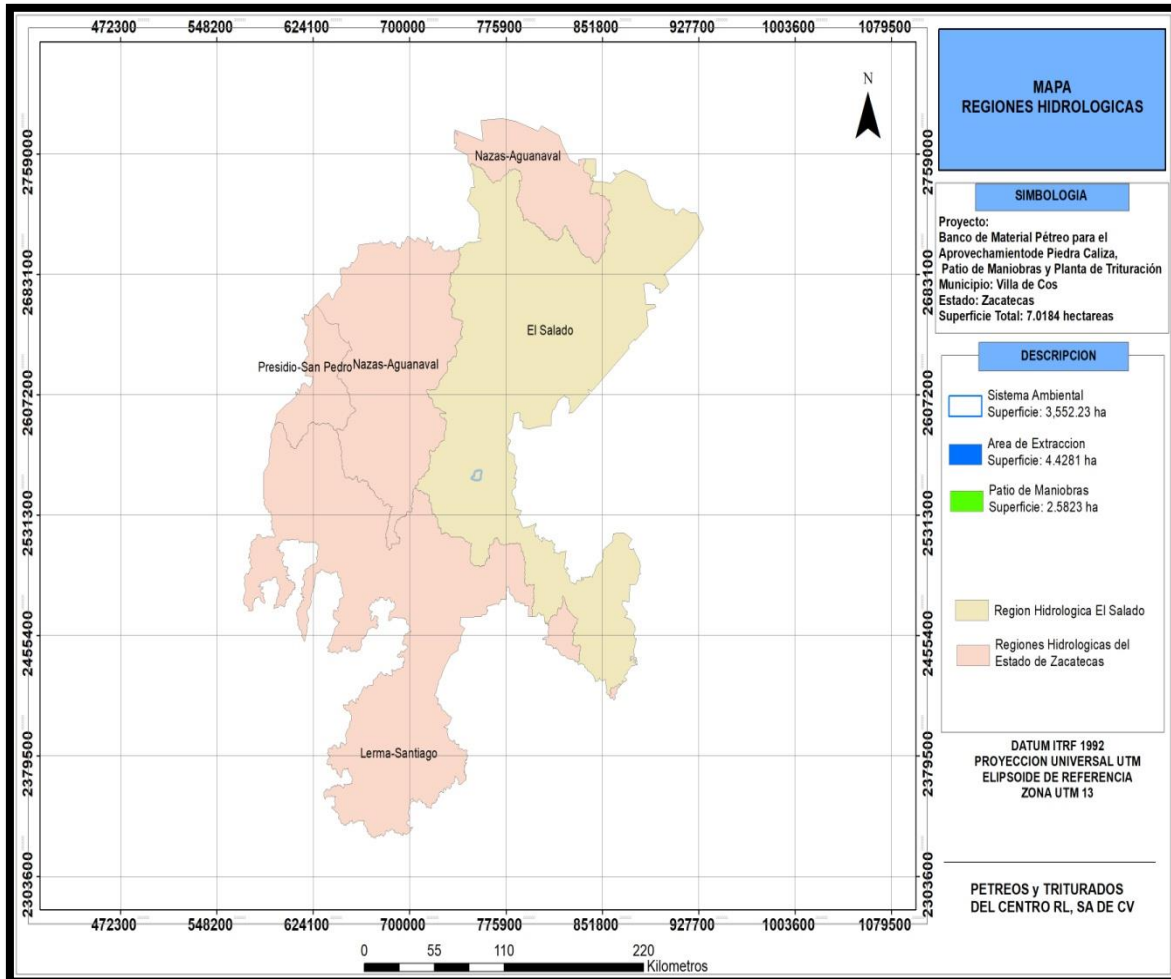


Figura12. Regiones hidrológicas del Estado de Zacatecas

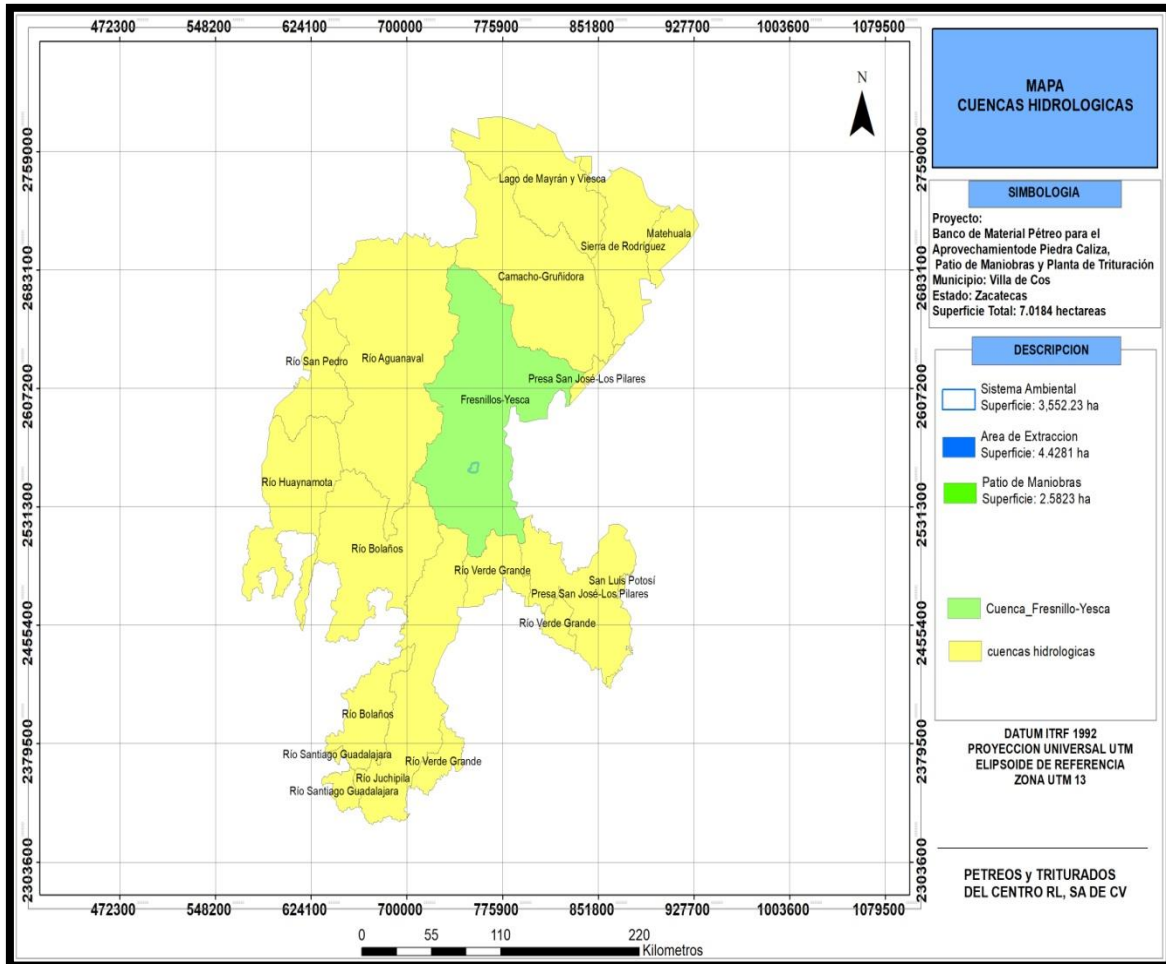


Figura13. Cuenca hidrológico forestal Fresnillo-Yescas

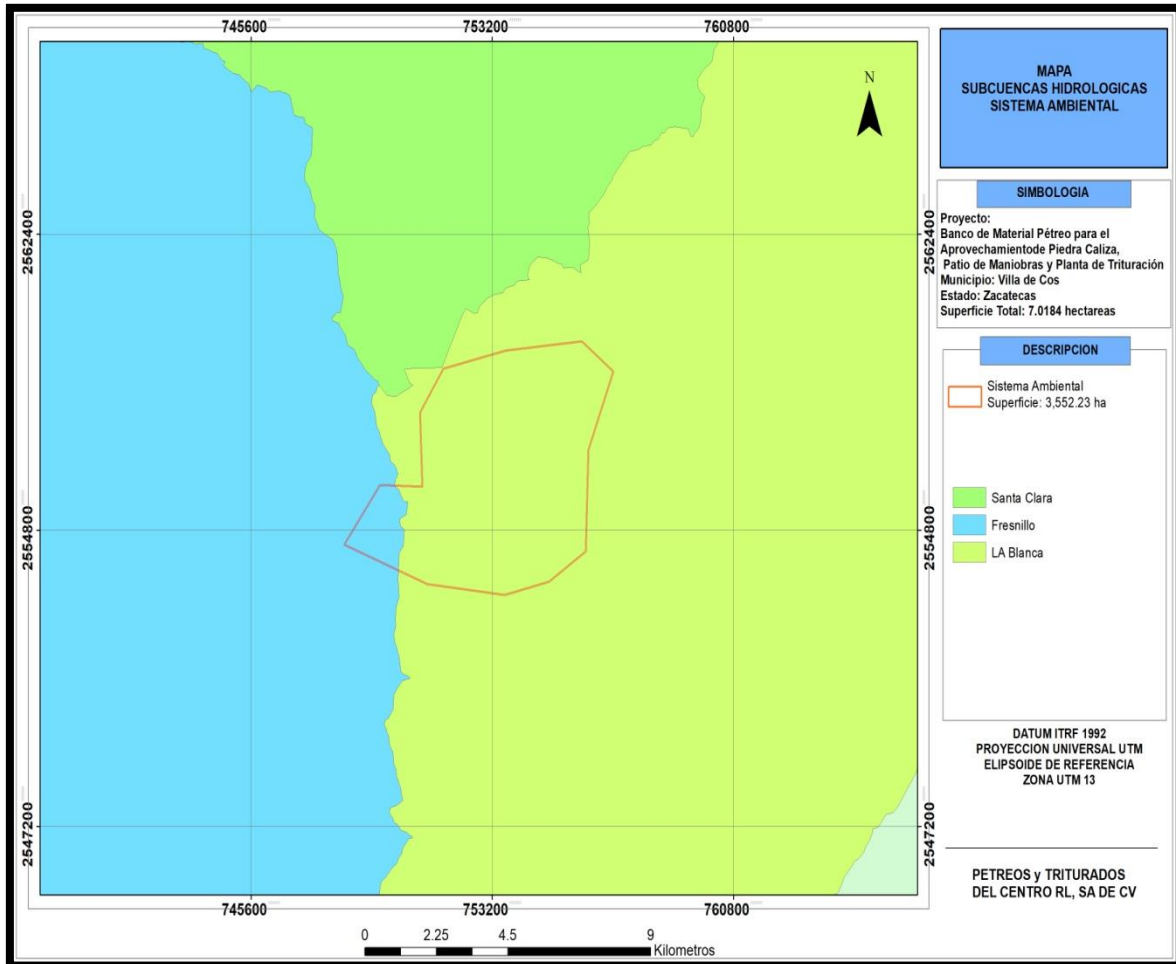


Figura14. Subcuencas hidrológico forestal: Fresno y La Blanca

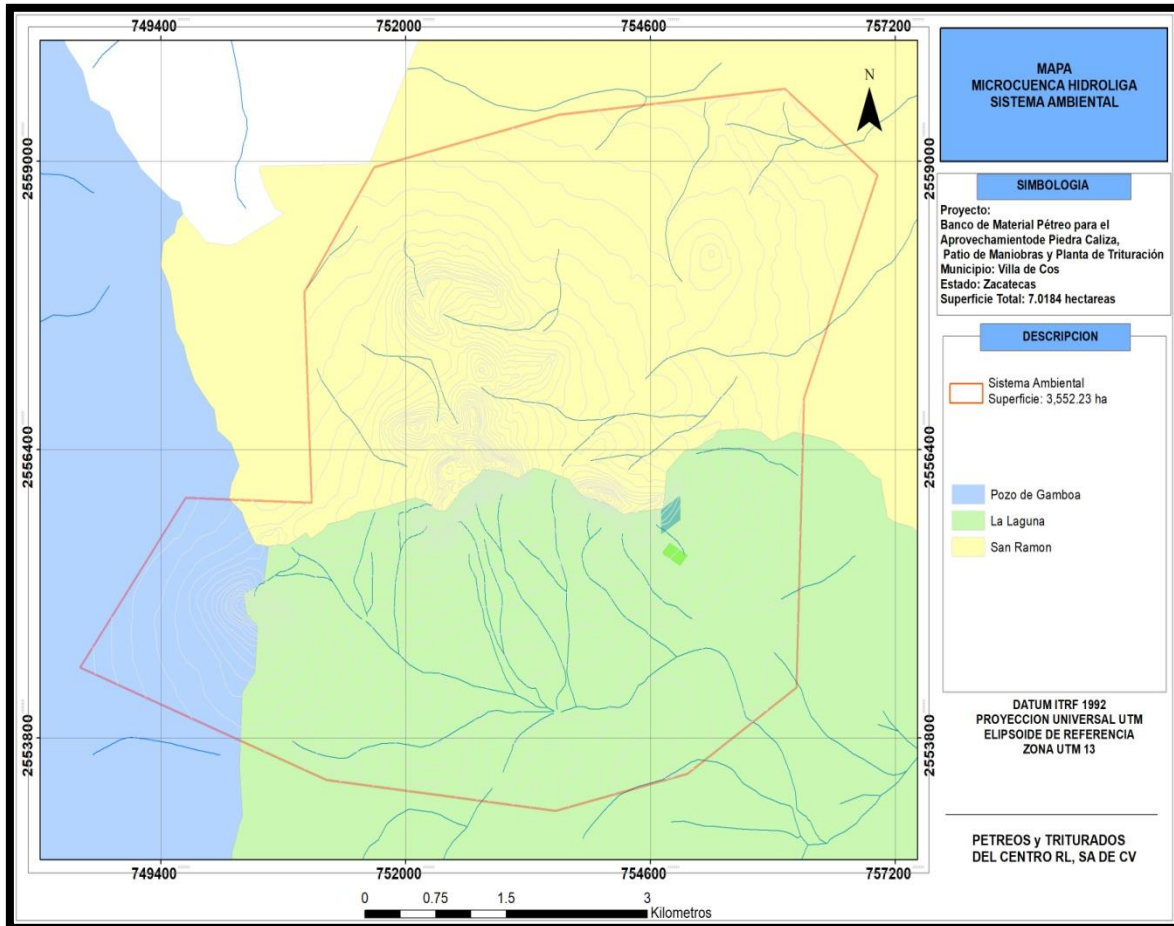


Figura15. Microcuencas hidrológico forestal: Pozo de Gamboa, La Laguna y San Ramón

II.2.3 Representación gráfica local

El proyecto “Banco de Material Pétreo para el Aprovechamiento de Piedra Caliza, Patio de Maniobras y Planta de Trituración”, ubicado en el Municipio de Villa de Cos, Estado de Zacatecas, presenta las siguientes coordenadas:

Cuadro 10.- Coordenadas UTM del Área de extracción.

Vértice	x	y
1	754716.867	2555634.8064
2	754716.867	2555854.8064
3	754918.148	2555985.5198
4	754918.148	2555765.5198

Cuadro 11.- Coordenadas UTM del Patio de maniobras

Vértice	x	y
1	754724.7015	2555464.5960
2	754804.9972	2555550.7730
3	754995.5228	2555443.7733
4	754915.2271	2555354.5960

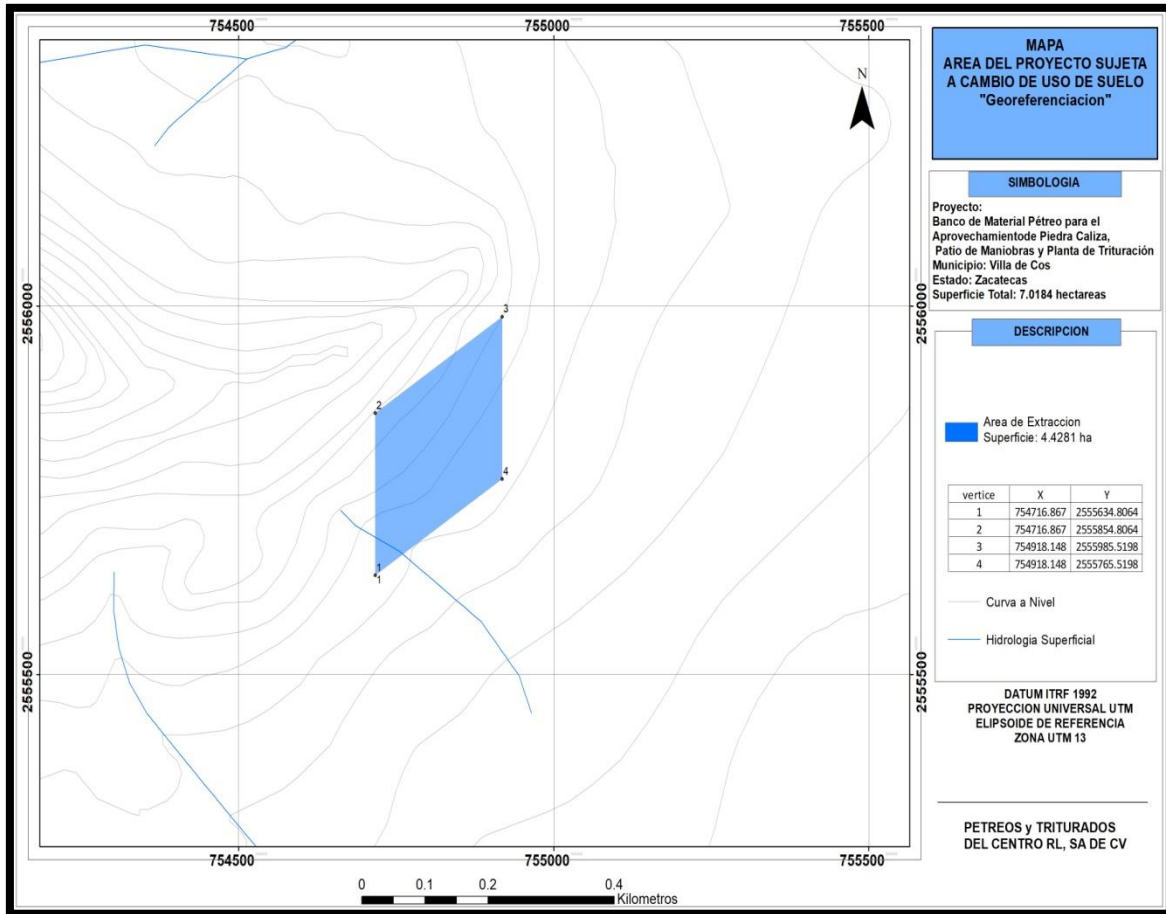


Figura16. Topográfico del Área de extracción

Documento Técnico Unificado (DTU) del Trámite de Cambio de Uso de Suelo Forestal, modalidad B-Particular para el proyecto:

“Banco de Material Pétreo para el Aprovechamiento de Piedra Caliza, Patio de Maniobras y Planta de Trituración”, ubicado en el Municipio de Villa de Cos, Zacatecas

2020

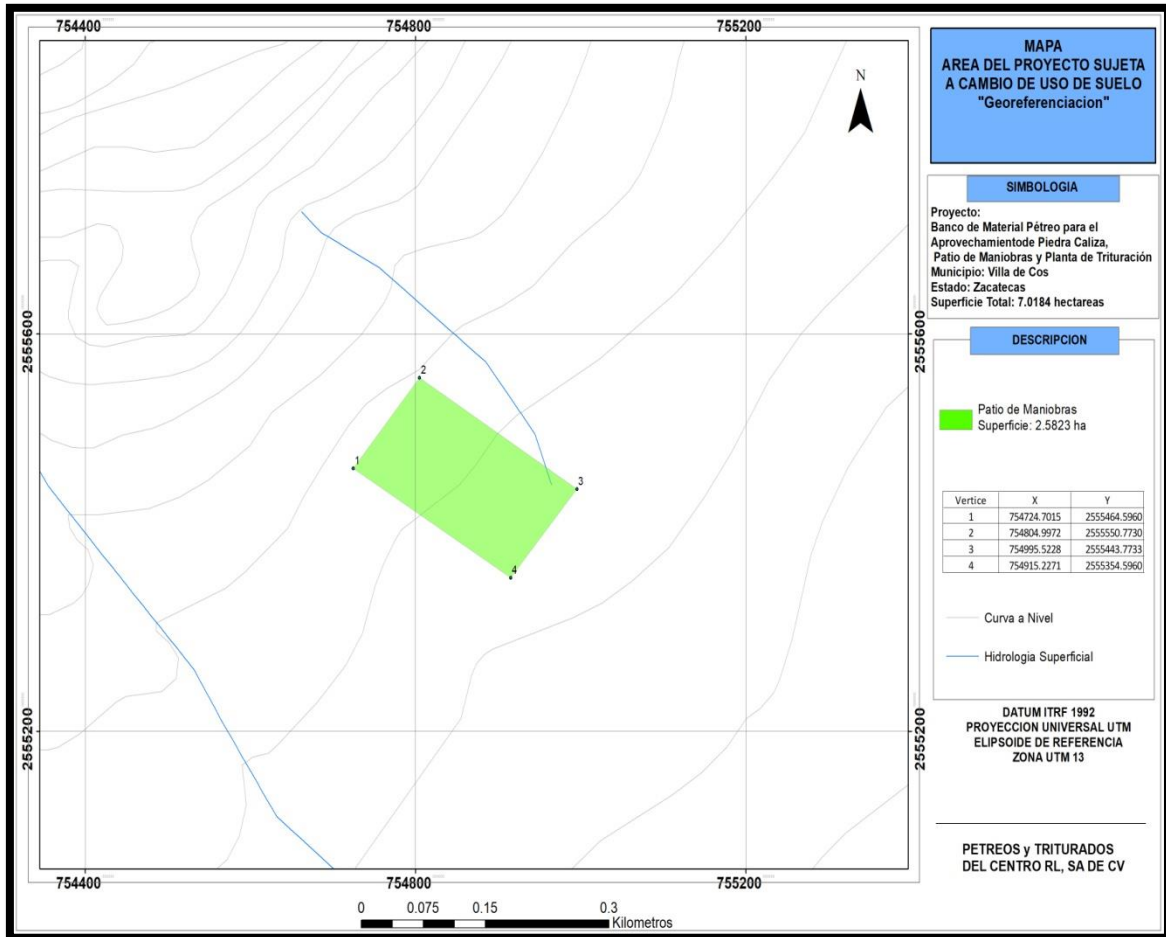


Figura17. Topográfico del Patio de Maniobras

II.2.4 Preparación del sitio y construcción.

Etapa de preparación del sitio

La preparación del terreno en donde se realizará la extracción de material pétreo será la siguiente:

A).- Desmonte.

Consiste en eliminar la vegetación existente en las áreas de ataque destinadas a bancos, se realiza con el fin de impedir que la materia vegetal cause daños a las mallas de cribado y de proporcionar un producto final libre de materia orgánica. La operación involucra la ejecución de las siguientes actividades:

- a) Trasplante de flora de interés.
- b) Corte de arbustos.
- c) Roza de la maleza, hierba y zacate.
- d) Desenraice.
- e) Limpia.

El desmonte tiene los siguientes objetivos:

- Permitir la estabilización del terreno.
- Eliminar materiales no deseables como hierbas, arbustos o árboles.
- Permitir la operación óptima de la maquinaria y equipo.

El equipo que se utilizará para el desmonte, será el adecuado, los residuos vegetales producto del desmorte serán picados y mezclados con suelo orgánico para facilitar su integración al mismo y mantener la calidad de éste en nutrientes.

B).- Despalme.

El despalme es la remoción del material superficial del terreno, con el objeto de evitar la mezcla del material pétreo con materia orgánica o con depósitos de material no utilizable. El espesor del despalme se determinará a partir de la estratigrafía del terreno y el producto será colocado a las orillas del terreno.

Los suelos orgánicos servirán como barrera para que personas ajenas al proyecto no se acerquen, podrá llegar a tener una altura de 2 a 4 metros de altura, a lo largo del banco de materiales pétreos con un ancho de hasta 3 metros en algunos sitios, en razón de que la mayor parte del terreno, sobre todo en el polígono 1, la roca está expuesta y la cubierta de suelo es casi nula, son suelos desnudos.

Así mismo, debido a la actividad que ha existido durante años en la zona, existe poca presencia de especies faunísticas, ya que estas han ido migrando a otros sitios más distantes, sin embargo y dada la proximidad con las empresas que se encuentran operando en la zona y el paso vehicular, no se observaron especies de fauna silvestre (mamíferos o reptiles) en el sitio, a excepción de dos liebres y un tejón que no fue posible capturar la foto, salvo algunas aves, en caso de ubicar algún individuo o ejemplar, será rescatado y liberado en áreas más distantes.

Esta misma barrera servirá para detener a la fauna silvestre como conejos, ardillas, zorros, etc., evitando que se acerquen durante los trabajos realizados y no sufran algún daño; pues no se debe olvidar que a pesar de que se aplique el programa de rescate de fauna silvestre, esta se encuentra en constante movimiento, por lo que se tendrá el cuidado necesario, para asegurarse de que no esté fauna dentro del área; aunque por la presencia de humanos y el ruido de la maquinaria, es muy poco probable que se acerquen a esta área. Esta barrera se cubrirá con semillas de pastos y/o hierbas para evitar directamente la erosión eólica.

Una vez terminada la vida útil del proyecto, el material natural producto del despalme se empleará para el recubrimiento de los pisos, fondo de las excavaciones y taludes del banco al término de su explotación, o se distribuirá uniformemente en áreas donde no impida el drenaje o que no invada cuerpos de agua, para favorecer el desarrollo de vegetación.

b) Trazo y nivelación.

Una vez realizado el desmonte y despalme del terreno se utilizara como patio de maniobras, después de un tiempo se marcarán los trazos necesarios para comenzar con las rampas y los cortes del banco correspondientes según sea la demanda. Esta actividad se realizará mediante el uso de aparatos y sistemas topográficos con los cuales se dejarán mojoneras fijas y bancos de nivel que servirán como referencias.

El trazo consistirá básicamente en el levantamiento significativo de suelo a largo del perímetro del área destinada para patio de maniobra y banco, el cual servirá como muestra para el desplante de las áreas.

Esta etapa también nos permitirá definir la plataforma donde se situará la maquinaria y el patio de maniobras, así como la plataforma para iniciar el arranque del material en el banco.

En caso de que la estructura geológica no sea lo suficientemente resistente, para que la maquinaria no pueda romperla, se realizarán excavaciones hasta obtener un soporte adecuado para la maquinaria pesada utilizada en la explotación del banco, así como una cimentación estable en el caso de la planta trituradora.

En una forma esquemática, las actividades se plasmarían de la siguiente manera:



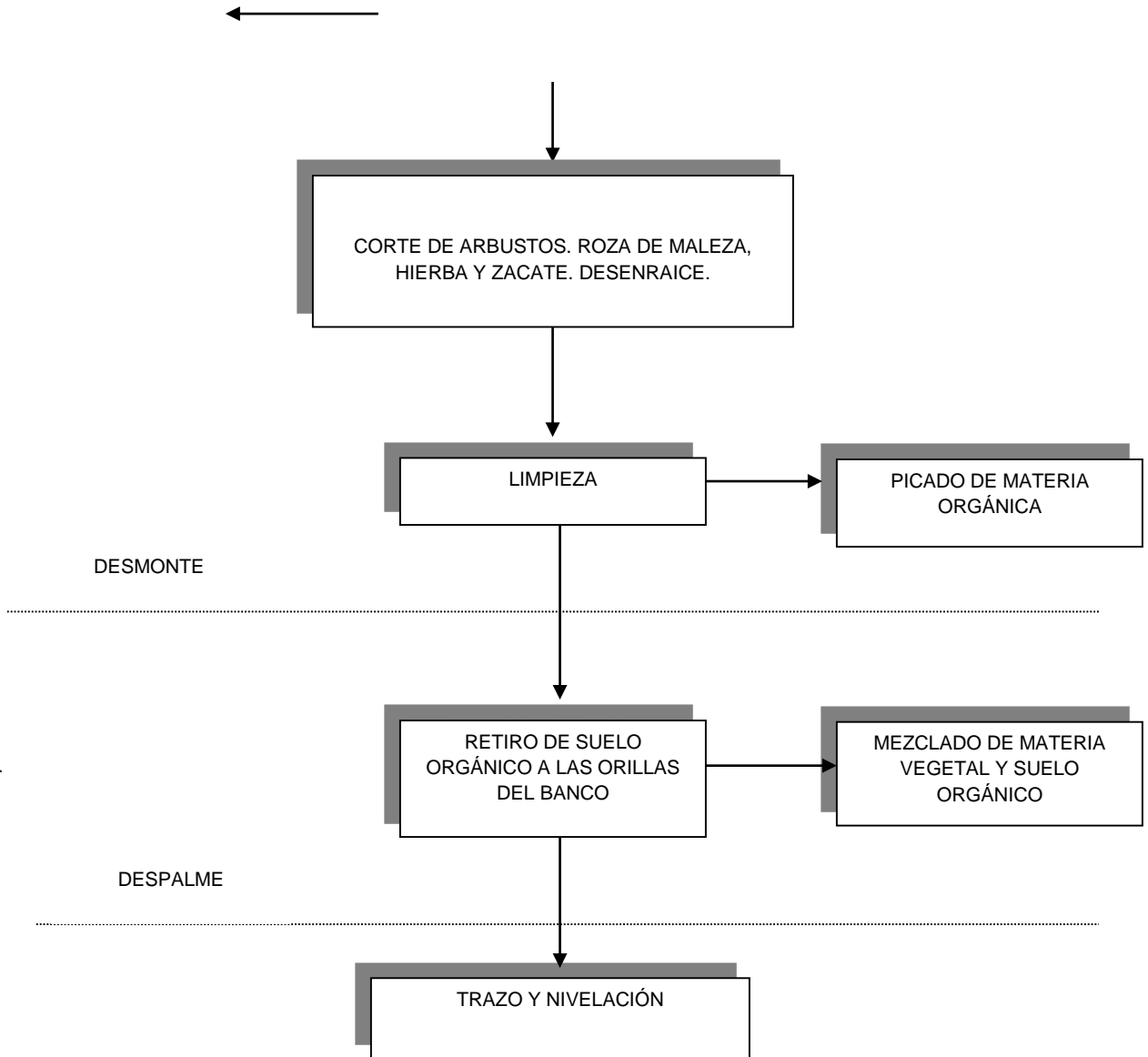


Figura18. Preparación del sitio.

Etapa de construcción

Las obras y actividades que se llevarán a cabo para el proyecto, en esta etapa son las siguientes:

- a) Acondicionamiento del terreno.
- b) Delimitación del banco de materiales y primeras obras asociadas a la apertura del mismo
- c) Programación y diseño de bancos
- d) Acondicionamiento de caminos
- e) Tendido de Línea Eléctrica
- f) Trazo y construcción de obras asociadas o adicionales (Oficina, Comedor, Caseta de vigilancia, Baños Secos, Taller, Almacén, Bascula, Estacionamiento
- g) Instalación de planta trituradora Colocación y montaje de equipos planta trituración (Quebradoras, cribas vibratorias, bandas transportadoras, tolvas.
- h) Apertura y acondicionamiento de patio de maniobras

Se presenta imagen de conjunto

“Banco de Material Pétreo para el Aprovechamiento de Piedra Caliza, Patio de Maniobras y Planta de Trituración”, ubicado en el Municipio de Villa de Cos, Zacatecas

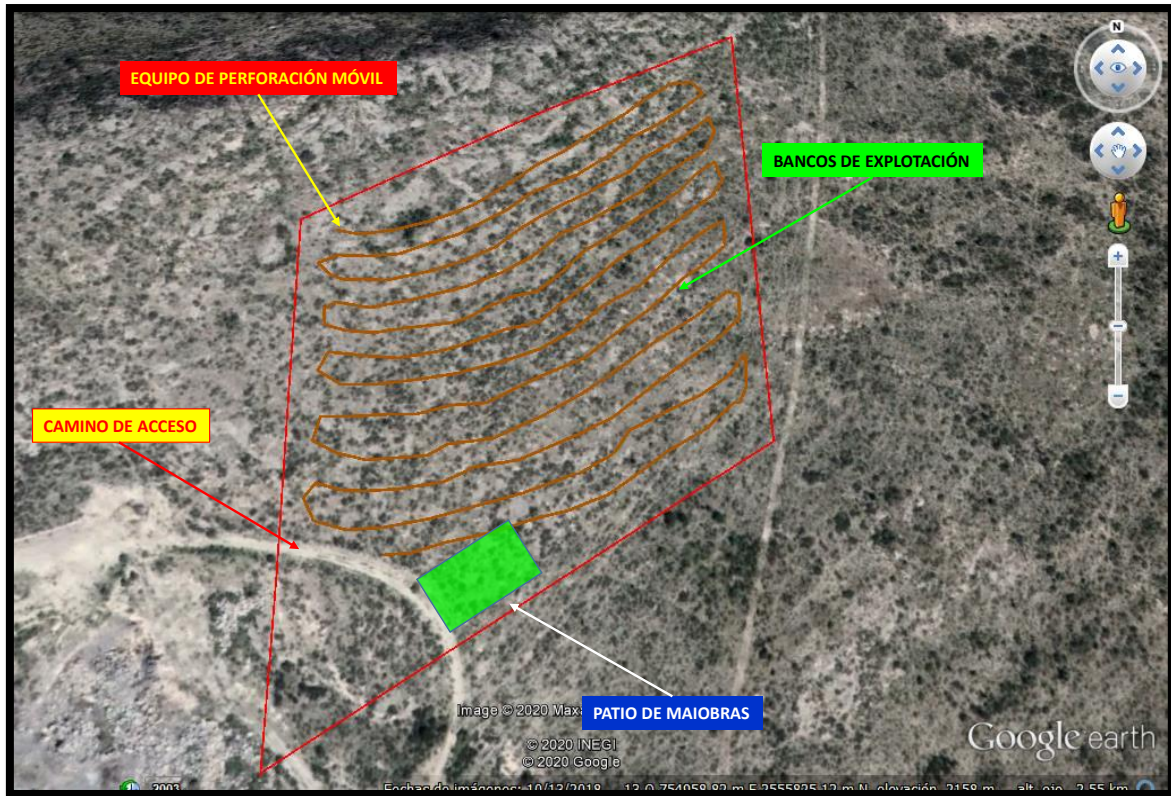


Figura19. Imagen que muestra Polígono 1 Área de extracción (Banco de Material)

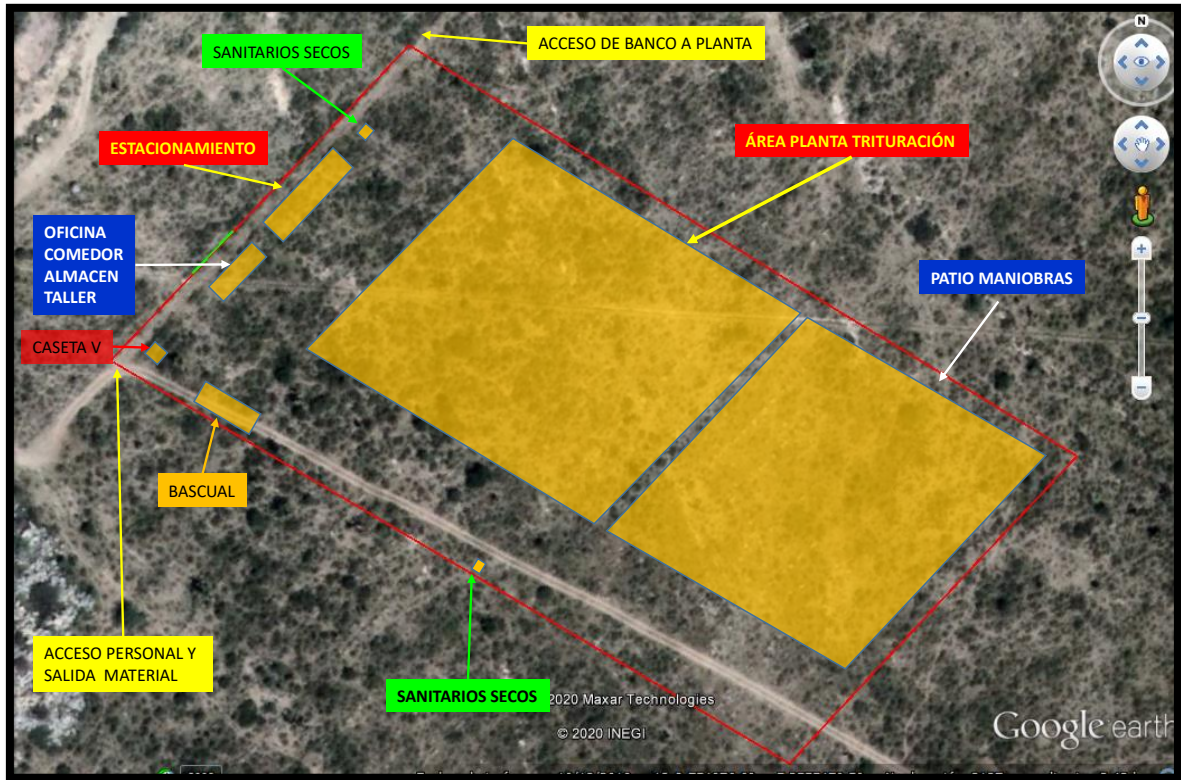


Figura20. Imagen que muestra Polígono 2 Planta de trituración, patio de maniobras y obras adicionales

II.2.5 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

El presente proyecto no contempla obras y actividades provisionales, con excepción de la instalación de sanitarios ecológicos portátiles.

II.2.6 Descripción de obras asociadas al proyecto

Servicios administrativos complementarios:

- Oficina
- Comedor
- Almacén
- Taller
- Bascula
- Caseta de Vigilancia
- Línea de Transmisión Eléctrica
- Sanitarios ecológicos portátiles.

Asimismo, se instalará un transformador de 1,500 KVA.

II.2.7 Estimación del volumen por especie de las materias primas forestales derivadas del cambio de uso del suelo.

La metodología utilizada para la estimación del volumen por especie (tamaño de muestra, diseño de muestreo, confiabilidad, etcétera).

La realización de la división predial y Catastro Forestal como parte de los estudios técnicos justificativos para el cambio de utilización de terrenos forestales, y su respectiva manifestación de impacto ambiental es una actividad indispensable para el correcto control y ejecución de los trabajos de aprovechamiento, protección y fomento de los recursos naturales, además proporciona una certidumbre jurídica tanto a los dueños como a los técnicos de dirigir los trabajos en lo referente a los límites de propiedad y por ende de la extracción o desmonte.

La metodología general adoptada para el catastro consiste básicamente, en el uso de fotografías aéreas recientes, para identificar en ellas los vértices o mojoneras que definen sus linderos y con la toma simultanea de datos nos permiten caracterizarlos y elaborar las cartas prediales y al mismo tiempo realizar trabajos específicos o preliminares para generar la carta forestal y la de toponimia general (topografía) de la zona en estudio, para posteriormente sobreponerla a la predial y así obtener el catastro propiamente dicho.

Los materiales usados para dar inicio a esta actividad, consistió en la adquisición de mapas o cartas existentes de toponimia, topografía, fisiografía, de comunicación, de suelos, etc., todas ellas actualmente editadas por INEGI a diferentes escalas. El equipo básico para esta actividad fue: un GPS, brújula, cinta, cámara fotográfica, libreta de campo y crayones o pintura. En cuanto a la metodología se basa en el esquema tradicional en la elaboración del catastro, para lo cual se solicitó el apoyo de los dueños del predio a quienes a su vez se les pidió la documentación legal básica del mismo y una persona conocedora de los linderos.

Evaluación del recurso.

Construcción del Sistema de Información Geográfica.

Los sistemas de información geográfica son bases informatizadas de datos con algún tipo de componente espacial. Esto significa que la información que almacenan esta referenciada geográficamente. Además de que permiten almacenar esta información espacial de forma eficiente, facilitando su actualización y acceso directo al usuario. En definitiva amplían enormemente las posibilidades de análisis que brindan los mapas convencionales, además de facilitar su almacenamiento y su visualización (Chuvieco, 1990).

A diferencia de los mapas convencionales que permanecen estáticos una vez publicados. Los mapas digitales de un sistema de información geográfica pueden ser actualizados tan frecuentemente como sean necesarios.

Otra ventaja de los sistemas de información geográfica es la actualización inmediata de los tipos y condición de la vegetación, lo que permite que la información extraída del tratamiento de una imagen y la información medida directamente en el campo, de una aproximación más real, sí lo comparamos con los mapas elaborados con anterioridad. Lo que permite analizar y generar nueva información a partir de la ya incluida en la cartografía convencional.

Cartografía Forestal Digital.

Dadas las ventajas que ofrece el manejo de información geográfica y con el propósito de tener información actualizada del área del proyecto se implementó, un Sistema de Información Geográfica, cuyos procesos cartográficos y el análisis espacial fueron elaborados por los propios técnicos que realizamos este documento. Se obtuvo la información de cobertura de suelo mediante tratamiento de imagen de satélite Lansat TM del año de 1998; analizadas a tipo de vegetación de las cartas 1:250,000 editadas por el INEGI como apoyo en la interpretación de los tipos de vegetación identificados, así mismo se adquirió una ortofoto digitalizada elaborada a base de fotografía aérea a escala 1:75,000. La información digital se presenta en escala 1:50,000, en cartas en papel tamaño tabloide y a una escala más pequeña en papel de 90 por 60 cm. A ésta información se le adhirieron las poligonales del predio bajo estudio, así como el trazo del proyecto, a partir de coordenadas obtenidas en campo con apoyo de sistema GPS mediante el cual se obtiene una lectura confiable para la óptima representación de límites del proyecto.

1. Aparte de la información de los tipos de vegetación se incluyen las curvas de nivel, líneas de conducción eléctrica, las características hidrológicas del área (cuerpos de agua), características hidrológicas lineales (líneas de escurrimiento), localidades en polígonos, terrenos sujetos a inundación y vías de comunicación. Dicha información se obtuvo tomando las coordenadas geográficas de los límites del predio, o más bien conocidas como mojoneras, ésta información se realizó con ayuda de un guía que conociera los límites del predio.

2. El DATUM de las coordenadas se tomaron en I.T.R.F. 92 para hacerla compatible con la información actual del INEGI.

3.- La información contenida en el sistema de información geográfica es explotable en formato vectorial en plataforma ArcView.

Los predios se encuentran dispuestos en una escala 1:50,000, los cuales incluyen los datos geodésicos, así como la denominada tira marginal que tomada en base a los datos del INEGI correspondientes a las cartas 1:50,000 F13B48, la cual es básicamente de apoyo a la cartográfica incluida, así como las referencias espaciales para la ubicación del predio.

Inventario para manejo

A diferencia del cálculo de la densidad y abundancia de especies anteriormente mencionados, para el cálculo del volumen fue necesario utilizar un método de muestreo diferente que nos permita estimar existencias reales por hectárea y su volumen ya sea en metros cúbicos o en tonelada. El muestreo es el arte de tomar una o más muestras de la población o sea tomar uno o más grupos de la población, es más importante en estadística y equivale al individuo lo que comúnmente se le llama unidades de muestreo, aunque en inventario forestal equivale a la unidad de registro, puede ser rodales, sitio de área fija, fajas, líneas o puntos de muestreo, etc., el total agregado de estas líneas de muestreo constituyen la población y el grupo de unidades elegidas para medirse constituye la muestra.

En cuanto al diseño de muestreo se menciona que debe de ir acorde con los objetivos del inventario y estar determinado por las clases de unidades de muestreo, su tamaño y forma, o si se basan en área, el número de ellas a utilizar y la manera de selección o distribución resultante en el área, seguida por los procedimientos de medición en las unidades seleccionadas y el análisis de los datos resultantes.

La forma y el tamaño de las unidades muestrales pueden tener la forma que más convenga a las posibilidades y tiempos disponibles que para el caso fueros sitios cuadrangulares de 1000m² que se levantaron conjuntamente con el transecto, con

la única diferencia que se incrementó la intensidad de muestreo tomando en cuenta las normas al respecto en cuanto a intensidad de muestreo se refiere.

Toma de Información y Proceso de la Información

Una vez ubicados en el predio a muestrear, se procedió a considerar la siguiente información:

- Datos de control. Nombre del predio, ubicación, fecha de toma de información, responsable y superficie del predio.
- A nivel sitio. Número de vegetales por especie encontrada, dominancia, diámetro, altura, etc.
- Información adicional como cuencas hidrológicas, exposición del terreno, etc.

Para la delimitación de los sitios se utilizaron instrumentos tales como:

- GPS navegador
- Brújula.
- Cinta métrica (50m)

Para la toma de datos de vegetación.

- Cintas métricas de 50 m.
- Cintas métricas de 5 m.
- Forcípula.
- Clisímetro.
- Bascula romana.
- Libreta de campo.

Procesamiento de la información

Para el proceso de la información de los datos de inventario, se utilizaron computadoras personales con un hardware: procesador Pentium IV, memoria RAM de 1g, disco duro de 300GB; y software: Windows XP Profesional, Office XP, hoja de cálculo Excel y Statistica V. 5.1. Posteriormente se formaron las brigadas para efectuar el inventario, integradas por dos elementos, para hacer las mediciones e identificación de las especies por su nombre común, cuando el técnico encargado de la brigada las desconociera. Se utilizó una cinta métrica de 50m. Para trazar los sitios cuadrangulares y otra de 3m. Para hacer las mediciones de la cobertura y altura conjuntamente con una pértiga graduada. Los dos elementos se encargaban de tensar la cinta y del traslado al siguiente punto de muestreo, así como de apoyo a los demás elementos. Además de la identificación de las especies por parte del técnico encargado de la brigada, también se encargó de hacer los registros de las mediciones, dirigir el rumbo sobre el trazo previamente elaborado por la brigada topográfica.

El diseño de muestreo fijado fue el muestreo aleatorio o simplemente al azar sobre el trazo, para lo cual se apoyó en la ortofoto donde se estableció el marco para elegir la muestra aleatoriamente, es conveniente aclarar que en este tipo de muestreo la muestra tiene la misma probabilidad de ser elegidas entre toda la población. Como primer paso antes de hacer un recorrido de campo, tanto para el inventario forestal como para el inventario ambiental se investigaron en la bibliografía existente, los tipos de vegetación más comunes en la zona con su estructura y sus indicadores botánicos, después en una ortofoto se trató de rodalizar la vegetación por homogeneidad de color y amontonamiento en la fotografía aérea y con esos se hizo un apoyo terrestre, inventariando la vegetación en función de una serie de atributos que permitió hacer una serie de estimaciones de su valor o mérito de conservación, del que, en última estancia dependerá el impacto. Dichos atributos fueron los siguientes:

- Estado vegetativo
- Especies dominantes
- Diversidad
- Rareza

- Densidad de formación
- Cobertura

Después de hacer un análisis en la cartografía temática digitalizada se verifico esta información en campo, ubicando diferentes tipos de suelos por su coloración, los aspectos geomorfológicos y la vegetación. Lo primero que se hizo fue identificar la vegetación característica de la zona la cual está representada por un pastizal natural específico de esta zona del estado de Zacatecas y que en el apartado respectivo se describe el nombre común, el nombre científico y la familia. Para el cálculo del volumen por especie fue necesario pesar con una báscula romana varios individuos de la misma especie para obtener una media de peso, es así como se midió esta variable.

Área del Proyecto:

Área de extracción

Cuadro 12.- Especies inventariadas en promedio por sitio de muestreo y por hectárea

NOMBRE COMUN	BANCO DE EXPLOTACION NOMBRE TECNICO	ESTRATO: HERBACEO	
		Numero Individuos por sitios	Numero de Ind/ha
Biznaga espina solitaria	mammillaria magnimamma	29	36.3
Helecho del desierto	Cheilanthes sinuata	333	416.3
Sangre de grado	Jatropha dioica	451	563.8
tatalencho	Gymnosperma glutinosum	353	441.3
Hierba del burro	Zinnia acerosa	60	75.0
Zacate borreguero	Dasyochloa pulchella	99	123.8
Zacate navajita	Bouteloua hirsuta	113	141.3
Zacate picoso	Stipa clandestina	193	241.3
Zacate liendrilla	Stipa eminens	187	233.8
Flor rosa rastrera	Dalea greggii	189	236.3
Falso pino	Asclepias linearis	23	28.8
Oreja de raton	Dichondra argéntea	197	246.3
Biznaga gris	Neolloydia conoidea	57	71.3
		2284	2818.8

Documento Técnico Unificado (DTU) del Trámite de Cambio de Uso de Suelo Forestal, modalidad B-Particular para el proyecto:

“Banco de Material Pétreo para el Aprovechamiento de Piedra Caliza, Patio de Maniobras y Planta de Trituración”, ubicado en el Municipio de Villa de Cos, Zacatecas

2020

NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO	ESTRATO: ARBUSTIVO	
		Numero Individuos	Numero de Ind/ha
Sotol	Dasyilirion acrotiche	50	62.5
chaparro, chascarrillo	Mimosa monancistra	323	403.8
Nopal duraznillo	Opuntia leucotricha	17	21.3
Nopal rastrero	Opuntia rastrera	18	22.5
Gobernadora	Larrea tridentata	49	61.3
Nopal Cuijo	Opuntia cantabrigiensis	10	12.5
Mejorana	Salvia ballotiflora	420	525.0
Pliesto flor estrella	Brickellia veronicifolia	237	296.3
Coyonostle.cardenche	Opuntia imbricata	23	28.8
Mantequilla	calliandra eriophylla	181	226.3

NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO	ESTRATO: ARBOREO	
		Numero Individuos	Numero de Ind/ha
Huizache	Acacia farnesiana	5	6.3
Palma samandoca	Yucca carnerosana	15	18.8
		20	25.0

Cuadro 13.- Existencias Reales en una Superficie de 4.4281 ha.

ESTRATO HERBACEO				
NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO	Numero de Ind	Numero de ind/ha	Existencias por Poligono 4.4281 ha
Biznaga espina solitaria	mammillaria magnimamma	29	36	160.52
Helecho del desierto	Cheilanthes sinuata	333	416	1843.20
Sangre de grado	Jatropha dioica	451	564	2496.34
tatalencho	Gymnosperma glutinosum	353	441	1953.90
Hierba del burro	Zinnia acerosa	60	75	332.11
Zacate borreguero	Dasyochloa pulchella	99	124	547.98
Zacate navajita	Bouteloua hirsuta	113	141	625.47
Zacate picoso	Stipa clandestina	193	241	1068.28
Zacate liendrilla	Stipa eminens	187	234	1035.07
Flor rosa rastrera	Dalea greggii	189	236	1046.14
Falso pino	Asclepias linearis	23	29	127.31
Oreja de raton	Dichondra argéntea	197	246	1090.42
Biznaga gris	Neolloydia conoidea	57	71	315.50
Total General		2284	2855	12642.23

ESTRATO ARBUSTIVO				
NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO	Numero de Ind	Numero de ind/ha	Existencias por Poligono 4.4281 ha
Sotol	Dasyliirion acrotiche	50	62.5	276.76
chaparro, chascarrillo	Mimosa monancistra	323	403.75	1787.85
Nopal duraznillo	Opuntia leucotricha	17	21.25	94.10
Nopal rastrero	Opuntia rastrera	18	22.5	99.63
Gobernadora	Larrea tridentata	49	61.25	271.22
Nopal Cuijo	Opuntia cantabrigiensis	10	12.5	55.35
Mejorana	Salvia ballotiflora	420	525	2324.75
Pliesto flor estrella	Brickellia veronicifolia	237	296.25	1311.82
Coyonostle.cardenche	Opuntia imbricata	23	28.75	127.31
Mantequilla	calliandra eriophylla	181	226.25	1001.86

ESTRATO ARBOREO				
NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO	Numero de Ind	Numero de ind/ha	Existencias por Poligono 4.4281 ha
Huizache	Acacia farnesiana	5	6.3	27.68
Palma samandoca	Yucca carnerosana	15	18.8	83.03
Total General		20	25	110.70

Cuadro 14.- Volumen Total por Superficie (Kg-m³) en el predio de 4.4281ha

NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO	ESTRATO: HERBACEO			
		Existencias Reales por ha	Volumen por ha en Ton	Existencias reales en el predio afectado	Volumen del area afectada kg
Biznaga espina solitaria	mammillaria magnimamma	36	0.0044	160.52	19.262
Helecho del desierto	Cheilanthes sinuata	416	0.0333	1843.20	147.456
Sangre de grado	Jatropha dioica	564	0.0564	2496.34	249.634
tatalencho	Gymnosperma glutinosum	441	0.0397	1953.90	175.851
Hierba del burro	Zinnia acerosa	75	0.0016	332.11	6.974
Zacate borreguero	Dasyochloa pulchella	124	0.0012	547.98	5.480
Zacate navajita	Bouteloua hirsuta	141	0.0014	625.47	6.255
Zacate picoso	Stipa clandestina	241	0.0024	1068.28	10.683
Zacate liendrilla	Stipa eminens	234	0.0023	1035.07	10.351
Flor rosa rastrera	Dalea greggii	236	0.0213	1046.14	94.152
Falso pino	Asclepias linearis	29	0.0023	127.31	10.185
Oreja de raton	Dichondra argéntea	246	0.0148	1090.42	65.425
Biznaga gris	Neolloydia conoidea	71	0.0214	315.50	94.651
		2855	0.202	12642.226	896.358

ESTRATO: ARBUSTIVO					
NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO	Existencias Reales por ha	Volumen por ha en Ton	Existencias reales en el predio afectado	Volumen del area afectada kg
Sotol	Dasyliirion acrotiche	63	1.2500	276.76	5535.13
chaparro, chascarrillo	Mimosa monancistra	404	0.3028	1787.85	1340.88
Nopal duraznillo	Opuntia leucotricha	21	0.5100	94.10	2258.33
Nopal rastrero	Opuntia rastrera	23	0.5175	99.63	2291.54
Gobernadora	Larrea tridentata	61	0.0551	271.22	244.10
Nopal Cuijo	Opuntia cantabrigiensis	13	0.2500	55.35	1107.03
Mejorana	Salvia ballotiflora	525	0.3943	2324.75	1745.89
Pliesto flor estrella	Brickellia veronicifolia	296	0.1274	1311.82	564.08
Coyonostle.cardenche	Opuntia imbricata	29	0.0345	127.31	152.77
Mantequilla	calliandra eriophylla	226	0.0790	1001.86	349.65
		1660	3.52	7350.65	15589.40

ESTRATO: ARBOREO					
NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO	Existencias Reales por ha	Volumen por ha en Ton	Existencias reales en el predio afectado	Volumen del area afectada m3
Huizache	Acacia farnesiana	5	6.25	27.68	2.11
Palma samandoca	Yucca carnerosana	15	18.75	83.03	2.82
		20	25.0000	111	4.9298

Patio de maniobras

Cuadro 15.- Especies inventariadas en promedio por sitio de muestreo y por hectárea

NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO	ESTRATO: HERBACEO	
		Numero Individuos por sitios	Numero de Ind/ha
tatalencho	Gymnosperma glutinosum	378	756.0
Sangre de grado	Jatropha dioica	324	648.0
Zacate picoso	Stipa clandestina	192	384.0
Biznaga espina solitaria	mammillaria magnimamma	20	40.0
Zacate liendrilla	Stipa eminens	134	268.0
Hierba del burro	Zinnia acerosa	92	184.0
Zacate navajita	Bouteloua hirsuta	74	148.0
Oreja de raton	Dichondra argéntea	108	216.0
Biznaga gris	Neolloydia conoidea	22	44.0
Hierba del burro	Zinnia acerosa	140	280.0
Hierva de san nicolas	Dyssodia setifolia	88	176.0
		1572	2388.0

NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO	ESTRATO: ARBUSTIVO	
		Numero Individuos	Numero de Ind/ha
Mejorana	Salvia ballotiflora	199	398.0
Nopal duraznillo	Opuntia leucotricha	14	28.0
Nopal rastrero	Opuntia rastrera	11	22.0
Nopal	Opuntia robusta	9	18.0
chaparro, chascarrillo	Mimosa monancistra	209	418.0
gobernadora	Larrea tridentata	147	294.0
Coyonostle.cardenche	Opuntia imbricata	33	66.0
Mantequilla	calliandra eriophylla	190	380.0
Engordacabra	Dalea bicolor	39	78.0
Pliesto flor estrella	Brickellia veronicifolia	91	182.0
		942	1884.0

Documento Técnico Unificado (DTU) del Trámite de Cambio de Uso de Suelo Forestal, modalidad B-Particular para el proyecto:

“Banco de Material Pétreo para el Aprovechamiento de Piedra Caliza, Patio de Maniobras y Planta de Trituración”, ubicado en el Municipio de Villa de Cos, Zacatecas

2020

		ESTRATO: ARBOREO	
NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO	Numero Individuos	Numero de Ind/ha
Palma samandoca	Yucca carnerosana	9	18.0
Huizache	Acacia farnesiana	7	14.0
Mezquite	Prosopis glandulosa	10	20.0
		26	52.0

Cuadro 16.- Existencias Reales en una Superficie de 2.5823 ha.

ESTRATO HERBACEO				
NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO	Numero de Ind	Numero de ind/ha	Existencias por Poligono 2.5823 ha
tatalencho	Gymnosperma glutinosum	378	756	1952.22
Sangre de grado	Jatropha dioica	324	648	1673.33
Zacate picoso	Stipa clandestina	192	384	991.60
Biznaga espina solitaria	mammillaria magnimamma	20	40	103.29
Zacate liendrilla	Stipa eminens	134	268	692.06
Hierba del burro	Zinnia acerosa	92	184	475.14
Zacate navajita	Bouteloua hirsuta	74	148	382.18
Oreja de raton	Dichondra argétea	108	216	557.78
Biznaga gris	Neolloydia conoidea	22	44	113.62
Hierba del burro	Zinnia acerosa	140	280	723.04
Hierba de san nicolas	Dyssodia setifolia	88	176	454.48
Total General		1572	3144	8118.75

ESTRATO ARBUSTIVO				
NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO	Numero de Ind	Numero de ind/ha	Existencias por Poligono 2.5823 ha
Mejorana	Salvia ballotiflora	199	398	1027.76
Nopal duraznillo	Opuntia leucotricha	14	28	72.30
Nopal rastrero	Opuntia rastrera	11	22	56.81
Nopal	Opuntia robusta	9	18	46.48
chaparro, chascarrillo	Mimosa monancistra	209	418	1079.40
gobernadora	Larrea tridentata	147	294	759.20
Coyonostle.cardenche	Opuntia imbricata	33	66	170.43
Mantequilla	calliandra eriophylla	190	380	981.27
Engordacabra	Dalea bicolor	39	78	201.42
Pliesto flor estrella	Brickellia veronicifolia	91	182	469.98
Total General		942	1884	4865.05

Documento Técnico Unificado (DTU) del Trámite de Cambio de Uso de Suelo Forestal, modalidad B-Particular para el proyecto:

“Banco de Material Pétreo para el Aprovechamiento de Piedra Caliza, Patio de Maniobras y Planta de Trituración”, ubicado en el Municipio de Villa de Cos, Zacatecas

2020

ESTRATO ARBOREO				
NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO	Numero de Ind	Numero de ind/ha	Existencias por Poligono 2.5823 ha
Palma samandoca	Yucca carnerosana	9	18	46.48
Huizache	Acacia farnesiana	7	14	36.15
Mezquite	Prosopis glandulosa	10	20	51.65
Total General		26	52	134.28

Cuadro 17.- Volumen Total por Superficie (Kg-m³) en el predio de 2.5823 ha

		ESTRATO: HERBACEO			
NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO	Existencias Reales por ha	Volumen por ha en Ton	Existencias reales en el predio afectado	Volumen del area afectada kg
tatalencho	Gymnosperma glutinosum	756	0.0680	1952.22	175.700
Sangre de grado	Jatropha dioica	648	0.0648	1673.33	167.333
Zacate picoso	Stipa clandestina	384	0.0038	991.60	9.916
Biznaga espina solitaria	mammillaria magnimamma	40	0.0048	103.29	12.395
Zacate liendrilla	Stipa eminens	268	0.0027	692.06	6.921
Hierba del burro	Zinnia acerosa	184	0.0040	475.14	10.453
Zacate navajita	Bouteloua hirsuta	148	0.0015	382.18	3.822
Oreja de raton	Dichondra argétea	216	0.0324	557.78	83.667
Biznaga gris	Neolloydia conoidea	44	0.0132	113.62	34.086
Hierba del burro	Zinnia acerosa	280	0.0062	723.04	15.907
Hierba de san nicolas	Dyssodia setifolia	176	0.0035	454.48	9.090
		3144	0.205	8118.751	529.289

		ESTRATO: ARBUSTIVO			
NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO	Existencias Reales por ha	Volumen por ha en Ton	Existencias reales en el predio afectado	Volumen del area afectada kg
Mejorana	Salvia ballotiflora	398	0.2989	1027.76	771.84
Nopal duraznillo	Opuntia leucotricha	28	0.6720	72.30	1735.31
Nopal rastrero	Opuntia rastrera	22	0.5060	56.81	1306.64
Nopal	Opuntia robusta	18	0.3600	46.48	929.63
chaparro, chascarrillo	Mimosa monancistra	418	0.3135	1079.40	809.55
gobernadora	Larrea tridentata	294	0.2646	759.20	683.28
Coyonostle.cardenche	Opuntia imbricata	66	0.0792	170.43	204.52
Mantequilla	calliandra eriophylla	380	0.1326	981.27	342.46
Engordacabra	Dalea bicolor	78	0.0585	201.42	151.06
Pliesto flor estrella	Brickellia veronicifolia	182	0.0783	469.98	202.09
		1884	2.76	4865.05	7136.39

		ESTRATO: ARBOREO			
NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO	Existencias Reales por ha	Volumen por ha en Ton	Existencias reales en el predio afectado	Volumen del area afectada m3
Palma samandoca	Yucca carnerosana	9	18	46.4814	3.55
Huizache	Acacia farnesiana	7	14	36.1522	1.23
Mezquite	Prosopis glandulosa	10	20	51.646	3.94
		26	52	134	8.7178

II.2.8 Estimación económica de los recursos biológicos forestales del área sujeta al cambio de uso del suelo.

La definición de Recursos Biológicos forestales está en la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable:

LGDFS, Artículo 7 fracción XXIV. Recursos biológicos forestales: Comprende las especies y variedades de plantas, animales y microorganismos de los

ecosistemas forestales y su biodiversidad y en especial aquéllas de interés científico, biotecnológico o comercial.

En general, los recursos biológicos son comercializados para su uso directo en el consumo intermedio o final, así que existen mercados donde se fijan sus precios. En otros casos, los recursos se valoran a través del precio de recursos asociados o sustitutos que se comercializan. Para la valoración de los usos indirectos que proporcionan los servicios ambientales, en general no existen mercados, y la valoración tiene que recurrir a mercados simulados y a otros métodos de valoración.

En el caso de mercados reales se utiliza la información de los precios de mercado como un índice del valor monetario del recurso biológico, suponiendo que este precio describa razonablemente el valor. No obstante que el promovente por la implementación del proyecto no pretende realizar la comercialización de los productos resultantes, sin embargo con el fin de cumplir con los lineamientos de este capítulo se ha procedido a realizar una estimación económica de los productos forestales maderables y no maderables encontrados en el predio.

A continuación se hace una evaluación de las densidades obtenida en el inventario forestal de especies forestales.

Especies forestales

A continuación se hace una evaluación de las densidades obtenida en el inventario forestal de especies forestales.

En las especies maderables conforme a los resultados obtenidos del procesamiento de la información de campo, se tiene un volumen estimado del área del proyecto de 13.6467 m³ de madera total árbol en las especies antes mencionadas. Considerando la distribución de productos se tiene que es 0% para primarios, 0% para secundarios, 20% de celulosa y un 80% no comercial o desperdicio. De lo anterior, se tiene que para productos primarios es 0 m³, para productos secundarios

es 0 m³, para productos de celulosa es 2.72952 m³ y 10.91808 m³ es no comercial o desperdicio. Para el caso de la madera para celulosa, se tiene un costo aproximado de **\$200.00 por m³** se tiene entonces una estimación de un monto de **\$ 545.904** por la materia prima forestal maderable en producto celulósico. Cabe mencionar que el volumen estimado de las especies forestales maderables se ha considerado la planta completa, teniendo que un 80% de esta se considera como no comercial como lo son las hojas, ramas, entre otros; por lo anterior, se considera que la actividad forestal maderable no es redituable económicamente.

Para las especies no maderables suman un total de 24.150 toneladas, que dándoles un precio comercial supuesto de **\$ 1000/ton**; tendríamos un ingreso bruto total de **\$ 24,150** teniéndose que de acuerdo al inventario forestal levantado en el área propuesta para cambio de uso del suelo nos reflejan los tipos de especies forestales existentes y su cuantificación volumétrica, demostrando existencias no significativas, y de bajo valor comercial para que conviniera realizar un aprovechamiento forestal no maderable económicamente rentable y sustentable; cantidades que anteriormente se presentaron en los cuadros derivados del inventario forestal. Por todo lo anterior, el área donde se pretende implementar el presente proyecto no sería apta para un manejo forestal o como área de conservación, ya que como se ha observado el predio se ha sometido a diversos factores antropogénicos que no permiten que el predio se conserve.

Fauna silvestre

La fauna silvestre del predio aunque escasa tiene un valor económico directo e intrínseco para la región; a continuación se presenta en tabla el costo estimado de la fauna silvestre inventariada en el área del proyecto:

Especie	Densidad ind/ha	Unidad de medida	Costo unitario (\$)	Costo total (\$)
Zopilote Aura	8	Individuo	20	160.00

Papamoscas cardenalito	2	Individuo	20	40.00
Matraca serrana	2	Individuo	20	40.00
Cuicacoche Pico Curvo	6	Individuo	200	1,200.00
Cenzontle Norteño	2	Individuo	200	400.00
Gorrión Arlequín	8	Individuo	100	800.00
Bolsero tunero	4	Individuo	20	80.00
Paloma Alas Blancas	12	Individuo	20	240.00
Verdugo americano	4	Individuo	20	80.00
Total				3,040.00

Microorganismos

Los microorganismos del suelo juegan papeles claves en el reciclaje de nutrientes, descomposición de desechos y residuos de diferente naturaleza, y en la desnaturalización de sustancias contaminantes que intoxican el ambiente.

La identificación y comportamiento de factores que afectan estos organismos y/o su habilidad para intervenir en las funciones antrópicas, atribuidas al suelo, ha recibido atención en años recientes. La degradación biológica del suelo también ha sido referida al deterioro o eliminación de una o más significativas poblaciones de microorganismos en el suelo; resultando, a menudo, en cambios en los procesos biogeoquímicos dentro de los ecosistemas asociados. “Microorganismos significativos” son aquellos para los cuales se conoce un papel ecológicamente significativo.

La habilidad de las poblaciones de microorganismos para funcionar apropiadamente es de importancia crítica para la salud y bienestar de la humanidad. El reciclaje de elementos nutritivos por los microorganismos del suelo facilita la producción continua de alimentos derivados de plantas y animales. Dependiendo del balance general de varios procesos bióticos y abióticos que afectan los elementos nutritivos, transformaciones microbianas específicas pueden pasar a ser beneficiosas o perjudiciales a la salud humana (Sims, 1990).

Dado que los microorganismos llevan a cabo muchas funciones beneficiosas en el suelo, es generalmente considerado que una alta actividad microbiana es un indicador positivo de la calidad del suelo. Se ha calculado en base a una estimación empírica con datos de la región en lo relativo al compra-venta de tierra de monte, lombricomposta, micorrizas, hongos en general, hormigas, etc., así como la cantidad CO₂ en el suelo y otros componentes que son parte importante del proceso de los microorganismos se concluyéndose que un kilogramo de tierra de monte con estos elementos llega a costar \$14.00 pesos y el tipo de tierra del área del proyecto que antaño fueron tierras agrícolas y actualmente carece de riqueza orgánica se estima un costo de solamente \$4.00 pesos por kilogramo y en total \$124.1 pesos para toda la superficie del proyecto.

El gran total de la estimación económica de los recursos biológicos forestales que se verán afectados y que se encuentran dentro del área sujeta a cambio de uso de suelo es de \$ 27,860.00 pesos.

II.2.9 Operación y mantenimiento.

ESTABILIZACION DEL TERRENO

(UTILIZARLO PATIO DE
MANIOBRAS)

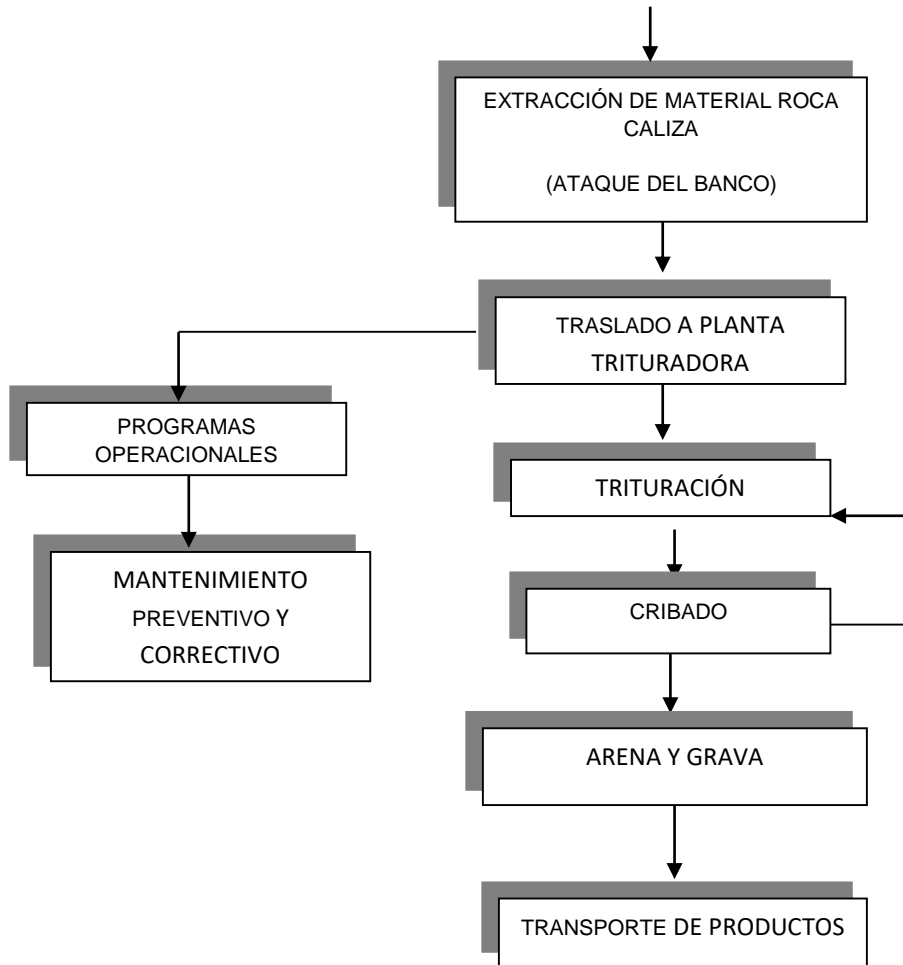


Figura21. Diagrama de proceso

A) Descripción general del tipo de servicios que se brindarán en las instalaciones.

a) Ataque del banco

Son las excavaciones que se hacen en los sitios fijados en el proyecto general con la finalidad de obtener el material en greña. El concepto completo incluye: Extracción (uso de explosivos), Remoción y Carga de Material para su traslado a la planta de trituración.

La explotación de las rocas sedimentarias caliza se efectuará a cielo abierto por dos razones, la primera de ellas, debido a su localización y, la segunda, estos yacimientos por sus propiedades y emplazamiento presentan un nivel cercano a la superficie de afloramiento.

Para la explotación del yacimiento, se utilizarán scraper bulldozer con pala de empuje para remover la cubierta vegetal menor. El transporte de la carga desde el yacimiento a la planta de trituración se efectuará con camiones.

Con el fin de identificar el método más adecuado para la explotación y de conocer las posibilidades económicas que presenta la explotación del yacimiento, se realizó una investigación sobre la estructura geológica del yacimiento y de la cantidad y calidad de la roca a explotar, el resultado obtenido, fue el método de cielo abierto desarrollado a través de las láminas siguientes.

La voladura consistirá de 45-60 barrenos perforados en diámetros de 3 1/2” en 4-8 líneas, la plantilla de barrenación será del tipo “Rectangular” con los siguientes parámetros promedio de voladura:

- Bordo 1.60 m.
- Espaciamiento 2.60 m.
- Profundidad 9.00 m.
- Taco promedio 1.40 m. (15 de 1.20 y 45 de 1.50 m.)

El cargado promedio de la voladura se realizará con los siguientes productos y cantidades:

PRODUCTO	CANTIDAD	TIPO	PORCENTAJE
Booster 8 Lu	12.00 Kgs.	Alto Explosivo	0.46 %

Anfoviedo	2,625.00 Kgs .	Agente Explosivo	99.54 %
Total Explosivo	2,637.00 Kgs.		100.00 %
Ezdet 50' 25/350	60.00 Pza.	Iniciador	
EzTI 40' MS-42	6.00 Pza	Iniciador	
Cañuela Plástica Bca.	3.00 Mts.	Conductor	
Capsul No. 8	2.00 Pza.	Iniciador	
Volumen Producido			2,138.40 M ³
Factor de Carga			1,186 gr./M ³

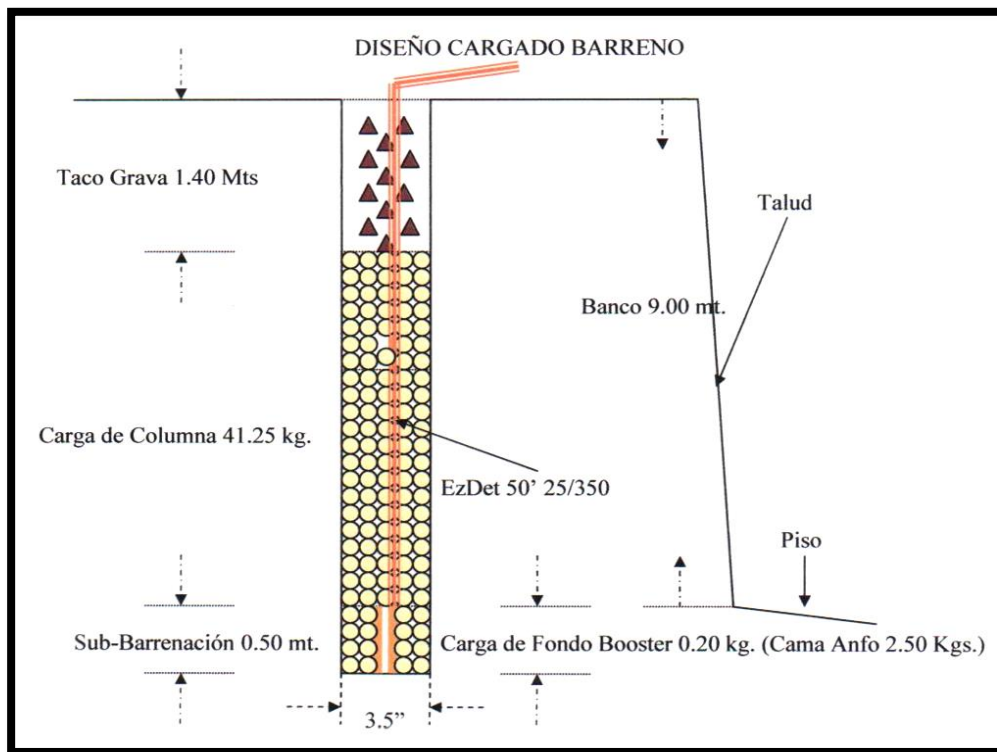


Figura22. Diseño de cargado de barreno.

El diseño de disparo será en “paralelo” con dirección de Sur a Norte, sin embargo y dadas las características de los estratos, será pertinente modificar la dirección una vez avanzado el corte, con dirección de Poniente a Oriente por seguridad, los tiempos de disparo entre barreno y barreno serán de 25 milisegundos, mientras que

entre hileras será de 92 milisegundos, con una duración de voladura de 1,277 milisegundos en tiempo real, mientras que respecto a tiempos de disparo esta tendrá una duración de 927 milisegundos.

Del diseño de salida, con el tiempo de retardo entre hileras se iniciarán un total de cinco barrenos quedando encendidos de los 60 barrenos un total de catorce barrenos antes del primer disparo como se muestra en el croquis siguiente:

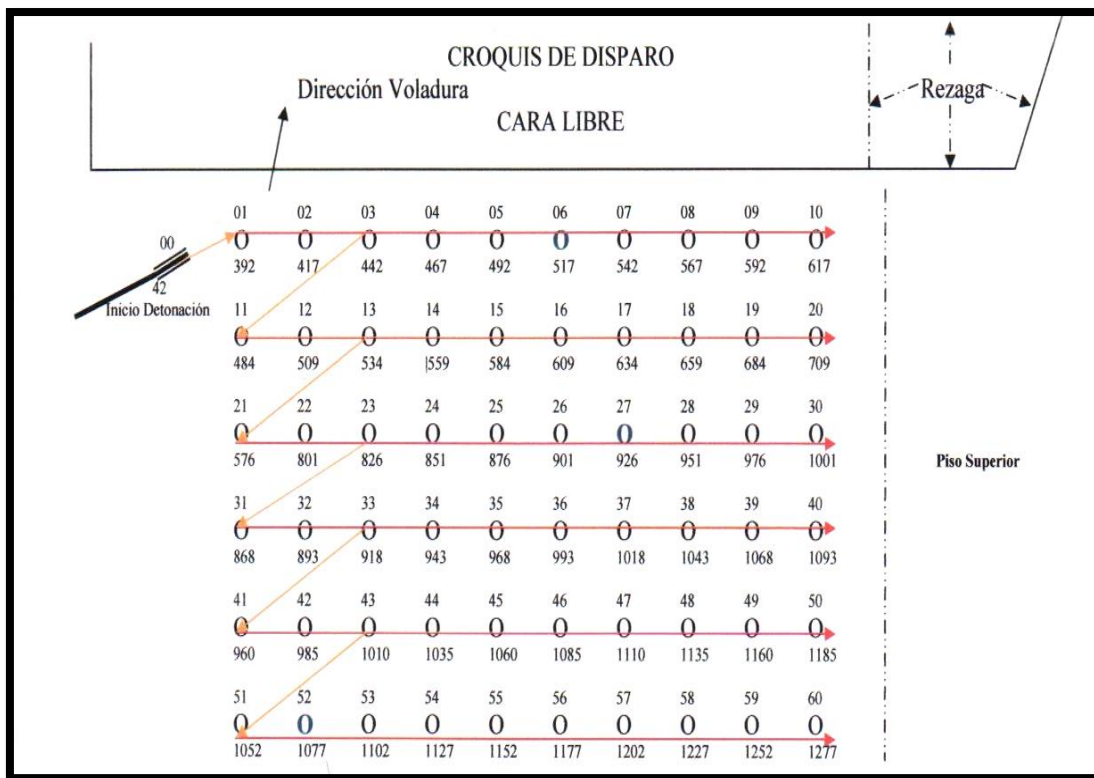


Figura23. Croquis de disparo.

La fragmentación que se obtendrá será de tamaños finos a gruesos con ligera predominancia de gruesos, esto en la parte central de la rezaga.

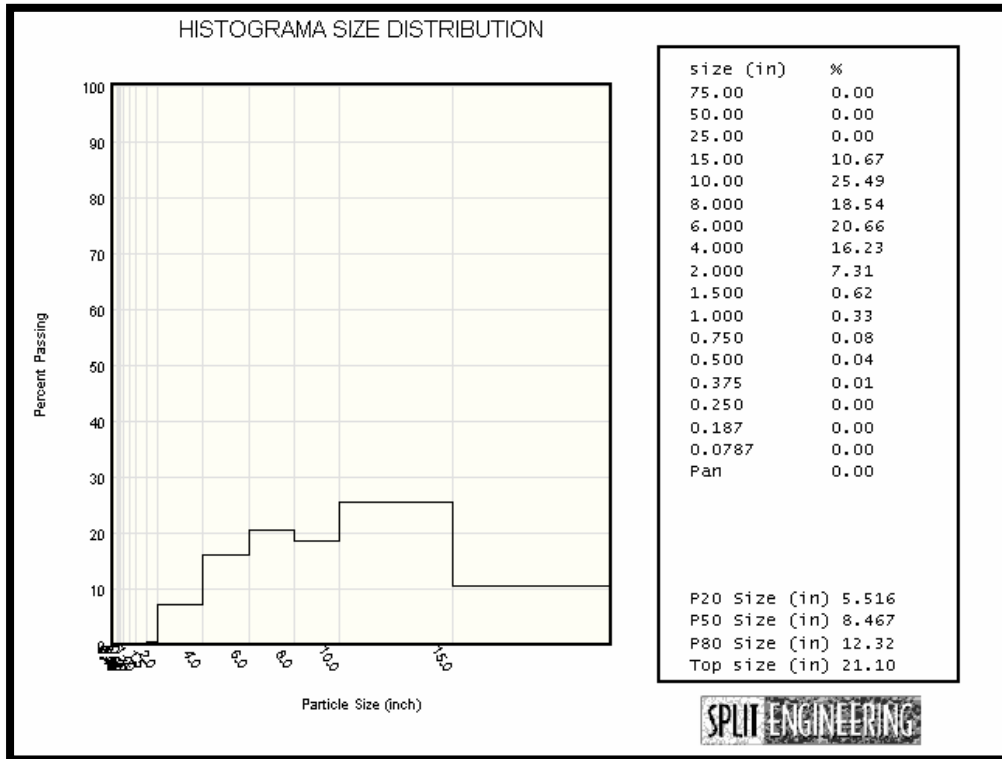


Figura24. Histograma de distribución de partículas.

En la explotación a cielo abierto, al ras de la superficie, o en canteras, el costo de la demolición dependerá de la dureza de la roca, esencialmente de la estructura geológica que representa el conjunto estratigráfico donde se encuentra el material a explotar y de los sistemas de fractura que presenta la roca, que pueden más o menos facilitar la demolición. Las capas estratigráficas pueden presentarse de tal forma que permitan ser utilizadas fácilmente como capas o planos de arranque, y mayor sería su utilidad si estas capas o planos estuvieran atravesados por fracturas o juntas normales a la estratificación.

En el arranque a cielo abierto debe tenerse en cuenta la estratigrafía para emprender los trabajos en la dirección más conveniente. En las rocas estratificadas

inclinadas, el material se arranca fácilmente atacando por los planos de buzamiento. Pero si el ángulo de estratificación de estos planos es grande en la estructura pueden ocurrir desprendimientos peligrosos con deslizamientos; por lo tanto, conviene escoger para el ataque planos con un ángulo intermedio.

La disposición y diseño de una cantera (BANCO) están determinados por la potencia y profundidad de los estratos. En cantera superficial y a cielo abierto, la roca se encuentra situada a un nivel más alto que el terreno colindante, de manera que la base de la cantera se encuentra situada al nivel del terreno, por lo que el laboreo es fácil y barato.

Los métodos de explotación de los yacimientos a cielo abierto son aplicables solamente cuando el yacimiento aflora en la superficie del suelo o se encuentra a una profundidad relativamente pequeña para que resulten económicamente posibles las labores destinadas a poner al descubierto el yacimiento, separando el terreno fértil que lo recubre (despalme).

Para nuestro caso de estudio, el yacimiento aflora a lo alto de la ladera en mucha extensión, la explotación no ofrece dificultad. Basta abrir la cantera sobre un frente que permita un trabajo cómodo y seguro.

Esquemáticamente, una cantera estará definida por:

- Un frente con uno o varios escalones o bancos según el emplazamiento del yacimiento o cuerpo de roca a explotar.
- La naturaleza del terreno.
- La altura del banco explotado.
- Los procesos y los medios de extracción previstos.

Una terraza por escalón es suficiente para permitir el empleo y evolución de las máquinas para voladura, de carga en el frente y evacuación del material extraído. Si la altura del frente es excesiva, se abre otro frente en la parte superior, después otro si es preciso y así sucesivamente, dejando entre cada frente y el banco superior una distancia horizontal igual a la altura del mismo, lo que establece una labor en

bancos o escalones. De este modo, la excavación puede realizarse en todos los bancos simultáneamente, permitiendo avanzar a todos los frentes y conservando la anchura en los diferentes bancos.

En la apertura de patio de maniobras y aprovechamiento de piedra caliza inicialmente solo se contará con un escalón y una rampa, aunque la oportunidad de explotación del banco en un determinado momento, permitirá que el desarrollo se efectúe en varios escalones como se muestra en la siguiente sección transversal del banco.

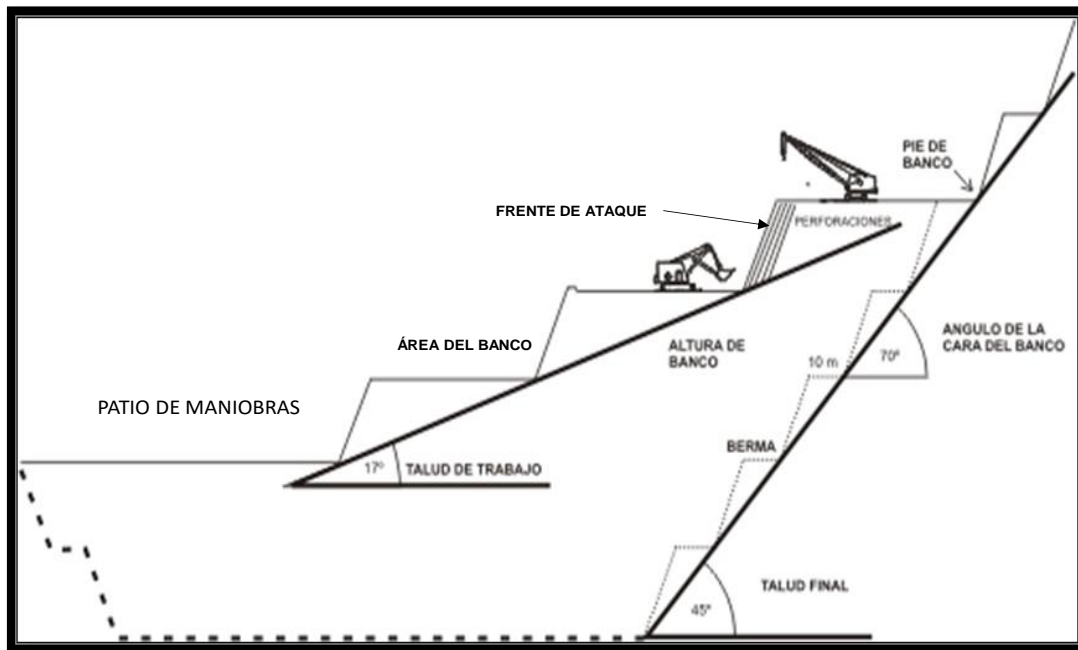


Figura25. La Figura muestra la secuencia de explotación a tajo abierto de un banco de materiales

Cuando el yacimiento a explotar no sobrepasa los cincuenta metros de altura, como en nuestro caso, éste puede ser trabajado en un solo banco, es decir, con un solo frente, sin embargo se pretende diseñar bancos de 10.0 m de altura.

Pero si sobrepasa esa elevación, es peligroso trabajarlo en bancos, por lo cual es preferible separar la explotación en una serie de bancos de menor altura.

La altura de un banco es determinada por una serie de factores, siendo los más importantes la estructura geológica del yacimiento, el espesor total del yacimiento, el carácter físico de la roca, las condiciones climatológicas y los métodos de voladura utilizados. Para nuestro caso de estudio, los factores anteriormente mencionados han sido evaluados para que este trabaje en un solo banco.

Desde el punto de vista de la seguridad, entre más alto sea el banco menos inclinado debe ser su frente, ya que un banco de frente prácticamente vertical puede deslizarse en tiempos húmedos. En teoría, bancos altos significan menos bancos y menos movimientos de maquinarias cargadas.

La altura corriente de los bancos en las canteras varía entre 5 y 20 metros y su anchura debe ser suficiente para dar cabida a la máquina cargadora, por lo regular se utilizan palas mecánicas, aunado a esto, el banco superior debe ser suficientemente volado para que no sepulte los trabajos del banco inferior ni socave el banco inmediatamente superior.

Tanto la altura de los bancos como su anchura debe ser tal, que el buzamiento general considerando todos los bancos, no sea muy inclinado. En general, este buzamiento es medido desde el punto saliente del banco superior al borde del banco inferior, y es práctica de seguridad que el ángulo considerando la estructura geológica del yacimiento se encuentre entre los 30° y los 45°.

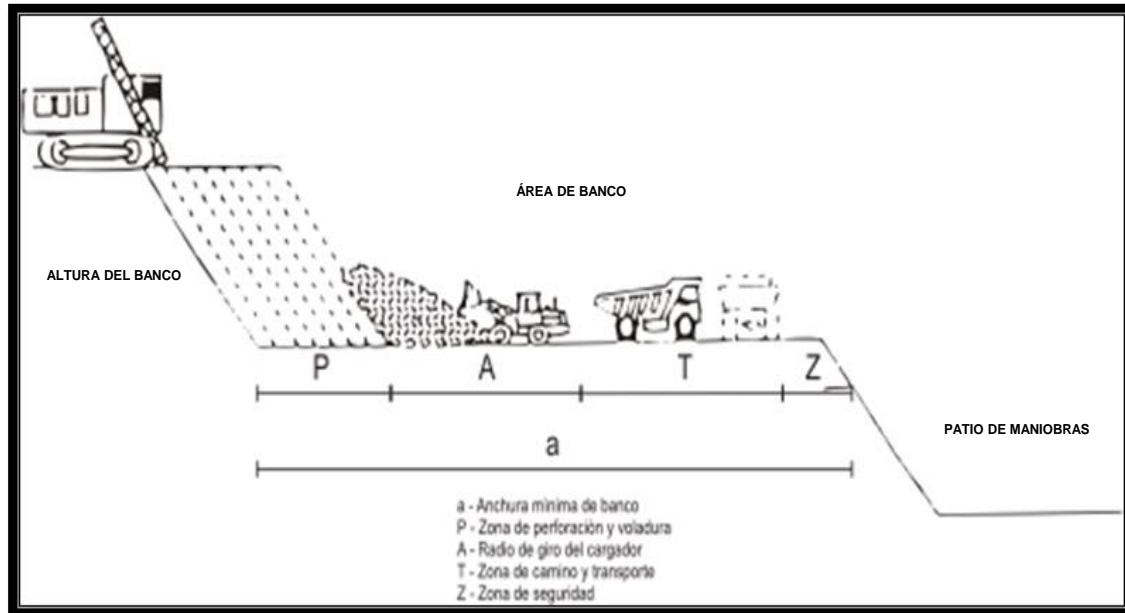


Figura26. Disposición empleada para la explotación del banco.

En conclusión para el banco de extracción de rocas sedimentarias calizas, nuestro caso de estudio será el siguiente:

METODO O SISTEMA DE MINADO: (A CIELO ABIERTO.)

- Para el patio de maniobras, según la estratigrafía encontrada en el lugar se realizará el trazo y la nivelación con el empleo de maquinaria pesada como son bulldozer y retroexcavadoras.
- Para el área destinada al banco de materiales, se dispondrá de la construcción de una rampa en la parte Este del predio para subir el equipo de minado, para posteriormente realizar barrenos en deposición tipo batería y así proceder a detonar las cargas de explosivos autorizados, esto también debido a la estratigrafía encontrada.

b) Trituración y cribado

En este punto se descarga el material en greña transportado del banco para alimentar la tolva de gruesos de la trituradora.

El material triturado pasa a las cribas, en donde se va seleccionando conforme al tamaño requerido. El material que no pasa las especificaciones es devuelto a trituración con la finalidad de reducir su tamaño y poder utilizarse, es decir se genera un circuito de trituración cerrado con tres quebradoras distintas.

A continuación, se conceptualizan más profundamente estas operaciones.

La planta de trituración tiene por objeto transformar el “material en greña” de la cantera compuesta de elementos de todas las dimensiones, desde grandes bloques hasta elementos finos, en material propiamente comercial clasificado en las distintas granulometrías requeridas y tan homogéneo como sea posible.

Para nuestro caso de estudio, los productos que se obtendrán son:

PRODUCTO	CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN ANUAL (M3)
Gravas y arenas	200,000

Los principios en el tratamiento del material en greña son simples, siempre y cuando las propiedades físicas de la roca sean de carácter sólido. Se basan prácticamente, en un problema de fragmentación, de aquí que la operación sea dimensional.

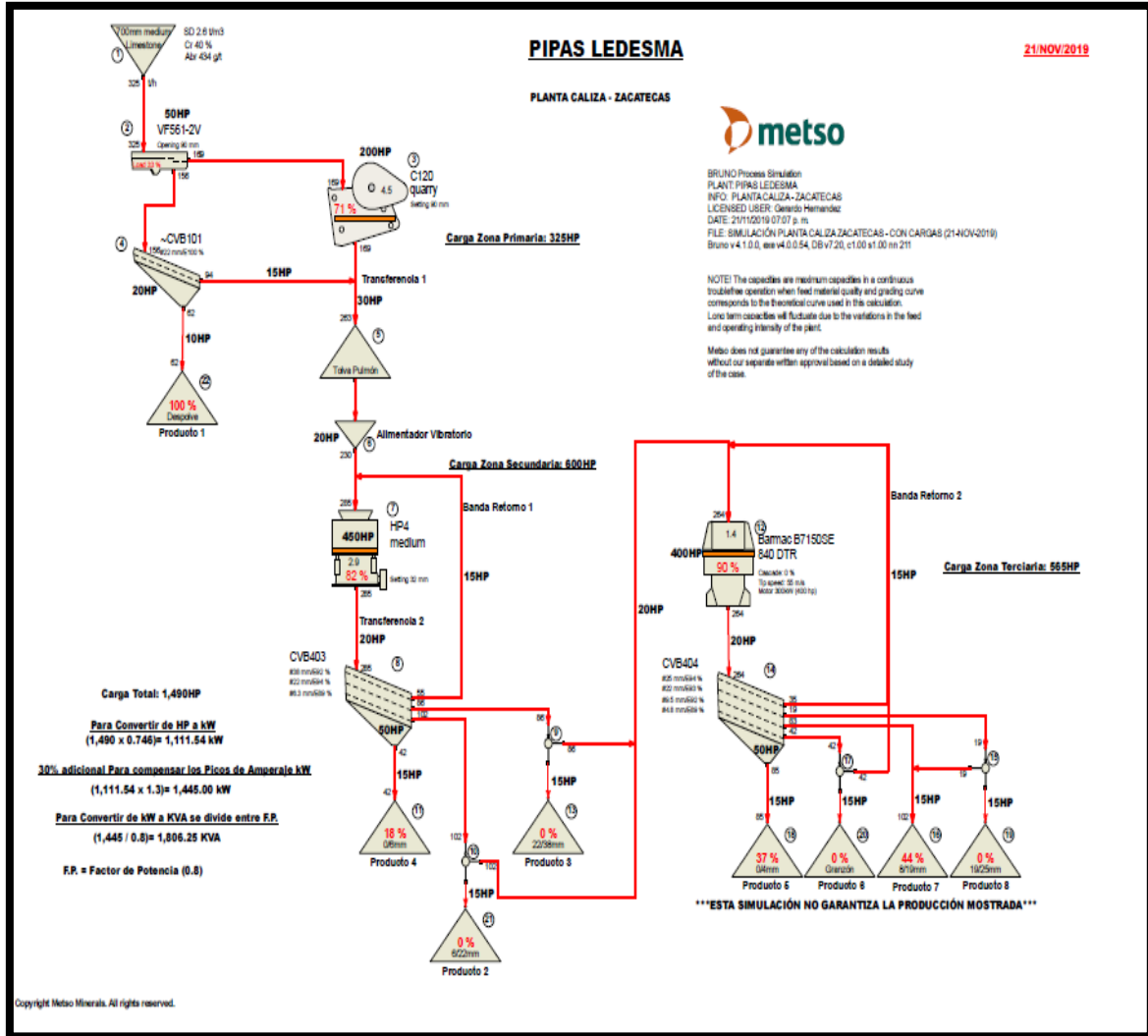


Figura27. Flujo generalizado del proceso de trituración y clasificación de material pétreo o de roca caliza.

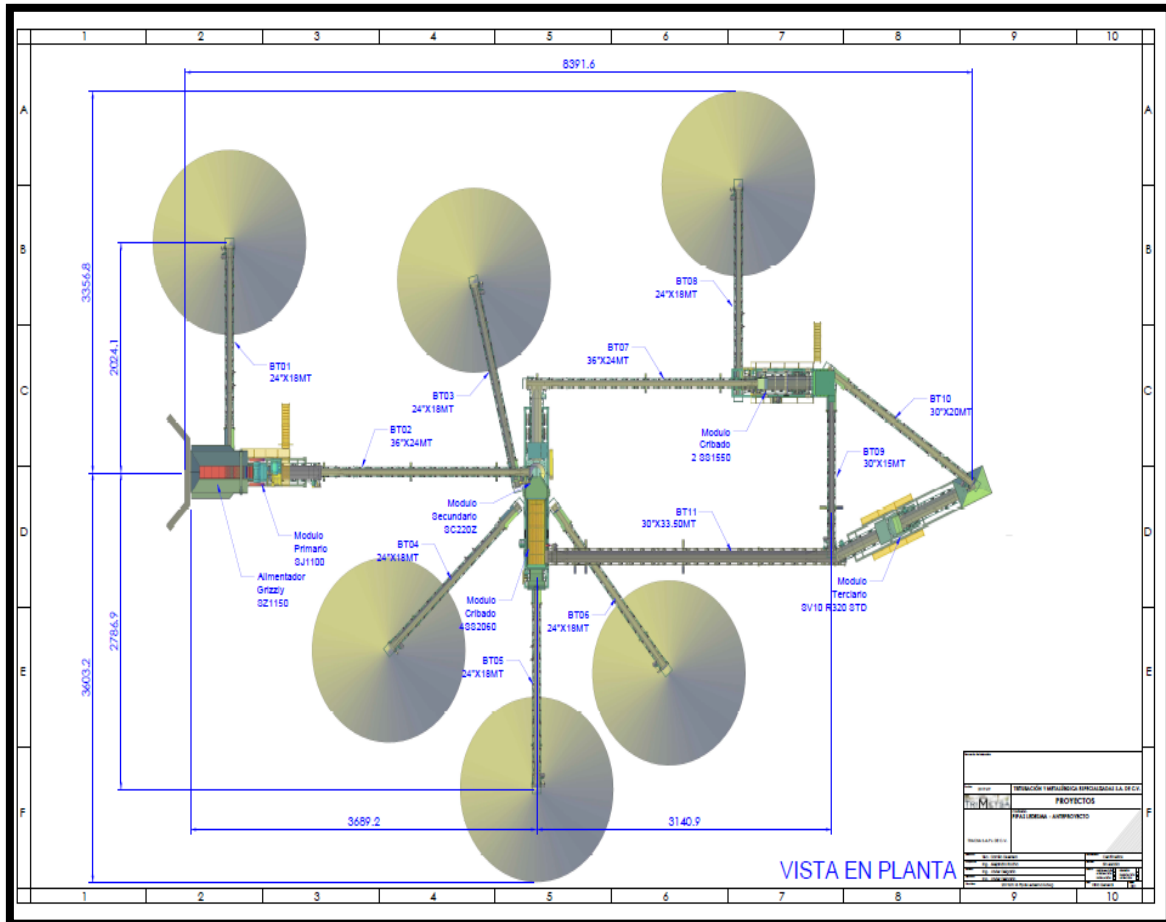


Figura28. Flujo generalizado del proceso de trituración y clasificación de material pétreo o de roca caliza.

La preparación de los materiales pétreos de bancos, se realiza mediante una serie de operaciones que pueden comprender eventualmente las siguientes:

- a) Trituración, fragmentación o machaqueo. Operaciones que se ejecutan durante el proceso de preparación de los diferentes productos y tienden a reducir la dimensión de los diferentes fragmentos de piedra producidos sin

reducirlos a polvo, para alcanzar fragmentos de las dimensiones deseadas a partir del material en greña.

- b) Clasificación. Operaciones que se ejecutan durante el proceso de preparación para agrupar por tamaño los fragmentos producidos en cada operación de fragmentación.
- c) Almacenamiento. Operación para retener una reserva suficiente del material que se pueda requerir durante el proceso.
- d) Pre-cribado. Tiene por objeto eliminar los mayores elementos del material en greña que puedan ser una molestia para las operaciones ulteriores. Sirve para eliminar los elementos inferiores a un determinado calibre para no someterlos a manipulaciones inútiles subsiguientes.
- e) Fragmentación o resquebrajamiento. Operación que consiste en la reducción de las piedras de dimensiones grandes a elementos de dimensiones inferiores. Según la reducción obtenida, la fragmentación tomaría los nombres de:
 - i. Trituración o fragmentación primaria para la reducción del todo uno hasta un calibre máximo, igual o superior a 100 mm.
 - ii. Trituración o fragmentación secundaria para la reducción a un calibre comprendido entre 25 y 100 mm.
 - iii. Granulación para la reducción a calibre entre 6,5 y 25 mm.
 - iv. Trituración fina para la reducción en grano fino de 0,1 a 5 mm.

Cada operación en el proceso de preparación exige productos con características de granulometría, limpieza y forma bien definidas. En la práctica, se dividen los productos de las diferentes operaciones en:

- Para la fabricación de cemento en horno rotatorio 1/4”

- Balasto: 45/60 y 20/45, para utilizarlo en masa, en trabajos de carretera y construcción y como balastos en vías férreas.
- Grava: 20/60, uso en hormigón y para fundaciones con arena.
- Gravilla: 6/10, uso en hormigón y obras ligeras.
- Arena: Arena 0/3 mm, uso en hormigón.
- Arena: -0/2 mm, para usarla en filtros.
- Arena: 2/3 mm, para obras especiales.

Particularizando en nuestro caso de estudio, luego de ser transportado el material en greña a las plantas trituradoras en camiones, alimentado al sistema y triturado, pasa a una criba de 6"x20", compuesta por tres camas o mallas de 2.5", ¾" y 3/16", cuya función es separar el material en dos partes, la utilizable y el desperdicio para nueva trituración. La cama 1 posee una malla que deja pasar material de 2.5" a finos, lo que no pasa es devuelto a trituración primaria tipo muela de 51"x65".

Luego, el material que pasa la cama 1, es filtrado a través de la cama 2 con una apertura de 3/4", todo el material que no pasa por esta última malla es devuelto a trituración secundaria tipo impacto horizontal de 250 H.P. con una dimensión de 30"x42".

Posteriormente, el material que pasa la cama 2 es filtrado a través de la cama 3 con una apertura de 3/16", la cual divide en material en gravas (materia que no pasa la cama 3) y arenas (material que pasa la cama 3).

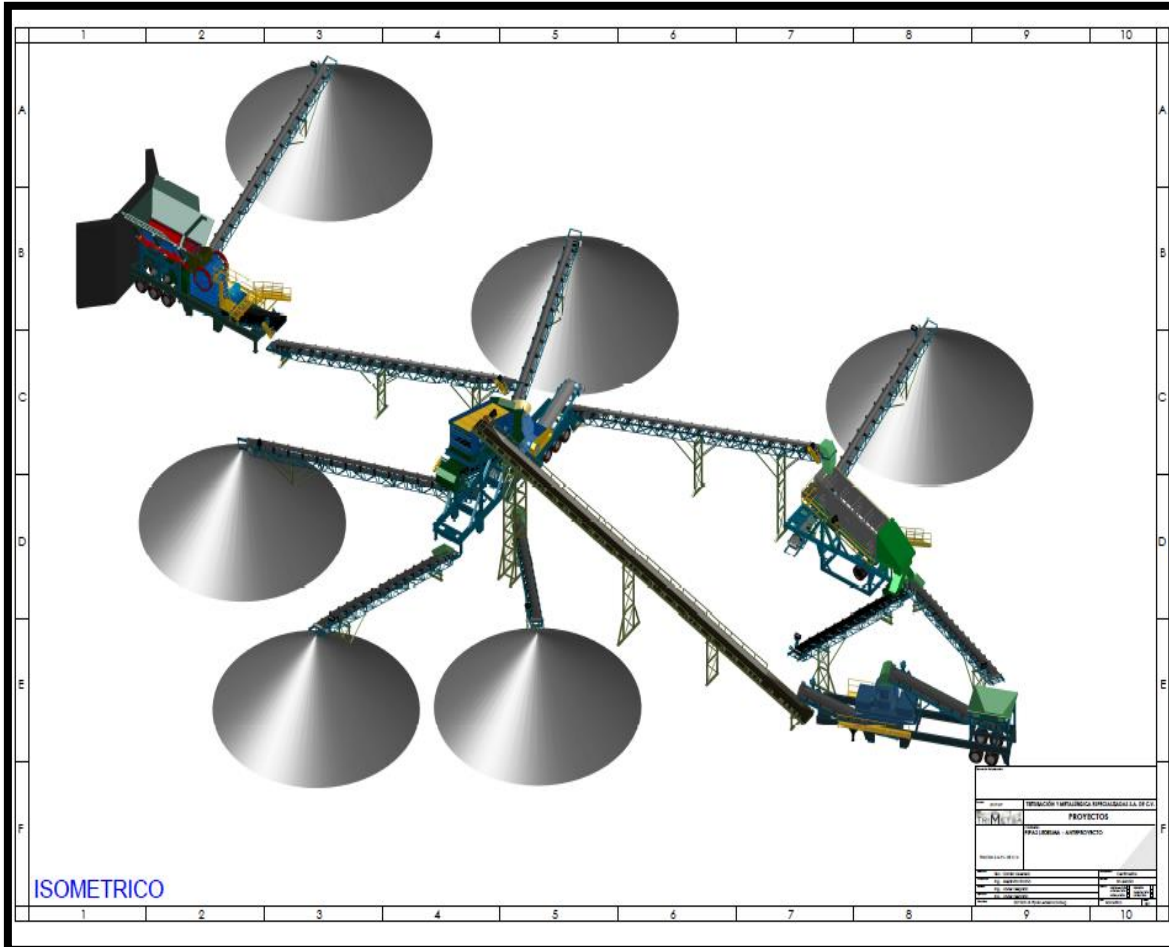


Figura29. Isométrico del Flujo generalizado del proceso de trituración y clasificación de material pétreo o de roca caliza.

Transporte de material

Una vez obtenidos los productos gravas y arenas, estos serán transportados para su uso en la obra: tanto en la producción de cemento como en la construcción, en el sector de carreteras.

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.

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

Cuadro 18.- Tecnología del proyecto.

TECNOLOGÍA DEL PROYECTO						
Equipo	Etapa	Cantidad	Tiempo empleado en la obra	Horas de trabajo diario	Decibeles emitidos	Tipo de combustible
Bulldozer	Preparación del sitio y Construcción	1	248 hrs	6 hrs	60 db	Diesel
Camión volteo de 14 m ³ motor diésel	Preparación del sitio y Construcción	2	83 hrs	6 hrs	40 db	Diesel
Pipa de 18,000 m ³ con motor diésel	Preparación del sitio y Construcción	1	166 hrs	3 hrs	40 db	Diesel
Herramientas manuales como: palas, picos, martillos, marros, carretillas, escaleras de madera y metálicas, serruchos, volteadores, barretas, desarmadores, llaves españolas, inglesas y tipo allen,	Construcción	1 Lote	3 meses	8 hrs	30 db	No requieren

Documento Técnico Unificado (DTU) del Trámite de Cambio de Uso de Suelo Forestal, modalidad B-Particular para el proyecto:

“Banco de Material Pétreo para el Aprovechamiento de Piedra Caliza, Patio de Maniobras y Planta de Trituración”, ubicado en el Municipio de Villa de Cos, Zacatecas

2020

TECNOLOGÍA DEL PROYECTO

Equipo	Etapa	Cantidad	Tiempo empleado en la obra	Horas de trabajo diario	Decibeles emitidos	Tipo de combustible
soldadoras, sopletes, tarrajas, pinzas, reglas, andamios, etc.						
Bomba para agua; 1 H.P., 1 F, 127 volts, 20 amps	Operación	3	Permanente	8 -15 hrs	25 db	Eléctrico
Excavadora caterpillar L-300 oruga sobre neumáticos motor diésel	Operación	2	Permanente	8 -15 hrs	60 db.	Diesel
Camión volteo de 14 m3 motor diésel	Operación	4	Permanente	8 -15 hrs	40 db	Diesel
Pipa de 18,000 m3 con motor diésel	Operación	2	Permanente	8 -15 hrs	40 db	Diesel
Cargadores (payloaders)	Operación	3	Permanente	8 -15 hrs	60 db	Diesel
Transportadores (bandas)	Operación	11	Permanente	8 -15 hrs	50 db	Eléctrico
Trituración primaria tipo muela	Operación	1	Permanente	8 -15 hrs	90 db	Eléctrico
Trituración secundaria tipo impacto horizontal	Operación	1	Permanente	8 -15 hrs	90 db	Eléctrico
Trituración terciaria cono	Operación	1	Permanente	8 -15 hrs	90 db	Eléctrico
Criba	Operación	3	Permanente	8 -15 hrs	60 db	Eléctrico
Extractor de lodos y humos	Operación	2	Permanente	8 -15 hrs	60 db	Eléctrico

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

Figura30. HDSM diesel.

<p>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)</p>	<p>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)</p>
<p>EN CASO DE EMERGENCIA LLAMAR A SETIQ⁴ : (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.</p>	<p>EN CASO DE EMERGENCIA LLAMAR A CENACOMF : (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).</p>

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. 175°C
Punto final de ebullición:	aprox. 350°C
Presión de Vapor:	Menor 0.5 kPa a 40°C
Densidad:	850 kg/m ³ a 15°C
Viscosidad Cinemática:	3.5mm ² /s a 40°C
Densidad de Vapor (air=1):	> 5
Punto de Inflamación:	> 55° C (PMCC)
Límite – menor:	aprox. 1 %(V/V)
Límite - mayor:	aprox. 6 %(V/V)
Temperatura Auto-Ignición:	> 250 °C
Propiedades Explosivas:	Al usarse, puede formar mezclas vapor-aire explosivas / inflamables.
Propiedades Oxidantes:	Ninguna.
Solubilidad en Agua:	Datos no disponibles.
Coefficiente 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 ha 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 causar 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 sustancia con los ojos causa irritación, así como inflamación de los párpados.

INFORMACIÓN ECOLÓGICA.

Criterios de Valoración:	La información ecotoxicológica no está específicamente determinada para éste producto.
Movilidad:	La información está basada en los conocimientos ecotoxicológicos de productos similares. Flota sobre el agua. Se evapora y disuelve parcialmente, pero después de un día permanecerá una parte importante.
Persistencia / Degradabilidad:	Largos volúmenes pueden penetrar en la tierra y pueden contaminar aguas subterráneas. No fácilmente biodegradable. Persiste bajo condiciones anaeróbicas.
Bioacumulación:	Oxida rápidamente en contacto con aire por reacción foto-química. Potencialmente bioacumulativo.
Ecotoxicidad:	Puede causar infección en peces y crustáceos. Mezcla poco soluble. Nocivo, $10 < LC/EC50 \leq 100$ 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.
Tratamiento de Aguas Residuales:	Puede causar incrustaciones en los organismos acuáticos. 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 sustancia 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 sustancia 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 sustancia 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.

Se implementará un programa de mantenimiento preventivo y correctivo de la maquinaria, transportes e instalaciones, que incluirá los siguientes elementos básicos en los registros:

- Actividades de mantenimiento.
- Tipo de mantenimiento.
- Calendarización de actividades.
- Manejo de residuos peligrosos generados.
- Responsable del mantenimiento.
- Supervisor de actividades de mantenimiento.

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, que consiste en eliminar con machete y otras herramientas agrícolas las plantas que cubren el terreno. 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 con la planta introducida, para darle mejores características al suelo.

II.2.10 Desmantelamiento y abandono de las instalaciones.

- a) Movimientos de infraestructura desmantelamiento.
- b) Limpieza.
- c) Restauración del sitio.

Movimientos de infraestructura

a) Programa de trabajo.

Como primera actividad, en esta etapa se procederá al desmantelamiento del equipo de trituración. El equipo de molienda será desmantelado y de acuerdo a sus condiciones físicas y mecánicas, pudiese ser reinstalado en otro sitio.

Posteriormente se procederá al derribo de la obra civil que incluye el retiro de escombro, desperdicios de producción, así como el retiro de basura y desperdicios varios.

Una vez que se haya abandonado el sitio del proyecto, se procederá a realizar labores de restauración del sitio que incluyen: estabilización de taludes, incorporación de suelos y reforestación, para evitar el deslave y la erosión de taludes, al quedar expuestos a los factores erosivos.

A continuación se presenta el programa tentativo de abandono del sitio.

Cuadro 19.- Programa de trabajo tentativo de abandono del sitio.

PROGRAMA DE TRABAJO TENTATIVO PARA EL ABANDONO DEL SITIO. BANCO DE MATERIAL PÉTREO PARA EL APROVECHAMIENTO DE PIEDRA CALIZA, PATIO DE MANIOBRAS Y PLANTA DE TRITURACIÓN”, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE VILLA DE COS, 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
Movimientos de infraestructura (desmantelamiento).																				
Levantamiento de línea eléctrica.																				

Limpieza del sitio, retiro de material productivo, escombros, basura, etc.																				
Estabilización de taludes.																				
Incorporación de suelo orgánico.																				
Instrumentación del programa de reforestación.																				
Instrumentación del programa de vigilancia ambiental.																				

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 maquinaria.
- Disminución de emisión de gases y polvo derivados de la operación de la maquinaria y el transporte de material.
- Disminución de fuentes de empleo.
- Pérdida de la capa orgánica del suelo.
- Incremento de la erosión del mismo.
- Aumento del transporte de material por corrientes hídricas y eólicas a los cauces de arroyos cercanos.
- 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: Pecuario, Forestal y Turismo Alternativo y como posible infraestructura a la comunidad.

d) Medidas compensatorias y de restitución del sitio.

1.- Una vez que la maquinaria haya sido desplazada, se procederá a revisar que en el sitio no queden objetos extraños al lugar, así como, material productivo. Se verificará que no existan áreas contaminadas con derrames de aceite procedentes de la operación de la maquinaria, de lo contrario se procederá a su remediación conforme la **NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012**, 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 las instalaciones.

2.- Establecimiento de una franja de amortiguamiento de 5.0 metros de terreno como mínimo, perimetral al área de explotación de los bancos, 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.- Reducir el tamaño de las rocas para evitar el riesgo de accidentes por rodamientos.

4.- Implementar obras de drenaje como cunetas y contracunetas para facilitar el flujo de agua por los taludes con el fin de evitar su filtración y dispersión en los mismos y reducir el riesgo de deslave del talud.

5.- Todos los taludes que queden después de la explotación tendrán un ángulo menor o igual a 60 grados.

6.- Estabilización de taludes mediante la siembra de especies vegetales nativas de la región y de rápida propagación.

7.- Realizar un canal perimetral y un seto vivo como preparación, que prevea el avance para la etapa de abandono en los bancos de extracción para el

confinamiento de aguas pluviales con el objeto de evitar la erosión de suelos y mantener la estabilidad de los bancos de extracción.

8.- El suelo fértil resguardado será empleado en la restauración de los predios, este será compactado ligeramente y se construirán las obras necesarias para su contención a fin de que no se deslave. El suelo fértil se utilizará para el recubrimiento de los taludes finales y del piso del banco, de tal forma que los recubra de ser posible, al menos con un espesor igual al que tenía originalmente.

9.- Se realizará una nivelación general del piso de la zona explotada hasta ese momento, dejando una pendiente general máxima de 5%.

10.- 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.

11.- 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 20.- 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 Capeado Época de plantación Cepas
Monitoreo y medición	Condición de plantas Factores climáticos Función Factores antropogénicos	Sobrevivencia Saludos cordiales Morfología Vigor Temperatura Precipitación Pastoreo Incendios Arreglo Distancia entre plantas
Toma de decisiones	Objetivos Metas	

Las especies vegetales que se tienen consideradas para el programa de reforestación, son: especies nativas de la región como el nopal rastreador debido a que los suelos presentan poco migajón y esta es una especie generadora de suelo orgánico; en donde la finalidad es que se puedan establecer y adaptarse en su mismo hábitat buscando un índice de prendimiento superior al 90 %, y las especies que no prosperen hacer su reposición.

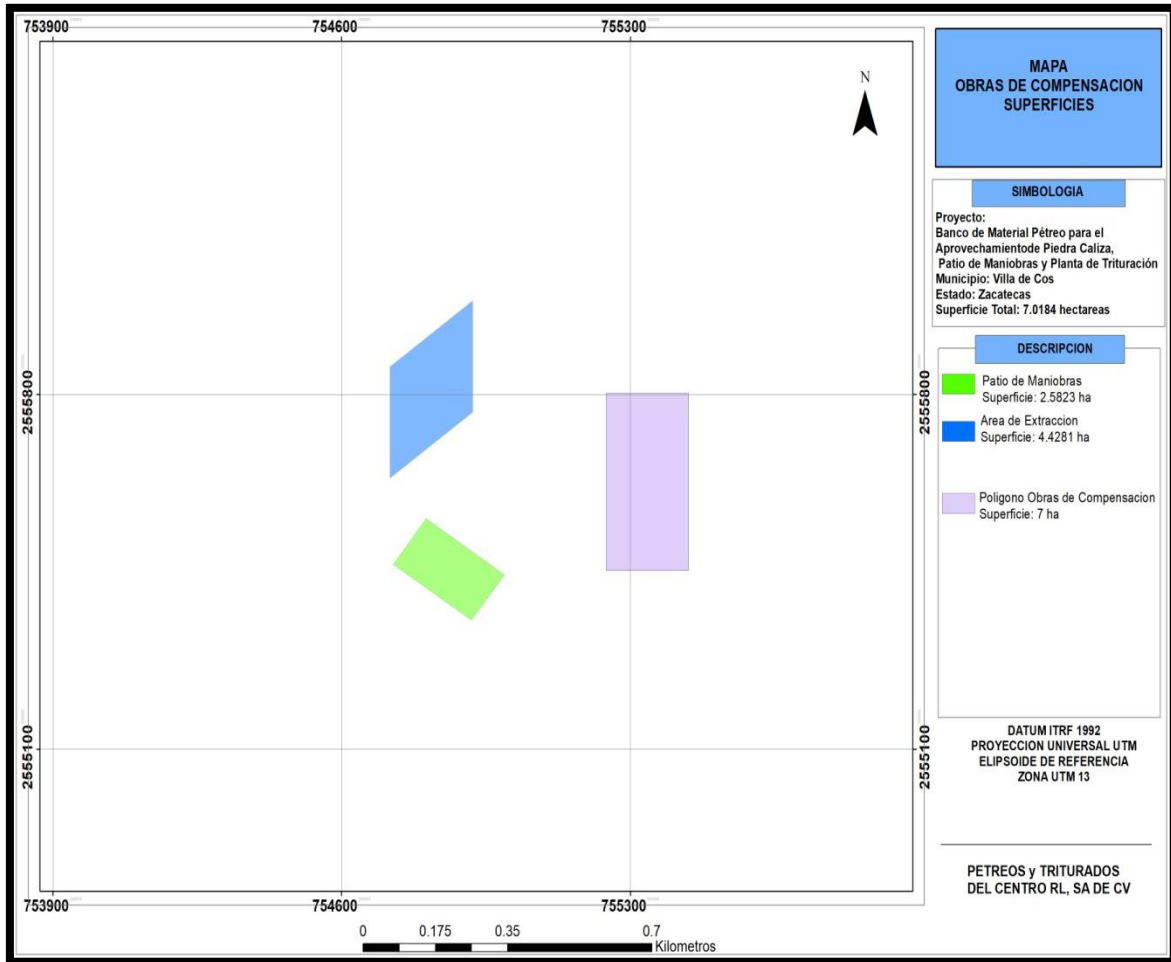


Figura31. Mapa de ubicación del polígono para Obras de compensación (Reforestación).

Cuadro 21.- Coordenadas del polígono para Obras de compensación (Reforestación).

Vértice	X	Y
1	755441.2	2555452.63
2	755241.2	2555452.63
3	755241.2	2555802.63
4	755441.2	2555802.63

La estabilidad de los taludes se realiza con equipo al concluir las actividades de explotación de los bancos, dándoles una inclinación adecuada que permita el arroje con suelo orgánico, para lo cual es necesario utilizar especies vegetales nativas de la región de porte bajo, como las especies señaladas anteriormente nopal y especies arbustivas que permitan la radiculación de sus raíces y retenga el suelo vegetal a fin de minimizar en lo posible el impacto visual y físico del área del proyecto y la erosión.

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

- Especies nativas de la región Nopal, Gobernadora, cardenche, gatuño etc.
- 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.

Las especies se pueden obtener de:

- Viveros Federales o Estatales.

- Compra a proveedores como San Luis P., 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.

El sitio en donde se pretende reforestar, son los polígonos 1 Y 2 es el área de extracción de piedra caliza, planta de trituración y patio de maniobras, ubicadas dentro del área solicitada, lo cual cubre una superficie de 7-01-04 ha.

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.

Programa de vigilancia ambiental

Para que todas las acciones de mitigación y restauración descritas anteriormente tengan éxito será necesario establecer un programa de vigilancia constante de por

lo menos 1 año; así como actividades de cuidado y mantenimiento de las especies reforestadas.

Los conceptos básicos que considerará este programa de vigilancia ambiental son:

- Revisiones en campo.
- Modificar la aplicación o el desarrollo de medidas correctoras, en el caso de que se presenten efectos adversos inesperados sobre el medio ambiente.
- Determinar la eficacia de las medidas correctoras en orden a aplicar esta experiencia en futuras actividades del mismo tipo.
- Revisar la eficacia de la gestión ambiental en el desempeño de la empresa.

Derivado de la aplicación del programa de vigilancia ambiental, se contará con los siguientes elementos:

- Plan de acción para la restauración del sitio.
- Actas de inspección en campo.
- Órdenes de trabajo derivadas de la inspección.
- Actas de reunión del comité del programa de vigilancia ambiental.
- Resultados del monitoreo de objetivos y metas del programa de restauración.
- Órdenes de trabajo derivadas de los resultados del programa de monitoreo.
- Actas de término de actividades de la restauración del sitio.

e) Procedimientos que se utilizarán para verificar que el sitio o la infraestructura desmantelada no contienen elementos contaminantes.

Generalmente en este tipo de instalaciones no se generan residuos peligrosos debido a que la operación de la planta no implicará un proceso de transformación de materias primas; esto quiere decir que no existirá un metabolismo industrial, dado que

las actividades tan sólo implicarán la explotación, trituración, mezclado y transporte de productos.

Por otro lado, en el desmantelamiento de este tipo de instalaciones, la mayoría de las estructuras y materiales son aprovechados en la construcción o mantenimiento de otra planta de trituración, además, en su mayoría los elementos que componen este tipo de instalaciones son metálicos, condición que permite el reciclaje de los mismos.

A continuación se menciona el procedimiento que la empresa ha establecido para verificar que el sitio o la infraestructura desmantelada no contienen elementos contaminantes.

1.- Durante la etapa de abandono del sitio, se verificará que cada residuo que se genere no forme parte del listado de residuos peligrosos de la NOM-052-SEMARNAT-2005, que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente. De lo contrario, se procederá a darle el manejo como tal.

2.- Cuando se genere un residuo, que no aparezca en el listado y se desconozca su peligrosidad o este en duda, la empresa contratará un laboratorio acreditado ante EMA para determinar los componentes del mismo y por lo tanto su característica CRETIB, esto ayudará a darle el manejo adecuado.

3.- Cuando se determine que un residuo tiene una o varias características de peligrosidad, su manejo se realizará en estricto apego a las normas vigentes en su momento, además, tendrá como disposición final sitios autorizados por la SEMARNAT.

4.- En lo que respecta al suelo, una vez terminadas las labores de desmantelamiento este será revisado para verificar que no existan espacios contaminados, en caso de determinarse la existencia de un lugar sospechoso de contaminación, se procederá conforme la normatividad ambiental en la materia, por ser los hidrocarburos las sustancias que la empresa maneja, se observará la NOM-

138-SEMARNAT/SSA1-2012, que establece los límites permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación.

En general, los residuos con más posibilidad de generación durante el desmantelamiento o abandono del sitio serán de tipo metálico, dentro de los cuales podemos mencionar pedacería de tubos, cables, etc. Estos residuos tendrán como disposición final su venta en centros de acopio de materiales metálicos para su posterior reciclaje. Los residuos derivados del desmantelamiento de la obra civil, tendrán como disposición final el relleno de terrenos cercanos a las instalaciones determinados por el H. Ayuntamiento del lugar.

II.2.11 Utilización de explosivos

Como ya se señaló anteriormente, el uso de explosivos será necesario para la explotación del banco de material pétreo, en razón a que se utilizara el método de explotación a cielo abierto, para lo cual se describe nuevamente una pequeña parte.

Con el fin de identificar el método más adecuado para la explotación y de conocer las posibilidades económicas que presenta la explotación del yacimiento, se realizó una investigación sobre la estructura geológica del yacimiento y de la cantidad y calidad de la roca a explotar, el resultado obtenido, fue el método de cielo abierto desarrollado a través de las láminas siguientes.

La voladura consistirá de 45-60 barrenos perforados en diámetros de 3 1/2” en 4-8 líneas, la plantilla de barrenación será del tipo “Rectangular” con los siguientes parámetros promedio de voladura:

- Bordo 1.60 m.
- Espaciamiento 2.60 m.
- Profundidad 9.00 m.
- Taco promedio 1.40 m. (15 de 1.20 y 45 de 1.50 m.)

El cargado promedio de la voladura se realizará con los siguientes productos y cantidades:

PRODUCTO	CANTIDAD	TIPO	PORCENTAJE
Booster 8 Lu	12.00 Kgs.	Alto Explosivo	0.46 %
Anfoviedo	2,625.00 Kgs .	Agente Explosivo	99.54 %
Total Explosivo	2,637.00 Kgs.		100.00 %
Ezdet 50' 25/350	60.00 Pza.	Iniciador	
EzTI 40' MS-42	6.00 Pza	Iniciador	
Cañuela Plástica Bca.	3.00 Mts.	Conductor	
Capsul No. 8	2.00 Pza.	Iniciador	
Volumen Producido			2,138.40 M ³
Factor de Carga			1,186 gr./M ³

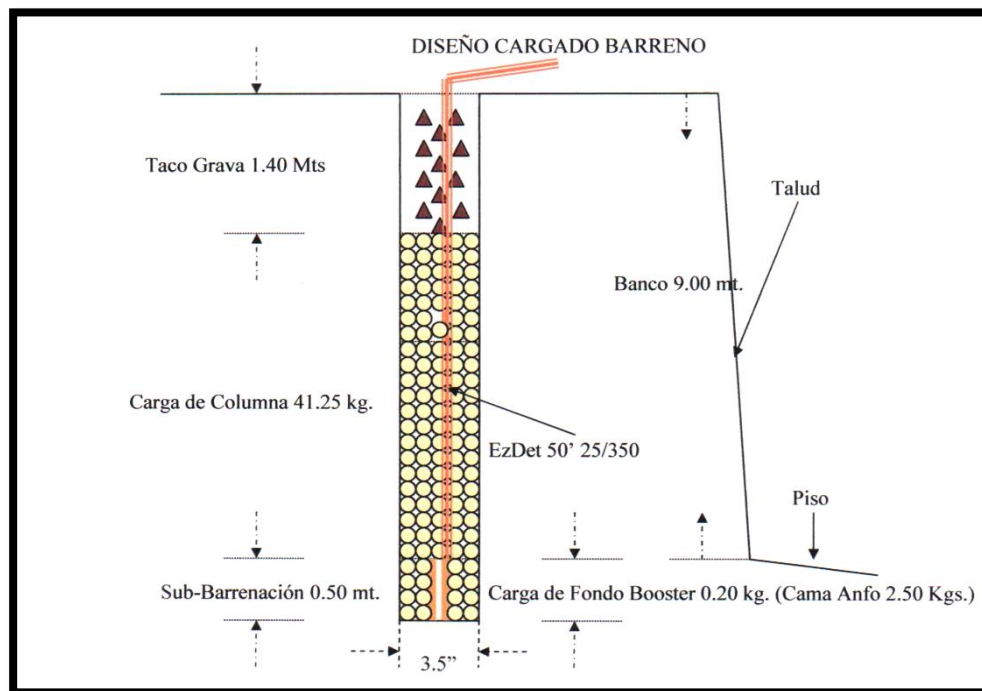


Figura32. Diseño de cargado de barreno.

El diseño de disparo será en “paralelo” con dirección de Sur a Norte, sin embargo y dadas las características de los estratos, será pertinente modificar la dirección una vez avanzado el corte, con dirección de Poniente a Oriente por seguridad, los tiempos de disparo entre barreno y barreno serán de 25 milisegundos, mientras que entre hileras será de 92 milisegundos, con una duración de voladura de 1,277 milisegundos en tiempo real, mientras que respecto a tiempos de disparo esta tendrá una duración de 927 milisegundos.

Del diseño de salida, con el tiempo de retardo entre hileras se iniciarán un total de cinco barrenos quedando encendidos de los 60 barrenos un total de catorce barrenos antes del primer disparo como se muestra en el croquis siguiente:

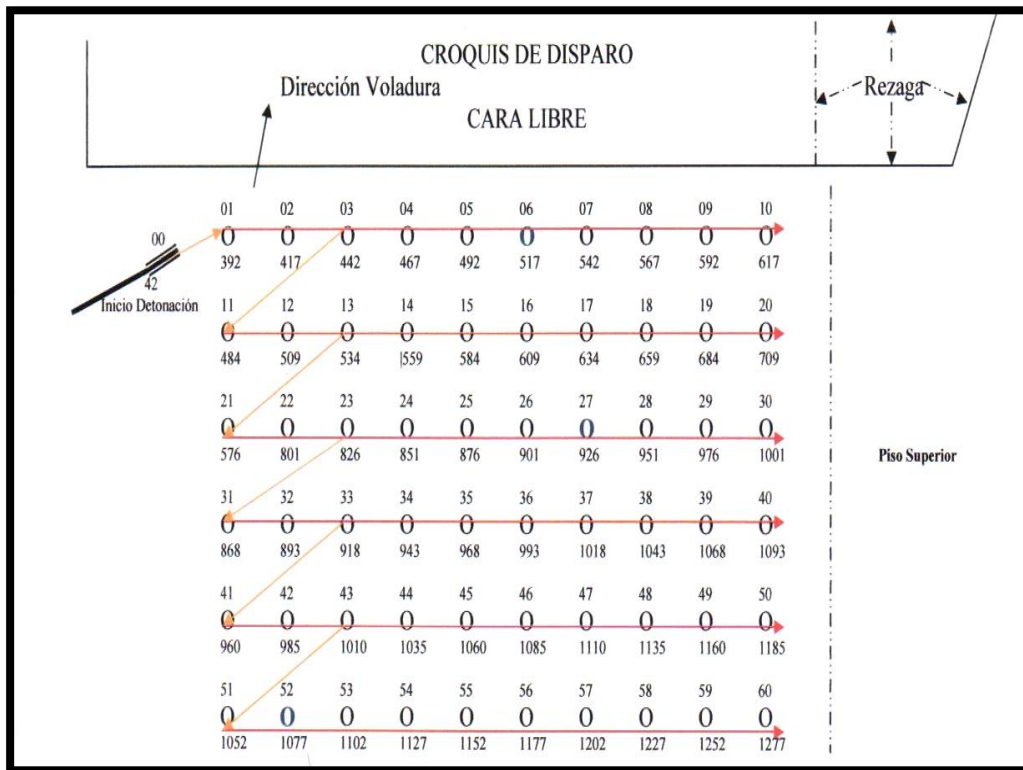


Figura33. Croquis de disparo.

La fragmentación que se obtendrá será de tamaños finos a gruesos con ligera predominancia de gruesos, esto en la parte central de la rezaga.

II.2.12 Programa de trabajo

Cuadro 22.- Programa general de trabajo.

PROGRAMA DE TRABAJO PROYECTO "BANCO DE MATERIAL PÉTREO PARA EL APROVECHAMIENTO DE PIEDRA CALIZA, PATIO DE MANIOBRAS Y PLANTA DE TRITURACIÓN", UBICADO EN EL MUNICIPIO DE VILLA DE COS, 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.																				
Tramité ante CFE.																				
Acuerdo de asamblea con Ejido																				
Elaboración de proyecto banco y planta																				
Permiso de explosivos																				

Cuadro 23.- Programa general de trabajo (continuación).

PROGRAMA DE TRABAJO PROYECTO "BANCO DE MATERIAL PÉTREO PARA EL APROVECHAMIENTO DE PIEDRA CALIZA, PATIO DE MANIOBRAS Y PLANTA DE TRITURACIÓN", UBICADO EN EL MUNICIPIO DE VILLA DE COS, 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 flora y fauna.																				
Desmante y despalme																				
Trazo y delimitación de áreas modificadas																				
Preparación y nivelación de áreas.																				
Corte y nivelación de áreas																				

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO																			
BANCO MATERIAL																			
Preparación, uso de explosivos y explotación del banco																			
Cargado y extracción de material																			
PLANTA TRITURACIÓN																			
Trituración de material y clasificación																			
Cargado y transporte de productos																			
Mantenimiento maquinaria y equipo																			
Electrificación																			

Todas las actividades mencionadas en el cuadro anterior, se repiten mensualmente durante los 15 años que se solicitan de vigencia, aún y cuando la vida útil del proyecto pudiera ser mayor, en caso necesario se solicitará la ampliación de vigencia.

Cuadro 26.- Programa de trabajo (continuación).

PROGRAMA DE TRABAJO PROYECTO "BANCO DE MATERIAL PÉTREO PARA EL APROVECHAMIENTO DE PIEDRA CALIZA, PATIO DE MANIOBRAS Y PLANTA DE TRITURACIÓN", UBICADO EN EL MUNICIPIO DE VILLA DE COS, 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																				
Programa de manejo de residuos peligrosos.																				
Programa de manejo de residuos sólidos.																				
Procedimiento de capacitación.																				
Programa de manejo de residuos orgánicos.																				

Programa de estabilización de taludes.																				
Control de emisiones a la atmósfera.																				

II.2.13 Generación y manejo de residuos líquidos y emisiones a la atmósfera

- **Análisis de los residuos sólidos:**

Cuadro 27.- Residuos sólidos, etapas de preparación del sitio y construcción.

RESIDUO	FUENTE	VOLUMEN PESO/ETAPA	GENERACIÓN	MANEJO	DISPOSICIÓN FINAL
Cartón.	Empaques de materiales.	0.60 m ³ . 30 kg.	Temporal durante la etapa.	Atados.	Centros de acopio.
Pedacería de PVC y Cu.	Tubería.	0.08 m ³ . 50 kg.	Temporal durante la etapa.	Bolsa de yute.	Centros de acopio.
Madera.	Cimbra.	0.20 m ³ . 120 kg.	Temporal durante la etapa.	Bolsa de yute.	Centros de acopio.
Concreto.	Cimientos, castillos, cadenas, losa, etc.	0.15 m ³ . 270 kg.	Temporal durante la etapa.	A granel.	Relleno autorizado por el Municipio
Tabique.	Muro.	0.20 m ³ . 300 kg.	Temporal durante la etapa.	A granel.	Relleno autorizado por el Municipio
Arena.	Repellados y elaboración de concreto.	0.08 130 kg.	Temporal durante la etapa.	A granel.	Relleno autorizado por el Municipio o su posible reutilización.
Grava.	Elaboración de concreto.	0.08 130 kg.	Temporal durante la etapa.	A granel.	Relleno autorizado por el Municipio o su posible reutilización.

Etapa de operación

Número de usuarios estimados: 12

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

Cantidad de Desechos Sólidos:

Diaria: 0.300 kg/usuario * día * usuarios = 3.6 kg/día.

Anual: 3.6 kg/día * 365 días = 1.314 ton/año.

Volumen de desechos sólidos sin compactar:

Densidad aproximada de los residuos: 200 kg/m³.

Diario: $V = 3.6 \text{ kg/día} / 200 \text{ kg/m}^3 = 0.018 \text{ m}^3/\text{día}$.

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 Villa de Cos, por su cercanía.

Cuadro 28.- Residuos sólidos, etapa de operación.

RESIDUO	FUENTE	VOLUMEN PESO/DÍA	GENERACIÓN	MANEJO	DISPOSICIÓN FINAL
Cartón.	Empaques.	0.00216 m ³ . 0.432 kg.	Continua.	Bolsa de polietileno y tambo metálico con tapa.	Relleno Sanitario del Municipio.
Papel.	Sanitarios, empaques.	0.0036 m ³ . 0.72 kg.	Continua.	Bolsa de polietileno y tambo metálico con tapa.	Relleno Sanitario del Municipio.
Materia orgánica	Restos de comida.	0.008 m ³ . 1.62 kg.	Continua.	Bolsa de polietileno y tambo metálico con tapa.	Relleno Sanitario del Municipio.
Plásticos	Envases, empaques.	0.0027 m ³ . 0.54 kg.	Continua.	Bolsa de polietileno y tambo metálico con tapa.	Relleno Sanitario del Municipio.
Aluminio	Envases.	0.00144 m ³ . 0.288 kg.	Continua.	Bolsa de polietileno y tambo metálico con tapa.	Centros de acopio.

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 y construcción 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, para reducir su generación se deberá procurar humedecer con agua el suelo antes de iniciar actividades (excavaciones, compactaciones, 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, rociarla con agua, o transportarla en contenedores cerrados. Al cargar y descargar productos que desprendan grandes cantidades de polvo deberán instalarse equipos de aspiración y despolvamiento en las áreas de carga y descarga (por ejemplo, en fondos de la tolva y canalones de evacuación). Al llenar contenedores cerrados debe eliminarse el polvo del aire desplazado.

En la etapa de trituración, las máquinas deben dotarse de un recubrimiento adecuado, donde esto no sea posible por razones técnicas, el aire de salida deberá conducirse a un separador de polvo.

La selección del dispositivo filtrante más adecuado se hace en función de la composición y de la distribución granulométrica de las partículas emitidas. Por lo general se utilizan ciclones para la filtración, por medio de un tejido filtrante que atrapa las partículas más finas. Con ello se reduce la concentración de polvo en el aire depurando a menos 10 mg/m³. En las áreas de trabajo con altas emisiones de polvo, debe prescribirse el uso de máscaras protectoras para los operarios. En zonas cálidas conviene usar máscaras con superficies filtrantes grandes.

El grado de despolvamiento requerido depende de la nocividad del polvo y puede realizarse con ciclones (separadores centrífugos) y tejidos filtrantes.

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 la trituración del material pétreo y como la planta industrial trabaja a cielo abierto, debe estimarse el cumplimiento de los parámetros de emisiones que se establecen en las siguientes normas:

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.

Cuadro 29.- Partículas emitidas a la atmósfera por la maquinaria.

CONCEPTO	Partículas kg/h	CO kg/h	HC kg/h	NO kg/h
Tractor	2.4	4.4	2.5	9.0
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
Motoconformadora	2.4	4.4	2.5	9.0

Retroexcavadora	2.4	4.4	2.5	9.0
Pipa 8000 l	2.4	4.4	2.5	9.0

Notas: Gases carbónicos: CO (Monóxido de carbono), HC (Ácido carbónico), NO (Óxido 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.

Aunado a lo anterior, encontramos los vehículos de transporte y carga, cuya operación producirá emisiones de tipo orgánico, por lo que debe estimarse el cumplimiento de los parámetros de emisiones que establecen en las siguientes normas:

- **Emisión de Ruido:**

Etapas de preparación del sitio y construcción

Durante la fase de construcción de la obra civil y 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-080-SEMARNAT-1994.- Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.

ETAPA DE OPERACIÓN

Para limitar las emisiones de ruido, conviene aislar las instalaciones cerradas, como las oficinas, reduciendo al mínimo el número de aberturas en el aislamiento. Además, dado que las instalaciones de procesamiento laboran más de 12 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, así como la construcción de terraplenes y/o muros anti ruido.

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 30.- 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
Tractor	107	87-102	81-96	75-90	69-84
Traxcavo	104	73-86	67-80	61-74	55-68
Camión de volteo	108	88	82	76	70

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
Pick Up	92	72	66	60	54
Camión 8 ton	92	72	66	60	54
Motoconformadora	108	88-91	82-85	76-79	70-73
Retroexcavadora	108	88-91	82-85	76-79	70-73
Pipa 8000 l	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 Productiva, Editorial Marcombo.

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

Etapas de preparación del sitio, construcción y operación

No se generará este tipo de residuo en estas etapas, debido a que se utilizarán sanitarios ecológicos portátiles.

- **Análisis de los residuos peligrosos:**

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

II.2.14 Residuos.

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

- **Rellenos sanitarios:** Cada uno de los municipios incluyendo el de Villa de Cos, deben contar con 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 región algunos centros de acopio de RP’s autorizados.

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

III.1 Ordenamientos jurídicos federales

Se gestiona el presente Documento Técnico Unificado de conformidad con el acuerdo del 22 de diciembre del 2010, por el que se expiden los lineamientos y procedimientos para solicitar en un trámite único ante la secretaria de medio ambiente y recursos naturales las autorizaciones en materia de impacto ambiental y en materia forestal que se indican y se asignan las atribuciones correspondientes en los servidores públicos en el cual se integra la manifestación de impacto ambiental, en sus modalidades regional o particular, señaladas en los artículos 12 y 13 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, con el estudio técnico justificativo señalado en el artículo 121 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y que se señala en la fracción IV, del referido acuerdo como el Trámite unificado de cambio de uso de suelo forestal, modalidad B, en el que se integra en un solo procedimiento administrativo el trámite relativo a la autorización en materia de impacto ambiental para las obras o actividades descritas sólo en la fracción III del artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y el correspondiente a la autorización de cambio de uso de suelo forestal previsto en el artículo 117 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE (LGEEPA) Y SU REGLAMENTO.

La **LGEEPA** en su **Artículo Primero** refiere que esta es una Ley reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la

protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción.

La **LGEEPA** en el **Capítulo I** sobre Normas Preliminares, en su **Artículo I fracción VIII**, establece que el ejercicio de las atribuciones en materia ambiental corresponde a la Federación, los Estados, el Distrito Federal y los Municipios, bajo el principio de concurrencia previsto en el **Artículo 73 fracción XXIX-G** de la Constitución.

Por su parte en el **Capítulo II** de la **LGEEPA** se establece la distribución de competencias y coordinación, refiriendo en el **Artículo 6º** que las atribuciones que la Ley otorga a la Federación serán ejercidas por el Poder Ejecutivo Federal a través de la Secretaría, las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal que ejerzan atribuciones que les confieren otros ordenamientos cuyas disposiciones se relacionen con el objeto de la presente Ley, ajustando su ejercicio a los criterios para preservar el equilibrio ecológico, aprovechar sustentablemente los recursos naturales y proteger el ambiente en ella incluidos, así como a las disposiciones de los reglamentos, normas oficiales mexicanas y programas de ordenamiento ecológico y demás normatividad que de la misma se derive.

Considerando los efectos que causare las actividades concernientes al proyecto “Banco de Material Pétreo para el Aprovechamiento de Piedra Caliza, Patio de Maniobras y Planta de Trituración”, ubicado en el Municipio de Villa de Cos, Zacatecas hacia el ambiente y a los ecosistemas que circundan el área que estará sujeta a algún tipo de impacto o modificación dentro de la superficie requerida en el Proyecto, deberán ser efectuadas en estricto apego a esta ley y su reglamento, con el fin de prevenir y controlar impactos adversos sobre los factores bióticos y abióticos. En este sentido el Proyecto da cumplimiento a la presentación del Documento Técnico Unificado modalidad B, para el desarrollo del presente proyecto y de la documentación legal ante la Delegación Federal de la SEMARNAT, en el estado de Zacatecas. Por otra parte, el proyecto tiene relación con las siguientes disposiciones de la LGEEPA.

De acuerdo con el **Artículo 28** de esta Ley, la realización del presente proyecto requiere autorización en materia de impacto ambiental

Sección V. Evaluación del impacto ambiental.

EL **Artículo 28.-** refiere que: La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente. Para ello, en los casos que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguno de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:

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

VII.- Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas.

El proyecto está vinculado con las fracciones III y VII del Artículo 28, debido al tipo de obra que se pretende realizar el cual corresponde a la apertura de bancos de material pétreo para el aprovechamiento de piedra caliza, patio de maniobras y trituración; en donde el área destinada para la implementación del proyecto presenta una vegetación secundaria arbustiva de matorral desértico micrófilo el cual tiene una superficie total de 07-01-84 ha, en donde se pretende realizar el cambio de uso de suelo (remoción total o parcial de la vegetación nativa).

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL.

Capítulo II. De las obras o actividades que requieren autorización en materia de impacto ambiental y de las excepciones

Artículo 5°.- quienes pretendan llevar a cabo alguno de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:

L) EXPLORACIÓN, EXPLOTACIÓN Y BENEFICIO DE MINERALES Y SUSTANCIAS RESERVADAS A LA FEDERACIÓN:

I) exploración, explotación y beneficio de minerales y sustancias reservadas a la federación:

El presente proyecto se vincula con el artículo 5°; inciso L); Fracción I; del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental; ya que muestra apego con el instrumento normativo al buscar en primer término la autorización del proyecto en materia de la evaluación ambiental, tanto por las actividades de aprovechamiento de piedra caliza así como el cambio de uso de suelo en terrenos forestales dentro de una superficie de 07-01-84 ha que presenta una vegetación secundaria arbustiva de matorral desértico micrófilo. Este extracto del artículo, hace referencia so por tratarte se una explotación.

LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE

Art. 3. Los objetivos específicos de esta Ley:

Fracc. II. Regular la protección, conservación y restauración de los ecosistemas y recursos forestales, así como la ordenación y el manejo.

Fracc. VII. Coadyuvar en la ordenación y rehabilitación de las cuencas hidrológico forestales.

El proyecto considera la aplicación de programas de rescate de flora y fauna silvestre y la reforestación, así como la no afectación a cuencas ni cauces de ríos y tomará medidas preventivas para la erosión de suelos, contando con un programa de protección de suelo.

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE

Título Cuarto. De las medidas de conservación forestal

Capítulo Segundo. Del cambio de uso del suelo en terrenos forestales

Artículo 122.- relativo a la resolución de las solicitudes de cambio de uso del suelo en terrenos forestales...

Artículo 123.- La Secretaría otorgará la autorización de cambio de uso del suelo en terreno forestal, una vez que el interesado haya realizado el depósito a que se refiere el artículo 118 de la Ley, por el monto económico de la compensación ambiental determinado de conformidad con lo establecido en el artículo 124 del presente Reglamento.

Para dar cumplimiento a lo establecido por la Ley de Desarrollo Forestal Sustentable y su Reglamento; se entregará Documento Técnico Unificado (DTU) del Trámite de Cambio de Uso de Suelo Forestal modalidad B - Particular, ante la Delegación Federal de la SEMARNAT en el Estado de Zacatecas, para obtener la autorización correspondiente. Así mismo el promovente se encuentra en posibilidades de realizar la aportación económica al Fondo Forestal Mexicano como compensación ambiental estipulada por el Cambio de Uso de Suelo, para que dichos recursos sean destinados a actividades de reforestación o restauración y mantenimiento de ecosistemas afectados que así designe la Secretaría.

LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE

Capítulo VI. Trato digno y respetuoso a la fauna silvestre

Artículo 31. Cuando se realice traslado de ejemplares vivos de fauna silvestre, éste se deberá efectuar bajo condiciones que eviten o disminuyan la tensión, sufrimiento, traumatismo y dolor, teniendo en cuenta sus características.

La vinculación de la presente Ley con el proyecto radica en la observación, captura, manejo y post liberación de ejemplares que se encuentren presentes en el área del proyecto y que estén dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010; mismo que durante los recorridos realizados en el área del proyecto no se encontraron especies de fauna que requieran su captura; no obstante de encontrarse alguna que no haya sido registrada en el inventario y que se encontrara dentro del listado de especies de la 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, serán objeto de llevar a cabo el Programa de Rescate de Fauna Silvestre.

LEY FEDERAL DE ARMAS DE FUEGO Y EXPLOSIVOS

Art. 40.- Las actividades industriales y comerciales relacionadas con armas, municiones, explosivos y demás objetos que regula esta Ley, se sujetarán a las disposiciones que dicte la Secretaria de la Defensa Nacional. Cuando el material sea para el uso exclusivo de la Armada de México, esas actividades se sujetarán a las disposiciones de la Secretaría de Marina.

Art. 41.- Las disposiciones de este título son aplicables a todas las actividades relacionadas con las armas, objetos y materiales que a continuación se mencionan:

Fracc III.- Municiones

Fracc. IV.- Artificios

El proyecto se relaciona con la presente ley en sus artículos 40 y 41 fracciones III y IV ya que ocupara de explosivos para el proceso de extracción y para dimensionar

pedra, es por ello que es necesario tener la autorización debida para el adecuado manejo de explosivos

REGLAMENTO DE LA LEY FEDERAL DE ARMAS DE FUEGO Y EXPLOSIVOS

CAPITULO X

Del Almacenamiento

Art. 76.- En los permisos extraordinarios para la compra de pólvoras, explosivos, artificios y sustancias químicas relacionadas con los mismos, la Secretaría fijara las condiciones a que deberá sujetarse el almacenamiento respectivo.

La vinculación del presente reglamento con el proyecto radica en llevar a cabo las indicaciones que especifique la Secretaría en el permiso que extienda para llevar a cabo la compra, uso y almacenamiento de explosivos.

III.2 Programas de ordenamiento ecológico del territorio (POET)

PLAN DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL ESTADO.

El área donde se desarrolla el proyecto no existe ordenamiento ecológico del territorio, de acuerdo con las investigaciones que hicieramos en la Secretaría de Medio Ambiente y Recurso Naturales, directamente en el banco de infamación de la dirección general de Impacto y Riesgo Ambiental, inclusive en la dirección del ordenamiento ecológico, esta consulta se hizo a través de medios electrónicos en la página de www.semarnat.gob.mx.

Así mismo, se consulto al Instituto de Ecología y Medio Ambiente del Estado de Zacatecas por parte del Gobierno del Estado, en donde se nos hizo la aclaración que está en proceso un acuerdo entre el Gobierno del Estado y la SEMARNAT para realizar tal ordenamiento, y por lo tanto hasta la fecha no se cuenta con un nombre específico para este programa, por ende no se han delimitado las unidades de gestión ambiental, sin embargo, tratando de que sean congruentes los resultados

de este estudio, con los posibles resultados que pueda arrojar el Ordenamiento Ecológico del Territorio para esta región, nos hemos basado en una serie de políticas ecológicas aplicables y que permitan que la planeación estratégica para desarrollar las actividades programadas en este estudio no choquen con las políticas ecológicas aplicadas para obtener los resultados del ordenamiento ecológico del territorio. Para concluir si los trabajos programados y planeados en el estudio son congruentes con los planes y programas de desarrollo urbano realizados por la SEDESOL conjuntamente con el Gobierno del Estado, se realizó una investigación en la Secretaría de Infraestructura (antigua Secretaría de Obras Públicas del Gobierno del Estado) y la Dirección de Obras Públicas del municipio, concluyéndose lo siguiente:

PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO

Dentro del cual se puede determinar qué de acuerdo a la ubicación municipal del proyecto (Municipio de Villa de Cos), se encuentra dentro de la Región Ecológica No. 15.24; localizado en la parte este de Zacatecas y conformando parte de la Unidad Ambiental Biofísica No. 42 Llanuras y Sierras Potosino-Zacatecanas. El rector del desarrollo es la ganadería - minería, como coadyuvantes del desarrollo son la Agricultura – Preservación de Flora y Fauna; el asociado del desarrollo es El Desarrollo Social. Como política ambiental se consideran el Aprovechamiento Sustentable y Restauración debido a que el proyecto corresponde a un Banco de Material Pétreo para el Aprovechamiento de Piedra Caliza, Patio de Maniobras y Planta de Trituración. Se rige dentro de las estrategias del Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad del ambiental del Territorio; en el inciso E. Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios y en su estrategia 15 que refiere a la Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables y el 15 bis Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.

De acuerdo con lo establecido en el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio se vincula en relación al Grupo I; dentro del inciso E; en sus estrategias 15 y 15 bis; las cuales son permisibles el aprovechamiento de piedra caliza en el área propuesta.

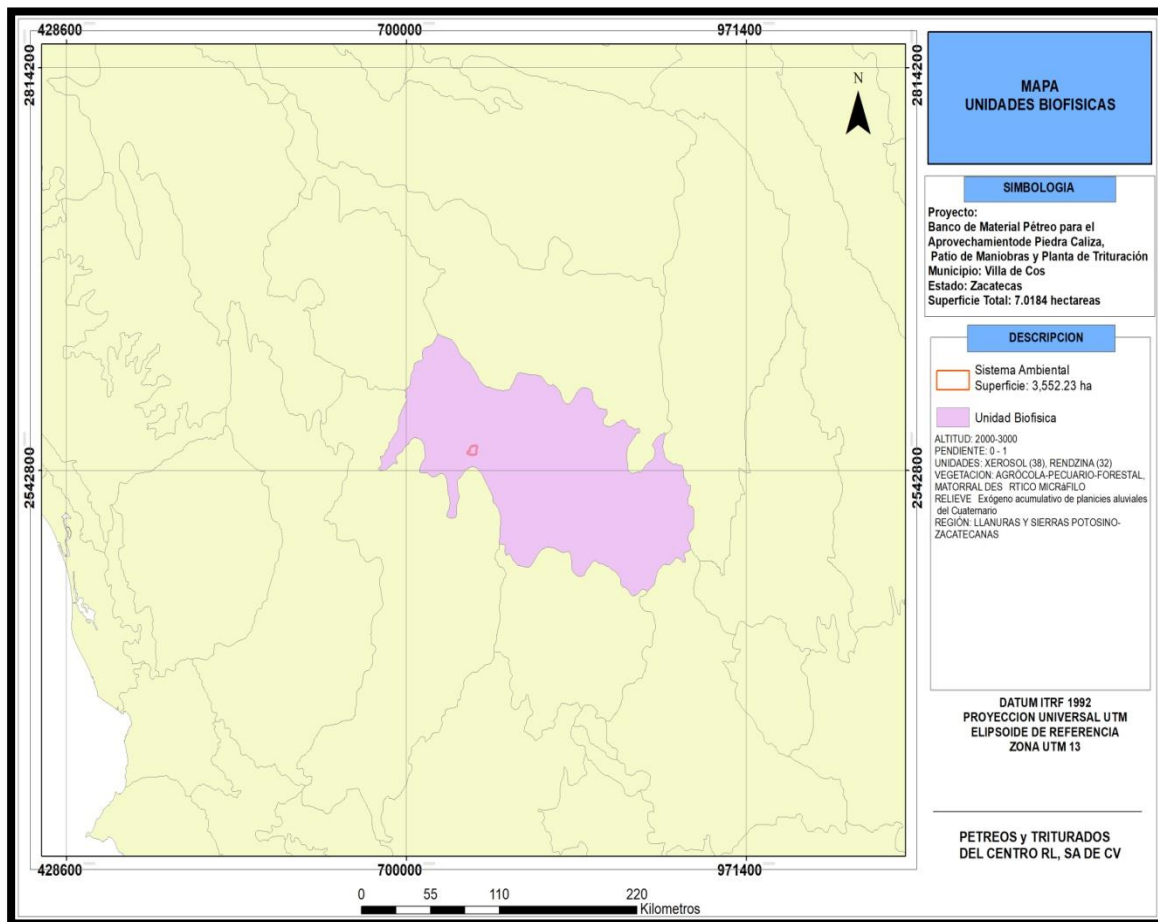
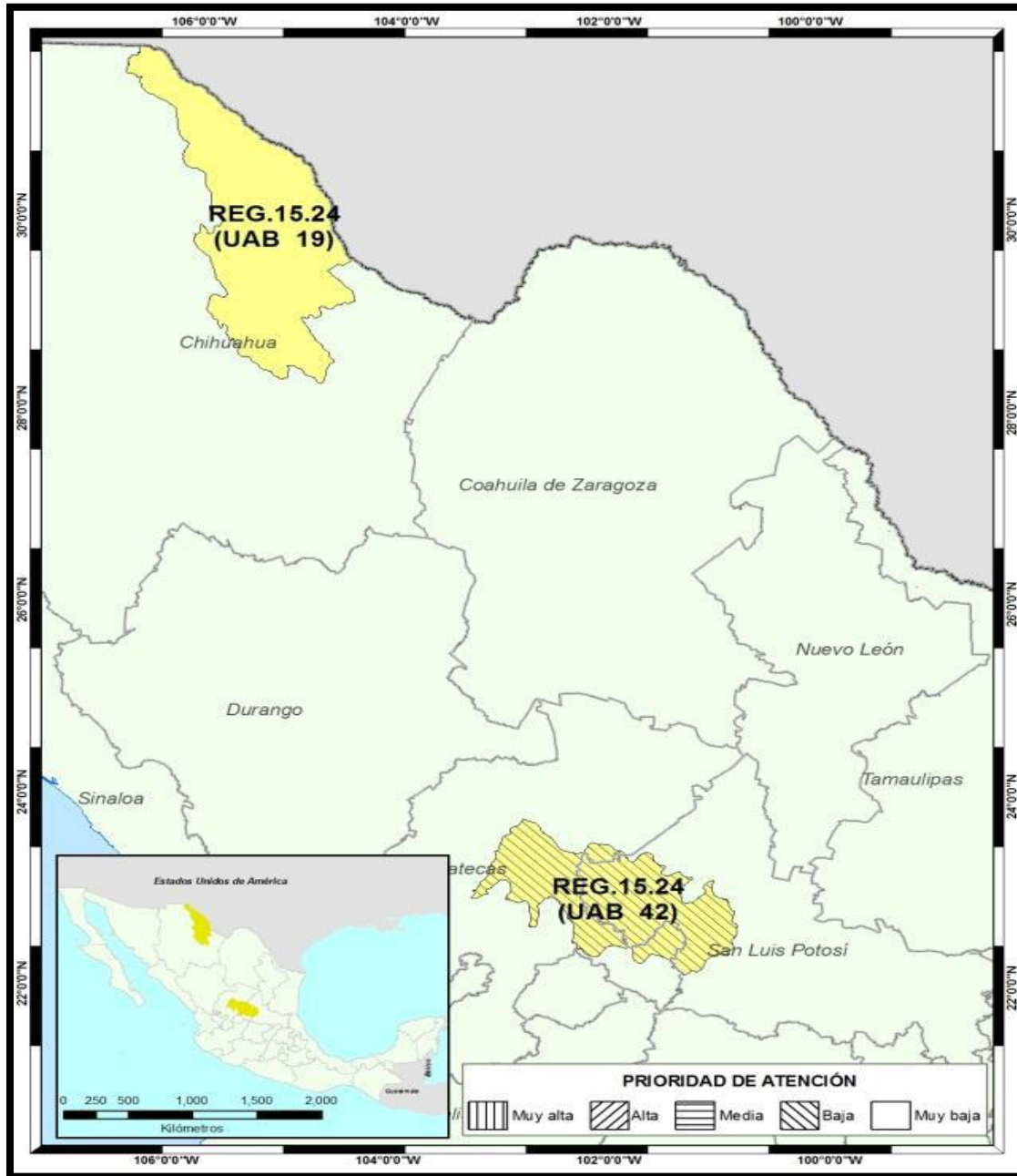


Figura34. Unidad Ambiental Biofísica No. 42 Llanuras y Sierras Potosino-Zacatecas

Región Ecológica 15.24



III. 3 Decretos y programas de conservación y manejo de las áreas naturales protegidas.

REGIONES PRIORITARIAS Y PLANEACIÓN PARA LA CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD

Las regiones prioritarias en México, identificadas como resultado de diversas iniciativas auspiciadas por instituciones tanto gubernamentales como no gubernamentales, nacionales e internacionales, como la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), el Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza (FMCN), PRONATURA, A.C., la Sección Mexicana del Consejo Internacional para la Preservación de las Aves (CIPAMEX), la Comisión para la Cooperación Ambiental de América del Norte (CCA), la Fundación David y Lucile Packard, el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF), la Agencia Estadounidense para el Desarrollo Internacional (USAID), The Nature Conservancy (TNC) y BirdLife International.

Estas iniciativas se presentan como parte de una estrategia para concentrar los esfuerzos de investigación y conservación de la biodiversidad de México y se resaltan las regionalizaciones hechas por la CONABIO. Estas últimas comprenden instrumentos de planeación territorial representativos de las regiones biogeográficas descritas para el país, así como sus diversos ecosistemas terrestres y acuáticos (Arriaga Cabrera, L., *et al.* 2009).

Regiones Terrestres Prioritarias (RTP)

Esta regionalización incluye la identificación de sitios con un alto valor de biodiversidad en los ambientes terrestres del país, utilizando diversos criterios para su determinación (Arriaga Cabrera, L., *et al.* 2009).

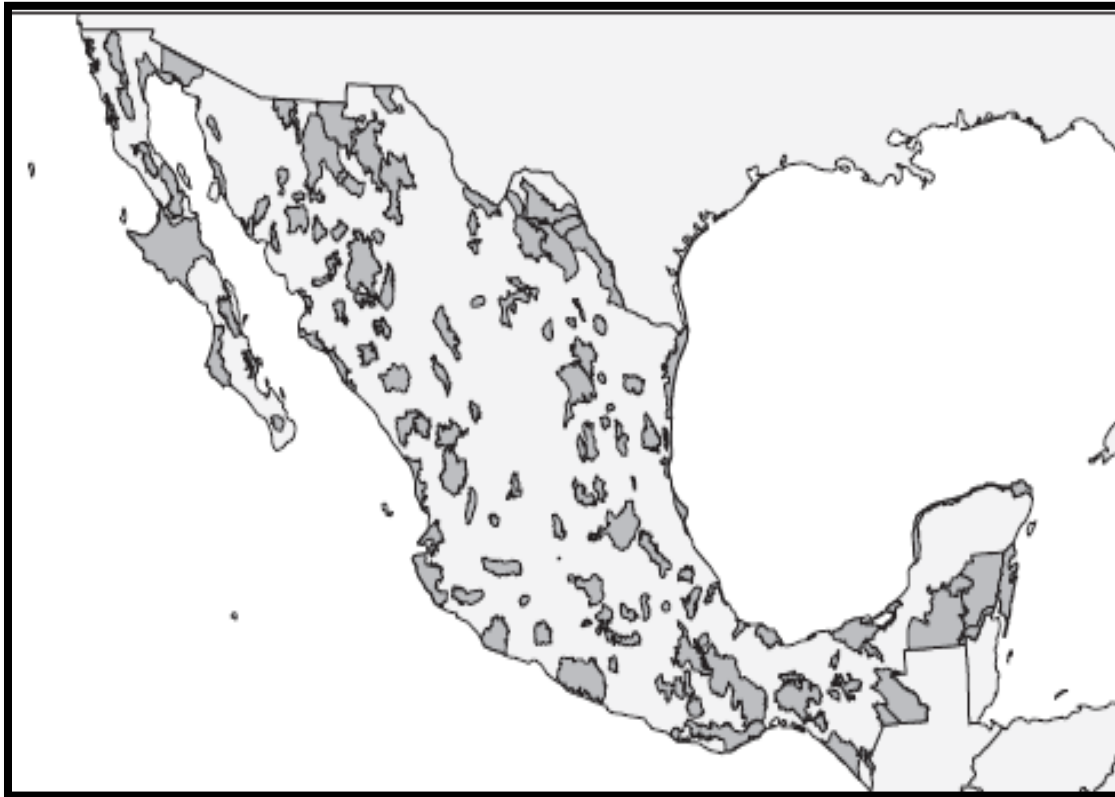


Figura35. Regiones Terrestres Prioritarias de México

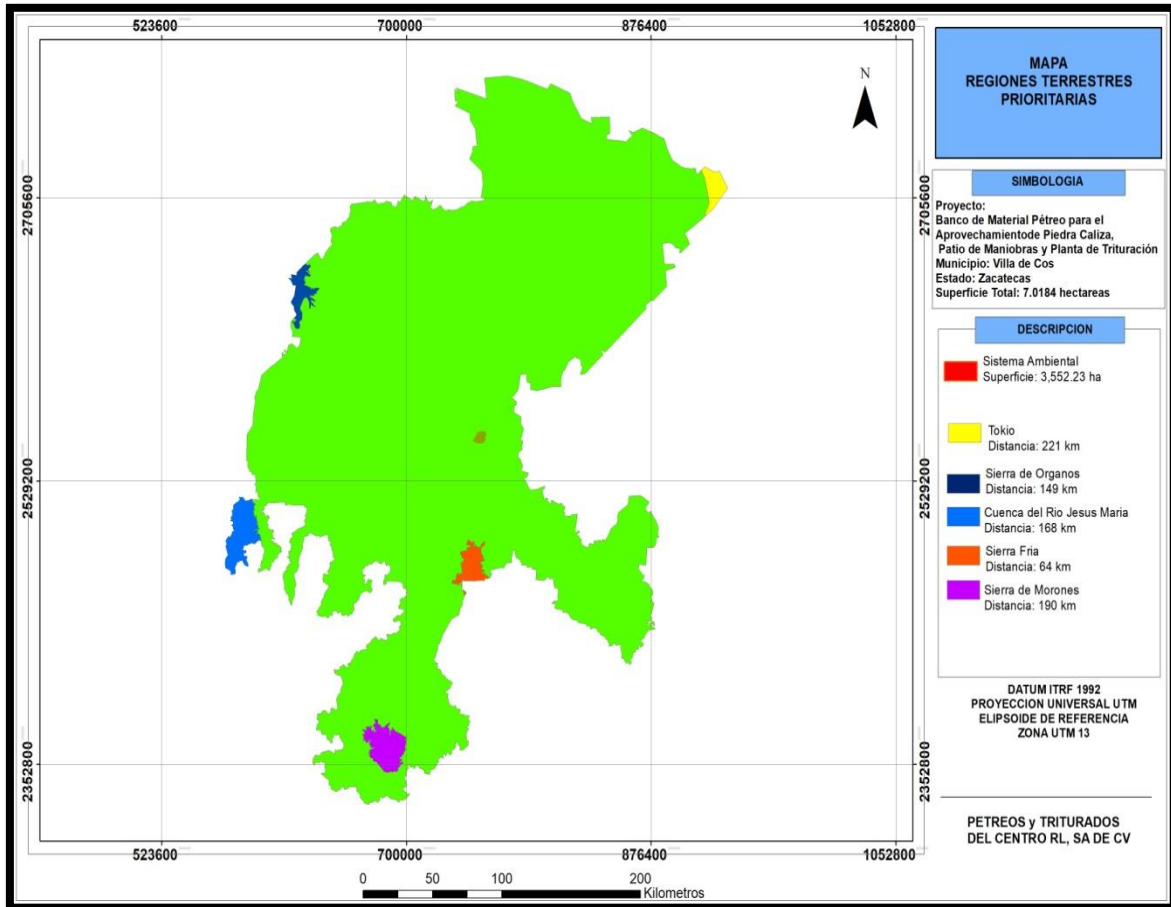


Figura36. Regiones Terrestres Prioritarias (RTP) más cercanas al área del proyecto

El área del proyecto se encuentra fuera de cualquier región terrestre prioritaria, la más cercana al predio es la Sierra Fría a 64 km.

Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP)

Para la delimitación de las RHP se utilizaron diversos criterios. En relación con el valor ambiental de recursos bióticos y abióticos, con el valor económico, así como con los riesgos y amenazas a los que están sujetas las diversas cuencas hidro-lógicas, aunque estos se adecuaron para los grupos biológicos que se presentan en ambientes limnológicos, a las características físicas y químicas de los cuerpos de agua epicontinentales, así como a los ecosistemas incluidos en toda la cuenca hidrográfica, desde el parteaguas hasta las zonas costeras (Arriaga Cabrera, L., *et al.* 2009).

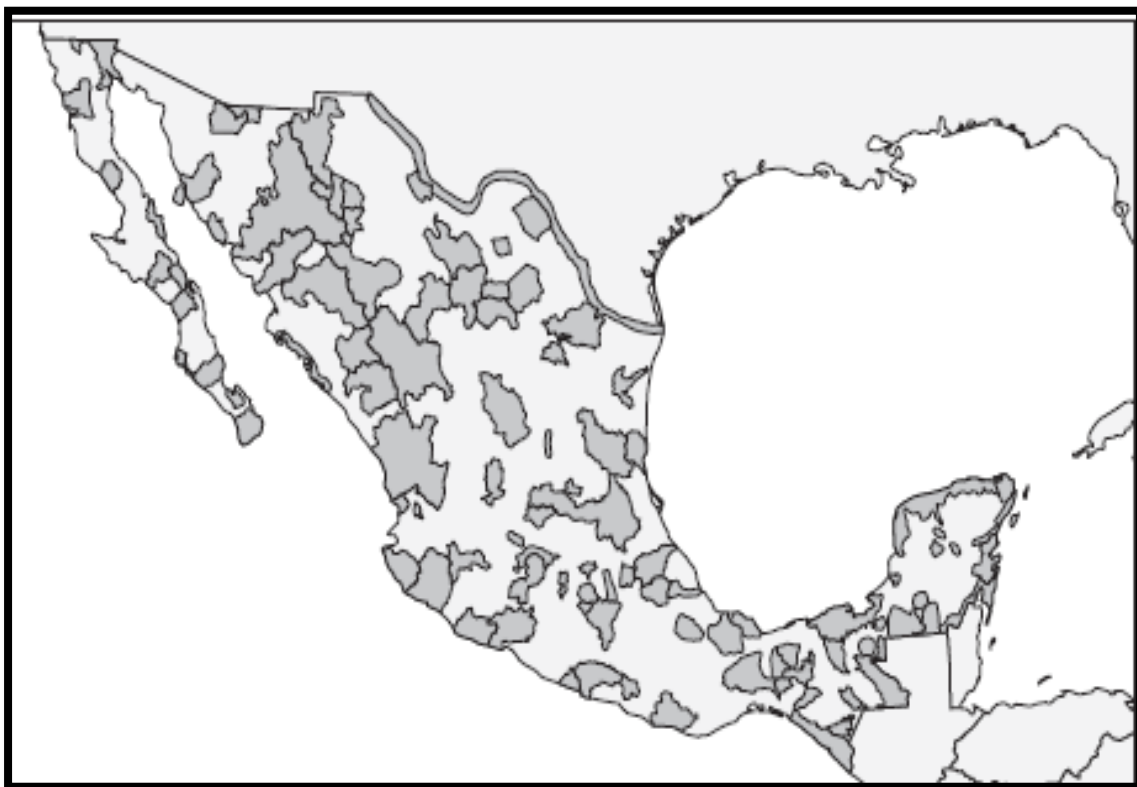


Figura37. Regiones Hidrológicas Prioritarias de México

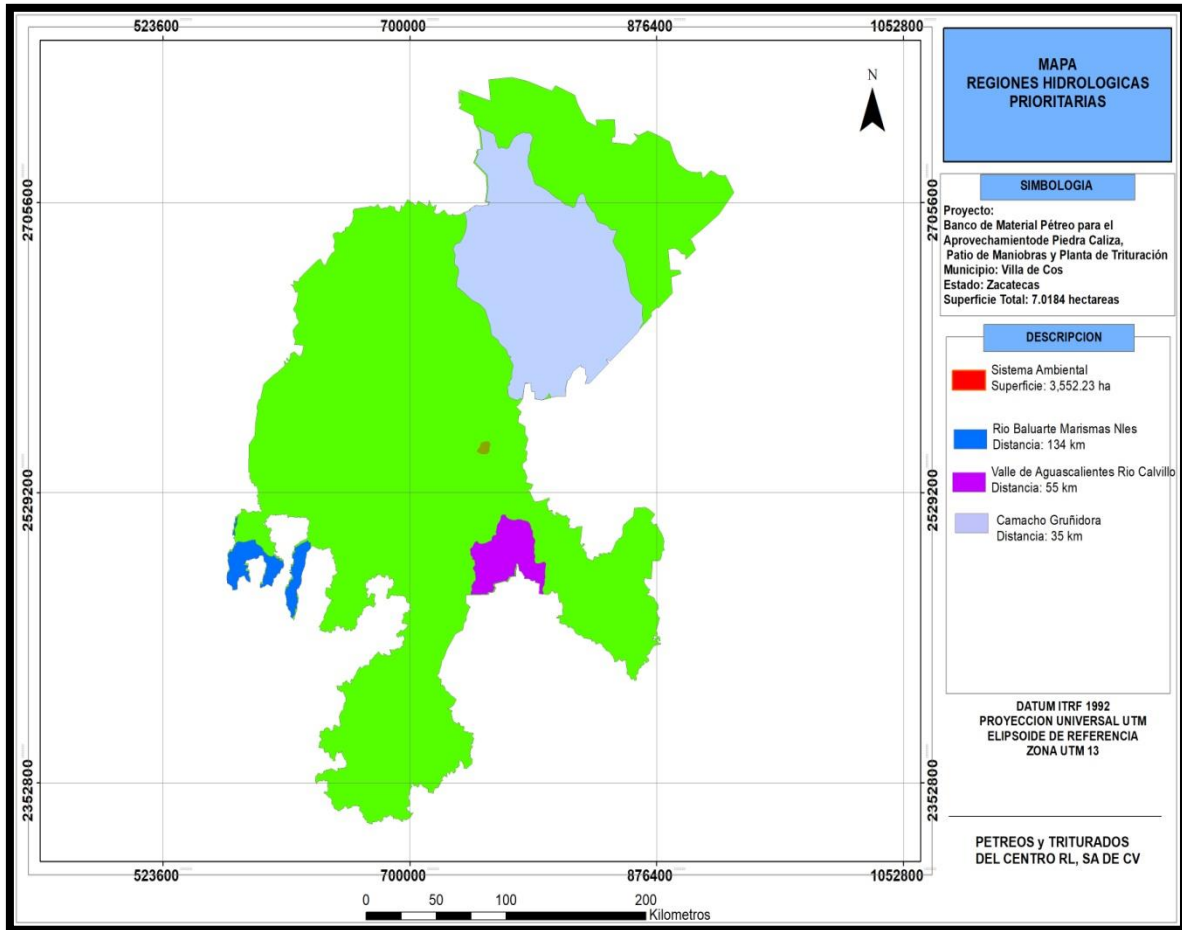


Figura38. Regiones Hidrológicas Prioritarias cercanas al área del proyecto

El área del proyecto se encuentra fuera de las Regiones Hidrológicas Prioritarias del estado, la más cercana es Camacho-Gruñidora a 53 km.

ÁREA DE IMPORTANCIA PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS AVES (AICAS).

Esta regionalización, a diferencia de las anteriores, fue convocada por asociaciones científicas de ornitólogos. Los criterios que se utilizaron se agrupan en cinco categorías que incluyen: 1] sitios donde se presentan cantidades significativas de especies que se han catalogado como amenazadas, en peligro de extinción, vulnerables o declinando numéricamente; 2] lugares que mantienen poblaciones locales con rangos de distribución restringido; 3] áreas que mantienen conjuntos de especies restringidos a un bioma o hábitat único o amenazado; 4] zonas que se caracterizan porque presentan congregaciones grandes de individuos, y 5] sitios importantes para la investigación ornitológica (Arriaga Cabrera, L., *et al.* 2009).



Figura39. Área de Importancia para la Conservación de las Aves de México

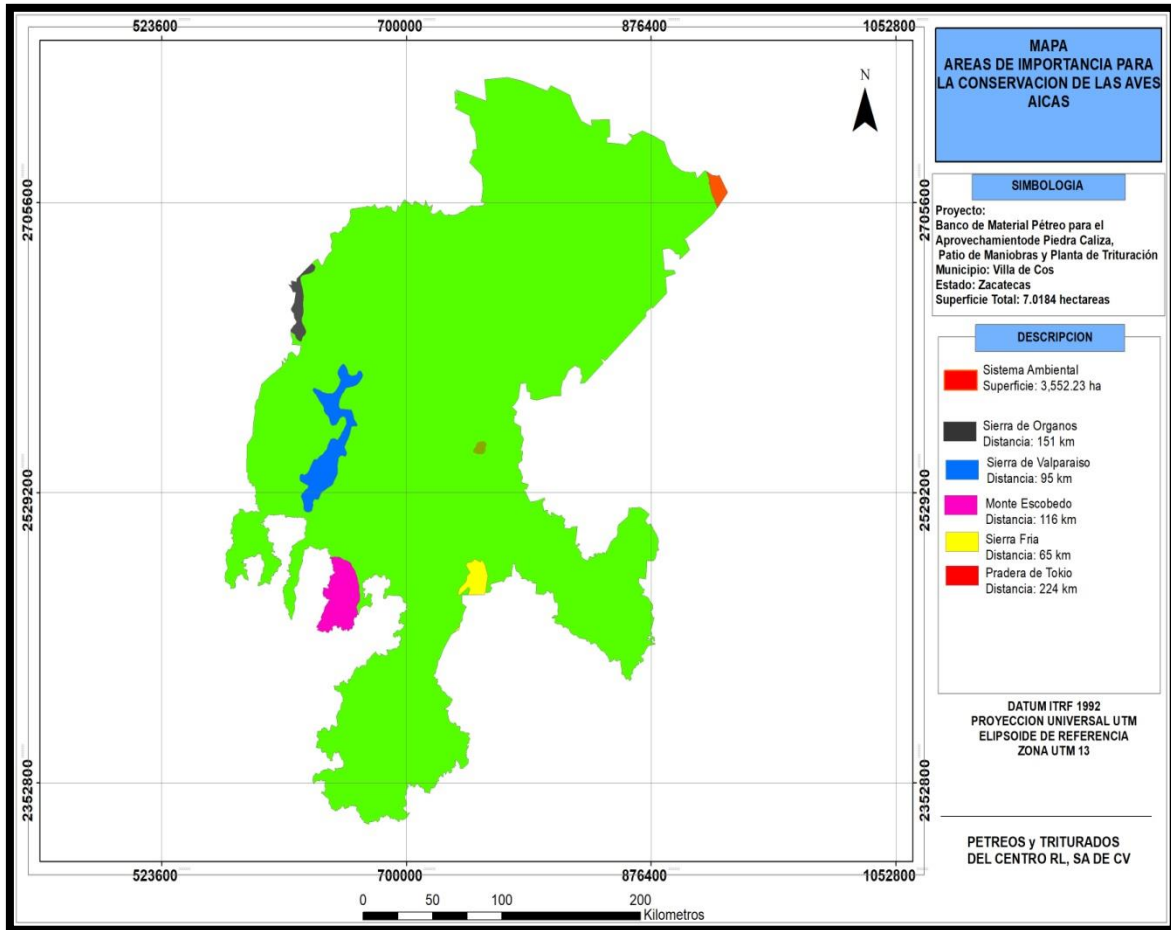


Figura40. Área de Importancia para la Conservación de las Aves más cercanas al área del proyecto

El proyecto no se encuentra dentro de ninguna AICA, la más cercana es Sierra Fría a 65 km.

ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS

Las **Áreas Naturales Protegidas de México** son grandes espacios geográficos en los que legalmente se ha establecido algún régimen de protección para salvaguardar sus valores, principalmente naturales, aunque algunas veces también conjuntamente culturales o históricos, y que son administradas por una variedad de autoridades y organismos. En México existen áreas protegidas de diversos tipos: federales, estatales, municipales, comunitarias, ejidales y privadas, todas ellas bajo la administración de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP).

Existen siete categorías de áreas naturales protegidas federales:

- Reservas de la Biosfera
- Parques Nacionales
- Monumentos Naturales
- Áreas de Protección de Recursos Naturales
- Áreas de Protección de Fauna y Flora
- Santuarios
- Áreas Protegidas No Naturales

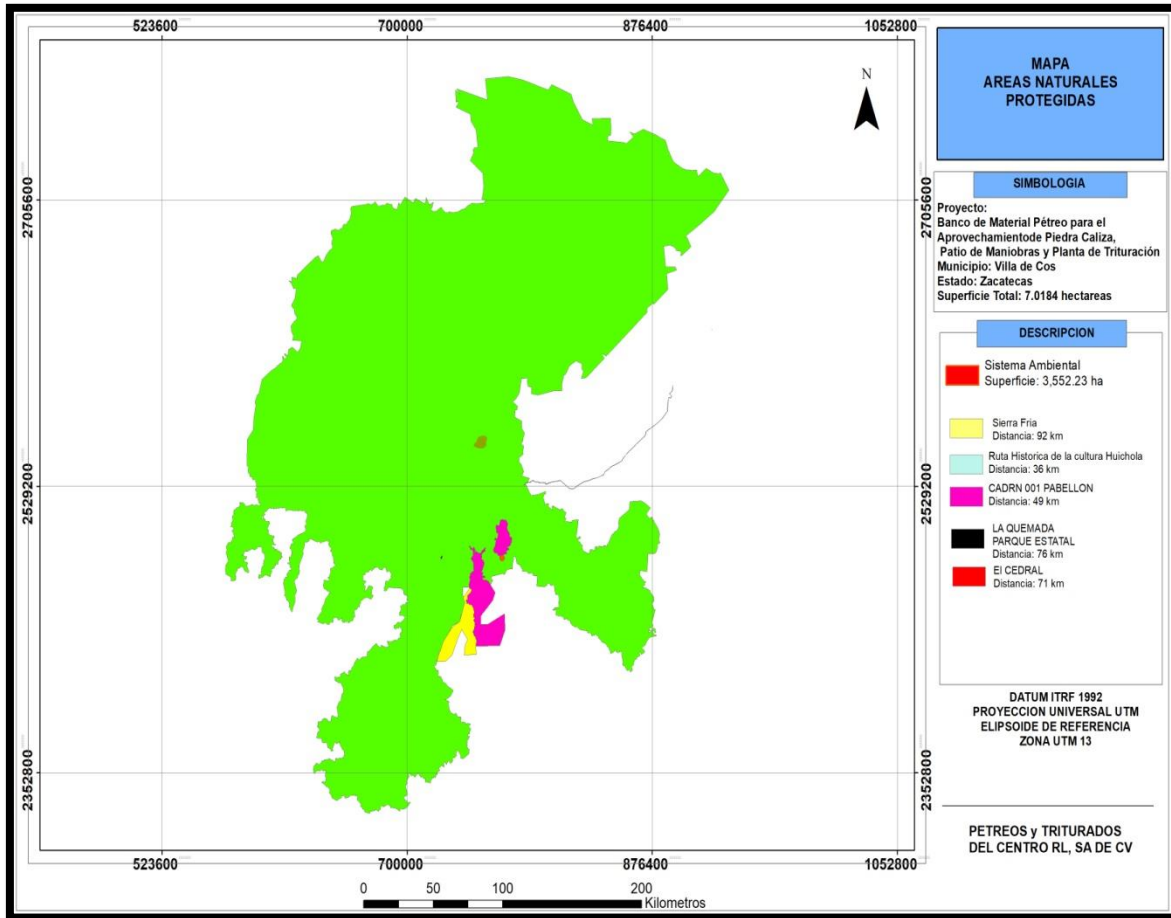


Figura41. Áreas Naturales Protegidas más cercanas al área del proyecto

El proyecto se encuentra fuera de cualquier Área Natural Protegida, las más próximas son CADRN 001 Pabellón a 49 km.

III. 4 Normas Oficiales Mexicanas

En el cuadro siguiente se presenta el listado de Normas Oficiales Mexicanas que aplican durante la ejecución del proyecto.

Norma Oficial Mexicana	Especificación de la NOM	Aplicación al proyecto
NOM-041-SEMARNAT-2006. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de vehículos automotores en circulación que utilizan gasolina como combustible.	<p>4.1. Especificaciones de los límites máximos permisibles de emisiones provenientes del escape de vehículos en circulación en el país, que usan gasolina como combustible</p> <p>4.1.2. Los límites máximos permisibles de emisión de gases por el escape de los vehículos de usos múltiples o utilitarios, camiones ligeros CL.1, CL.2, CL.3 y CL.4, camiones medianos y camiones pesados en circulación, en función del año-modelo, son los establecidos en la tabla 2 de la presente norma.</p>	<i>Se vigilara que los vehículos empleados estén en optimas condiciones a través de la verificación vehicular estipulada por el estado o municipio; ajustándose a las especificaciones de los límites máximos permitidos de acuerdo al tipo de vehículo a emplearse y del mantenimiento oportuno y registro por medio de una bitácora para evitar que emanen gases contaminantes o fuera del lo estipulado por la presente norma.</i>
NOM-042-SEMARNAT-2003. Que establece los límites máximos permisibles de emisión	4.2. Los límites maximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales, hidrocarburos mas oxidos	El promovente mantendrá un programa permanente de verificación y

<p>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 diesel, así como de las emisiones de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible de dichos vehículos.</p>	<p>de nitrógeno, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno y partículas provenientes del escape de los vehículos automotores objeto de la presente NOM, así como de las emisiones de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible de dichos vehículos, son establecidos en la tabla 2.</p>	<p>mantenimiento de todos los vehículos y maquinaria que funcionen con combustibles fósiles, para que dichos se encuentren en óptimas condiciones ajustándose a las especificaciones de los límites máximos permitidos que se especifican en la presente norma.</p>
<p>NOM-044-SEMARNAT-2006. 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</p>	<p>5.1. Las especificaciones de los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales (HC), hidrocarburos no metano mas oxidos de nitrógeno (HCNM+NOx), monóxido de carbono (CC), oxidos de nitrógeno (NOx) y partículas (Part), así como de la opacidad de humo, provenientes de escape de motores y</p>	<p>El promovente mantendrá un programa permanente de verificación y mantenimiento de todos los vehículos y maquinaria que funcionen con combustibles fósiles, para que dichos se encuentren en óptimas condiciones ajustándose a las especificaciones de</p>

<p>combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores nuevos con peso bruto vehicular 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.</p>	<p>unidades nuevas que los integren, son las establecidas en la tabla 1.</p>	<p>los límites máximos permitidos que se especifican en la presente norma.</p>
<p>NOM-045-SEMARNAT-2006. Protección ambiental.- Vehículos en circulación que usan diesel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.</p>	<p>4.1 Los límites máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de los vehículos automotores en circulación equipados con motor a diesel, en función del año-modelo del vehículo y cuyo peso bruto vehicular sea de hasta 3 856 kilogramos, es el establecido en la tabla 1 de la presente norma</p> <p>4.2 Los límites máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de los vehículos automotores en</p>	<p><i>Se vigilara que los vehículos de carga y la maquinaria pesada a utilizar estén dentro de los límites permitidos en la presente norma; así mismo se deberán de estar en óptimas condiciones mediante la verificación vehicular estipulada por el estado o municipio y por el respectivo mantenimiento oportuno y registro por medio de una bitácora.</i></p>

	<p>circulación equipados con motor a diesel, en función del año-modelo del vehículo y con peso bruto vehicular mayor a 3 857 kilogramos, son los establecidos en la tabla 2 de la presente norma.</p>	
<p>NOM-050-SEMARNAT-1993. Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos como combustible.</p>	<p>5.2 Los niveles máximos permisibles de emisión de gases por el escape de los vehículos de usos múltiples o utilitarios, camiones ligeros, camiones medianos y camiones pesados en circulación, en función del año-modelo, son los establecidos en la tabla 2 de la presente norma.</p>	<p><i>Se vigilara que los vehículos a utilizar estén en optimas condiciones a través de los centros de verificación vehicular autorizados por el municipio o el estado; así mismo con el mantenimiento oportuno y registro por medio de una bitácora; para estar dentro de los niveles máximos permisibles de emisiones de gases de la presente norma.</i></p>
<p>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</p>	<p>2.2.4 Sujetas a protección especial (Pr). Aquellas que podrían llegar a encontrarse amenazadas por factores que inciden negativamente en su viabilidad, por lo que se determina la necesidad de</p>	<p><i>Se rescataran todas aquellas especies susceptibles de reproducción por medios vegetativos, así mismo y en caso de presentarse especies de fauna en estatus se implementara</i></p>

<p>cambio-lista de especies en riesgo.</p>	<p>propiciar su recuperación y conservación o la recuperación y conservación de poblaciones de especies asociadas.</p>	<p><i>un programa de rescate de fauna silvestre.</i></p>
<p>NOM-080-SEMARNAT-1994. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.</p>	<p>5.9 Los límites máximos permisibles de emisión de ruido para los vehículos automotores son: 5.9.1 Los límites máximos permisibles de los automóviles, camionetas, camiones y tractocamiones son expresados en dB(A) de acuerdo a su peso bruto vehicular y son mostrados en la Tabla 1 de la presente norma.</p>	<p><i>Se supervisara constantemente los mofles de los vehículos automotores y de la maquinaria pesada para minimizar el ruido que estos producen se revisara constantemente la bitácora de mantenimiento.</i></p>
<p>NOM-081-SEMARNAT-1994. Límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.</p>	<p>5.4 Los límites máximos permisibles del nivel sonoro en ponderación "A" emitido por fuentes fijas, son los establecidos en la Tabla 1.</p>	<p>Las actividades del proyecto no implican emisión por encima de los parámetros establecidos. En su operación, los establecimientos deberán realizar su diseño para cumplir con los parámetros normados.</p>

<p>NOM-002-STPS-2010. Condiciones de seguridad-Prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo.</p>	<p>7.1 Contar con instrucciones de seguridad aplicables en cada área del centro trabajo al alcance de los trabajadores, incluidas las relativas a la ejecución de trabajos en caliente en las áreas en las que se puedan presentar incendios, y supervisar que éstas se cumplan.</p>	<p><i>Toda la maquinaria pesada contara con un extinguidor por regla, así como las oficinas administrativas y bodegas y será supervisado por el encargado de la área de seguridad e higiene.</i></p>
<p>NOM-017-STPS-2008. Equipo de protección personal-Selección, uso y manejo en los centros de trabajo.</p>	<p>5.3 Determinar el equipo de protección personal, que deben utilizar los trabajadores en función de los riesgos de trabajo a los que puedan estar expuestos por las actividades que desarrollan o por las áreas en donde se encuentran. En caso de que en el análisis de riesgo se establezca la necesidad de utilizar ropa de trabajo con características de protección, ésta será considerada equipo de protección personal. El patrón puede hacer uso de las tablas contenidas</p>	<p><i>Todo el personal contratado, ya sean operadores de maquinaria, choferes u obreros de la construcción serán dotados de cascos, goggles y guantes, así como de chalecos de colores fosforescentes y serán supervisados por el área de seguridad e higiene.</i></p> <p><i>Así mismo y durante el desarrollo del proyecto se instalaran señalamientos preventivos, restrictivos</i></p>

	<p>en la guía de referencia de la presente Norma para determinar el equipo de protección personal para los trabajadores y para los visitantes que ingresen a las áreas donde existan señales de uso obligatorio del equipo de protección personal específico.</p>	<p><i>e informativos en las áreas de trabajo.</i></p>
<p>NOM-100-STPS-1994. Seguridad-Extintores contra incendio a base de polvo químico seco con presión contenida-Especificaciones.</p>	<p>4. Clasificación Los extintores objeto de esta Norma se clasifican en dos subtipos, designándose como extintores a base de polvo químico seco con presión contenida.</p> <p>Subtipo I. Portátil</p> <p>Subtipo II. Móvil sin locomoción propia.</p>	<p><i>Toda la maquinaria pesada contara con un extinguidor por regla, así como las oficinas administrativas y bodegas y será supervisado por el encargado de la área de seguridad e higiene.</i></p>

III. 5 Planes o programas de desarrollo urbano (PDU)

PLAN ESTATAL DE DESARROLLO 2017-2021 ZACATECAS

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.
- Impulsar las certificaciones de la minería grande, mediana y pequeña como industria limpia.
- Asesorar a la pequeña minería en la explotación y comercialización.

Este Plan establece que el presente proyecto se encuentra dentro de la estrategia 3.8 Minería sostenible, dentro de su punto 3.8.1 Promover la inversión en el sector minero... en donde el presente proyecto ayudaría a elevar la calidad de vida de la población cercana al área del proyecto generando con ello empleos e impulsando el desarrollo minero de la región.

PLAN DE DESARROLLO URBANO DEL ESTADO DE ZACATECAS 2025. (Propuesta exclusivamente).

Este instrumento de planeación, tiene entre sus objetivos generales: Impulsar, consolidar y controlar el crecimiento de los centros de población; para alcanzarlos, el plan, tiene, entre otros, se plantea los siguientes objetivos específicos:

- a) Proteger el medioambiente y sus recursos naturales de los procesos de degradación provocados por las actividades productivas y el desarrollo urbano;

b) Regular el aprovechamiento del suelo así como el manejo de los recursos naturales, con objeto de revertir las tendencias degradantes del medio motivadas por la sobreexplotación y el uso de tecnologías inapropiadas;

c) Fomentar el desarrollo industrial siempre que se disponga de la infraestructura básica necesaria, localización apropiada y no degrade las condiciones ambientales y crear las condiciones materiales necesarias para el arraigamiento de la población asentada en zonas rurales y colonias populares de los centros urbanos y evitar su emigración.

Es clara la vinculación de este proyecto con las políticas e instrumentos de planeación anteriormente enunciadas, ya que promueve la inversión privada, fomenta el desarrollo industrial y aprovechamiento de los recursos naturales, minimizando su impacto al ambiente, y logrando que las personas de la zona no emigren en busca de mejores oportunidades económicas, sino que permanezcan en su región al disponer de fuentes de empleo.

PROGRAMA DE DESARROLLO URBANO DEL CENTRO DE POBLACIÓN DE VILLA DE COS 2010-2030

Estrategia en función del desarrollo urbano

Actividades extractivas

Se consideran con aprovechamiento de actividad extractiva a todo aquel predio cuya superficie existan tiros, malacates y toda obra realizada para extraer recursos minerales del terreno natural, tal es el caso de minas a cielo abierto, bancos de materiales o extracciones de arena y piedra de río.

Se considerarán con aprovechamiento de actividad extractiva a todo aquel predio en cuya superficie existan tiros, malacates y toda obra realizada para extraer recursos minerales del terreno natural.

Debido a la característica particular de este aprovechamiento de que su emplazamiento depende de manera absoluta de la ubicación del yacimiento que se pretenda explotar, su ubicación será condicionada en los distritos de industria y preservación ecológica. Pero en todos los casos para su autorización se requerirá que:

- No se afecten áreas de valor paisajístico
- No se provoquen desequilibrios ambientales
- No se generen ni por operaciones realizadas en su superficie, ni por las efectuadas en excavaciones subterráneas realizadas a partir de ella – encuéntrase o no tales excavaciones dentro de sus límites- afectaciones activas o potenciales a los predios situados en sus inmediaciones

.....

Condicionado en: preservación ecológica

Prohibido en: el resto de los distritos y núcleos ordenadores

La vinculación que existe entre el Programa de Desarrollo Urbano y el presente proyecto radica en que la puesta en acción del proyecto no generará desequilibrio ambiental, así como el área destinada al proyecto se encuentra fuera cualquier Región Prioritaria y de Planeación para la Conservación de la Biodiversidad (AICAS, RHP, RTP, ANP), así mismo el área no presenta un valor paisajístico ni se encuentran dentro de distritos o núcleos ordenadores (Habitacional y redensificación, Mixto, Preservación ecológica, Centro urbano, Centro histórico, Corredor urbano o Centro de barrio).

III. 6 Otros instrumentos

Programas de recuperación y restablecimiento de las zonas de restauración ecológica.

Bajo protesta de decir verdad, no existen programas declarados y/o decretados de esta naturaleza, aplicables a la zona del proyecto.

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

IV.1 Delimitación del área de estudio donde pretende establecerse el proyecto.

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 conduce de Las Catarinas hacia La Guadalupana, para continuar a la intersección del camino de servidumbre que viene de El Coloradito EC el camino La Guadalupana y un tramo con la frontera agrícola en las cotas 2180, 2200 y 2165 msnm, y en la intersección de la cota 2210 msnm, en la parte norte del cerro La Ratonera.

Al Este.- Este límite está conformado por los rasgos Fisiográficos en el Cerro Las Pintas en la intersección con las cotas 2200 y 2220 msnm, continuando en la intersección del camino que conduce a la comunidad de Laguna Seca y la Carretera Federal No 54 la cota 2100 msnm, y la frontera agrícola.

Al Sur.- Este límite está conformado por diferentes cotas, la intersección del camino que conduce a la comunidad de Laguna Seca y la Carretera Federal No 54 la cota

2100 msnm, y la frontera agrícola; El entronque del camino a La Calera con el camino al Refugio en la cota 2100 msnm; en El Refugio con la cota 2130 msnm y en las cotas que conducen por el camino El Refugio - El Espejo 2150. y del Espejo a Las Catarinas en la cota 2175 msnm.

Al Oeste.- El Sistema Ambiental está delimitado al Oeste en la intersección de un camino de servidumbre de paso que conduce de comunidad de El Espejo hacia la comunidad de Las Catarinas en la cota 2175 msnm; así mismo, está conformado por rasgos fisiográficos de loma baja y valles de la siguiente manera; por la delimitación en la intersección de un camino de derecho de servidumbre de paso que conduce de Las Catarinas y hacia La Guadalupana en las cotas 2300 y 2165 y finalmente en La Guadalupana en la cota 2150 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.

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.

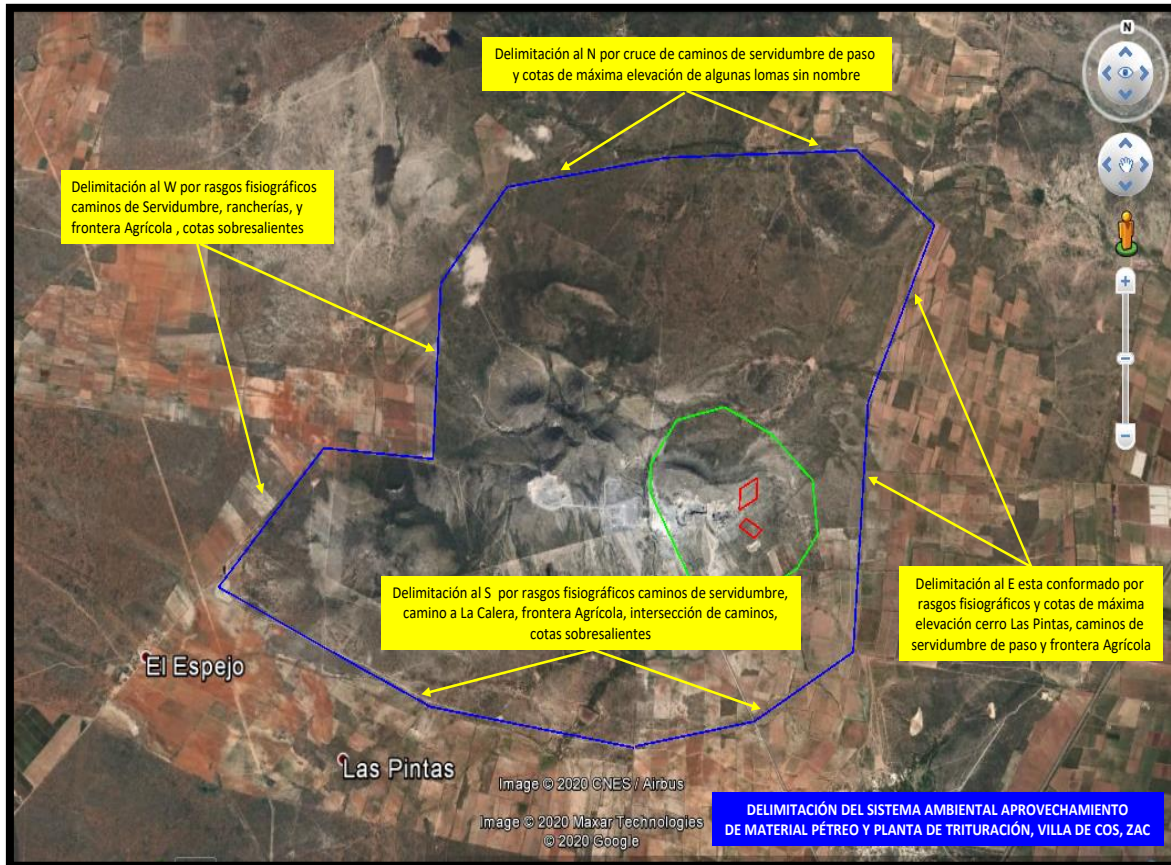


Figura42. Ubicación georreferenciada del Sistema Ambiental proyecto Banco de Material Pétreo para el Aprovechamiento de Piedra Caliza, Patio de Maniobras y Planta de Trituración”, Villa de Cos, Zac.

Cuadro 31.- Coordenadas del Sistema Ambiental

Vértice	X	Y
1	753595.35	2553142.6
2	754995.53	2553475.67
3	756151.94	2554253.66
4	756232.15	2556864.7
5	757013.65	2558874.25
6	756028.7	2559649.93
7	753626.94	2559418.78
8	751666.38	2558945.16
9	750923.83	2557819.84
10	751002.6	2555920.02
11	749667.02	2555963.57
12	748542.58	2554435.03
13	751159.81	2553418.96

Así mismo y dentro del Sistema Ambiental se encuentra el Área del proyecto el cual corresponde a dos polígonos, uno destinado al área de extracción y otro al patio de maniobras, mismos que a continuación se presentan:

Cuadro 32.- Coordenadas del Área de Extracción

Vértice	X	Y
1	754716.867	2555634.8064
2	754716.867	2555854.8064
3	754918.148	2555985.5198
4	754918.148	2555765.5198
1	754716.867	2555634.8064

Cuadro 33.- Coordenadas del Patio de Maniobras

Vértice	X	Y
1	754724.7015	2555464.5960
2	754804.9972	2555550.7730
3	754995.5228	2555443.7733
4	754915.2271	2555354.5960

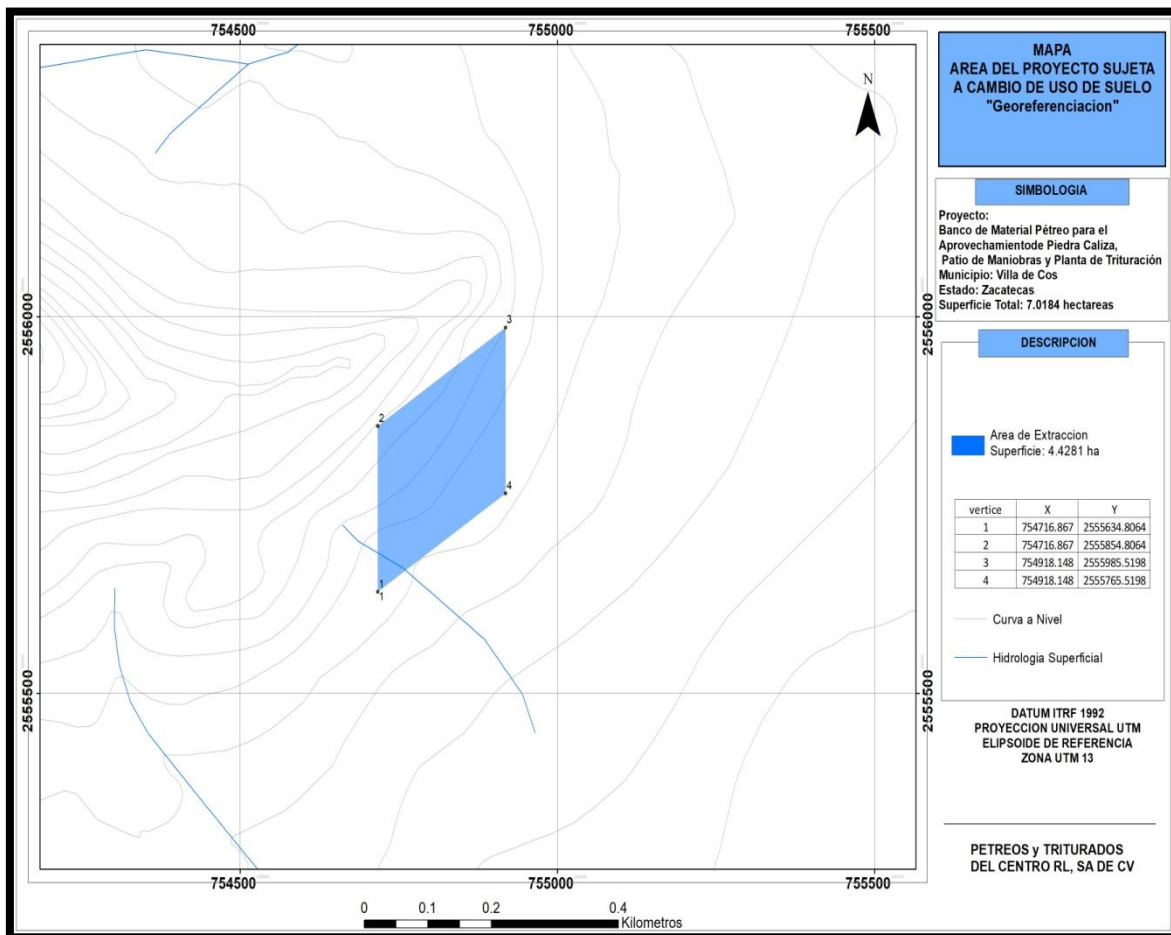


Figura43. Área de Extracción

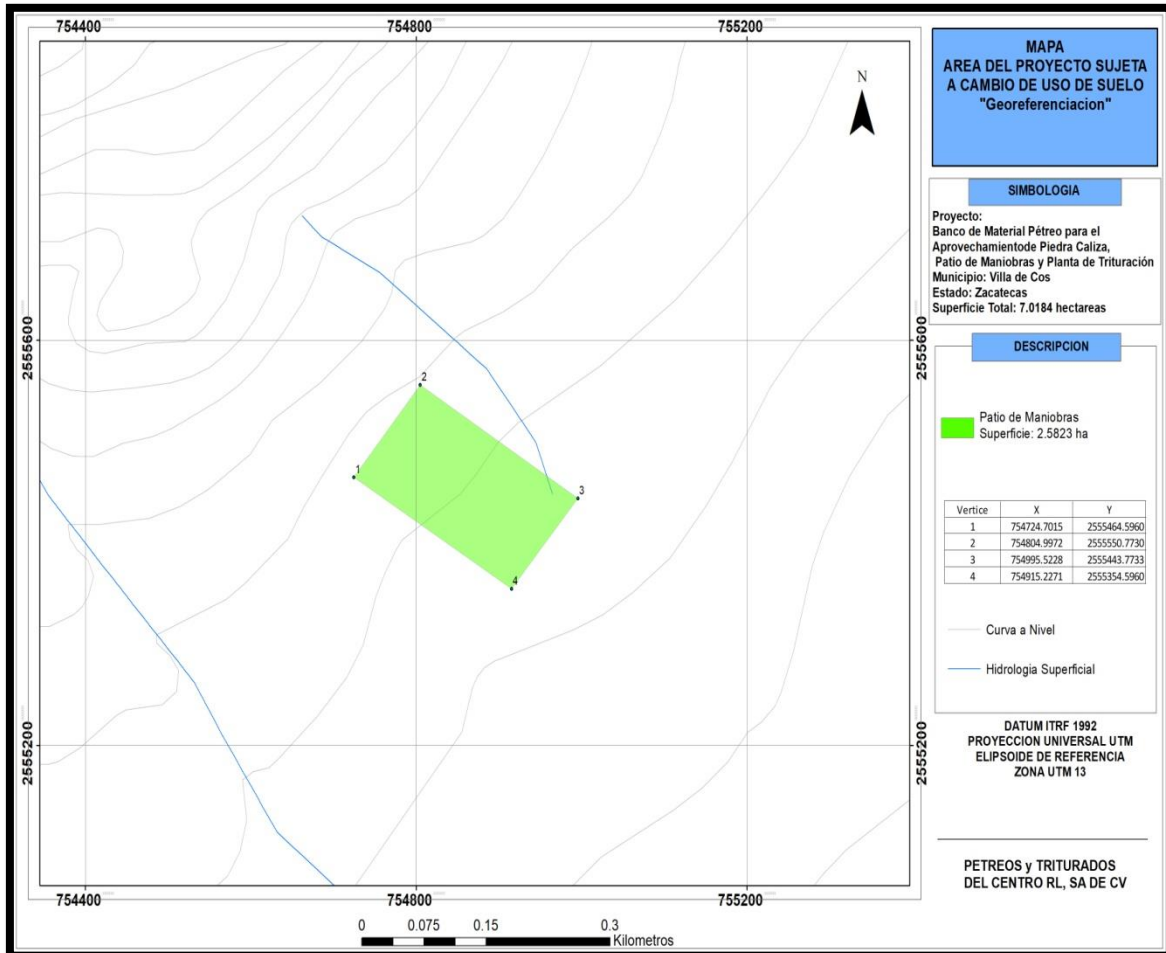


Figura44. Patio de Maniobras

IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental (SA).

En este apartado se describe la caracterización de la calidad del sistema ambiental y la influencia del proyecto sobre el mismo, en donde se identificaran y se describirán las tendencias de desarrollo y/o deterioro que registra el SA y que pudieran incidir en la calidad ambiental que se registra actualmente en la zona.

IV.2.1. Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del Sistema Ambiental.

IV.2.2.1 Medio abiótico.

Clima y fenómenos meteorológicos:

El clima que presenta el **Sistema Ambiental** así como el **Área del Proyecto** según la clasificación de W. Köppen, modificada por Enriqueta García corresponde a un tipo de clima denominado como **Semiárido - Templado** cuya fórmula climática es **BS1kw**, el cual se caracteriza por una temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C; Lluvias de verano, porcentaje de lluvia invernal entre 5% y 10.2% del total anual. Los meses más secos son Noviembre y Diciembre ambos con una precipitación de 0.00 mm. La temperatura media anual es menor a los 17°C, los meses del año más fríos son Enero y Febrero, y los más calurosos son Mayo y Junio. El clima antes descrito se hace presente tanto en el **Área del Proyecto**

En los siguientes cuadros se muestra la información más actualizada (2016) de tipo climatológico en la región de acuerdo con el INIFAP en base a su estación más cercana en el predio; la cual es conocida como Villa de Cos COBAEZ, del Municipio de Villa de Cos, Zac., en las coordenadas geográficas: Latitud: 23° 17' 1.4", Longitud: 102° 20' 30.1".

Cuadro 34.- Datos Climatológicos de Temperatura

	146
--	-----

Mes	T. Max.	T. Min.	T. Med.
enero	25.9	-2.40	12.2
febrero	31.9	-0.3	16.2
marzo	31.6	3.5	17.5
abril	31.7	4.5	19.3
mayo	33.1	7.1	22.4
junio	32.8	11.8	22.0
julio	30.2	12.1	20.7
agosto	32.0	12.4	21.6
septiembre	29.5	10.4	19.4
octubre	30.0	5.5	18.4
noviembre	27.6	3.7	15.4
diciembre	26.7	-1.8	11.9

T. Max. = Temperatura máxima (°C)

T. Min. = Temperatura mínima (°C)

T. Med. = Temperatura media (°C)

Cuadro 35.- Datos Climatológicos de Precipitación

Mes	Prec.
enero	7.2
febrero	0.0
marzo	4.8
abril	0.0
mayo	0.6
junio	88.8
julio	46.2
agosto	49.8
septiembre	44.6
octubre	22.8

noviembre	50.0
diciembre	29.2

Prec. = Precipitación total (mm)

Cuadro 36.- Datos Climatológicos del Viento

Mes	VV max.	VV
enero	25.8	7.00
febrero	40.3	9.1
marzo	28.0	8.1
abril	28.2	9.7
mayo	27.9	9.8
junio	27.1	9.5
julio	27.6	8.5
agosto	30.2	8.2
septiembre	26.6	7.7
octubre	25.2	6.9
noviembre	24.7	6.3
diciembre	26.1	6.0

VV max. = Velocidad del viento máxima (km/hr)

VV = Velocidad promedio del viento (km/hr)

Cuadro 37.- Datos Climatológicos de Radiación

Mes	Rad.
enero	552,949
febrero	598,543
marzo	753,581
abril	846,091

mayo	918,557
junio	806,817
julio	824,029
agosto	797,634
septiembre	663,719
octubre	648,295
noviembre	492,775
diciembre	488,957

Radiación (w/m)

Cuadro 38.- Datos Climatológicos de Humedad Relativa

Mes	Max.	Min.	Med.
enero	96	6	51
febrero	94	9	41
marzo	94	6	39
abril	93	6	23
mayo	86	4	25
junio	95	11	53
julio	94	16	56
agosto	96	12	56
septiembre	96	21	64
octubre	96	13	60
noviembre	97	14	66
diciembre	97	9	57

HR = Humedad relativa (%)

Cuadro 39.- Datos Climatológicos de Evapotranspiración

Mes	Acum.
enero	103.7
febrero	128.6
marzo	159.6
abril	201.1
mayo	222.8
junio	173.5
julio	169.7
agosto	168.0
septiembre	129.5
octubre	126.8
noviembre	90.6
diciembre	89.4

Acum = Acumulada (mm)

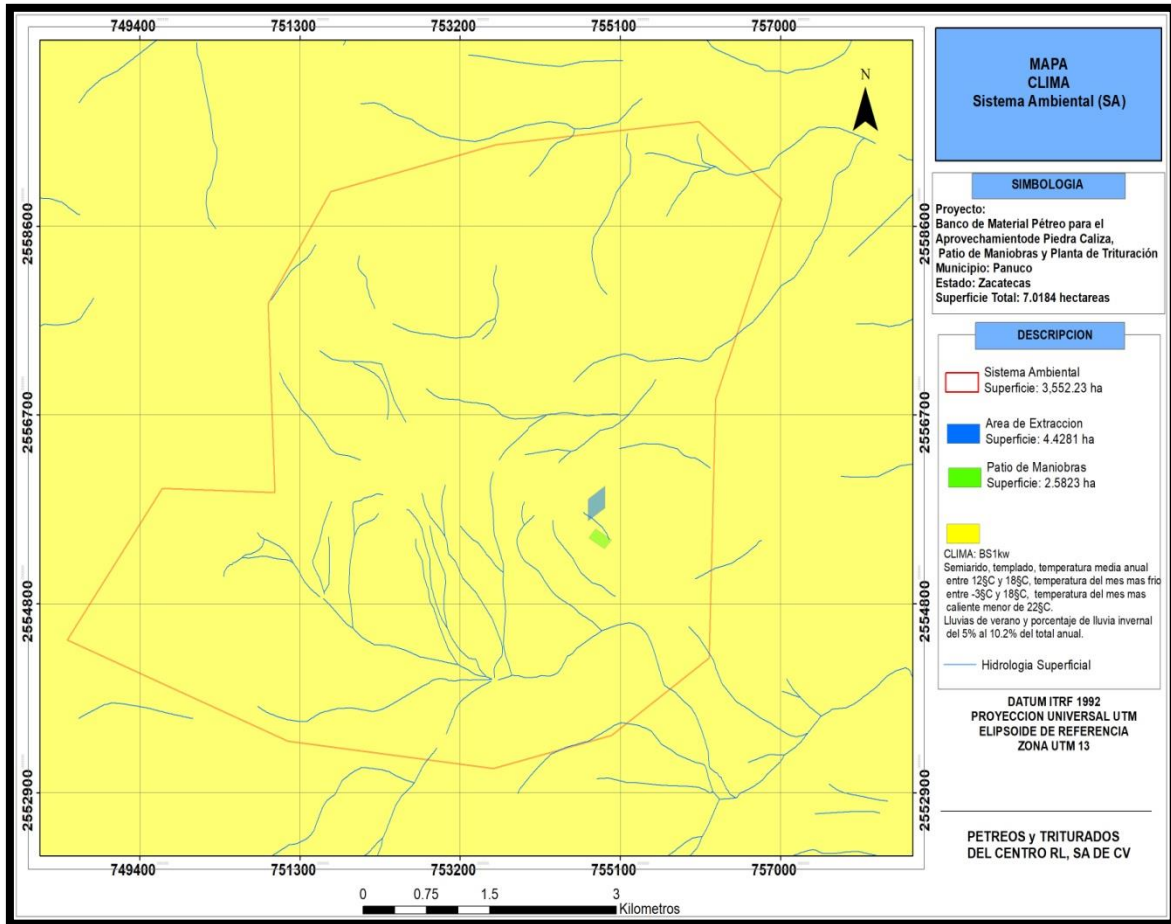


Figura45. Clima del Sistema Ambiental

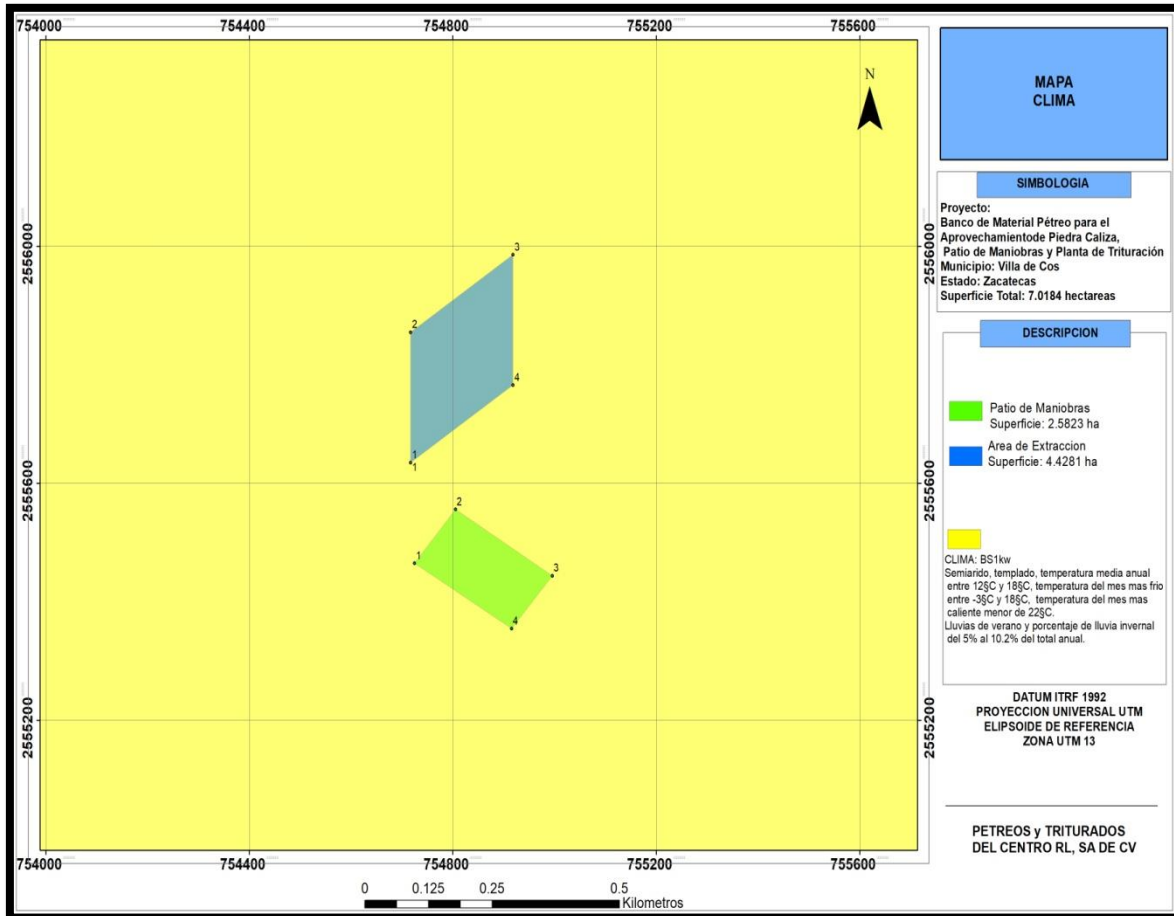


Figura46. Clima del Área del Proyecto

Geomorfología:

Los materiales parentales más abundantes es roca ígnea del tipo riolita. Estas rocas ígneas se originan a partir de materiales existentes en el interior de la corteza terrestre, los cuales están sometidos a temperaturas y presiones muy elevadas. Estos materiales reciben el nombre genérico de magma (masa ígnea compuesta de diversos elementos químicos), la riolitas son del tipo extrusivas por su lugar de formación y por su composición mineral predominante son ácidas, en ellas predominan feldespatos alcalinos y cuarzo abundante.

En el Sistema Ambiental encontramos 4 tipos geológicos los cuales se describen a continuación.

Clave	Descripción
Ts (R)	Unidad cronoestatigráfica de clase ígnea extrusiva de tipo riolita de la era cenozoica del sistema neógeno.
TR(E)	Unidad cronoestatigráfica de clase metamórfica de tipo esquito de era mesozoico con un sistema triásico
Q (al)	Suelo aluvial de era cenozoico con un sistema cuaternario
Ki(cz)	Unidad cronoestatigráfica de clase sedimentaria tipo caliza de era mesozoico con un sistema cretácico

En el Área del proyecto se registraron dos clases geológicas distribuidas de la siguiente manera: en el polígono del Área de extracción se encuentran Ts(R) y Q(al); y dentro del área destinada para el Patio de maniobras solo se registro un tipo geológico correspondiente a Q(al)

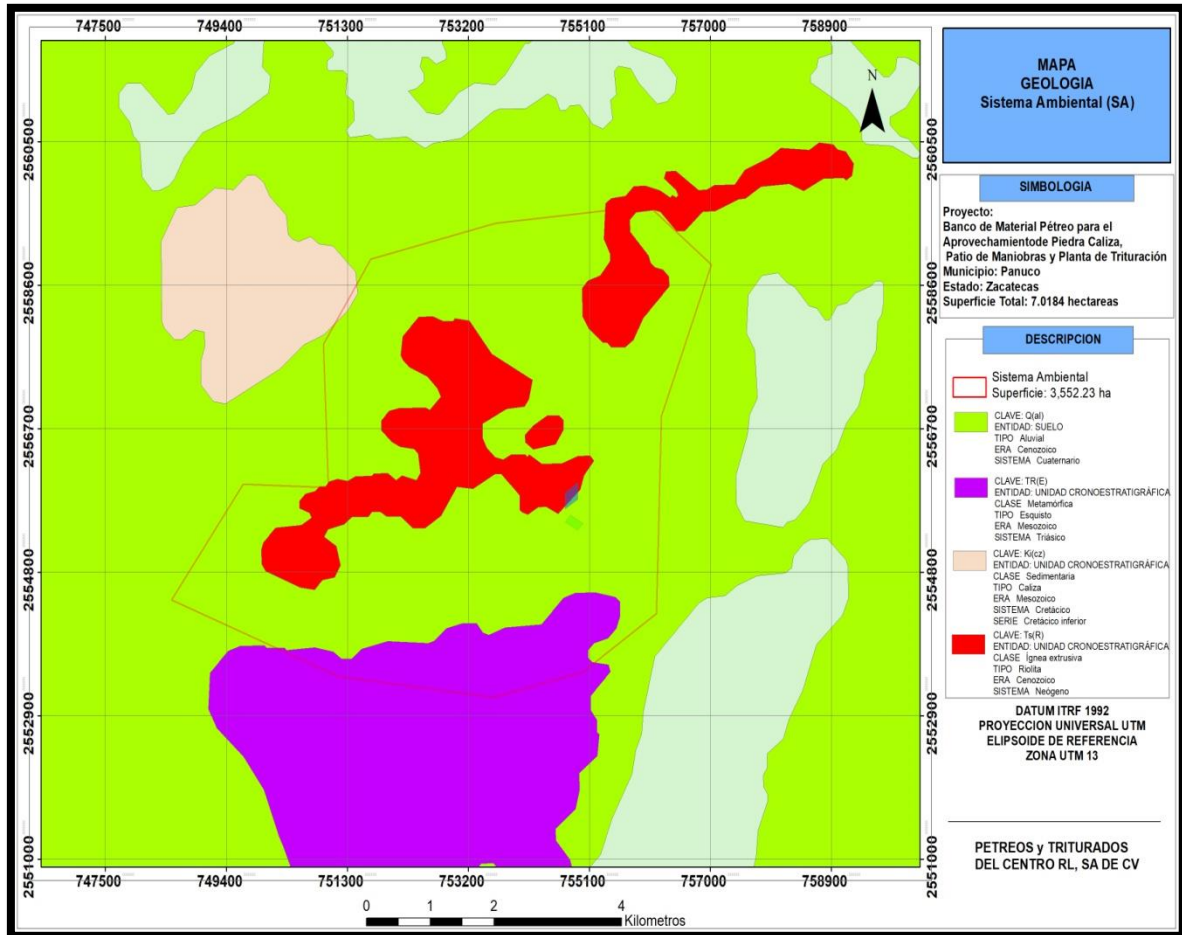


Figura47. Geología del Sistema Ambiental

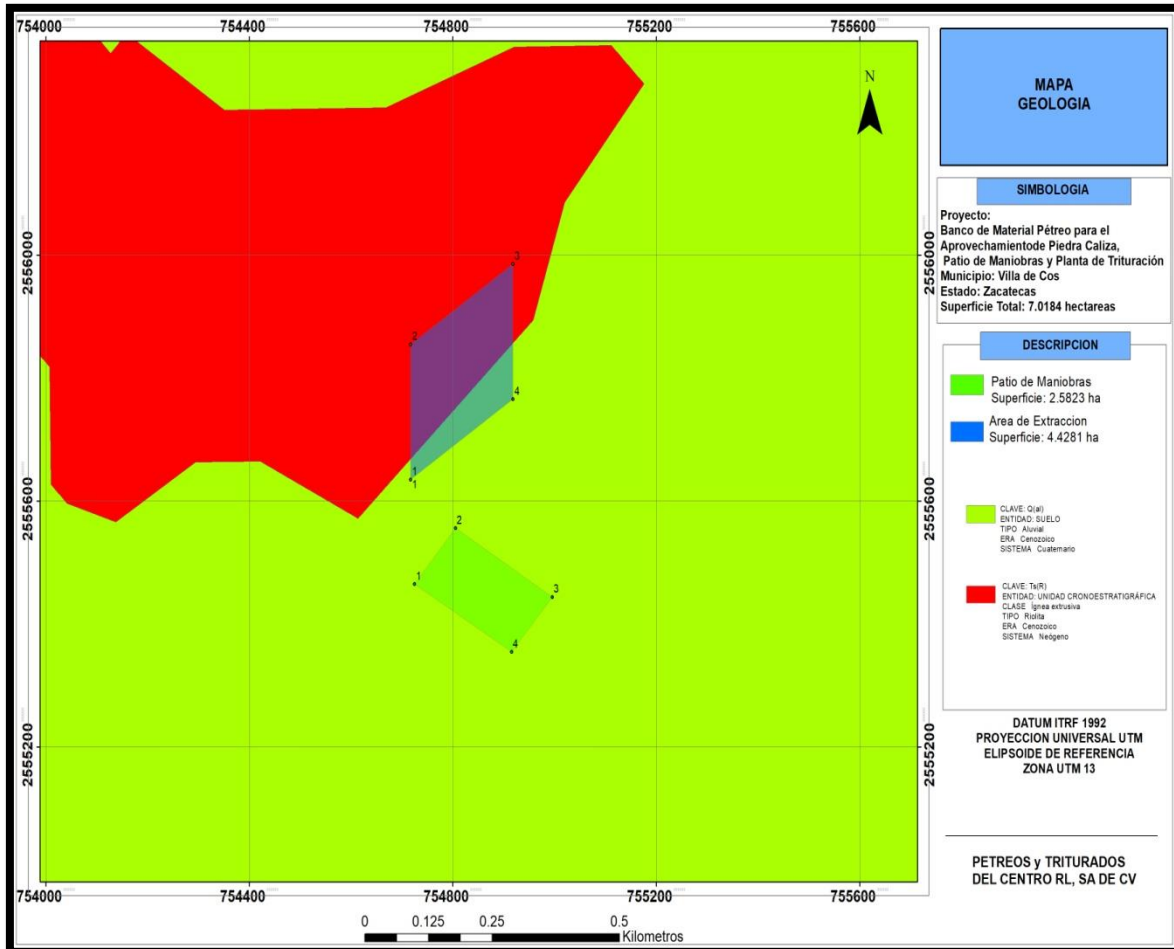


Figura48. Geología del Área del Proyecto

Topografía:

La topografía del Sistema Ambiental prácticamente se considera moderada en la parte baja, inclinado en la parte media y alta. Siendo la cota altitudinal más alta la 2,320 msnm y la cota altitudinal mas baja 2,090 por ende a este terreno se le considera inclinado. El área del proyecto presenta pendientes que van del 1 al 5% y presenta la cota altitudinal de la parte más alta de 2,180 y la parte más baja es de 2,130 msnm.

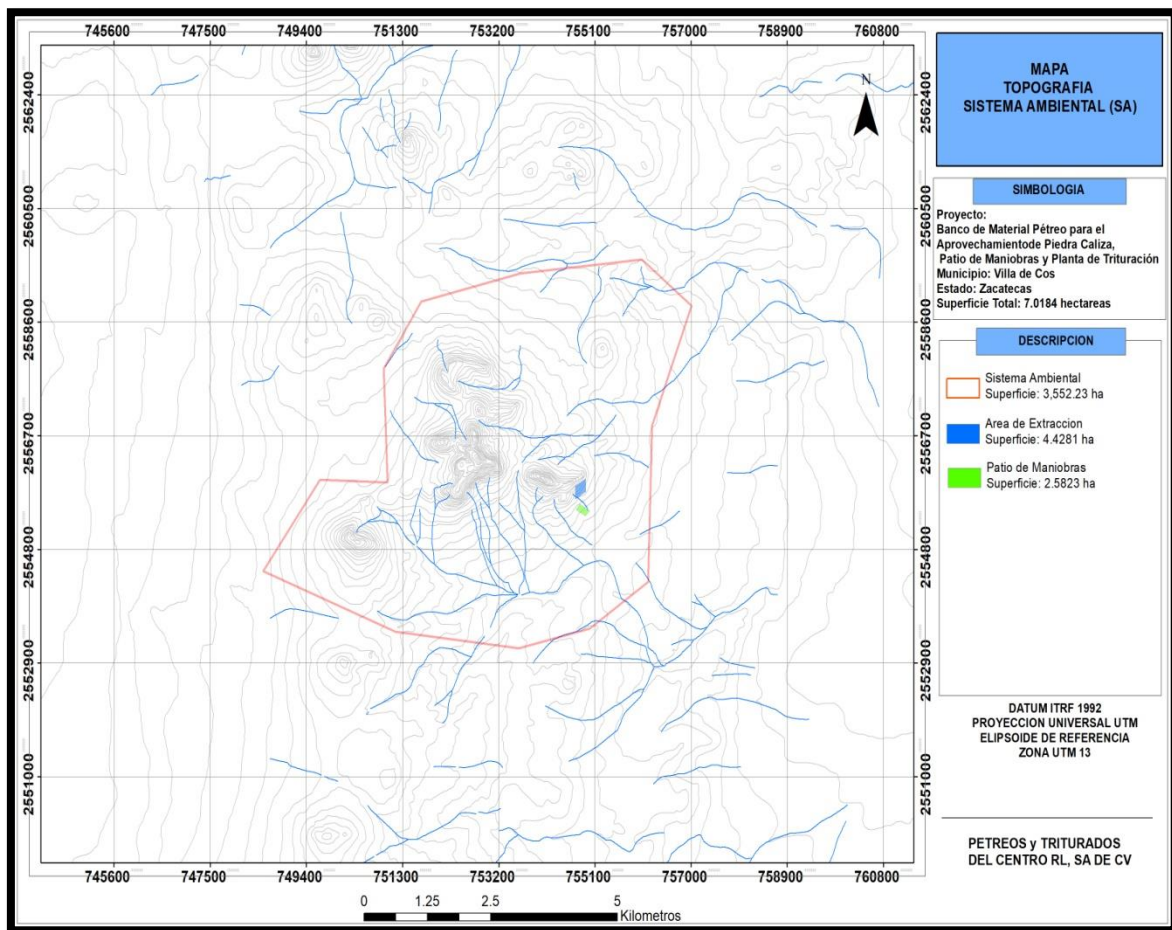


Figura49. Topografía del Sistema Ambiental

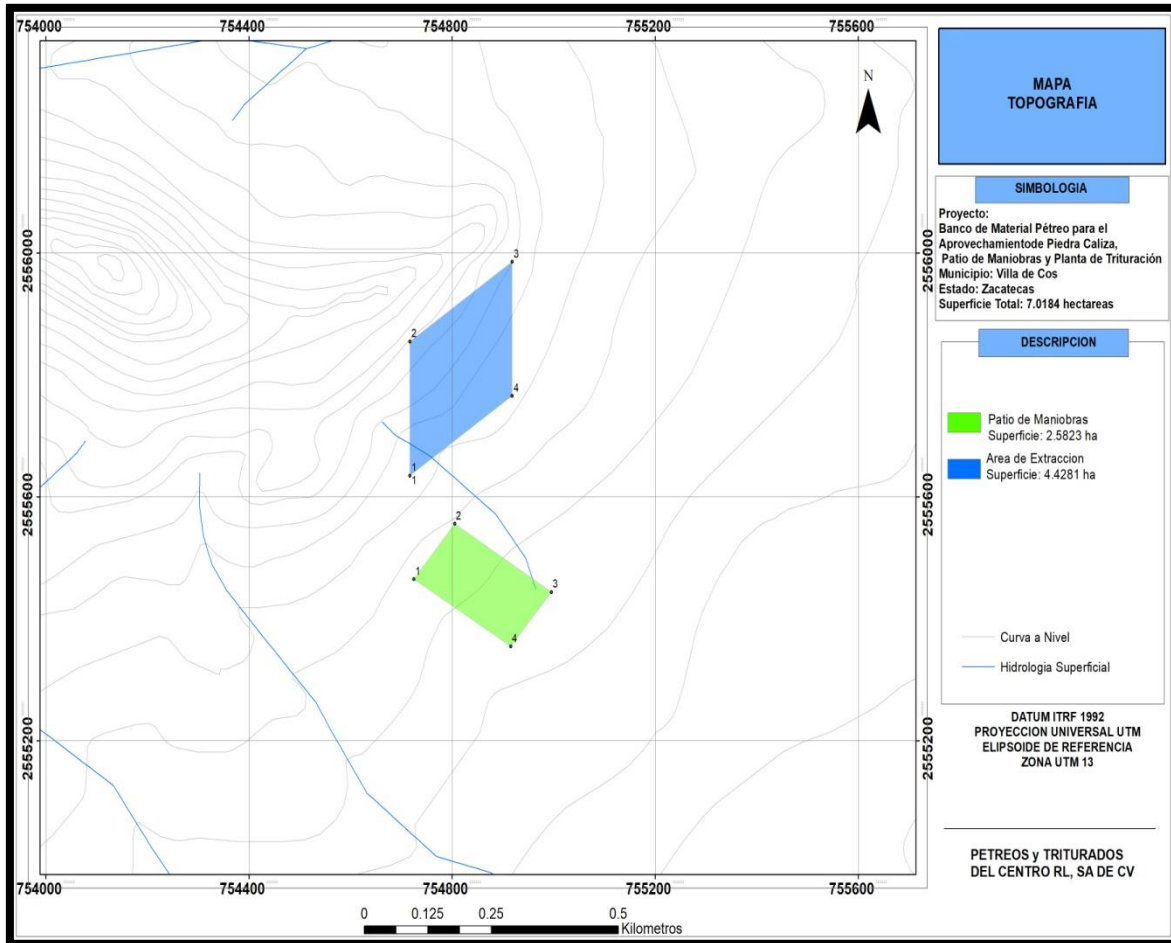


Figura50. Topografía del Área del Proyecto

En el Sistema Ambiental tanto como en el Área del proyecto no presentan fallas y fracturas dentro de dichas áreas.

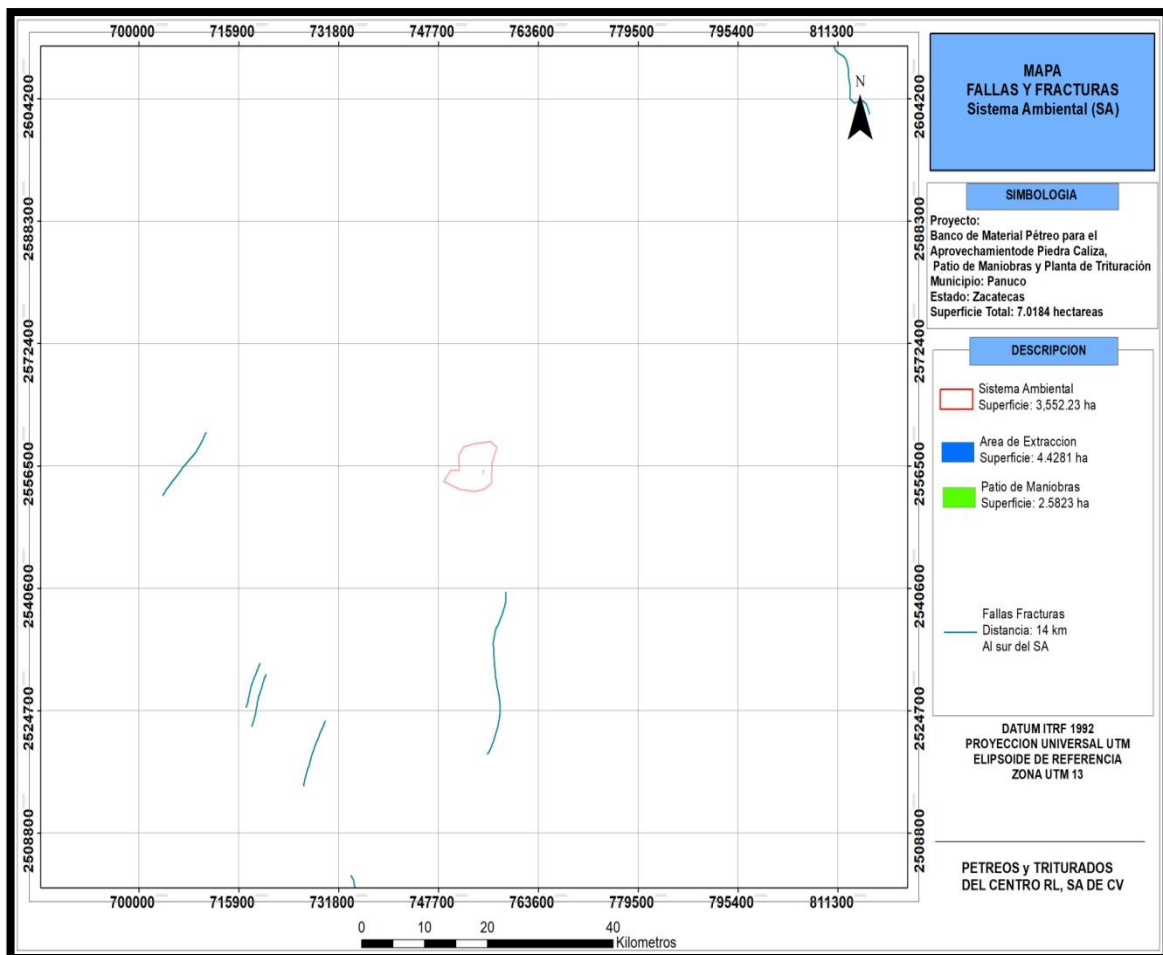


Figura51. Fallas y Fracturas cercanas al Sistema Ambiental

Suelo:

La edafología que presenta el Sistema Ambiental es xerosol cálcico de textura media y de fase física petrocálcica y xerosol lúvico de textura media y de fase física no definida; para el Área del Proyecto solo se registra un tipo de suelo denominado xerosol cálcico de textura media de fase física petrocalcica, mismos que a continuación se describen:

Xerosol. Del griego xeros: seco. Literalmente, suelo seco; se localizan en las zonas áridas del centro y norte de México, su vegetación natural es de matorral y pastizal y son el tercer tipo de suelo más importante por su extensión en el país. Tienen por lo general una capa superficial de color claro por el bajo contenido de materia orgánica. Debajo de esta capa puede haber un subsuelo rico en arcillas, o bien, muy semejante a la capa superficial. Muchas veces presentan a cierta profundidad manchas, aglomeraciones de cal, cristales de yeso o cliché con algún grado de dureza. Su rendimiento agrícola está en función a la disponibilidad de agua para riego. El uso pecuario es frecuente sobre todo en los estados de Coahuila, Chihuahua y Nuevo León. Son de baja susceptibilidad a la erosión, salvo en laderas o si están directamente sobre caliche o tepetate a escasa profundidad. Su símbolo es (x).

Xerosol Lúvico: Del latín *lumi, luo*: lavar. Suelos con acumulación de arcilla en el subsuelo. Símbolo **XI**.

Xerosol cálcico: Suelos con horizonte calcárico. Símbolo **Xk**.

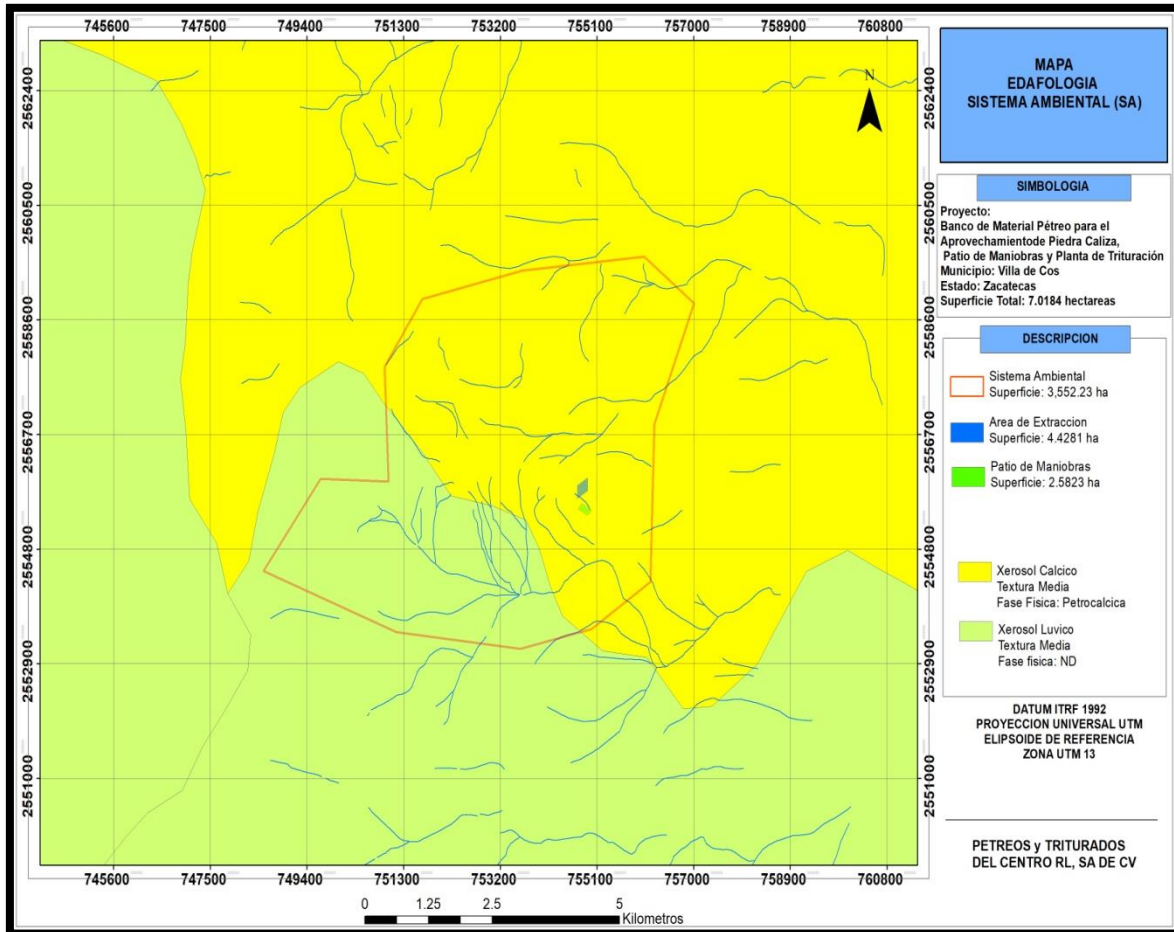


Figura52. Edafología del Sistema Ambiental

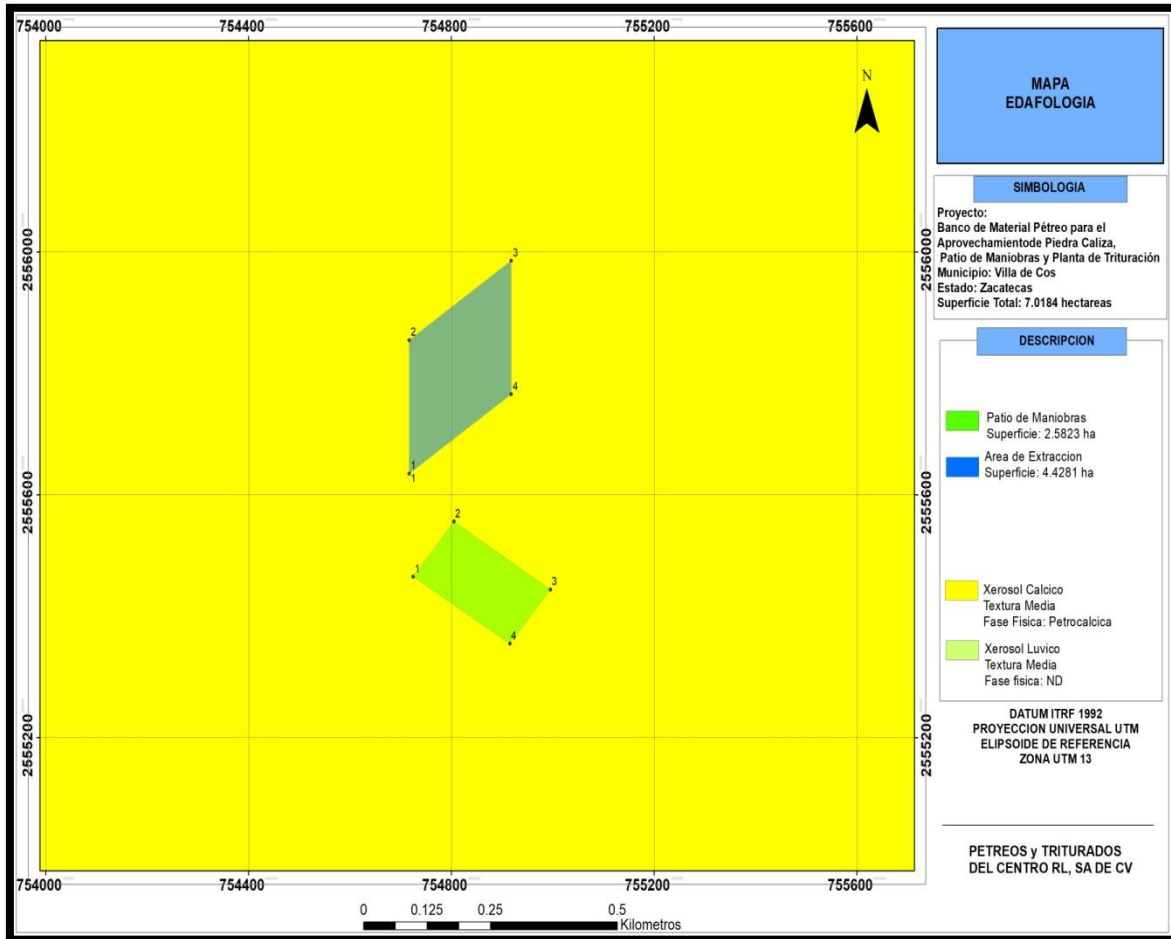


Figura53. Edafología del Área del Proyecto

Grado de susceptibilidad y tipos de erosión presentes en la unidad de análisis (Sistema Ambiental y Área del Proyecto) así como las causas que la originen.

Para el análisis de la susceptibilidad y tipos de erosión presentes en las áreas de estudio se utilizaron las fuentes de INEGI: Fuente: Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática - INEGI.(ed.). Conjunto de Datos Vectoriales de la Carta de Uso del Suelo y Vegetación, Escala 1:1'000,000 Serie II. Fecha de Publicación: 20030201 y CONABIO: Fuente: SEMARNAT, Dirección de Geomática, (2004). 'Degradación del suelo en la República Mexicana-Escala 1:250 000.' Fecha de publicación: 12-01-2012. Acceso en línea: <http://www.conabio.gob.mx/informacion/metadatos/gis/degra250kgw.xml?>

En ambas fuentes reportan para la microcuenca que los procesos erosivos no son muy visibles en el Sistema Ambiental, solo se presenta la Degradación física por pérdida de la función productiva, esta se presenta en el área urbana del Sistema Ambiental.

Aunque la erosión no es apreciable como lo establece la CONABIO e INEGI, Los procesos que podrían provocar la erosión en el Sistema Ambiental en cuestión son:

- Vientos fuertes y frecuentes
- Superficies llanas expuestas al viento
- Suelo seco, suelto, de textura fina y poca materia orgánica. Con una inexistente o degradada estructura del suelo.
- Condiciones de aridez. Altas temperaturas y escasas precipitaciones
- Un pastoreo abusivo, la quema de residuos agrícolas y el laboreo irracional pueden ser factores causantes de la erosión eólica.

Agua

El proyecto se encuentra en las Microcuencas Hidrológico Forestal Pozo de Gamboa, La Laguna y San Ramón; la cual pertenece a las Subcuencas Hidrológico Forestal Fresnillo y La Blanca que están dentro de la Cuenca Hidrológico Forestal Fresnillo-Yesca que están inmersos en la Región Hidrológico Forestal No. 37 El Salado.

Región hidrológica No. 37 El Salado: Esta región es una de las vertientes interiores mas importantes del país. Se localiza en la altiplanicie septentrional y la mayor parte de su territorio se encuentra a la altura del Trópico de Cáncer, que le atraviesa. Queda comprendida entre los 21° 48' y 25° 23' de latitud norte y los 99° 21' y los 103° 00' de longitud oeste. Todo este conjunto hidrográfico está constituido por una serie de cuencas cerradas de muy diferentes dimensiones y en su mayor extensión carece de corrientes superficiales permanente. En consecuencia, su descripción hidrográfica resulta un tanto complicada, sobre todo cuando hay que referirse concretamente a su hidrometría, pues son muy pocas las corrientes que a la fecha se han medido sistemáticamente. En el estado de Zacatecas, se presenta este problema y por lo mismo los nombres de las cuencas llevan el de la localidad principal de cada cuenca.

Almacenamientos. Se ubican dentro de esta área almacenamientos de poca capacidad, pero dada la escasez de ellos son de gran importancia, encontrándose las Presas de Calera, La Bomba y Arroyo de En medio con una capacidad promedio de dos millones 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.

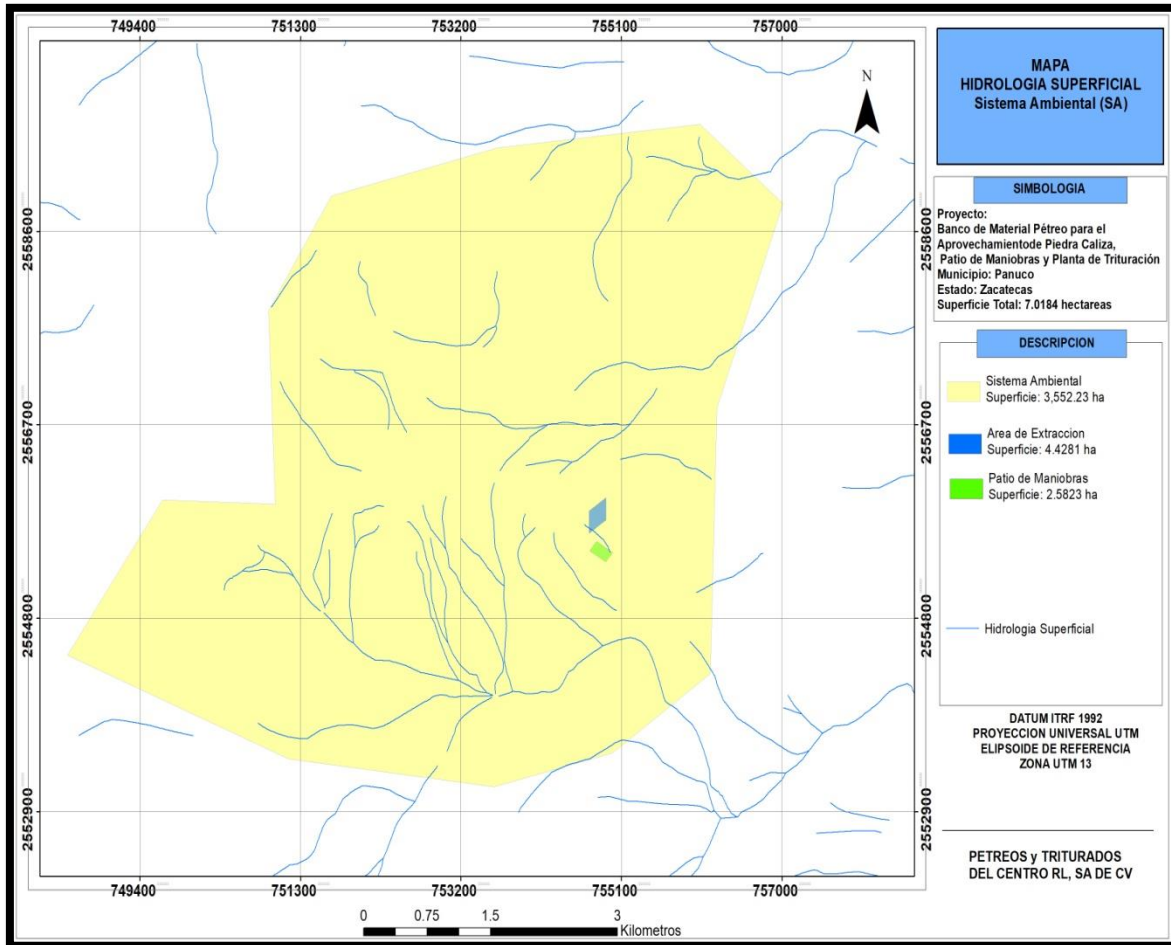


Figura54. Hidrología superficial del Sistema Ambiental

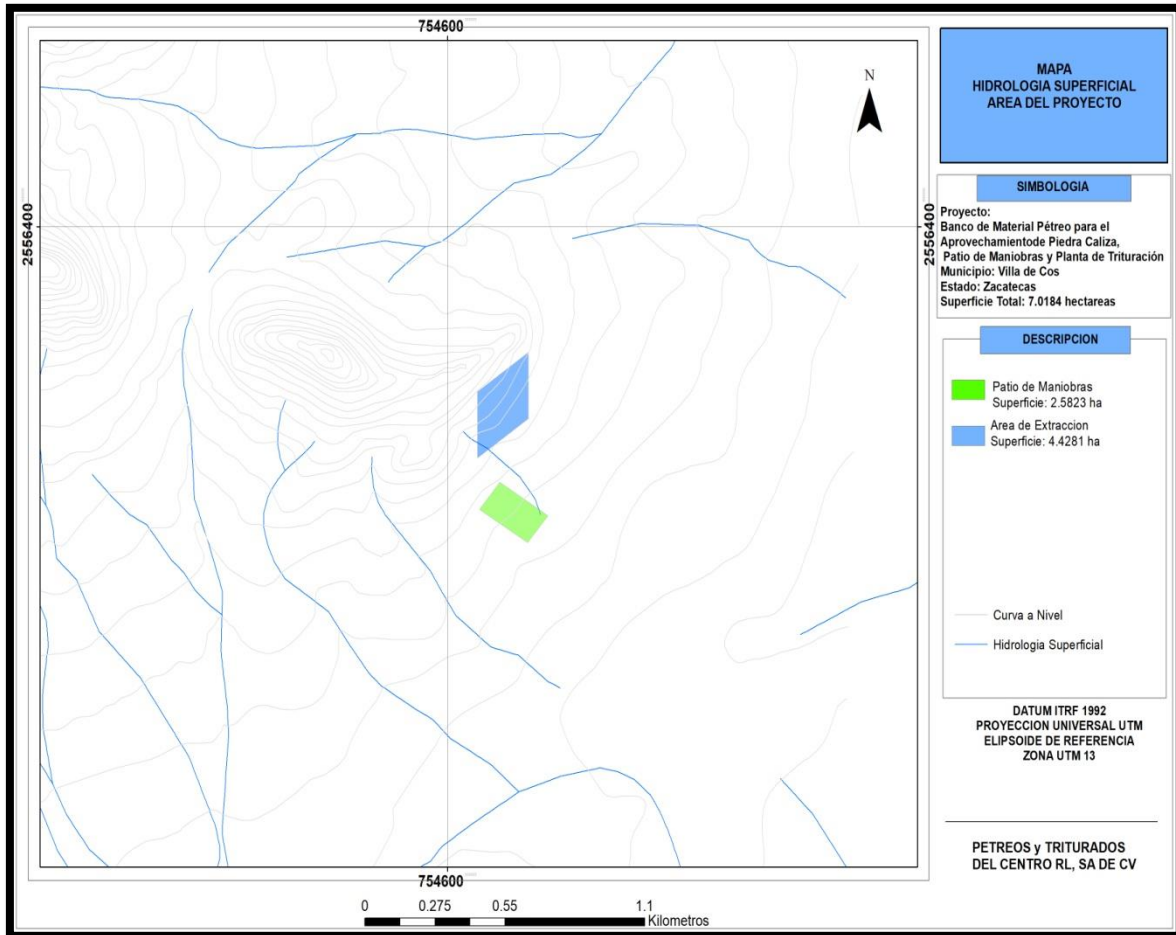


Figura55. Hidrología superficial del Área del Proyecto

Cuadro 40.- Coordenadas del Sistema Ambiental

Vértice	X	Y
1	753595.35	2553142.6
2	754995.53	2553475.67
3	756151.94	2554253.66
4	756232.15	2556864.7
5	757013.65	2558874.25
6	756028.7	2559649.93
7	753626.94	2559418.78
8	751666.38	2558945.16
9	750923.83	2557819.84
10	751002.6	2555920.02
11	749667.02	2555963.57
12	748542.58	2554435.03
13	751159.81	2553418.96

Análisis del Sistema Ambiental

Con la información del medio físico presentada anteriormente se pudo realizar un análisis del Sistema Ambiental forestal para concluir de forma sencilla la cantidad de agua que escurre y la cantidad de agua que se infiltra actualmente sin el proyecto, y concluir con la propuesta en marcha del proyecto de cambio de uso de suelo forestal del proyecto. Primero es necesario partir de una serie de definiciones y descripciones de todos los elementos que forman parte de los análisis finales, y se pueden estar en posibilidades de proponer una serie de obras que contribuyan favorablemente en la recuperación de los suelos y de la vegetación nativa y por ende la captura y almacenamiento de agua en beneficio de las aguas subterráneas y superficiales.

La precipitación anual promedio que de forma histórica se ha presentado en el Sistema Ambiental, tomando como referencia los datos en la estación climatológica ubicada en Villa de Cos, Zacatecas según el ERIC:

Cuadro 41.- Precipitación Media Anual

Año	Precipitación Anual (mm)
1961	317.5
1962	300.5
1963	281.5
1964	515.3
1966	535.5
1968	669.5
1978	453.4
1979	231.2
1983	346
1984	472
1985	397
1990	301.5
1991	513
1992	547
1993	275
1994	411
1996	358.5
1997	449.9

Probabilidad de Lluvia

$$P = \frac{m}{n + 1} \times 100$$

Dónde:

P= probabilidad de ocurrencia.

m= número de orden.

n= número total de observaciones.

Ordenando los años de mayor precipitación a menor precipitación, y aplicando la fórmula de probabilidad de ocurrencia se obtienen los siguientes resultados de estos dieciocho años.

Cuadro 42.- Probabilidad de Lluvia

Año	Precipitación anual (mm) agosto	Año	LLUVIA ORDENADA	Numero de orden	Probabilidad (%)
1968	669.5	1968	669.5	1	4.762
1992	547	1992	547	2	9.524
1966	535.5	1966	535.5	3	14.286
1964	515.3	1964	515.3	4	19.048
1991	513	1991	513	5	23.810
1984	472	1984	472	6	28.571
1978	453.4	1978	453.4	7	33.333
1997	449.9	1997	449.9	8	38.095
1994	411	1994	411	9	42.857
1985	397	1985	397	10	52.381
1996	358.5	1996	358.5	11	57.143

1983	346	1983	346	12	61.905
1961	317.5	1961	317.5	14	71.429
1990	301.5	1990	301.5	15	76.190
1962	300.5	1962	300.5	16	80.952
1963	281.5	1963	281.5	17	85.714
1993	275	1993	275	18	90.476
1979	231.2	1979	231.2	19	95.238

Para fines que se persigue en este proyecto ha sido necesario calcular el periodo de retorno o frecuencia de lluvia, el cual se define como la periodicidad media estadística en años con que pueden presentarse las tormentas de características similares en intensidad y duración. Los periodos comúnmente utilizados son de 2, 5 y 10 años para trabajos típicos de conservación de suelos y agua.

Para calcular la frecuencia o periodo de retorno de lluvia con diferente intensidad, se utiliza la siguiente ecuación.

$$F = \frac{t + 1}{m}$$

Donde:

F = Frecuencia o periodo de retorno en años.

t = el número total de años de registro.

m = número de orden de lluvia.

Para este proyecto se investigo en el extractor rápido de información climatológica (ERIC) la intensidad de lluvia presente en dieciocho años como se muestra en el siguiente cuadro.

Cuadro 43.- Periodo de Retorno de la Ocurrencia de Lluvia

Año	Intensidad máxima	Numero de orden	Intensidad máxima	Periodo de Retorno o frecuencia en años
	(5 min) mm/h		(5 min) mm/h	
1968	669.5	1	46.5	22.000
1992	547	2	3.5	21.500
1966	535.5	3	45	21.333
1964	515.3	4	15.5	21.250
1991	513	5	17	21.200
1984	472	6	23	21.167
1978	453.4	7	75	21.143
1997	449.9	8	12.5	21.125
1994	411	9	21.5	21.110
1985	397	10	41	21.100
1996	358.5	11	9.5	21.091
1983	346	12	37	21.083
1961	317.5	13	20	21.077
1990	301.5	14	11	21.071
1962	300.5	15	28	21.067
1963	281.5	16	6.5	21.063
1993	275	17	35	21.059
1979	231.2	18	8	21.056

Escorrentamiento medio

Para este trabajo en lo específico es necesario calcular el escurrimiento medio y el escurrimiento máximo.

$$V_m = ACP_m$$

Donde:

V_m = volumen en m^3

A = área de la cuenca en m^2

C = Coeficiente de escurrimiento

P_m = precipitación media

Fue necesario, que para los resultados que se persiguen en este proyecto, calcular el área, la cual fue fijada a través de la creación de un SIG previamente realizado, que contiene vectoriales sobre una imagen ortofotográfica en escala 1:50,000 para las variables hidrología, toponimia, uso de suelo y vegetación, vías de transporte y acompañados de su respectiva carta topográfica; y los vectoriales escala 1:250,000 para las variables de geología, suelos, inventario nacional forestal, entre otras, y todas ellas plasmadas y operadas a través de plataforma Arc View 3.2 en un sistema de proyección ITRF 92.

Datos específicos del Sistema Ambiental (pendientes, numero de cotas altitudinales, longitud, volumen, escurrimiento, etc.)

La superficie total del Sistema Ambiental donde se asienta el proyecto es de 3,552.23 has, con un perímetro de 25,027 m con una longitud total 5,863 m, la pendiente se considera moderada en la parte baja, inclinado en la parte media y alta. Sus cotas altitudinales inicia en 2,090 msnm y termina en la 2,320 msnm, el Sistema Ambiental se desarrolla dentro de tres microcuencas denominadas: Pozo de Gamboa, La Laguna y San Ramón; las cuales se encuentran inmersas dentro de dos Subcuencas hidrológicas: Fresnillo y La Blanca; que pertenecen a la Cuenca Fresnillo-Yesca dentro de la Región Hidrológica El Salado.

Para el Sistema Ambiental fue necesario calcular la pendiente a través del criterio de Alvorad con la siguiente fórmula:

$$P = \frac{DL}{A}$$

Donde:

P = pendiente media de la cuenca.

D = desnivel entre curvas de nivel.

L = longitud total de curvas.

A = área de la cuenca.

El promedio de la longitud de la pendiente entre curvas es de 293 m.

Para el caso del proyecto, fue necesario entonces, calcular la pendiente media del Sistema Ambiental y sustituyendo valores en la formula se obtuvo el siguiente resultado:

$$P = 39.23\%$$

De acuerdo con el sistema de información geográfico generado para este proyecto, dentro del Sistema Ambiental se encontraron diferentes tipos de suelo y en base a la rodalización se pudieron identificar los diferentes tipos de usos del suelo y vegetación como se indican en la siguiente figura.

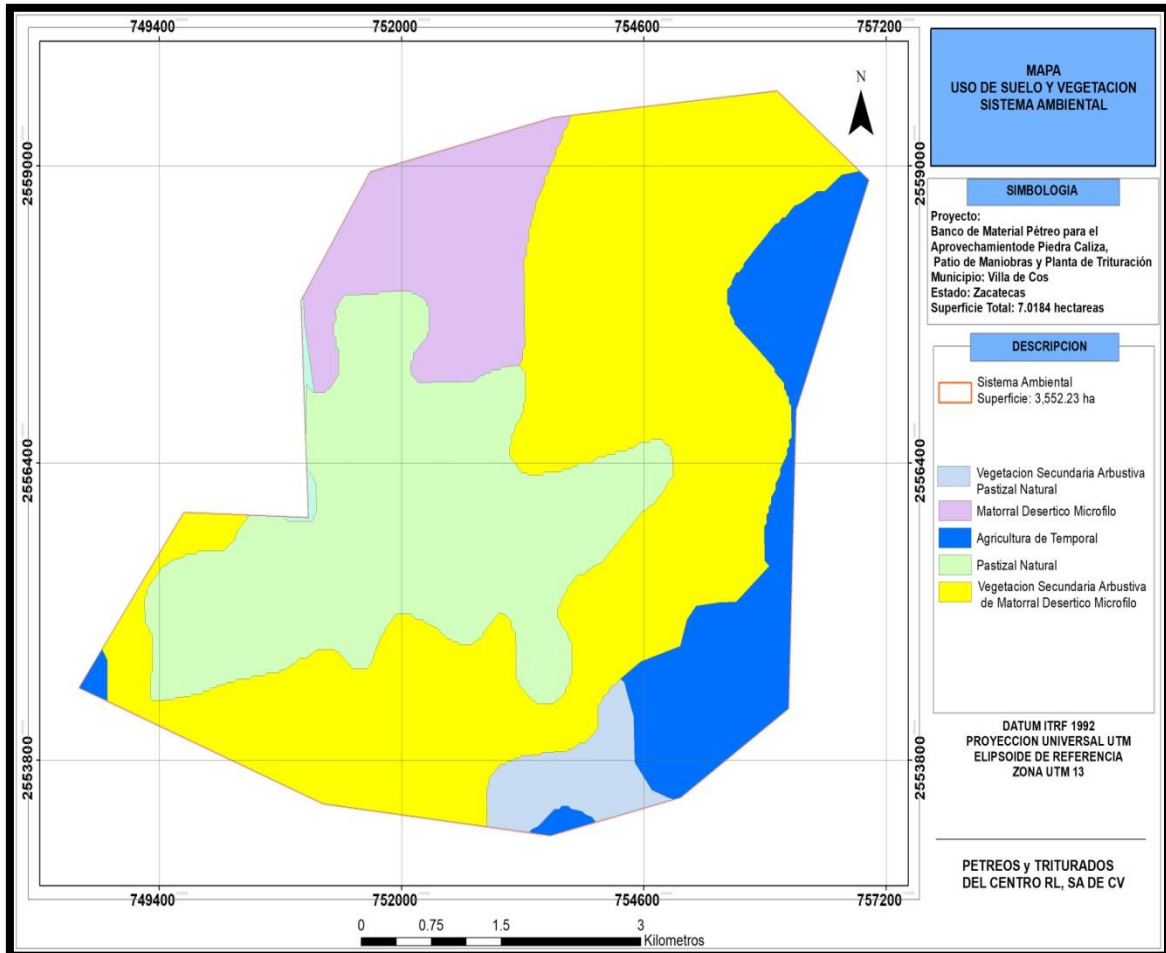


Figura56. Uso de Suelo y Vegetación en el Sistema Ambiental

Cuadro 44.- Zonificación de la Microcuenca Hidrológica Forestal

Vegetación	Superficie	porcentajes
Total cuenca	3,552.23	100
Pastizal	1096	30.85
Matorral Desértico Micrófilo	2031	57.18
Chaparral	0.00	0.00
Agricultura - Ganadería	425.23	11.97

Escurrecimiento medio

$$V_m = ACP_m$$

En base a la rodalización que se elaboro fue necesario encontrar el valor de la constante C o coeficiente de escurrecimiento para cada uno de los usos de suelo o de vegetación según sea el caso, así tenemos que para los suelos xerosoles con textura media y vegetación secundaria arbustiva Pastizal Natural, Matorral Desértico Micrófilo, Agricultura de temporal, Pastizal Natural y Vegetación secundaria arbustiva de Matorral Desértico Micrófilo que caracteriza al Sistema Ambiental, se tienen los siguientes valores:

Sistema Ambiental

Escurrecimiento medio	$V = ACP_m =$	4291706.664	M3
-----------------------	---------------	-------------	----

Escurrecimiento máximo

$$Q = 0.0028ciA$$

Dónde:

	174
--	-----

Q = escurrimiento máximo (m^3/s)

0.0028 = constante numérica

C = coeficiente de escurrimiento

I = intensidad de lluvia (mm/h)

A = Área de la cuenca (ha)

El método racional modificado

$$Q = 0.0028CLA$$

Para el caso del **Sistema Ambiental**

	Escurrimiento máximo
$Q = 0.0028 ciA$	
	65.729 M3/seg

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.

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

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 cubierta 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.
- Determinar el largo máximo de pendiente tolerable para un sistema de cultivo determinado.

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).

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).

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

I	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

El modelo puede usarse para estimar el promedio anual de cantidad de erosión de un campo, o se puede especificar una cantidad aceptable de erosión y resolver la ecuación para determinar la cantidad de residuos, características de los camellones, y ancho de campo necesario para reducir la erosión a ese nivel.

Existen otros modelos para estimar la pérdida de suelo a causa del viento como es el reconocido por la propia SEMARNAT y que fue usado por la Universidad Autónoma de Chapingo para generar mapas de este tipo de erosión para toda la república mexicana, dicho modelo reconoce las siguientes variables:

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

Nota.- la capa suelos calcáreos a partir de la capa de edafología en un SIG previamente armado para el proyecto específico con vectoriales del INEGI interpretado con la guía serie III. Los suelos calcáreos tienen valor 1, los suelos no calcáreos valor 0.

Índice de agresividad del viento (I)

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

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

Donde:

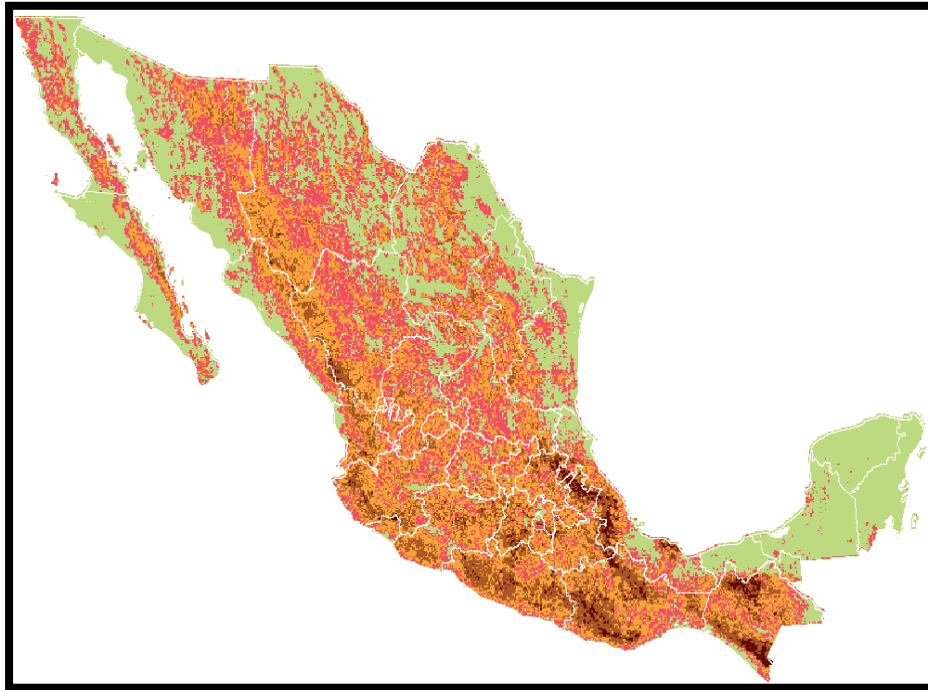
PC = es igual al período de crecimiento y se define como el número de días al año con disponibilidad de agua y temperatura favorable para el desarrollo de un cultivo (media anual).

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:

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

Por otra parte se puede mencionar que se han realizado diversos estudios para estimar la superficie nacional con degradación de suelo por erosión eólica, sin embargo sus resultados no son comparables debido a diferencias metodológicas y a la escala utilizada, Los dos más recientes son la Evaluación de la pérdida de suelos por erosión hídrica y eólica en la República Mexicana, escala 1:1 000 000 (SEMARNAT-UACH, 2003) y la Evaluación de la degradación del suelo causada por el hombre en la República Mexicana, escala 1:250 000 (Semarnat-CP, 2003). En el primer estudio se evaluó la pérdida potencial de suelo por erosión hídrica y eólica en cada entidad federativa a partir de cartografía y modelos paramétricos. De acuerdo con esta evaluación, la superficie con pérdida potencial de suelo por erosión hídrica llegaría al 42% del territorio nacional y 17 entidades federativas estarían afectadas en más de 50% de su territorio, entre ellas Guerrero (79.3%), Puebla (76.6%), Morelos (75.2%), Oaxaca (74.6%) y el Estado de México (73.7%). También las regiones montañosas de las Sierras Madre Oriental, Occidental y del Sur, así como vastas regiones de Chiapas y las entidades del centro del país, tendrían alta y muy alta pérdida de suelo por erosión hídrica.

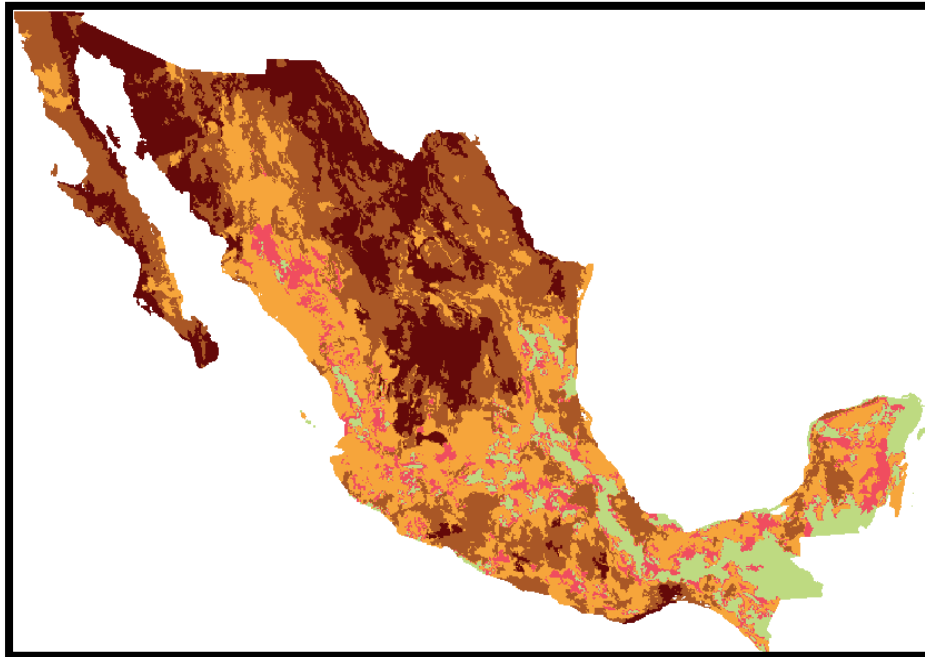


Pérdida de suelo (toneladas/ha/año) en la república mexicana por erosión hídrica:

Tipo	Ton/ha/año	color
Nula	Menor a 5	Green
Ligera	5 a 10	Red
Moderada	10 a 50	Yellow
Alta	50 a 200	Brown
Muy alta	Mayor a 200	Dark Brown

Para la erosión eólica potencial, se estimó que 89% del territorio nacional se encontraba afectado, principalmente en las regiones áridas del norte del país (en los desiertos Chihuahuense y Sonorense), y en amplias zonas de Veracruz, Guerrero y Oaxaca. Se registraron entidades donde prácticamente toda su superficie tendría erosión eólica potencial: Aguascalientes, Baja California, Baja

California Sur, Durango, Sonora y Zacatecas, y sólo dos con menos de 30%: Chiapas (29.3%) y el Distrito Federal (21.8%; Mapa).



Pérdida de suelo (toneladas/ha/año) en la republica mexicana por erosiona eólica:

Tipo	Ton/ha/año	color
Nula	Menor a 5	Verde claro
Ligera	5 a 10	Rojo
Moderada	10 a 50	Amarillo
Alta	50 a 200	Marrón oscuro
Muy alta	Mayor a 200	Marrón muy oscuro

Como se podrá observar en las figuras anteriores la microcuenca hidrológica forestal en donde se localiza el área sujeta al cambio de uso de suelo, desde el punto de vista de la erosión hidrológica se localiza en una región donde esta se

manifiesta de forma moderada, a diferencia de la erosión eólica la cual va de moderada alta a muy alta.

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

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

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

Factor 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:

$$E_{130} = (E) (I_{30})$$

Dónde:

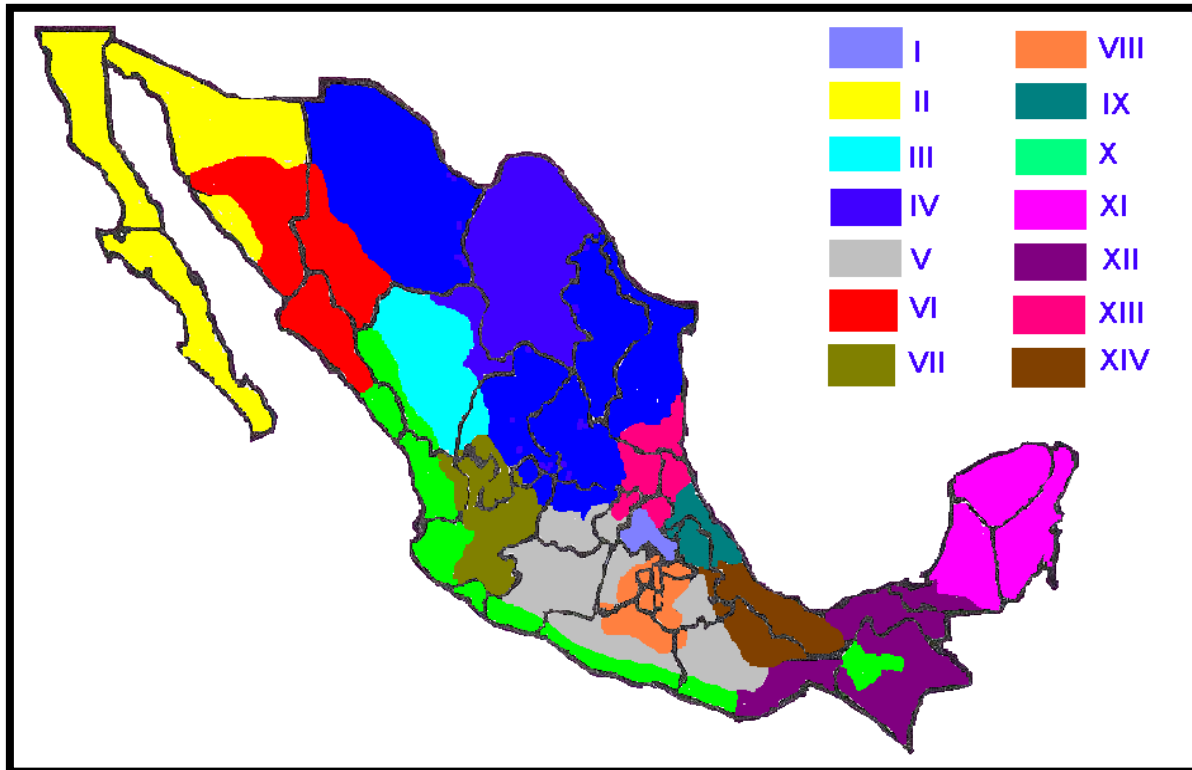
El30 es el índice de erosividad para un evento (M Umm/hahr).

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

I30 = Es la intensidad máxima de la lluvia en 30 minutos (mm/hrs).

Se realizó una regionalización de las estaciones meteorológicas del país con el fin de definir áreas con régimen hídrico similar y para la microcuenca en lo específico se determino su localización en la zona IV con la siguiente fórmula:

Figura57. Regiones del Índice de de Erosividad



Región	Ecuación	R2
IV	$Y=2.8959X + 0.0002983X^2$	0.92

Erosionabilidad de los suelos

El factor K se define como la tasa de pérdida de un suelo por cada unidad adicional de E130 cuando L, S, C y 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 es el factor de la topografía en la erosión.

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

El efecto combinado de LS se calcula mediante la fórmula:

$$LS = (\lambda/22.1) \frac{(0.43) + (0.3)(P) + (0.032)(P)^2}{6.613}$$

λ = Longitud de pendiente en metros

P= Pendiente en porcentaje (%)

Erosión Potencial

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 310.8 mm como dato histórico calculado de acuerdo con el ERIC.

R= 6444.67669

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

K = 0.077

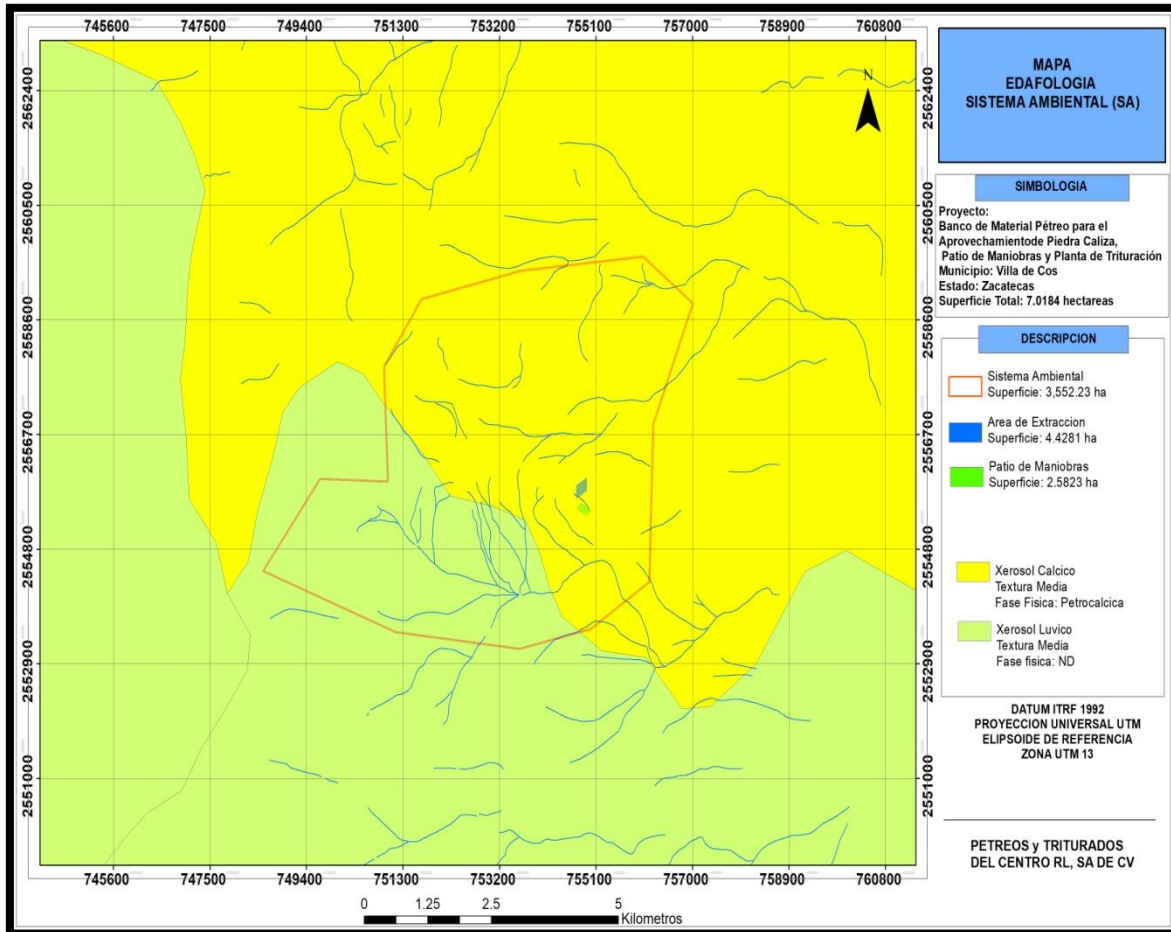


Figura58. Edafología del Sistema Ambiental

El promedio de la longitud de la pendiente entre curvas es de 293 m con una pendiente del Sistema Ambiental de 39.23 %

LS = 271.3674

Por lo tanto la erosión potencial para el Sistema Ambiental es:

134425.08 ton/ha/año

Para el Área del Proyecto tenemos que los siguientes valores:

R= 6,948

K= 0.013

LS= 4.36

Por lo tanto la erosión potencial para Área del Proyecto es:

4.32 ton/ha/año

Lo que indica que la erosión potencial indica que si no existe cobertura del suelo (suelo desnudo) y no se tienen prácticas de conservación del suelo y del agua, se pierden 216.12 ton/ha/año, lo que significa que anualmente se pierde una lámina de suelo de 39.3 mm (considerando que 1 mm de suelo es igual a 10 ton/ha de suelo).

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 realizo

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 del Sistema Ambiental para lo cual se utilizó la zonificación del mismo que 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 y que influyen en la pérdida de suelo actual por cualquier circunstancia natural.

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:

$$C = 14.67$$

$$P = 0.30$$

La erosión actual con manejo y protección es la siguiente para el Sistema Ambiental es:

$$E = 591629.876 \text{ ton/ha/año}$$

Los valores de P y C para el Área del Proyecto son:

$$C = 4.32$$

$$P = 0.01$$

La erosión actual con manejo y protección es la siguiente para el Área del Proyecto es:

$$E = 0.043 \text{ t/ha/año}$$

Esto indica que la erosión es muy baja e inferior a la erosión máxima permisible que en algunas regiones de México es de 10/ton/año

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 al cambio de uso de suelo en base a la cata de edafología escala 1:250,000 editada por el INEGI se determino que los suelos son de tipo xerosol de textura media, por lo tanto el valor de K 1.75 por su pedregosidad e I es igual a:

$$I = 160.8252 - 0.7660 (PC) \quad PC = 0.2408 (PP) - 0.0000372 (PP)^2 - 33.1019$$

$$PC = 0.2408(310.8) - 0.0000372 (310.8)^2 - 33.1019$$

$$PC = 38.145345$$

$$I = 160.8252 - 0.7660 (64.44)$$

$$I = 131.605866$$

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

$$C = 14.67$$

Ee =	148.403889 ton/ha/año
------	-----------------------

Lo que nos indica una erosión eólica laminar actual baja en el Sistema Ambiental en donde se pretende desarrollar el proyecto, esto conforme a los estándares para evaluar esta variable a nivel nacional.

La erosión laminar eólica para el Área del Proyecto es:

Ee= 3.59 ton/ha/año

Vías de transporte

Las vías de transporte que cruzan o se encuentran cercanas al Sistema Ambiental es una parte de la Carretera Estatal No. 184, Caminos y Terracerías.

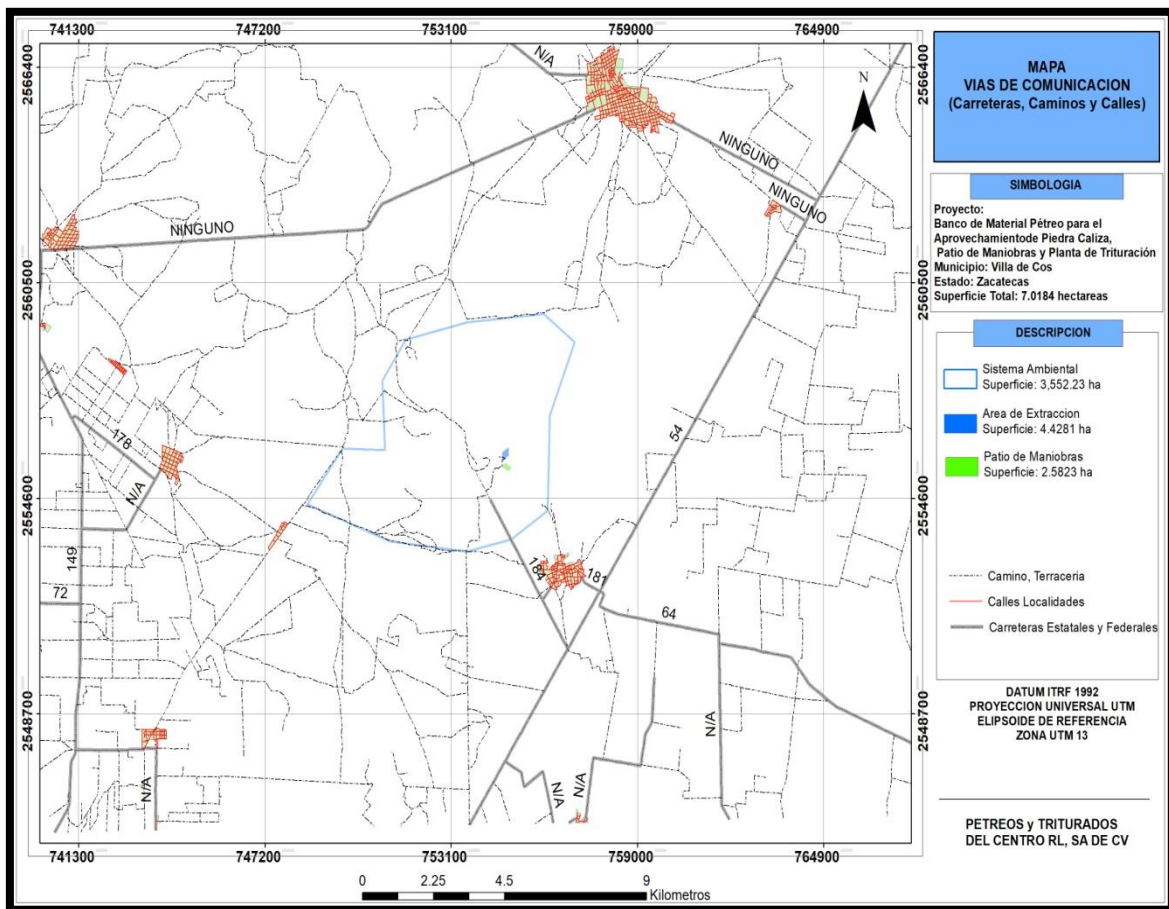


Figura59. Vías de transporte

IV.2.2.2 Medio biótico.

Flora:

El **Sistema Ambiental** presenta cinco tipos de vegetación denominado **Vegetación secundaria arbustiva de Pastizal Natural, Matorral Desértico Micrófilo, Agricultura de Temporal, Pastizal Natural y Vegetación secundaria arbustiva de Matorral Desértico Micrófilo** y para el **Área del Proyecto** se pudo encontrar un tipo de vegetación denominada como **Vegetación secundaria arbustiva de Matorral Desértico Micrófilo**, esto de acuerdo a la carta del INEGI correspondiente al Uso de Suelo y Vegetación, mismos que a continuación se describen:

Vegetación secundaria arbustiva. 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. La 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.

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 co-dominantes 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 co-dominantes: *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.

Matorral desértico micrófilo: 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, izotes o gramíneas. La distribución de este matorral se en áreas en que la precipitación es inferior a 100 mm anuales, la vegetación llega a cubrir solo el 3% 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.

Agricultura de temporal: Se clasifica como tal al tipo de agricultura en donde el ciclo vegetativo de los cultivos que se siembran depende del agua de lluvia, por lo que su éxito depende de la precipitación y de la capacidad del suelo para retener el agua, su clasificación es independiente del tiempo que dura el cultivo en el suelo, que puede llegar a más de diez años, en el caso de los frutales, o bien son por periodos dentro de un año como los cultivos de verano. Incluye los que reciben agua invernal como el garbanzo. Estas zonas, para ser clasificadas como de temporal deberán permanecer sembradas al menos un 80% del ciclo agrícola.

Pueden ser áreas de monocultivo o de policultivo y pueden combinarse con pastizales o bien estar mezcladas con zonas de riego, lo que conforma un mosaico complejo, difícil de separar, pero que generalmente presenta dominancia de los cultivos cuyo crecimiento depende del agua de lluvia. En casos muy particulares, como es el cultivo del cafeto, cacao y vainilla, que se desarrollan a la sombra de árboles naturales y/o cultivados, su delimitación cartográfica es muy difícil por medio

de sensores remotos de baja resolución por lo que su caracterización se realiza con el apoyo de la observación de campo. También es común encontrar zonas abandonadas entre los cultivos mencionados y en donde las especies naturales han restablecido su sucesión natural al desaparecer la influencia del hombre; en estas condiciones las áreas se clasifican como vegetación natural de acuerdo a su fase sucesional o como vegetación primaria si predominan componentes arbóreos originales. Como ejemplo lo tenemos en condiciones de Selva Alta- Mediana Perennifolia y Subperennifolia o en Bosques Mesófilo de Montaña.

Análisis de la Biodiversidad

Para realizar el análisis de la biodiversidad se realizó un inventario de las especies existentes tanto en el **Sistema Ambiental** como en el **Área del Proyecto**, los cuales se llevaron a cabo con la misma metodología pero en diferente número de muestreos y áreas, para lo cual a continuación se hace una descripción:

Sistema de Muestreo para la Flora del Sistema Ambiental y Área del Proyecto

El muestreo de flora se realizó en sus tres estratos que componen el tipo de vegetación presentes en el Sistema Ambiental y el Área del Proyecto; para lo cual se utilizó un diseño de muestreo denominado: Muestreo Aleatorio Simple (MAS) ya que este método garantiza que cada uno de los elementos de la población a muestrear tenga la misma oportunidad de ser incluidos en la muestra; además este tipo de muestreo es de los más sencillos, rápidos y económicos. Posterior a la elección del tipo de muestreo en gabinete se buscan aleatoriamente los sitios a muestrear, se elaboran las hojas para recopilar la información de campo necesaria para generar la información. Después se hacen los recorridos en campo con el fin de ir ubicando y georeferenciar cada uno de los sitios de forma circular de 1,000 m² y se hace la recopilación de los datos de parámetros básicos como la altura, diámetro, cobertura, número de individuos, mismos que son datos suficientes para

un inventario forestal que permita calcular el volumen y las existencias reales por hectárea y con ello medir la biodiversidad de las áreas correspondientes.

Para el presente trabajo se utilizó el Método de medición de la riqueza específica; para la medición de la biodiversidad, el cual se adquiere mediante la medición y cálculo de los siguientes índices:

La riqueza específica (S) es la forma más sencilla de medir la biodiversidad, ya que se basa únicamente en el número de especies presentes, sin tomar en cuenta el valor de importancia de las mismas. La forma ideal de medir la riqueza específica es contar con un inventario completo que nos permita conocer el número total de especies (S) obtenido por un censo de la comunidad. Para el presente caso se recurrió al calcular los índices de riqueza específica obtenidos a partir de un muestreo de la comunidad. A continuación se describen los índices utilizados para medir la riqueza de especies.

Riqueza específica (S): Número total de especies obtenido por un censo de la comunidad.

Índice de diversidad de Margalef:

$$R_1 = \frac{S - 1}{\ln(n)}$$

donde:

S = número de especies

N = número total de individuos

Transforma el número de especies por muestra a una proporción a la cual las especies son añadidas por expansión de la muestra. Supone que hay una relación funcional entre el número de especies y el número total de individuos $S=k_N$ donde k es constante (Magurran, 1998). Si esto no se mantiene, entonces el índice varía

con el tamaño de muestra de forma desconocida. Usando $S-1$, en lugar de S , da $R_1 = 0$ cuando hay una sola especie.

Índice de diversidad de Menhinick:

$$R_2 = \frac{S}{\sqrt{n}}$$

Al igual que el índice de Margalef, se basa en la relación entre el número de especies y el número total de individuos observados, que aumenta al aumentar el tamaño de la muestra.

Índices de Equitabilidad: Si todas las especies en una muestra presentan la misma abundancia el índice usado para medir la de equitabilidad debería ser máximo y, por lo tanto, debería decrecer tendiendo a cero a medida que las abundancias relativas se hagan menos equitativas.

Índice de equitabilidad de Pielou:

$$J' = \frac{H'}{\log_2 S}$$

El índice de equidad de Pielou mide la proporción de la diversidad observada con relación a la máxima diversidad esperada. Su valor va de 0 a 1, de forma que 1 corresponde a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes.

Índice de equitabilidad de Heip:

$$E_{He} = \frac{2^{H'} - 1}{S - 1}$$

Propone el índice de Sheldon con la sustracción del mínimo

Índice de equitabilidad de Sheldon:

$$E_{She} = \frac{2^{H'}}{S}$$

Propone una forma exponencial de J'

Índices de equidad de Shannon-Wiener:

$$D'_{Si} = \sum_{i=1}^S \frac{n_i(n_i - 1)}{n(n - 1)}$$

Expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra. Mide el grado promedio de incertidumbre en predecir a que especie pertenecerá un individuo escogido al azar de una colección. Asume que los individuos son seleccionados al azar y que todas las especies están representadas en la muestra. Adquiere valores entre cero, cuando hay una sola especie, y el logaritmo de S, cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos.

Metodología utilizada para obtener el valor de importancia de cada especie (Abundancia relativa, cobertura, etc).

Para el cálculo del valor de importancia de cada especie se requirió realizar el cálculo de diversas variantes procedentes de la obtención de los datos obtenidos en los sitios de muestreo de 1000 m²; mismos que se hace una descripción de los mismos:

Para poder realizar el cálculo de las variantes se tuvo que obtener la media aritmética, desviación estándar y varianza de las especies registradas en el total de los sitios muestreados.

Media aritmética: es el valor obtenido al sumar todos los datos y dividir el resultado entre el número total de datos.

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{N}$$

Desviación estándar: Esta medida nos permite determinar el promedio aritmético de fluctuación de los datos respecto a su punto central o media. La desviación estándar nos da como resultado un valor numérico que representa el promedio de diferencia que hay entre los datos y la media. Para calcular la desviación estándar basta con hallar la raíz cuadrada de la varianza, por lo tanto su ecuación sería:

$$S = \sqrt{S^2}$$

Varianza: es la media aritmética del cuadrado de las desviaciones respecto a la media de una distribución estadística.

$$\sigma^2 = \frac{(x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + (x_n - \bar{x})^2}{N} \quad \sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{N}$$

Con las tres variables anteriores se pudo calcular el tipo de distribución de las especies:

Tipo de distribución espacial: se calcula a partir de la varianza (S^2) entre la media aritmética del número de individuos de cada especie (x); y cuyo resultado sirve para conocer la distribución espacial de acuerdo a los siguientes criterios:

si: $S^2/X > 1$ la distribución es **amontonada**

si: $S^2/X = 1$ la distribución es al **azar**

si: $S^2/X < 1$ la distribución es **uniforme**

Abundancia relativa: La abundancia relativa es una medida que nos da la proporción en número de una especie con respecto a la suma de todas las demás.

La densidad poblacional de cada especie sirve para conocer cuántos individuos existen por unidad de área, en este caso una hectárea.

Para calcular la abundancia relativa se empleo la ecuación siguiente:

$$P_i = \frac{N_i}{\sum_{i=1}^S N_i}$$

Donde:

P_i = Abundancia de la especie i

N_i = Numero de individuos de la especie i

S = Total de especies de la comunidad

Frecuencia: es un parámetro que nos indica el número de veces que se registra una especie en cada sitio de muestreo; para ello se tuvo que calcular dos tipos de frecuencias:

Frecuencia= Total de individuos de la especie i /número de muestreos

Frecuencia relativa= Frecuencia de la especie i /sumatoria de la frecuencia *100

Para calcular el índice de diversidad se utilizó la fórmula anteriormente obtenida respecto a la abundancia relativa (P_i).

Índice de diversidad: para calcular el índice de diversidad se deberá de calcular lo siguiente:

Para calcular P_i (abundancia relativa):

$$P_i = \frac{N_i}{\sum_{i=1}^S N_i}$$

Donde:

P_i = Abundancia de la especie i

N_i = Número de individuos de la especie i

S = Total de especies de la comunidad

Para calcular P_i^2 : se multiplica $P_i * P_i$

Para calcular el índice de diversidad de Simpson

$$D = \frac{1}{\sum_{i=1}^S (P_i)^2}$$

Donde:

D = a índice de diversidad de Simpson

P_i = Proporción de individuos de la especie i en la comunidad

En donde se aplicaron las siguientes escalas para determinar la diversidad

Escala: 0 a 1 donde

0 = Mínima diversidad posible

1 = Máxima diversidad posible

Lo que indica que:

- Valores cercanos a cero indican una diversidad de especies muy baja o pobre
- Valores cercanos a uno, indican alta diversidad de especies

Para calcular el **índice de dominancia** de las especies registradas, se realizó el acomodo de las especies del total de los individuos de modos descendente y el resultado se deberá de expresar en porcentaje, para lo cual se aplicó la siguiente fórmula:

$$I.D = 100 * (Y1 + Y2 / Y)$$

Donde:

Y1= Abundancia de la especie más común

Y2= Abundancia de la especie que ocupa el segundo lugar

Y = Total de individuos de todas las especies

Valor de importancia: el valor de importancia se calcula es la suma de la densidad relativa mas la frecuencia relativa y mas la dominancia relativa.

$$V.I = \text{Densidad relativa} + \text{Frecuencia relativa} + \text{Dominancia relativa}$$

Donde:

Densidad relativa = Numero de individuos de la especie i / total de individuos de todas las especies *100

Frecuencia relativa = Frecuencia de la especie i / Suma de valores de la frecuencia de todas las especies *100

Dominancia relativa = Área basal de la especie i / Área basal total de todas las especies *100

Para calcular la diversidad de especies se aplicó la fórmula de Shannon-Wiener; cuya fórmula es:

$$H' = - \sum p_i \ln p_i$$

Donde:

$\sum p_i$ = es la sumatoria de la abundancia relativa de cada especie

$\ln p_i$ = es el logaritmo natural de la abundancia relativa de cada especie

Muestreo de flora del Sistema Ambiental

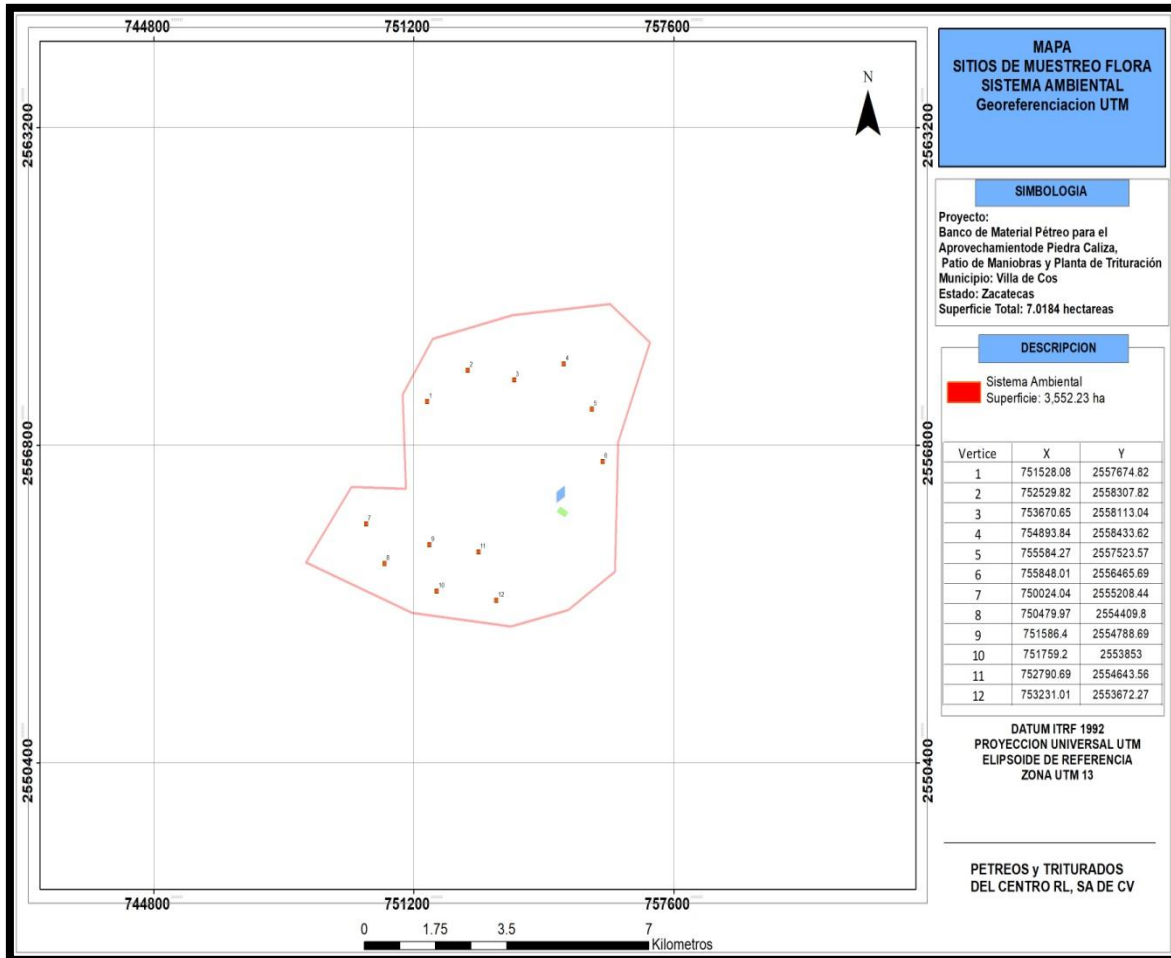


Figura60. Muestreo del Sistema Ambiental

Cuadro 45.- Coordenadas de muestreo de flora en el Sistema Ambiental

	202
--	-----

Vértice	x	y
1	751528.08	2557674.82
2	752529.82	2558307.82
3	753670.65	2558113.04
4	754893.84	2558433.62
5	755584.27	2557523.57
6	755848.01	2556465.69
7	750024.04	2555208.44
8	750479.97	2554409.8
9	751586.4	2554788.69
10	751759.2	2553853
11	752790.69	2554643.56
12	753231.01	2553672.27

Cuadro 46.- Especies de Flora Observadas del Sistema Ambiental por estratos

		ESTRATO: HERBACEO	
NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO		
Helecho del desierto	Cheilanthes sinuata		
Hierba de san nicolas	Dyssodia setifolia		
Hierba de la vibora	Haplopappus spinulosus		
Hierba del burro	Zinnia acerosa		
Biznaga manca caballo	Echinocactus horizonthalonius		
Biznaga de chilitos	Mammillaria heyderi		
Biznaga en montones	Mammillaria compresa		
Biznaga gris	Neolloydia conoidea		
Clavellinas	Opuntia tunicata		
Popotillos	Ephedra compacta		
Sangre de grado	Jatropha dioica		
Corona de cristo	Koeberlinia spinosa		
Flor rosa rastrera	Dalea greggii		
Falso pino	Asclepias linearis		
tatalencho	Gymnosperma glutinosum		
Zacate picoso	Stipa clandestina		
Zacate liendrilla	Stipa eminens		
Zacate borreguero	Dasyochloa pulchella		
Biznaga espina solitaria	mammillaria magnimamma		
Zacate navajita	Bouteloua hirsuta		
Oreja de raton	Dichondra argétea		

		ESTRATO: ARBUSTIVO	
NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO		
Maguey	Agave scabra		
Espadin	Agave striata		
Pliesto flor estrella	Brickellia veronicifolia		
Garambuyo	Condalia globosa		
Mariola	Parthenium incanum		
Agrito	Berberis trifoliata		
Coyonostle cardenche	Opuntia imbricata		
Nopal duraznillo	Opuntia leucotricha		
Nopal rastrero	Opuntia rastrera		
Nopal	Opuntia robusta		
Engordacabra	Dalea bicolor		
Mejorana	Salvia ballotiflora		
Mantequilla	calliandra eriophylla		
Sotol	Dasylyrion acrotiche		
Nopal Cuijo	Opuntia cantabrigiensis		
chaparro, chascarrillo	Mimosa monancistra		
gobernadora	Larrea tridentata		

		ESTRATO: ARBOREO	
NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO		
Palma samandoca	Yucca carnerosana		
Mezquite	Prosopis glandulosa		
Huizache	Acacia farnesiana		

Cuadro 47.- Número de Individuos Observados de Flora del Sistema Ambiental por estratos

NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO	ESTRATO: HERBACEO	
		Numero Individuos	
Helecho del desierto	Cheilanthes sinuata	246	
Hierva de san nicolas	Dyssodia setifolia	121	
Hierba de la vibora	Haplopappus spinulosus	11	
Hierba del burro	Zinnia acerosa	129	
Biznaga manca caballo	Echinocactus horizonthalonius	11	
Biznaga de chilitos	Mammallaria heyderi	39	
Biznaga en montones	Mammillaria compresa	17	
Biznaga gris	Neolloydia conoidea	49	
Clavellinas	Opuntia tunicata	14	
Popotillos	Ephedra compacta	119	
Sangre de grado	Jatropha dioica	394	
Corona de cristo	Koeberlinia spinosa	6	
Flor rosa rastrera	Dalea greggii	321	
Falso pino	Asclepias linearis	8	
tatalencho	Gymnosperma glutinosum	327	
Zacate picoso	Stipa clandestina	200	
Zacate liendrilla	Stipa eminens	277	
Zacate borreguero	Dasyochloa pulchella	172	
Biznaga espina solitaria	mammillaria magnimamma	40	
Zacate navajita	Bouteloua hirsuta	169	
Oreja de raton	Dichondra argétea	288	
		2958	

Documento Técnico Unificado (DTU) del Trámite de Cambio de Uso de Suelo Forestal, modalidad B-Particular para el proyecto:

“Banco de Material Pétreo para el Aprovechamiento de Piedra Caliza, Patio de Maniobras y Planta de Trituración”, ubicado en el Municipio de Villa de Cos, Zacatecas

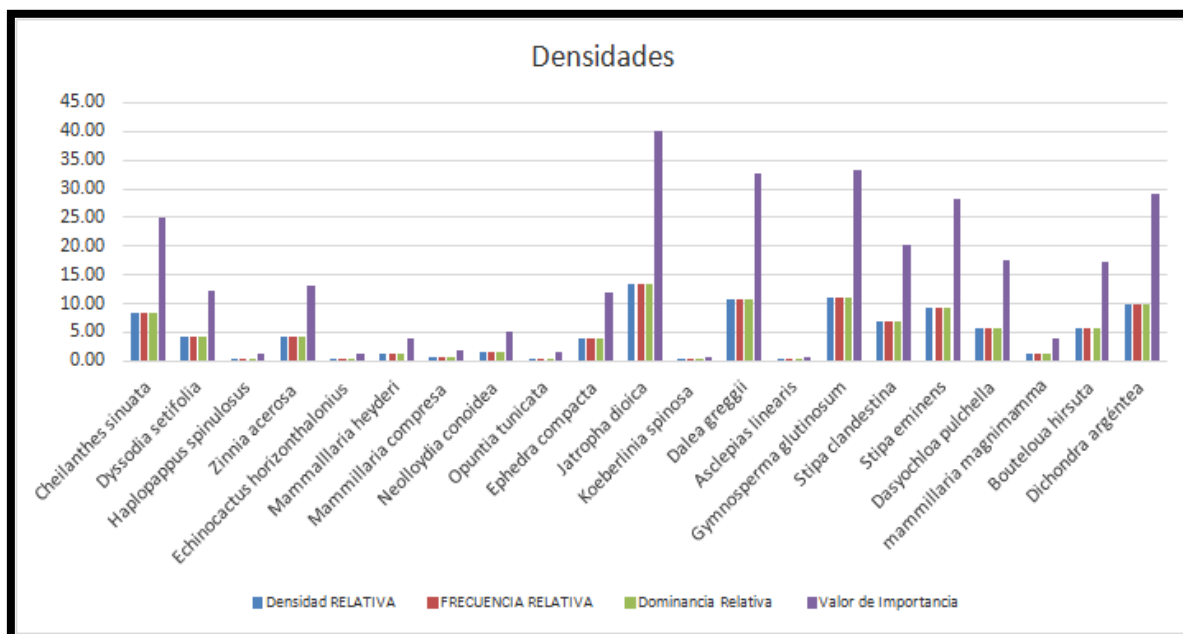
2020

		ESTRATO: ARBUSTIVO	
NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO	Numero Individuos	
Maguey	Agave scabra	19	
Espadin	Agave striata	8	
Pliesto flor estrella	Brickellia veronicifolia	350	
Garambujo	Condalia globosa	16	
Mariola	Parthenium incanum	100	
Agrito	Berberis trifoliata	26	
Coyonostle cardenche	Opuntia imbricata	18	
Nopal duraznillo	Opuntia leucotricha	30	
Nopal rastrero	Opuntia rastrera	19	
Nopal	Opuntia robusta	18	
Engordacabra	Dalea bicolor	94	
Mejorana	Salvia ballotiflora	306	
Mantequilla	calliandra eriophylla	224	
Sotol	Dasyllirion acrotiche	26	
Nopal Cuijo	Opuntia cantabrigiensis	17	
chaparro, chascarrillo	Mimosa monancistra	257	
gobernadora	Larrea tridentata	161	
		1689	

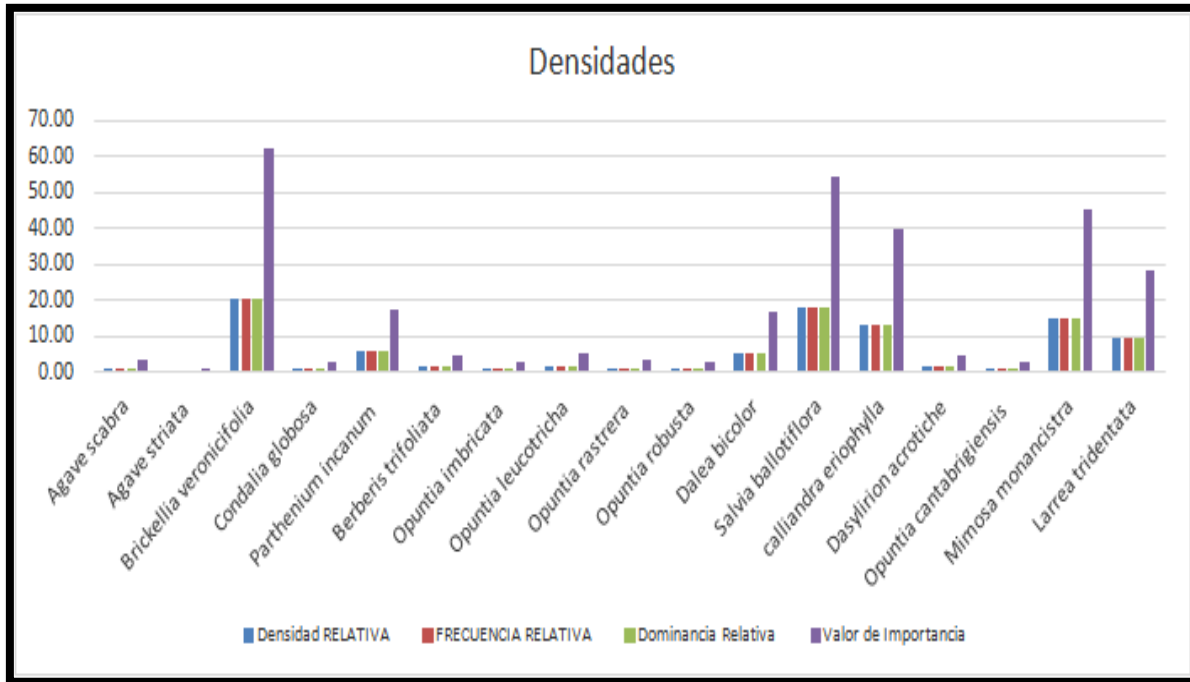
		ESTRATO: ARBOREO	
NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO	Numero Individuos	
Palma samandoca	Yucca carnerosana	17	
Mezquite	Prosopis glandulosa	10	
Huizache	Acacia farnesiana	8	
		35	

Cuadro 48.- Densidad, Frecuencia y Abundancia de Especies de Flora del Sistema Ambiental por estratos

		ESTRATO HERBACEO			
NOMBRE COMUN		Densidad RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA	Dominancia Relativa	Valor de Importancia
Helecho del desierto	Cheilanthes sinuata	8.32	8.32	8.32	24.95
Hierva de san nicolas	Dyssodia setifolia	4.09	4.09	4.09	12.27
Hierba de la vibora	Haplopappus spinulosus	0.37	0.37	0.37	1.12
Hierba del burro	Zinnia acerosa	4.36	4.36	4.36	13.08
Biznaga manca caballo	chinocactus horizonthaloniu	0.37	0.37	0.37	1.12
Biznaga de chilitos	Mammallaria heyderi	1.32	1.32	1.32	3.96
Biznaga en montones	Mammillaria compresa	0.57	0.57	0.57	1.72
Biznaga gris	Neolloydia conoidea	1.66	1.66	1.66	4.97
Clavellinas	Opuntia tunicata	0.47	0.47	0.47	1.42
Popotillos	Ephedra compacta	4.02	4.02	4.02	12.07
Sangre de grado	Jatropha dioica	13.32	13.32	13.32	39.96
Corona de cristo	Koeberlinia spinosa	0.20	0.20	0.20	0.61
Flor rosa rastrera	Dalea greggii	10.85	10.85	10.85	32.56
Falso pino	Asclepias linearis	0.27	0.27	0.27	0.81
tatalencho	Gymnosperma glutinosum	11.05	11.05	11.05	33.16
Zacate picoso	Stipa clandestina	6.76	6.76	6.76	20.28
Zacate liendrilla	Stipa eminens	9.36	9.36	9.36	28.09
Zacate borreguero	Dasyochloa pulchella	5.81	5.81	5.81	17.44
Biznaga espina solitaria	mammillaria magnimamma	1.35	1.35	1.35	4.06
Zacate navajita	Bouteloua hirsuta	5.71	5.71	5.71	17.14
Oreja de raton	Dichondra argéntea	9.74	9.74	9.74	29.21
Total General		100.00	100.00	100.00	300.0000

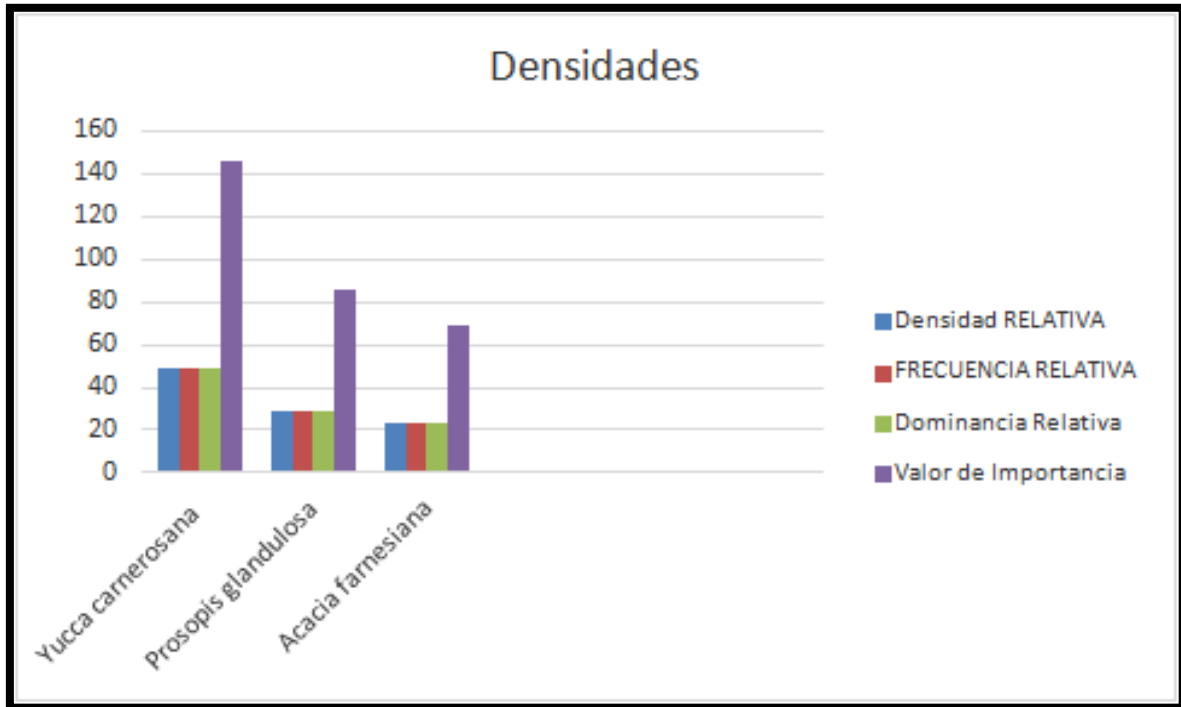


		ESTRATO ARBUSTIVO			
NOMBRE COMUN		Densidad RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA	Dominancia Relativa	Valor de Importancia
Magüey	<i>Agave scabra</i>	1.12	1.12	1.12	3.37
Espadin	<i>Agave striata</i>	0.47	0.47	0.47	1.42
Pliesto flor estrella	<i>Brickellia veronicifolia</i>	20.72	20.72	20.72	62.17
Garambujo	<i>Condalia globosa</i>	0.95	0.95	0.95	2.84
Mariola	<i>Parthenium incanum</i>	5.92	5.92	5.92	17.76
Agrito	<i>Berberis trifoliata</i>	1.54	1.54	1.54	4.62
Coyonostle, cardenche	<i>Opuntia imbricata</i>	1.07	1.07	1.07	3.20
Nopal duraznillo	<i>Opuntia leucotricha</i>	1.78	1.78	1.78	5.33
Nopal rastrero	<i>Opuntia rastrera</i>	1.12	1.12	1.12	3.37
Nopal	<i>Opuntia robusta</i>	1.07	1.07	1.07	3.20
Engordacabra	<i>Dalea bicolor</i>	5.57	5.57	5.57	16.70
Mejorana	<i>Salvia ballotiflora</i>	18.12	18.12	18.12	54.35
Mantequilla	<i>calliandra eriophylla</i>	13.26	13.26	13.26	39.79
Sotol	<i>Dasyllirion acrotiche</i>	1.54	1.54	1.54	4.62
Nopal Cuijo	<i>Opuntia cantabrigiensis</i>	1.01	1.01	1.01	3.02
chaparro, chascarrillo	<i>Mimosa monancistra</i>	15.22	15.22	15.22	45.65
governadora	<i>Larrea tridentata</i>	9.53	9.53	9.53	28.60
Total General		100.0000	100.0000	100.0000	300.0000



		ESTRATO ARBOREO			
NOMBRE COMUN		Densidad RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA	Dominancia Relativa	Valor de Importancia
Palma samandoca	Yucca carnerosana	48.57142857	48.57142857	48.57142857	145.7142857
Mezquite	Prosopis glandulosa	28.57142857	28.57142857	28.57142857	85.71428571
Huizache	Acacia farnesiana	22.85714286	22.85714286	22.85714286	68.57142857
Total General		100	100	100	300

“Banco de Material Pétreo para el Aprovechamiento de Piedra Caliza, Patio de Maniobras y Planta de Trituración”, ubicado en el Municipio de Villa de Cos, Zacatecas



Cuadro 49.- Índice de Shannon del Sistema Ambiental por estratos.

NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO	ESTRATO: HERBACEO			
		Numero/ Ind.	Abundancia Relativa	LN (Abundancia)	LN*AbundanciaR=ID
Helecho del desierto	Cheilanthes sinuata	246	8.31643002	2.118233079	17.61613717
Hierva de san nicolas	Dyssodia setifolia	121	4.090601758	1.408692088	5.762398333
Hierba de la vibora	Haplopappus spinulosus	11	0.371872887	-0.989203184	-0.367857844
Hierba del burro	Zinnia acerosa	129	4.361054767	1.472713947	6.422586179
Biznaga manca caballo	Echinocactus horizonthaloni	11	0.371872887	-0.989203184	-0.367857844
Biznaga de chilitos	Mammillaria heyderi	39	1.318458418	0.276463189	0.364505219
Biznaga en montones	Mammillaria compresa	17	0.574712644	-0.553885113	-0.318324778
Biznaga gris	Neolloydia conoidea	49	1.656524679	0.504721841	0.836084185
Clavellinas	Opuntia tunicata	14	0.473292765	-0.748041128	-0.354042454
Popotillos	Ephedra compacta	119	4.022988506	1.392025036	5.600100719
Sangre de grado	Jatropha dioica	394	13.31981068	2.589252452	34.48835247
Corona de cristo	Koeberlinia spinosa	6	0.202839757	-1.595338988	-0.323598172
Flor rosa rastreera	Dalea greggii	321	10.85192698	2.384342666	25.8747125
Falso pino	Asclepias linearis	8	0.270453009	-1.307656916	-0.353659747
tatalencho	Gymnosperma glutinosum	327	11.05476673	2.402861714	26.56307574
Zacate picoso	Stipa clandestina	200	6.76132522	1.911218909	12.92237261
Zacate liendrilla	Stipa eminens	277	9.364435429	2.236919049	20.94748399
Zacate borreguero	Dasyochloa pulchella	172	5.814739689	1.76039602	10.2362446
Biznaga espina solitaria	mammillaria magnimamma	40	1.352265044	0.301780997	0.408087893
Zacate navajita	Bouteloua hirsuta	169	5.713319811	1.742800258	9.957175238
Oreja de raton	Dichondra argentea	288	9.736308316	2.275862023	22.15849434
		2958	100	18.59495475	198.0724703

		ESTRATO: HERBACEO			
NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO				
		Numero/ Ind.	Abundancia Relativa	LN (Abundancia)	LN*AbundanciaR=ID
Helecho del desierto	Cheilanthes sinuata	246	8.31643002	2.118233079	17.61613717
Hierva de san nicolas	Dyssodia setifolia	121	4.090601758	1.408692088	5.762398333
Hierba de la vibora	Haplopappus spinulosus	11	0.371872887	-0.989203184	-0.367857844
Hierba del burro	Zinnia acerosa	129	4.361054767	1.472713947	6.422586179
Biznaga manca caballo	Echinocactus horizonthaloni	11	0.371872887	-0.989203184	-0.367857844
Biznaga de chilitos	Mammillaria heyderi	39	1.318458418	0.276463189	0.364505219
Biznaga en montones	Mammillaria compresca	17	0.574712644	-0.553885113	-0.318324778
Biznaga gris	Neolloydia conoidea	49	1.656524679	0.504721841	0.836084185
Clavellinas	Opuntia tunicata	14	0.473292765	-0.748041128	-0.354042454
Popotillos	Ephedra compacta	119	4.022988506	1.392025036	5.600100719
Sangre de grado	Jatropha dioica	394	13.31981068	2.589252452	34.48835247
Corona de cristo	Koeberlinia spinosa	6	0.202839757	-1.595338988	-0.323598172
Flor rosa rastrea	Dalea greggii	321	10.85192698	2.384342666	25.8747125
Falso pino	Asclepias linearis	8	0.270453009	-1.307656916	-0.353659747
tatalencho	Gymnosperma glutinosum	327	11.05476673	2.402861714	26.56307574
Zacate picoso	Stipa clandestina	200	6.76132522	1.911218909	12.92237261
Zacate liendrilla	Stipa eminens	277	9.364435429	2.236919049	20.94748399
		2958	100	18.59495475	198.0724703

		ESTRATO: ARBOREO			
NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO				
		Numero/ Ind.	Abundancia Relativa	LN (Abundancia)	LN*AbundanciaR=ID
Palma samandoca	Yucca carnerosana	17	48.57142857	3.883035469	188.6045799
Mezquite	Prosopis glandulosa	10	28.57142857	3.352407217	95.78306336
Huizache	Acacia farnesiana	8	22.85714286	3.129263666	71.52602666
		35	100	10.36470635	355.9136699

Cuadro 50.- Riqueza de la Flora del Sistema Ambiental por estratos

Resumen	
ESTRATO: HERBACEO	
Riqueza:	21
H	-2.624
H max	0.8620
Equidad = H calculada/Hmax	-3.044517197
Hmax-Hcalculada=	3.486469019
Riqueza Especifica Margalef	0.176779594
Indice de Menhnick	0.315011344
Índice de Pielou	-1.704030808
Indice de Sheldon	0.05
Indice de Heip	0.050000000
N0 =	2
N1 =	0.072479937
N2 =	0.91626955
Indice de equitavilidad de Hill	0.079103291

Resumen	
ESTRATO: ARBUSTIVO	
Riqueza:	17
H	-2.256
H max	0.7962
Equidad = H calculada/Hmax	-2.833213285
Hmax-Hcalculada=	3.052119332
Riqueza Especifica Margalef	0.176779594
Indice de Menhnick	0.315011344
Índice de Pielou	-1.704030808
Indice de Sheldon	0.05
Indice de Heip	0.050000000
N0 =	2
N1 =	0.104780316
N2 =	0.91626955
Indice de equitavilidad de Hill	0.11435534

Resumen	
ESTRATO: ARBÓREO	
Riqueza:	3
H	0.656
H max	0.5974
Equidad = H calculada/Hmax	1.098612296
Hmax-Hcalculada=	-0.058915170
Riqueza Especifica Margalef	0.788550902
Indice de Menhnick	1.096110496
Índice de Pielou	2.154638816
Indice de Sheldon	0.500000000
Indice de Heip	0.500000000
NO =	3
N1 =	1.927757874
N2 =	0.648739496
Indice de equitavilidad de Hill	2.971543874

Análisis del muestreo:

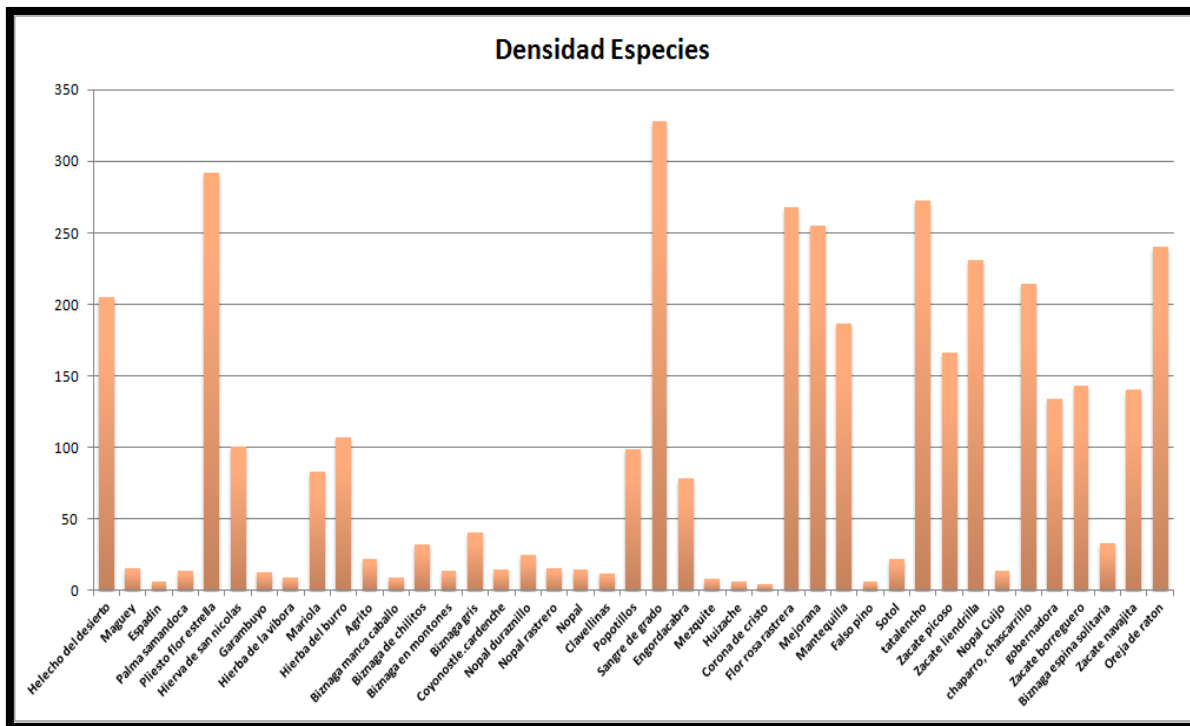
El **Sistema Ambiental** presenta 41 especies tal como: Maguey, Espadín, Palma samandoca, Pliesto flor estrella, Hierba de la víbora, Agrito, Biznaga manca caballo, Biznaga de chilitos, Biznaga gris, Coyonostle, Nopal duraznillo, Nopal rastrero, Nopal, Clavellinas, Mezquite, Huizache, Corona de Cristo, Falso pino, Sotol, Zacate picoso, Zacate liendrilla, Chaparro, Gobernadora, Zacate borreguero, Zacate navajita y Oreja de ratón que presentan una distribución uniforme y las especies de: Helecho del desierto, Hierba de San Nicolás, Garambullo, Mariola, Hierba del burro, Biznaga en montones, Popotillos, Sangre de grado, Engordacabra, Flor rosa rastrea, Mejorana, Mantequilla, Tatalencho, Nopal cuijo, Biznaga espina solitaria que presentan una distribución amontonada

Especies con mayor densidad

NO	Nombre comun	Nombre tecnico	Total/Ind	Indice/Dom
1	Nopal duraznillo	Opuntia leucotricha	30	100.6407518
2	Pliesto flor estrella	Brickellia veronicifolia	350	10.0598035

Las especies que presentaron la mayor densidad son: nopal duraznillo y pliesto flor estrella que presentan un índice de dominancia del 100.64 y 10.06 respectivamente. De los datos procesados se tiene que el índice de diversidad es de 2.62445 bels naturales por individuo y aplicando el índice de equitatividad se tiene un 0.8620 para el estrato herbáceo; para el estrato arbustivo se tiene un índice de diversidad de 2.2558894 bels naturales por individuo, y aplicando el índice de equitatividad se tiene un 0.7962 y para el estrato arbóreo se tiene un índice de diversidad de 0.6563576 bels naturales por individuo, y aplicando el índice de equitatividad se tiene un 0.5974. Lo anterior se debe a que existen los 3 estratos con un total de 41 especies registradas, sin embargo se informa que el estrato herbáceo ya que este estrato contiene el mayor número de individuos del Sistema Ambiental.

Densidad de especies en el Sistema Ambiental



Muestreo de flora del Área de Influencia

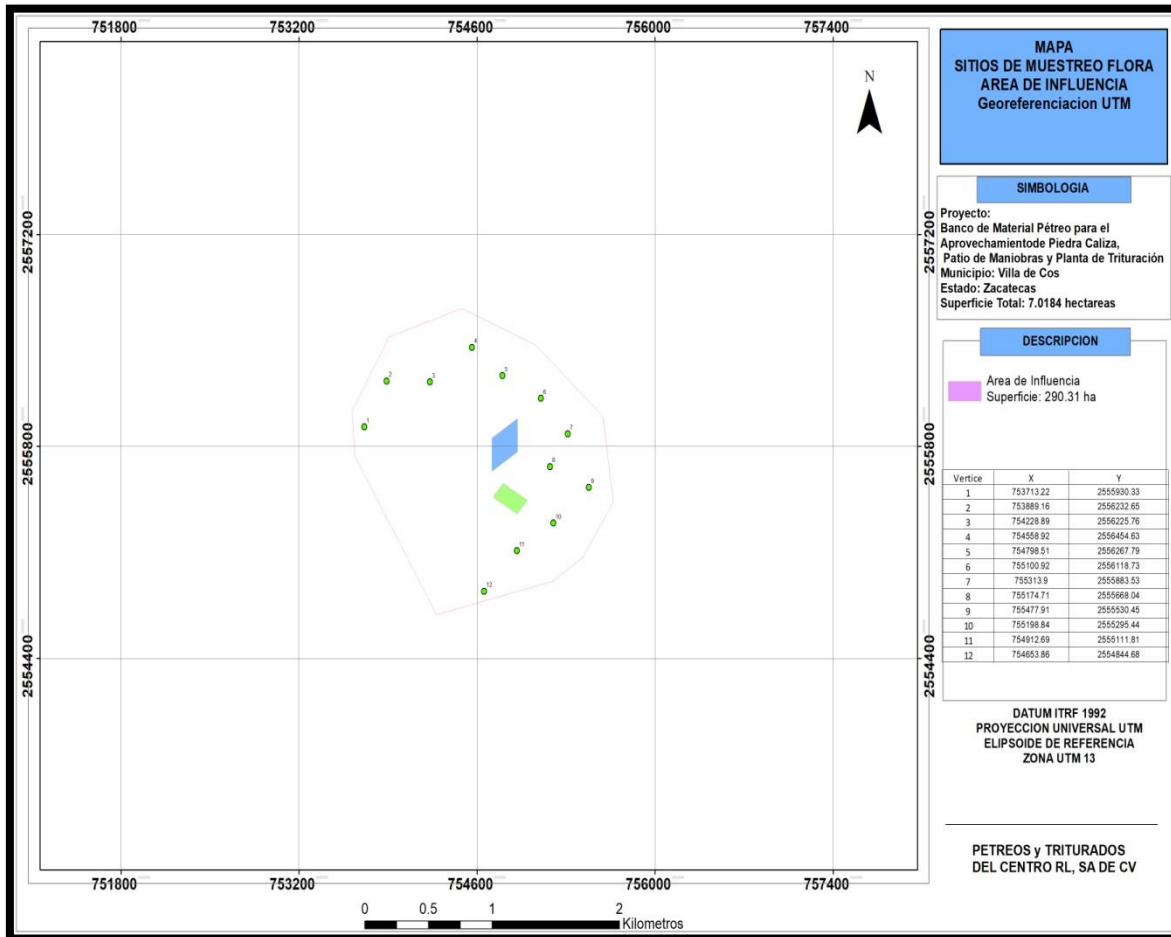


Figura61. Muestreo del Área de Influencia

Cuadro 51.- Coordenadas de muestreo de flora en el Área de Influencia

Vértice	x	y
1	753713.22	2555930.33
2	753889.16	2556232.65
3	754228.89	2556225.76
4	754558.92	2556454.63
5	754798.51	2556267.79
6	755100.92	2556118.73
7	755313.9	2555883.53
8	755174.71	2555668.04
9	755477.91	2555530.45
10	755198.84	2555295.44
11	754912.69	2555111.81
12	754653.86	2554844.68

Cuadro 52.- Especies de Flora Observadas del Área de Influencia por estratos

NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO	ESTRATO: HERBACEO	
Helecho del desierto	Cheilanthes sinuata		
Hierva de san nicolas	Dyssodia setifolia		
Hierba de la vibora	Haplopappus spinulosus		
Hierba del burro	Zinnia acerosa		
Popotillos	Ephedra compacta		
Sangre de grado	Jatropha dioica		
Flor rosa rastrera	Dalea greggii		
Falso pino	Asclepias linearis		
tatalencho	Gymnosperma glutinosum		
Zacate picoso	Stipa clandestina		
Zacate liendrilla	Stipa eminens		

		ESTRATO: ARBUSTIVO	
NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO		
Maguey	Agave scabra		
Espadin	Agave striata		
Pliesto flor estrella	Brickellia veronicifolia		
Garambuyo	Condalia globosa		
Mariola	Parthenium incanum		
Agrito	Berberis trifoliata		
Biznaga manca caballo	Echinocactus horzonthalonius		
Biznaga de chilitos	Mammallaria heyderi		
Biznaga en montones	Mammillaria compresa		
Biznaga gris	Neolloydia conoidea		
Coyonostle cardenche	Opuntia imbricata		
Nopal duraznillo	Opuntia leucotricha		
Nopal rastrero	Opuntia rastrera		
Nopal	Opuntia robusta		
Clavellinas	Opuntia tunicata		
Engordacabra	Dalea bicolor		
Corona de cristo	Koeberlinia spinosa		
Mejorana	Salvia ballotiflora		
Mantequilla	calliandra eriophylla		
Sotol	Dasyilirion acrotiche		
Nopal Cuijo	Opuntia cantabrigiensis		

		ESTRATO: ARBOREO	
NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO		
Palma samandoca	Yucca carnerosana		
Mezquite	Prosopis glandulosa		
Huizache	Acacia farnesiana		

Cuadro 53.- Número de Individuos Observados de Flora del Área de Influencia por estratos

NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO	ESTRATO: HERBACEO	
		Numero Individuos	
Helecho del desierto	Cheilanthes sinuata	247	
Hierva de san nicolas	Dyssodia setifolia	70	
Hierba de la vibora	Haplopappus spinulosus	17	
Hierba del burro	Zinnia acerosa	118	
Popotillos	Ephedra compacta	202	
Sangre de grado	Jatropha dioica	304	
Flor rosa rastrera	Dalea greggii	281	
Falso pino	Asclepias linearis	12	
tatalencho	Gymnosperma glutinosum	300	
Zacate picoso	Stipa clandestina	227	
Zacate liendrilla	Stipa eminens	178	
		1956	

Documento Técnico Unificado (DTU) del Trámite de Cambio de Uso de Suelo Forestal, modalidad B-Particular para el proyecto:

“Banco de Material Pétreo para el Aprovechamiento de Piedra Caliza, Patio de Maniobras y Planta de Trituración”, ubicado en el Municipio de Villa de Cos, Zacatecas

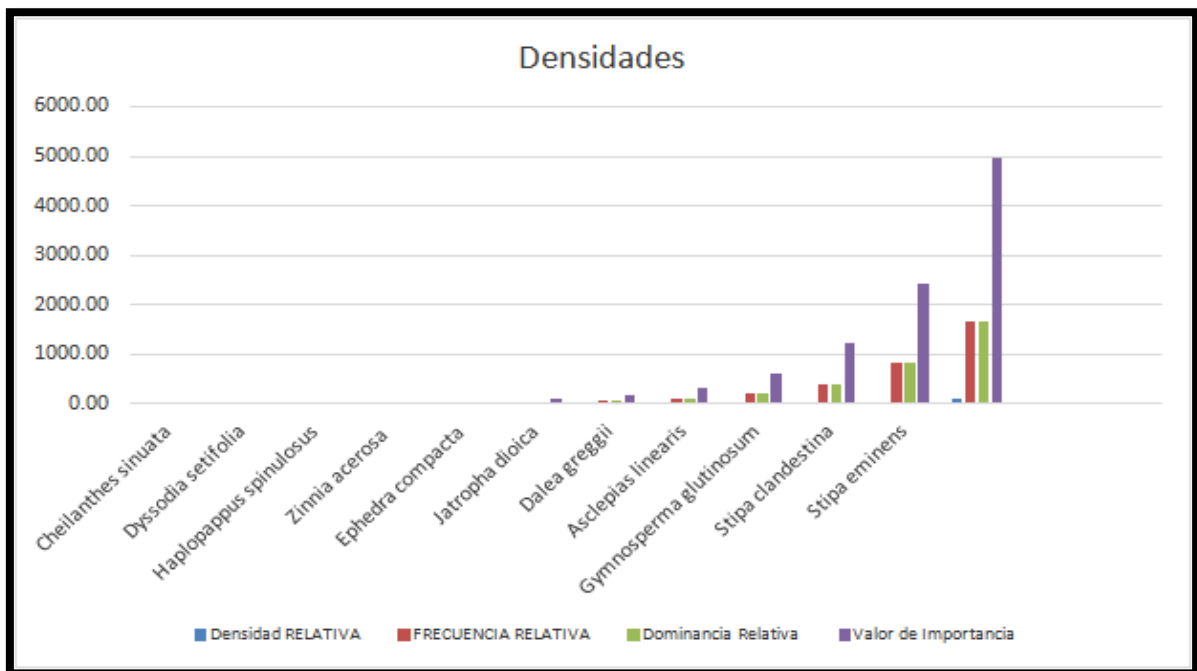
2020

		ESTRATO: ARBUSTIVO	
NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO	Numero Individuos	
Maguey	Agave scabra	16	
Espadin	Agave striata	12	
Pliesto flor estrella	Brickellia veronicifolia	259	
Garambujo	Condalia globosa	15	
Mariola	Parthenium incanum	29	
Agrito	Berberis trifoliata	17	
Biznaga manca caballo	Echinocactus horionthalonius	20	
Biznaga de chilitos	Mammallaria heyderi	31	
Biznaga en montones	Mammillaria compresada	19	
Biznaga gris	Neolloydia conoidea	43	
Coyonostle cardenche	Opuntia imbricata	11	
Nopal duraznillo	Opuntia leucotricha	22	
Nopal rastrero	Opuntia rastrera	24	
Nopal	Opuntia robusta	24	
Clavellinas	Opuntia tunicata	12	
Engordacabra	Dalea bicolor	60	
Corona de cristo	Koeberlinia spinosa	6	
Mejorana	Salvia ballotiflora	387	
Mantequilla	calliandra eriophylla	329	
Sotol	Dasyliion acrotiche	23	
Nopal Cuijo	Opuntia cantabrigiensis	8	
		1367	

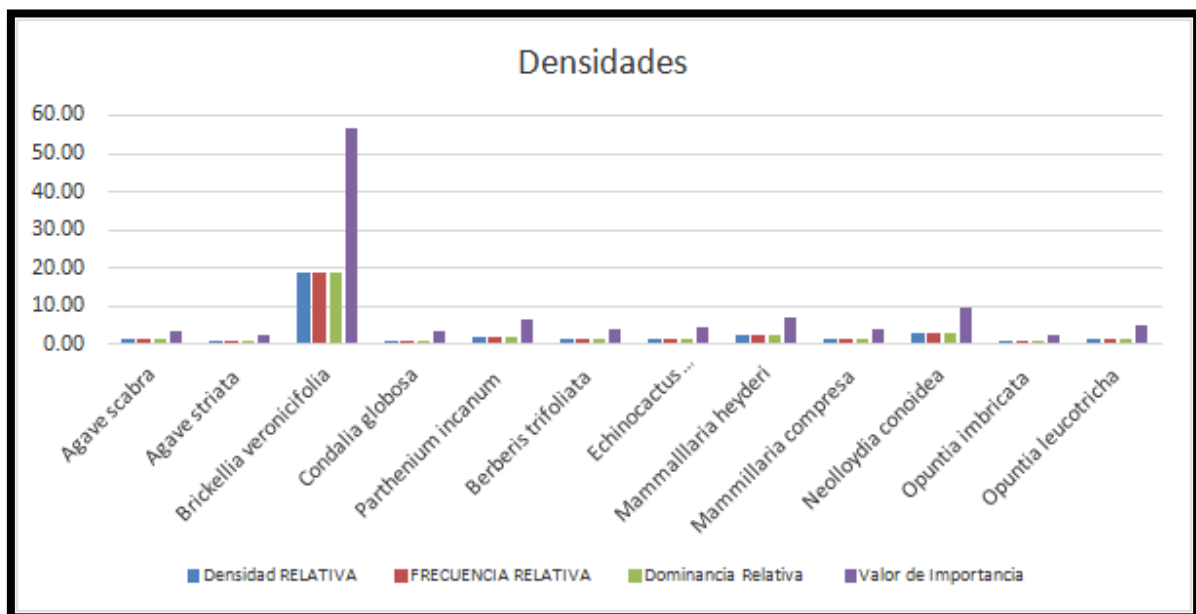
		ESTRATO: ARBOREO	
NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO	Numero Individuos	
Palma samandoca	Yucca carnerosana	11	
Mezquite	Prosopis glandulosa	10	
Huizache	Acacia farnesiana	10	
		31	

Cuadro 54.- Densidad, Frecuencia y Abundancia de Especies de Flora del Área de Influencia por estratos

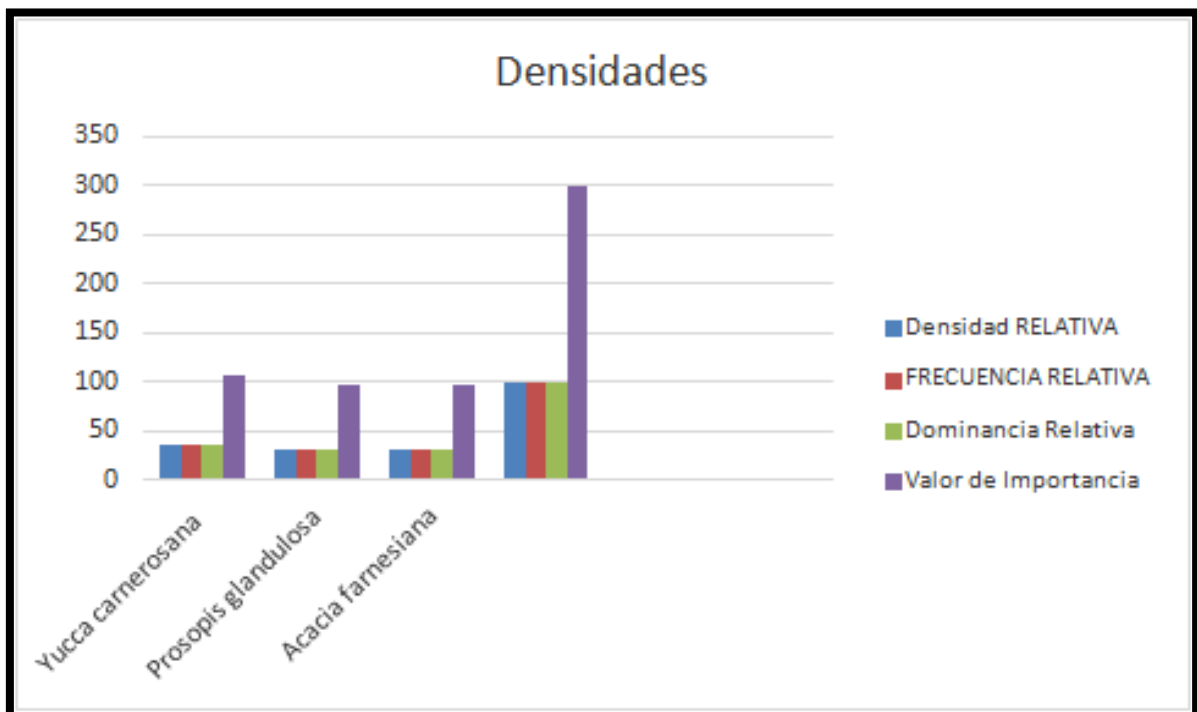
		ESTRATO HERBACEO			
NOMBRE COMUN		Densidad RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA	Dominancia Relativa	Valor de Importancia
Helecho del desierto	Cheilanthes sinuata	12.63	12.63	12.63	37.88
Hierba de san nicolas	Dyssodia setifolia	3.58	3.58	3.58	10.74
Hierba de la vibora	Haplopappus spinulosus	0.87	0.87	0.87	2.61
Hierba del burro	Zinnia acerosa	6.03	6.03	6.03	18.10
Popotillos	Ephedra compacta	10.33	10.33	10.33	30.98
Sangre de grado	Jatropha dioica	15.54	33.44	33.44	100.31
Flor rosa rastrera	Dalea greggii	14.37	54.24	54.24	162.73
Falso pino	Asclepias linearis	0.61	104.91	104.91	314.72
tatalencho	Gymnosperma glutinosum	15.34	208.95	208.95	626.84
Zacate picoso	Stipa clandestina	11.61	411.86	411.86	1235.58
Zacate liendrilla	Stipa eminens	9.10	813.39	813.39	2440.18
Total General		100.00	1660.22	1660.22	4980.67



		ESTRATO ARBUSTIVO			
NOMBRE COMUN		Densidad RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA	Dominancia Relativa	Valor de Importancia
Magüey	Agave scabra	1.17	1.17	1.17	3.51
Espadin	Agave striata	0.88	0.88	0.88	2.63
Pliesto flor estrella	Brickellia veronicifolia	18.95	18.95	18.95	56.84
Garambuyo	Condalia globosa	1.10	1.10	1.10	3.29
Mariola	Parthenium incanum	2.12	2.12	2.12	6.36
Agrito	Berberis trifoliata	1.24	1.24	1.24	3.73
Biznaga manca caballo	Echinocactus horizontalonius	1.46	1.46	1.46	4.39
Biznaga de chilitos	Mammillaria heyderi	2.27	2.27	2.27	6.80
Biznaga en montones	Mammillaria compresa	1.39	1.39	1.39	4.17
Biznaga gris	Neolloydia conoidea	3.15	3.15	3.15	9.44
Coyonostle.cardenche	Opuntia imbricata	0.80	0.80	0.80	2.41
Nopal duraznillo	Opuntia leucotricha	1.61	1.61	1.61	4.83
Nopal rastrero	Opuntia rastrea	1.76	1.76	1.76	5.27
Nopal	Opuntia robusta	1.76	1.76	1.76	5.27
Clavellinas	Opuntia tunicata	0.88	0.88	0.88	2.63
Engordacabra	Dalea bicolor	4.39	4.39	4.39	13.17
Corona de cristo	Koeberlinia spinosa	0.44	0.44	0.44	1.32
Mejorana	Salvia ballotiflora	28.31	28.31	28.31	84.93
Mantequilla	calliandra eriophylla	24.07	24.07	24.07	72.20
Sotol	Dasyllirion acrotiche	1.68	1.68	1.68	5.05
Nopal Cuijo	Opuntia cantabrigiensis	0.59	0.59	0.59	1.76
Total General		100.0000	100.0000	100.0000	300.0000



		ESTRATO ARBOREO			
NOMBRE COMUN		Densidad RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA	Dominancia Relativa	Valor de Importancia
Palma samandoca	Yucca carnerosana	35.48387097	35.48387097	35.48387097	106.4516129
Mezquite	Prosopis glandulosa	32.25806452	32.25806452	32.25806452	96.77419355
Huizache	Acacia farnesiana	32.25806452	32.25806452	32.25806452	96.77419355
Total General		100	100	100	300



Documento Técnico Unificado (DTU) del Trámite de Cambio de Uso de Suelo Forestal, modalidad B-Particular para el proyecto:

“Banco de Material Pétreo para el Aprovechamiento de Piedra Caliza, Patio de Maniobras y Planta de Trituración”, ubicado en el Municipio de Villa de Cos, Zacatecas

2020

Cuadro 55.- Índice de Shannon del Área de Influencia por estratos.

NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO	ESTRATO: HERBACEO			
		Numero/ Ind.	Abundancia Relativa	LN (Abundancia)	LN*AbundanciaR=ID
Helecho del desierto	Cheilanthes sinuata	247	12.62781186	2.535901672	32.02288921
Hierba de san nicolas	Dyssodia setifolia	70	3.578732106	1.275008577	4.562914132
Hierba de la vibora	Haplopappus spinulosus	17	0.869120654	-0.140273321	-0.12191444
Hierba del burro	Zinnia acerosa	118	6.032719836	1.79719796	10.84199178
Popotillos	Ephedra compacta	202	10.32719836	2.334781033	24.11174686
Sangre de grado	Jatropha dioica	304	15.54192229	2.743541037	42.63990159
Flor rosa rastrera	Dalea greggii	281	14.36605317	2.664868005	38.28363545
Falso pino	Asclepias linearis	12	0.613496933	-0.488580015	-0.29974234
tatalencho	Gymnosperma glutinosum	300	15.33742331	2.73029581	41.87570261
Zacate picoso	Stipa clandestina	227	11.60531697	2.451463353	28.45000926
Zacate liendrilla	Stipa eminens	178	9.100204499	2.208296886	20.09595325
		1956	100	20.112501	242.4630874

NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO	ESTRATO: ARBUSTIVO			
		Numero/ Ind.	Abundancia Relativa	LN (Abundancia)	LN*AbundanciaR=ID
Magüey	Agave scabra	16	1.170446233	0.157385072	0.184210764
Espadin	Agave striata	12	0.877834674	-0.130297001	-0.114379225
Pliesto flor estrella	Brickellia veronicifolia	259	18.94659839	2.941624411	55.73377633
Garambuyo	Condalia globosa	15	1.097293343	0.09284655	0.101879902
Mariola	Parthenium incanum	29	2.121433797	0.752092179	1.595513767
Agrito	Berberis trifoliata	17	1.243599122	0.218009693	0.271116663
Biznaga manca caballo	Echinocactus horizontaloni	20	1.463057791	0.380528623	0.556735366
Biznaga de chilitos	Mammillaria heyderi	31	2.267739576	0.818783554	1.856787869
Biznaga en montones	Mammillaria compres	19	1.389904901	0.329235328	0.457605797
Biznaga gris	Neolloydia conoidea	43	3.14557425	1.145996465	3.604816971
Coyonostle.cardenche	Opuntia imbricata	11	0.804681785	-0.217308378	-0.174864093
Nopal duraznillo	Opuntia leucotricha	22	1.60936357	0.475838803	0.765797634
Nopal rastrero	Opuntia rastrera	24	1.755669349	0.56285018	0.988178808
Nopal	Opuntia robusta	24	1.755669349	0.56285018	0.988178808
Clavellinas	Opuntia tunicata	12	0.877834674	-0.130297001	-0.114379225
Engordacabra	Dalea bicolor	60	4.389173372	1.479140911	6.492205903
Corona de cristo	Koeberlinia spinosa	6	0.438917337	-0.823444182	-0.361423928
Mejorana	Salvia ballotiflora	387	28.31016825	3.343221042	94.64715021
Mantequilla	calliandra eriophylla	329	24.06730066	3.1808541	76.55457198
Sotol	Dasyllirion acrotiche	23	1.682516459	0.520290565	0.87539744
Nopal Cuijo	Opuntia cantabrigiensis	8	0.585223116	-0.535762109	-0.313540371
		1367	100	15.12443899	244.5953374

		ESTRATO: ARBOREO			
NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO				
		Numero/ Ind.	Abundancia Relativa	LN (Abundancia)	LN*AbundanciaR-ID
Palma samandoca	Yucca carnerosana	11	35.48387097	3.569078254	126.6447122
Mezquite	Prosopis glandulosa	10	32.25806452	3.473768074	112.0570347
Huizache	Acacia farnesiana	10	32.25806452	3.473768074	112.0570347
		31	100	10.5166144	350.7587816

Cuadro 56.- Riqueza de la Flora del Área de Influencia por estratos

Resumen	
ESTRATO: HERBACEO	
Riqueza:	11
H	-2.181
H max	0.9094
Equidad = H calculada/Hmax	-2.397894517
Hmax-Hcalculada=	3.089895123
Riqueza Especifica Margalef	0.404010581
Indice de Menhnick	0.838329236
Índice de Pielou	-1.45022731
Indice de Sheldon	0.1
Indice de Heip	0.100000000
N0 =	2
N1 =	0.112980582
N2 =	0.87873786
Indice de equitavilidad de Hill	0.128571429

“Banco de Material Pétreo para el Aprovechamiento de Piedra Caliza, Patio de Maniobras y Planta de Trituración”, ubicado en el Municipio de Villa de Cos, Zacatecas

Resumen	
ESTRATO: ARBUSTIVO	
Riqueza:	21
H	-2.186
H max	0.7180
Equidad = H calculada/Hmax	-3.044522385
Hmax-Hcalculada=	2.903808441
Riqueza Especifica Margalef	0.404010581
Indice de Menhnick	0.838329236
Índice de Pielou	-1.45022731
Indice de Sheldon	0.1
Indice de Heip	0.100000000
N0 =	2
N1 =	0.112382431
N2 =	0.87873786
Indice de equitavilidad de Hill	0.127890735

Resumen	
ESTRATO: ARBOREO	
Riqueza:	3
H	0.656
H max	0.5974
Equidad = H calculada/Hmax	1.098612296
Hmax-Hcalculada=	-0.058915170
Riqueza Especifica Margalef	0.777833999
Indice de Menhnick	1.070701783
Índice de Pielou	2.154638816
Indice de Sheldon	0.500000000
Indice de Heip	0.500000000
N0 =	3
N1 =	1.927757874
N2 =	0.688172043
Indice de equitavilidad de Hill	2.801273161

Análisis del muestreo:

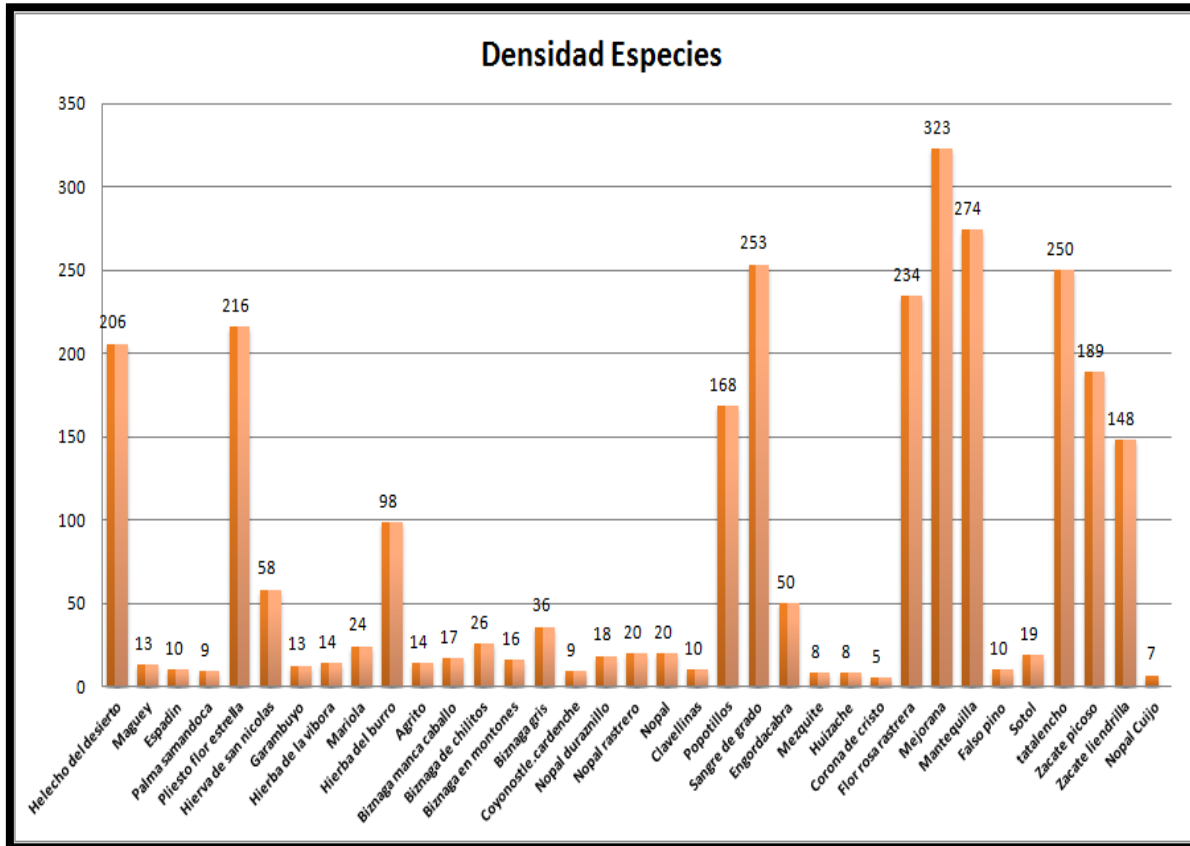
El **Área de Influencia** presenta 35 especies entre los que podemos encontrar: Helecho del desierto, Pliesto flor estrella, Hierba de San Nicolás, Hierba del burro, Popotillos, Sangre de grado, Engordacabra, Flor rosa rastrera, Mejorana, Mantequilla, Tatalencho, Zacate picoso y Zacate liendrilla que presentan una distribución amontonada y las especies de Maguey, Espadín, Palma samandoca, Garambullo, Mariola, Hierba de la víbora, Agrito, Biznaga manca caballo, Biznaga de chilitos, Biznaga en montones, Biznaga gris, Coyonostle (cardenche), Nopal duraznillo, Nopal rastrero, Nopal, Clavellinas, Mezquite, Huizache, Corona de Cristo, Falso pino, Sotol y Nopal cuijo que conforme los datos estadísticos presenta una distribución uniforme.

Especies con mayor densidad

NO	Nombre comun	Nombre tecnico	Total/Ind	Indice/Dom
1	Nopal duraznillo	Opuntia leucotricha	22	100.6559332
2	Mejorana	Salvia ballotiflora	387	11.53846154

Las especies que presentaron la mayor densidad son: el nopal duraznillo con un índice de diversidad de 100.65 y la mejorana con un índice de dominancia del 11.53. De los datos procesados se tiene que el índice de diversidad es de 2.10854 bels naturales por individuo y aplicando el índice de equitatividad se tiene un 0.9094 para el estrato herbáceo; para el estrato arbustivo se tiene un índice de diversidad de 2.1858477 bels naturales por individuo, y aplicando el índice de equitatividad se tiene un 0.7180 y para el estrato arbóreo se tiene un índice de diversidad de 0.6563576 bels naturales por individuo, y aplicando el índice de equitatividad se tiene un 0.5974. Lo anterior se debe a que existen los 3 estratos con un total de 35 especies registradas, siendo el estrato herbáceo el de mayor importancia ya que este estrato contiene el mayor número de individuos del Área de Influencia.

Densidad de especies en el Área de Influencia



Muestreo de flora del Área del Proyecto

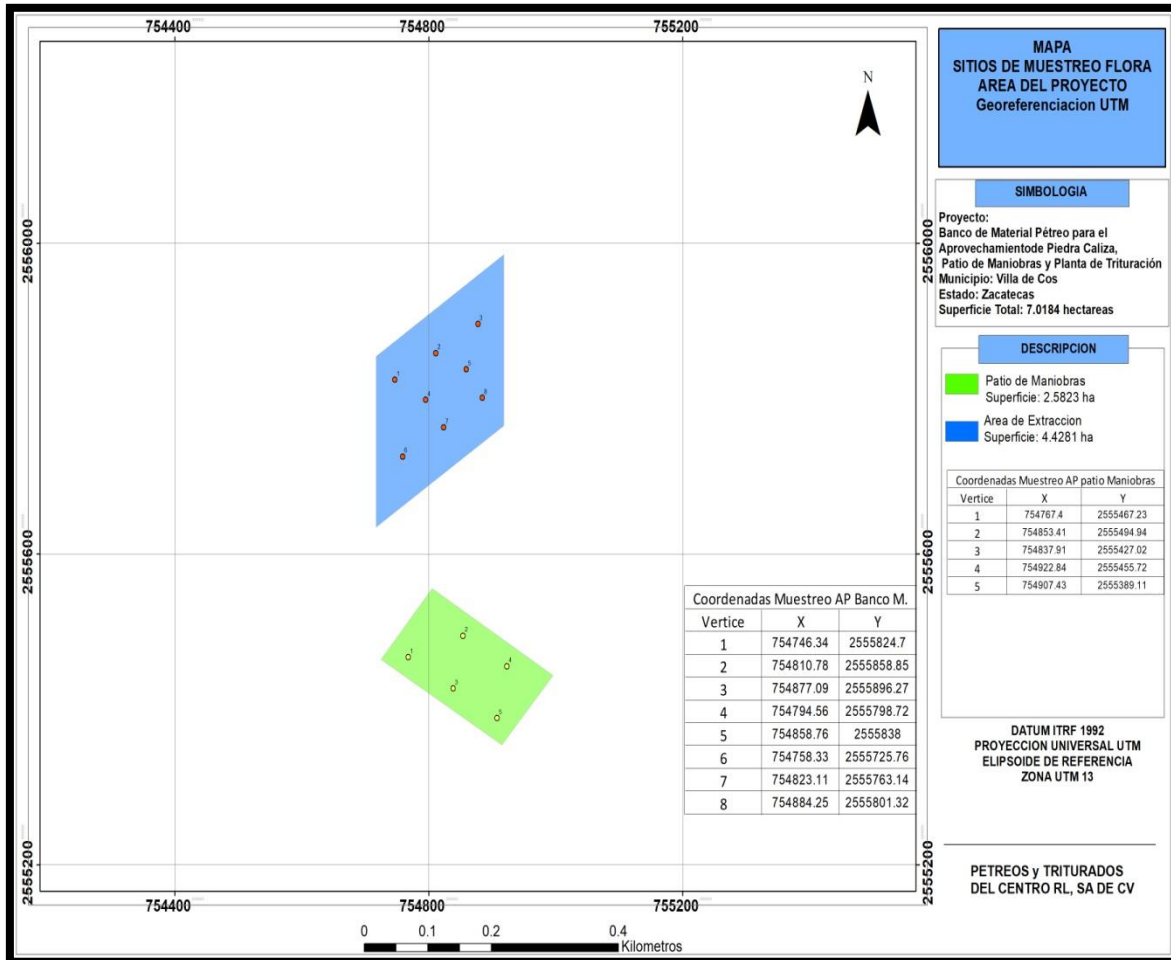


Figura62. Muestreo del Área del Proyecto

Coordenadas de muestreo del Área del Proyecto

Cuadro 57.- Coordenadas de muestreo del Área de extracción

Vértice	X	Y
1	754746.34	2555824.7
2	754810.78	2555858.85
3	754877.09	2555896.27
4	754794.56	2555798.72
5	754858.76	2555838.00
6	754758.33	2555725.76
7	754823.11	2555763.14
8	754884.25	2555801.32

Cuadro 58.- Coordenadas de muestreo del Patio de maniobras

Vertice	X	Y
1	754767.4	2555467.23
2	754853.41	2555494.94
3	754837.91	2555427.02
4	754922.84	2555455.72
5	754907.43	2555389.11

Cuadro 59.- Especies de Flora Observadas en el Área del Proyecto por estrato

Área de extracción

		ESTRATO: HERBACEO	
NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO		
Biznaga espina solitaria	mammillaria magnimamma		
Helecho del desierto	Cheilanthes sinuata		
Sangre de grado	Jatropha dioica		
tatalencho	Gymnosperma glutinosum		
Hierba del burro	Zinnia acerosa		
Zacate borreguero	Dasyochloa pulchella		
Zacate navajita	Bouteloua hirsuta		
Zacate picoso	Stipa clandestina		
Zacate liendrilla	Stipa eminens		
Flor rosa rastrera	Dalea greggii		
Falso pino	Asclepias linearis		
Oreja de raton	Dichondra argétea		
Biznaga gris	Neolloydia conoidea		

		ESTRATO: ARBUSTIVO	
NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO		
Sotol	Dasylyrion acrotiche		
chaparro, chascarrillo	Mimosa monancistra		
Nopal duraznillo	Opuntia leucotricha		
Nopal rastrero	Opuntia rastrera		
Gobernadora	Larrea tridentata		
Nopal Cuijo	Opuntia cantabrigiensis		
Mejorana	Salvia ballotiflora		
Pliesto flor estrella	Brickellia veronicifolia		
Coyonostle cardenche	Opuntia imbricata		
Mantequilla	calliandra eriophylla		

		ESTRATO: ARBOREO	
NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO		
Huizache	Acacia farnesiana		
Palma samandoca	Yucca carnerosana		

Patio de maniobras

	232
--	-----

Documento Técnico Unificado (DTU) del Trámite de Cambio de Uso de Suelo Forestal, modalidad B-Particular para el proyecto:

“Banco de Material Pétreo para el Aprovechamiento de Piedra Caliza, Patio de Maniobras y Planta de Trituración”, ubicado en el Municipio de Villa de Cos, Zacatecas

2020

		ESTRATO: HERBACEO	
NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO		
tatalencho	<i>Gymnosperma glutinosum</i>		
Sangre de grado	<i>Jatropha dioica</i>		
Zacate picoso	<i>Stipa clandestina</i>		
Biznaga espina solitaria	<i>mammillaria magnimamma</i>		
Zacate liendrilla	<i>Stipa eminens</i>		
Hierba del burro	<i>Zinnia acerosa</i>		
Zacate navajita	<i>Bouteloua hirsuta</i>		
Oreja de raton	<i>Dichondra argétea</i>		
Biznaga gris	<i>Neolloydia conoidea</i>		
Hierba del burro	<i>Zinnia acerosa</i>		
Hierva de san nicolas	<i>Dyssodia setifolia</i>		

		ESTRATO: ARBUSTIVO	
NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO		
Mejorana	<i>Salvia ballotiflora</i>		
Nopal duraznillo	<i>Opuntia leucotricha</i>		
Nopal rastrero	<i>Opuntia rastrera</i>		
Nopal	<i>Opuntia robusta</i>		
chaparro, chascarrillo	<i>Mimosa monancistra</i>		
gobernadora	<i>Larrea tridentata</i>		
Coyonostle cardenche	<i>Opuntia imbricata</i>		
Mantequilla	<i>calliandra eriophylla</i>		
Engordacabra	<i>Dalea bicolor</i>		
Pliesto flor estrella	<i>Brickellia veronicifolia</i>		

		ESTRATO: ARBOREO	
NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO		
Palma samandoca	<i>Yucca carnerosana</i>		
Huizache	<i>Acacia farnesiana</i>		
Mezquite	<i>Prosopis glandulosa</i>		

Cuadro 60.- Número de Individuos Observados de Flora en el Área del Proyecto por estratos

Área de extracción

		ESTRATO: HERBACEO	
NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO	Numero Individuos	
Biznaga espina solitaria	mammillaria magnimamma	29	
Helecho del desierto	Cheilanthes sinuata	333	
Sangre de grado	Jatropha dioica	451	
tatalencho	Gymnosperma glutinosum	353	
Hierba del burro	Zinnia acerosa	60	
Zacate borreguero	Dasyochloa pulchella	99	
Zacate navajita	Bouteloua hirsuta	113	
Zacate picoso	Stipa clandestina	193	
Zacate liendrilla	Stipa eminens	187	
Flor rosa rastrera	Dalea greggii	189	
Falso pino	Asclepias linearis	23	
Oreja de raton	Dichondra argétea	197	
Biznaga gris	Neolloydia conoidea	57	
		2284	

		ESTRATO: ARBUSTIVO	
NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO	Numero Individuos	
Sotol	Dasyllirion acrotiche	50	
chaparro, chascarrillo	Mimosa monancistra	323	
Nopal duraznillo	Opuntia leucotricha	17	
Nopal rastrero	Opuntia rastrera	18	
Gobernadora	Larrea tridentata	49	
Nopal Cuijo	Opuntia cantabrigiensis	10	
Mejorana	Salvia ballotiflora	420	
Pliesto flor estrella	Brickellia veronicifolia	237	
Coyonostle cardenche	Opuntia imbricata	23	
Mantequilla	calliandra eriophylla	181	
		1328	

Documento Técnico Unificado (DTU) del Trámite de Cambio de Uso de Suelo Forestal, modalidad B-Particular para el proyecto:

“Banco de Material Pétreo para el Aprovechamiento de Piedra Caliza, Patio de Maniobras y Planta de Trituración”, ubicado en el Municipio de Villa de Cos, Zacatecas

2020

NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO	ESTRATO: ARBOREO	
		Numero Individuos	
Huizache	Acacia farnesiana	5	
Palma samandoca	Yucca carnerosana	15	
		20	

Patio de maniobras

NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO	ESTRATO: HERBACEO	
		Numero Individuos	
tatalencho	Gymnosperma glutinosum	378	
Sangre de grado	Jatropha dioica	324	
Zacate picoso	Stipa clandestina	192	
Biznaga espina solitaria	mammillaria magnimamma	20	
Zacate liendrilla	Stipa eminens	134	
Hierba del burro	Zinnia acerosa	92	
Zacate navajita	Bouteloua hirsuta	74	
Oreja de raton	Dichondra argéntea	108	
Biznaga gris	Neolloydia conoidea	22	
Hierba del burro	Zinnia acerosa	140	
Hierva de san nicolas	Dyssodia setifolia	88	
		1572	

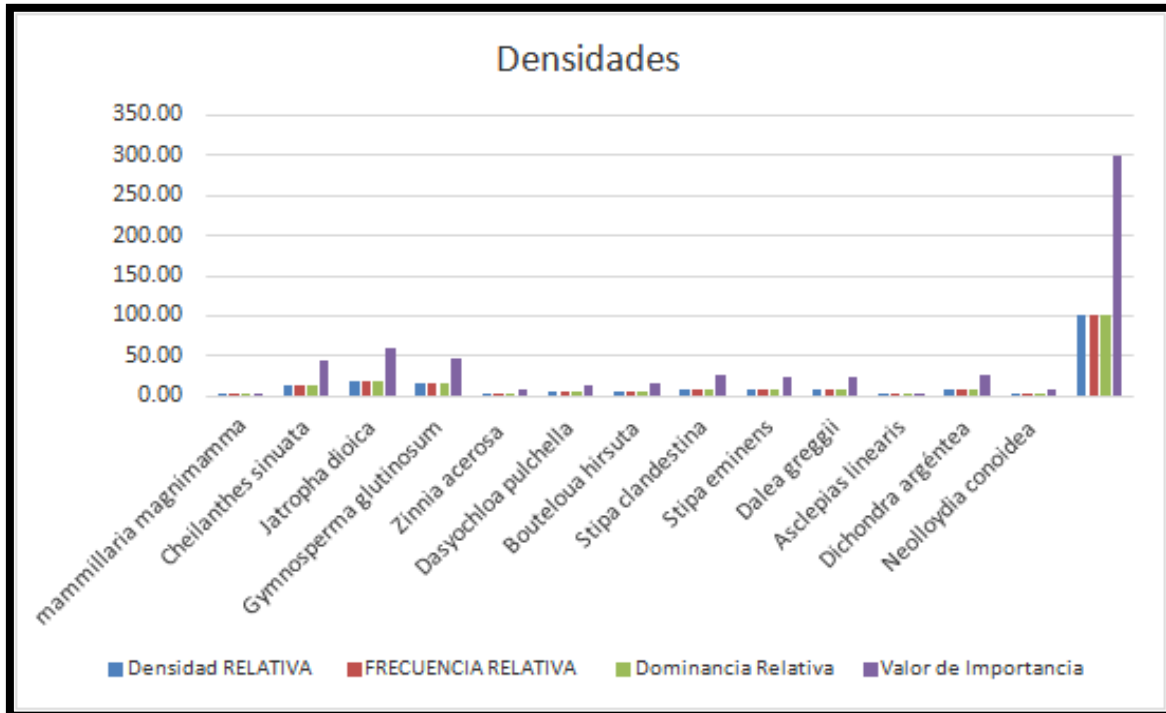
NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO	ESTRATO: ARBUSTIVO	
		Numero Individuos	
Mejorana	Salvia ballotiflora	199	
Nopal duraznillo	Opuntia leucotricha	14	
Nopal rastrero	Opuntia rastreera	11	
Nopal	Opuntia robusta	9	
chaparro, chascarrillo	Mimosa monancistra	209	
gobernadora	Larrea tridentata	147	
Coyonostle cardenche	Opuntia imbricata	33	
Mantequilla	calliandra eriophylla	190	
Engordacabra	Dalea bicolor	39	
Pliesto flor estrella	Brickellia veronicifolia	91	
		942	

		ESTRATO: ARBOREO	
NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO	Numero Individuos	
Palma samandoca	Yucca carerosana	9	
Huizache	Acacia farnesiana	7	
Mezquite	Prosopis glandulosa	10	
		26	

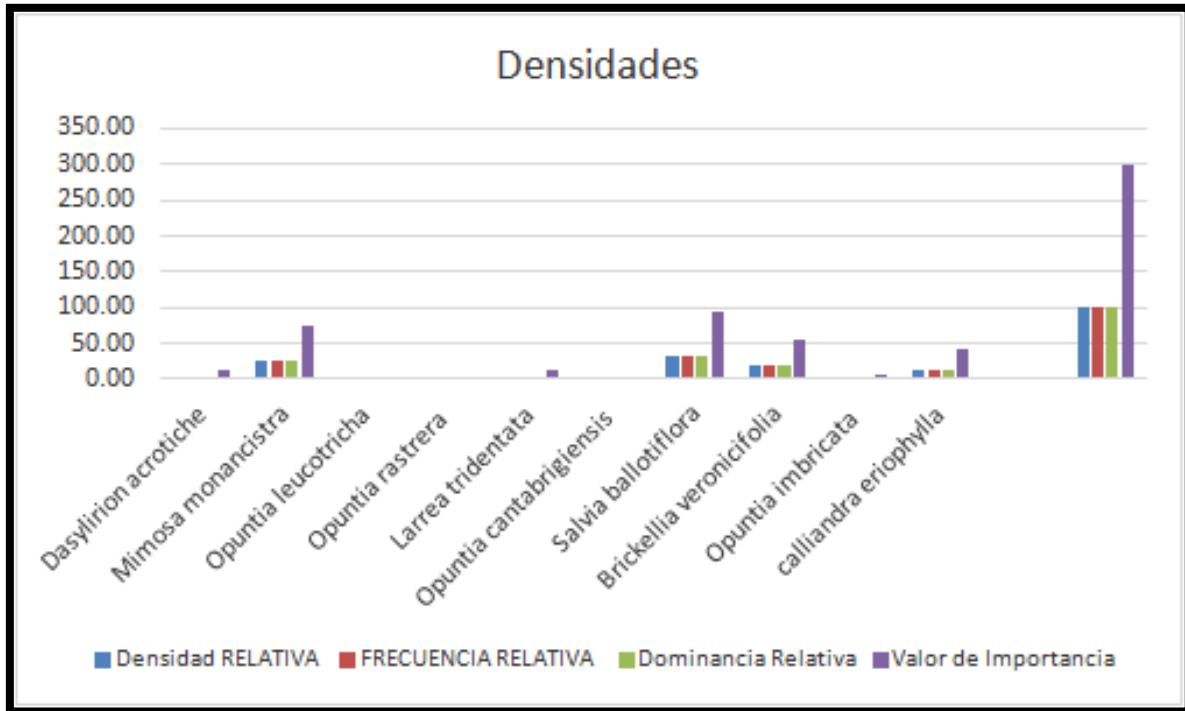
Cuadro 61.- Densidad, Frecuencia y Abundancia de Especies en el Área del Proyecto por estratos

Área de extracción

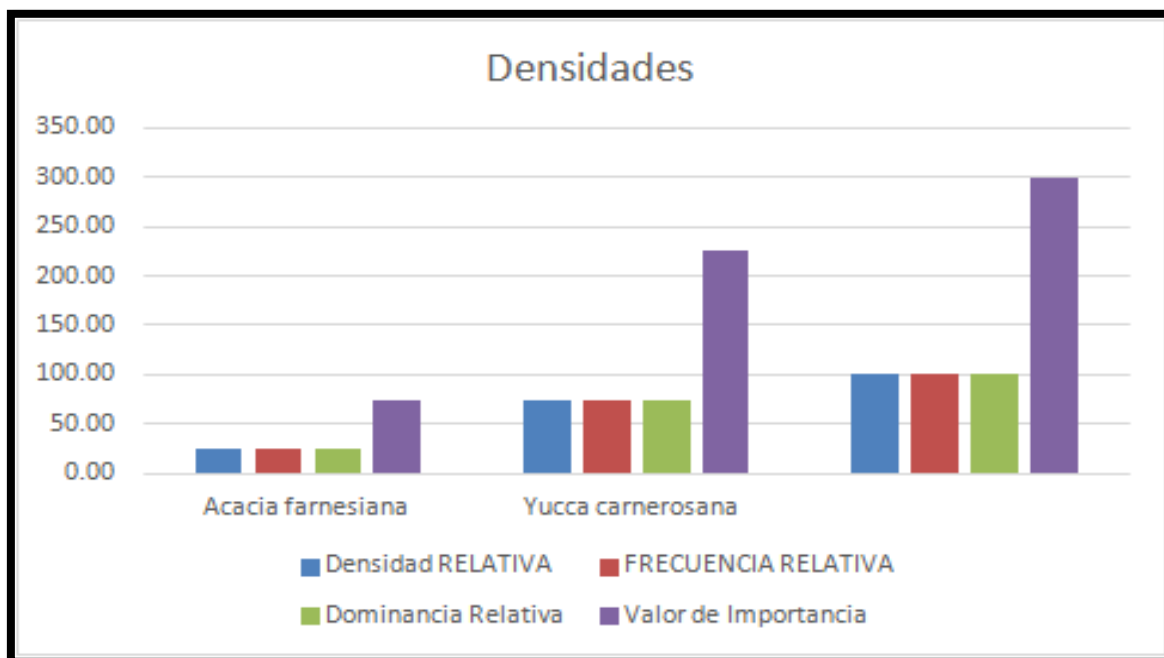
		ESTRATO HERBACEO			
NOMBRE COMUN		Densidad RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA	Dominancia Relativa	Valor de Importancia
Biznaga espina solitaria	mammillaria magnimamma	1.27	1.27	1.27	3.81
Helecho del desierto	Cheilanthes sinuata	14.58	14.58	14.58	43.74
Sangre de grado	Jatropha dioica	19.75	19.75	19.75	59.24
tatalencho	Gymnosperma glutinosum	15.46	15.46	15.46	46.37
Hierba del burro	Zinnia acerosa	2.63	2.63	2.63	7.88
Zacate borreguero	Dasyochloa pulchella	4.33	4.33	4.33	13.00
Zacate navajita	Bouteloua hirsuta	4.95	4.95	4.95	14.84
Zacate picoso	Stipa clandestina	8.45	8.45	8.45	25.35
Zacate liendrilla	Stipa eminens	8.19	8.19	8.19	24.56
Flor rosa rastreera	Dalea greggii	8.27	8.27	8.27	24.82
Falso pino	Asclepias linearis	1.01	1.01	1.01	3.02
Oreja de raton	Dichondra argétea	8.63	8.63	8.63	25.88
Biznaga gris	Neolloydia conoidea	2.50	2.50	2.50	7.49
Total General		100.00	100.00	100.00	300.00



		ESTRATO ARBUSTIVO			
NOMBRE COMUN		Densidad RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA	Dominancia Relativa	Valor de Importancia
Sotol	Dasyilirion acrotiche	3.77	3.77	3.77	11.30
chaparro, chascarrillo	Mimosa monancistra	24.32	24.32	24.32	72.97
Nopal duraznillo	Opuntia leucotricha	1.28	1.28	1.28	3.84
Nopal rastrero	Opuntia rastrera	1.36	1.36	1.36	4.07
Gobernadora	Larrea tridentata	3.69	3.69	3.69	11.07
Nopal Cuijo	Opuntia cantabrigiensis	0.75	0.75	0.75	2.26
Mejorana	Salvia ballotiflora	31.63	31.63	31.63	94.88
Pliesto flor estrella	Brickellia veronicifolia	17.85	17.85	17.85	53.54
Coyonostle.cardenche	Opuntia imbricata	1.73	1.73	1.73	5.20
Mantequilla	calliandra eriophylla	13.63	13.63	13.63	40.89
Total General		100.00	100.00	100.00	300.00

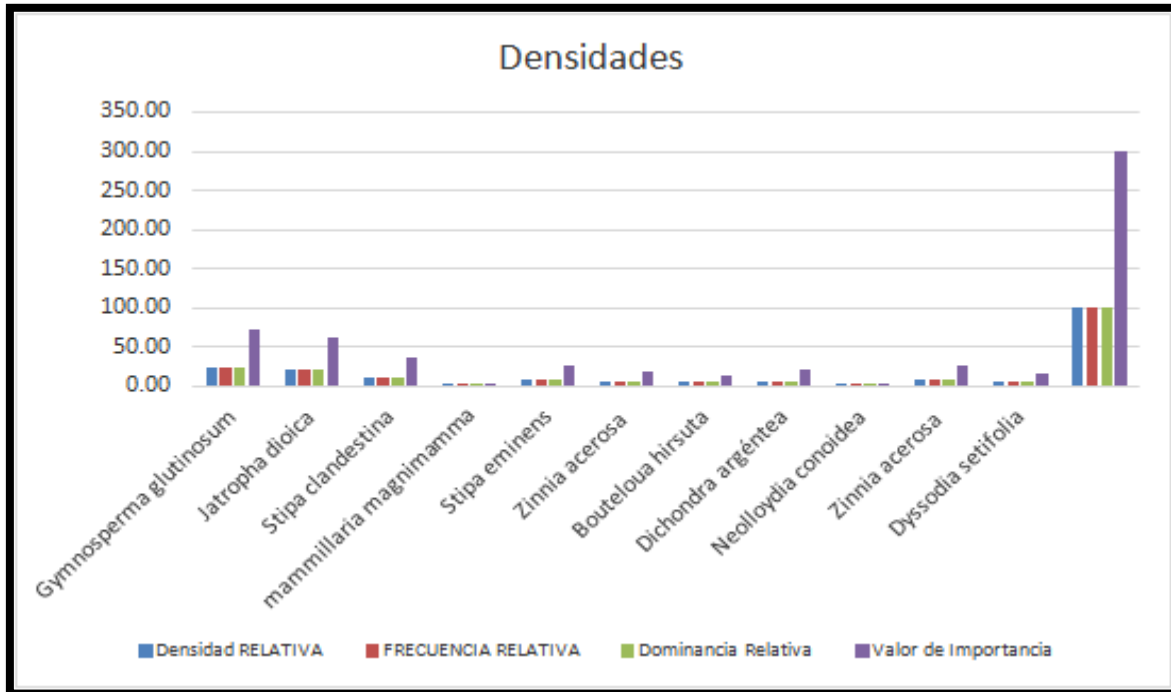


		ESTRATO ARBOREO			
NOMBRE COMUN		Densidad RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA	Dominancia Relativa	Valor de Importancia
Huizache	Acacia farnesiana	25.00	25.00	25.00	75.00
Palma samandoca	Yucca carnerosana	75.00	75.00	75.00	225.00
Total general		100.00	100.00	100.00	300.00

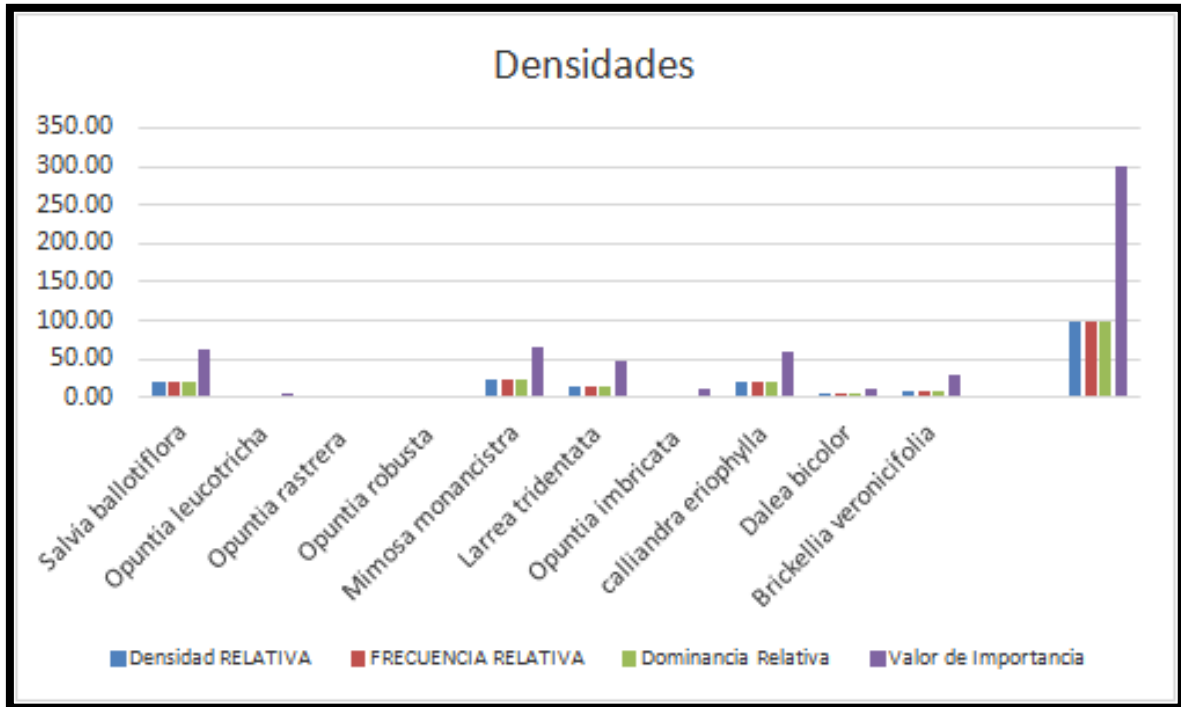


Patio de maniobras

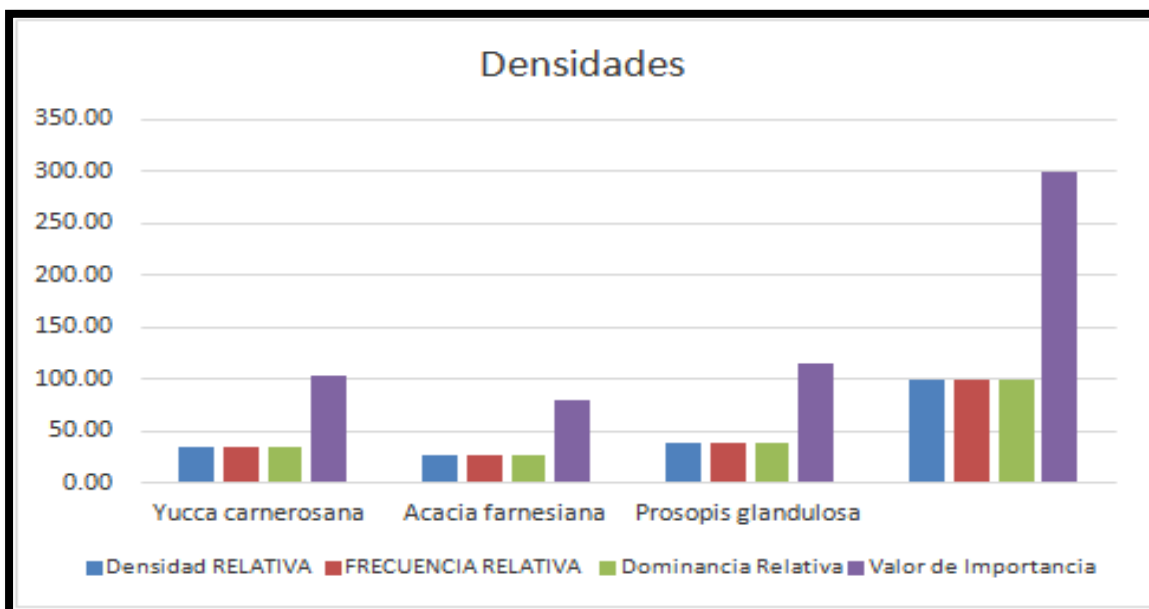
		ESTRATO HERBACEO			
NOMBRE COMUN		Densidad RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA	Dominancia Relativa	Valor de Importancia
tatalencho	Gymnosperma glutinosum	24.05	24.05	24.05	72.14
Sangre de grado	Jatropha dioica	20.61	20.61	20.61	61.83
Zacate picoso	Stipa clandestina	12.21	12.21	12.21	36.64
Biznaga espina solitaria	mammillaria magnimamma	1.27	1.27	1.27	3.82
Zacate liendrilla	Stipa eminens	8.52	8.52	8.52	25.57
Hierba del burro	Zinnia acerosa	5.85	5.85	5.85	17.56
Zacate navajita	Bouteloua hirsuta	4.71	4.71	4.71	14.12
Oreja de raton	Dichondra argétea	6.87	6.87	6.87	20.61
Biznaga gris	Neolloydia conoidea	1.40	1.40	1.40	4.20
Hierba del burro	Zinnia acerosa	8.91	8.91	8.91	26.72
Hierba de san nicolas	Dyssodia setifolia	5.60	5.60	5.60	16.79
Total General		100.00	100.00	100.00	300.00



		ESTRATO ARBUSTIVO			
NOMBRE COMUN		Densidad RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA	Dominancia Relativa	Valor de Importancia
Mejorana	Salvia ballotiflora	21.13	21.13	21.13	63.38
Nopal duraznillo	Opuntia leucotricha	1.49	1.49	1.49	4.46
Nopal rastrero	Opuntia rastrera	1.17	1.17	1.17	3.50
Nopal	Opuntia robusta	0.96	0.96	0.96	2.87
chaparro, chascarrillo	Mimosa monancistra	22.19	22.19	22.19	66.56
gobernadora	Larrea tridentata	15.61	15.61	15.61	46.82
Coyonostle.cardenche	Opuntia imbricata	3.50	3.50	3.50	10.51
Mantequilla	calliandra eriophylla	20.17	20.17	20.17	60.51
Engordacabra	Dalea bicolor	4.14	4.14	4.14	12.42
Pliesto flor estrella	Brickellia veronicifolia	9.66	9.66	9.66	28.98
Total General		100.00	100.00	100.00	300.00



		ESTRATO ARBOREO			
NOMBRE COMUN		Densidad RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA	Dominancia Relativa	Valor de Importancia
Palma samandoca	Yucca carnerosana	34.62	34.62	34.62	103.85
Huizache	Acacia farnesiana	26.92	26.92	26.92	80.77
Mezquite	Prosopis glandulosa	38.46	38.46	38.46	115.38
Total general		100.00	100.00	100.00	300.00



Cuadro 62.- Índice de Shannon para la Flora en el Área del Proyecto por estratos.

Área de extracción

NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO	ESTRATO: HERBACEO			
		Numero/ Ind.	Abundancia Relativa	LN (Abundancia)	LN*AbundanciaR=ID
Biznaga espina solitaria	mammillaria magnimamma	29	1.269702277	0.238782445	0.303182614
Helecho del desierto	Cheilanthes sinuata	333	14.57968476	2.679629105	39.06814764
Sangre de grado	Jatropha dioica	451	19.74605954	2.982953955	58.90158641
tatalencho	Gymnosperma glutinosum	353	15.45534151	2.737954672	42.31602449
Hierba del burro	Zinnia acerosa	60	2.626970228	0.965831177	2.537209748
Zacate borreguero	Dasyochloa pulchella	99	4.334500876	1.466606465	6.357007008
Zacate navajita	Bouteloua hirsuta	113	4.947460595	1.598874434	7.910368259
Zacate picoso	Stipa clandestina	193	8.450087566	2.134176804	18.03398088
Zacate liendrilla	Stipa eminens	187	8.187390543	2.102595232	17.21476832
Flor rosa rastrera	Dalea greggii	189	8.274956217	2.11323363	17.48691577
Falso pino	Asclepias linearis	23	1.007005254	0.006980831	0.007029734
Oreja de raton	Dichondra argéntea	197	8.625218914	2.154690344	18.58467591
Biznaga gris	Neolloydia conoidea	57	2.495621716	0.914537883	2.282340601
		2284	100	22.09684698	231.0032374

		ESTRATO: ARBUSTIVO			
NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO				
		Numero/ Ind.	Abundancia Relativa	LN (Abundancia)	LN*AbundanciaR-ID
Sotol	Dasyliion acrotiche	50	3.765060241	1.325763861	4.991580803
chaparro, chascarrillo	Mimosa monancistra	323	24.32228916	3.191393179	77.62198772
Nopal duraznillo	Opuntia leucotricha	17	1.280120482	0.2469542	0.31613113
Nopal rastrero	Opuntia rastrera	18	1.355421687	0.304112614	0.412200832
Gobernadora	Larrea tridentata	49	3.689759036	1.305561154	4.817206065
Nopal Cuijo	Opuntia cantabrigiensis	10	0.753012048	-0.283674051	-0.213609978
Mejorana	Salvia ballotiflora	420	31.62650602	3.453995567	109.2378116
Pliesto flor estrella	Brickellia veronicifolia	237	17.84638554	2.881800997	51.42973165
Coyonostle.cardenche	Opuntia imbricata	23	1.731927711	0.549235072	0.951235441
Mantequilla	calliandra eriophylla	181	13.62951807	2.612237887	35.60354349
		1328	100	15.58738048	285.1678188

		ESTRATO: ARBOREO			
NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO				
		Numero/ Ind.	Abundancia Relativa	LN (Abundancia)	LN*AbundanciaR-ID
Huizache	Acacia farnesiana	5	25	3.218875825	80.47189562
Palma samandoca	Yucca carnerosana	15	75	4.317488114	323.8116085
		20	100	7.536363938	404.2835041

Patio de maniobras

		ESTRATO: HERBACEO			
NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO				
		Numero/ Ind.	Abundancia Relativa	LN (Abundancia)	LN*AbundanciaR=ID
tatalencho	Gymnosperma glutinosum	378	24.04580153	3.179960409	76.46469685
Sangre de grado	Jatropha dioica	324	20.61068702	3.025809729	62.36401731
Zacate picoso	Stipa clandestina	192	12.21374046	2.502561585	30.56563768
Biznaga espina solitaria	mammillaria magnimamma	20	1.272264631	0.240798487	0.306359398
Zacate liendrilla	Stipa eminens	134	8.524173028	2.142906013	18.26650164
Hierba del burro	Zinnia acerosa	92	5.852417303	1.76685479	10.34037154
Zacate navajita	Bouteloua hirsuta	74	4.707379135	1.549131306	7.292348388
Oreja de raton	Dichondra argétea	108	6.870229008	1.92719744	13.24028776
Biznaga gris	Neolloydia conoidea	22	1.399491094	0.336108666	0.470381085
Hierba del burro	Zinnia acerosa	140	8.905852417	2.186708636	19.47450439
Hierba de san nicolas	Dyssodia setifolia	88	5.597964377	1.722403027	9.64195079
		1572	100	20.58044009	248.4270568

		ESTRATO: ARBUSTIVO			
NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO				
		Numero/ Ind.	Abundancia Relativa	LN (Abundancia)	LN*AbundanciaR=ID
Mejorana	Salvia ballotiflora	199	21.12526539	3.050469736	64.44198275
Nopal duraznillo	Opuntia leucotricha	14	1.486199575	0.396222241	0.588865326
Nopal rastrero	Opuntia rastrera	11	1.167728238	0.155060184	0.181068156
Nopal	Opuntia robusta	9	0.955414013	-0.045610511	-0.043576922
chaparro, chascarrillo	Mimosa monancistra	209	22.18683652	3.099499163	68.76808123
gobernadora	Larrea tridentata	147	15.60509554	2.747597498	42.87652147
Coyonostle.cardenche	Opuntia imbricata	33	3.503184713	1.253672473	4.391846243
Mantequilla	calliandra eriophylla	190	20.16985138	3.004188984	60.59404532
Engordacabra	Dalea bicolor	39	4.140127389	1.420726558	5.881988932
Pliesto flor estrella	Brickellia veronicifolia	91	9.66029724	2.268024418	21.90979002
		942	100	17.34985074	269.5906125

		ESTRATO: ARBOREO			
NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO				
		Numero/ Ind.	Abundancia Relativa	LN (Abundancia)	LN*AbundanciaR=ID
Palma samandoca	Yucca carnerosana	9	34.61538462	3.544298225	122.6872463
Huizache	Acacia farnesiana	7	26.92307692	3.292983797	88.65725607
Mezquite	Prosopis glandulosa	10	38.46153846	3.649658741	140.37149
		26	100	10.48694076	351.7159924

Cuadro 63.- Riqueza de la Flora en el Área del Proyecto por estratos

Área de extracción

Resumen	
ESTRATO: HERBACEO	
Riqueza:	13
H	-2.295
H max	0.8948
Equidad = H calculada/Hmax	-2.564946913
Hmax-Hcalculada=	3.189946902
Riqueza Especifica Margalef	0.356616678
Indice de Menhnick	0.772471633
Índice de Pielou	-1.509321835
Indice de Sheldon	0.083333333
Indice de Heip	0.083333333
N0 =	2
N1 =	0.100747508
N2 =	0.882219374
Indice de equitavilidad de Hill	0.114197796

“Banco de Material Pétreo para el Aprovechamiento de Piedra Caliza, Patio de Maniobras y Planta de Trituración”, ubicado en el Municipio de Villa de Cos, Zacatecas

Resumen	
ESTRATO: ARBUSTIVO	
Riqueza:	10
H	-1.753
H max	0.7615
Equidad = H calculada/Hmax	-2.302585091
Hmax-Hcalculada=	2.515023898
Riqueza Especifica Margalef	0.356616678
Indice de Menhnick	0.772471633
Índice de Pielou	-1.509321835
Indice de Sheldon	0.083333333
Indice de Heip	0.083333333
N0 =	2
N1 =	0.173168183
N2 =	0.882219374
Indice de equitavilidad de Hill	0.196286988

Resumen	
ESTRATO: ARBÓREO	
Riqueza:	2
H	-0.562
H max	0.8113
Equidad = H calculada/Hmax	-0.693147236
Hmax-Hcalculada=	1.373613205
Riqueza Especifica Margalef	1.009484809
Indice de Menhnick	0.163691537
Índice de Pielou	1.778299096
Indice de Sheldon	0.333333333
Indice de Heip	1.000000000
N0 =	3
N1 =	0.569876764
N2 =	0.394736842
Indice de equitavilidad de Hill	1.443687803

Patio de maniobras

Resumen	
ESTRATO: HERBACEO	
Riqueza:	11
H	-2.121
H max	0.8845
Equidad = H calculada/Hmax	-2.397894841
Hmax-Hcalculada=	3.005383617
Riqueza Especifica Margalef	0.402259109
Índice de Menhnick	0.826310506
Índice de Pielou	-1.563782068
Índice de Sheldon	0.090909091
Índice de Heip	0.090909091
N0 =	2
N1 =	0.119923694
N2 =	0.856277018
Índice de equitavilidad de Hill	0.14005245

Resumen	
ESTRATO: ARBUSTIVO	
Riqueza:	10
H	-1.909
H max	0.8292
Equidad = H calculada/Hmax	-2.302585046
Hmax-Hcalculada=	2.738446924
Riqueza Especifica Margalef	0.402259109
Índice de Menhnick	0.826310506
Índice de Pielou	-1.563782068
Índice de Sheldon	0.090909091
Índice de Heip	0.090909091
N0 =	2
N1 =	0.148189405
N2 =	0.856277018
Índice de equitavilidad de Hill	0.173062457

Resumen	
ESTRATO: ARBÓREO	
Riqueza:	3
H	-1.088
H max	0.9903
Equidad = H calculada/Hmax	-1.098612251
Hmax-Hcalculada=	2.078359916
Riqueza Especifica Margalef	0.712599684
Indice de Menhnick	0.227065556
Índice de Pielou	1.299816337
Indice de Sheldon	0.500000000
Indice de Heip	0.500000000
N0 =	3
N1 =	0.336886142
N2 =	0.686153846
Indice de equitavilidad de Hill	0.490977562

Análisis del muestreo del Área del proyecto:

Área de extracción

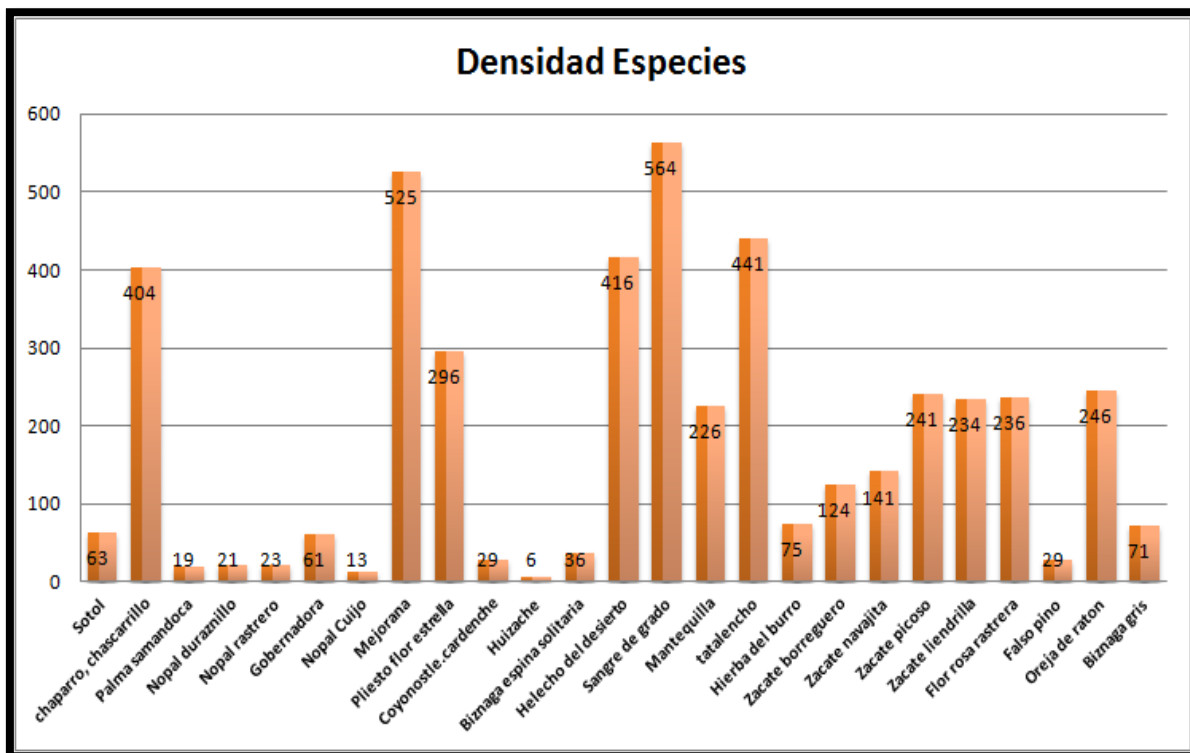
El **Área de extracción** tiene 25 especies entre los que podemos encontrar: Sotol, Chaparro, Gobernadora, Mejorana, Pliesto flor estrella, Helecho del desierto, Sangre de grado, Mantequilla, Tatalecho, Hierba del burro, Zacate borreguero, Zacate navajita y Zacate picoso, presentan una distribución amontonada y las especies de Palma samandoca, Nopal duraznillo, Nopal rastrero, Nopal cuijo, Coyonostle, Huizache, Biznaga espina solitaria, Zacate liendrilla, Flor rosa rastrera, Falso pino, Oreja de ratón y Biznaga gris tienen una distribución uniforme

Especies con mayor densidad

NO	Nombre comun	Nombre tecnico	Total/Ind	Indice/Dom
1	Mejorana	Salvia ballotiflora	420	18.08920705
2	Helecho del desierto	Cheilanthes sinuata	333	21.58590308

Las especies que presentaron la mayor densidad son: Helecho del desierto seguido de Mejorana que presentan un índice de dominancia de 21.59 y 18.09 respectivamente. Se tiene un índice de diversidad de 2.29514 bels naturales por individuo y aplicando el índice de equitatividad se tiene un 0.8948 para el estrato herbáceo; para el estrato arbustivo se tiene un índice de diversidad de 1.753492 bels naturales por individuo, y aplicando el índice de equitatividad se tiene un 0.7615 y para el estrato arbóreo se tiene un índice de diversidad de 0.5623351 bels naturales por individuo, y aplicando el índice de equitatividad se tiene un 0.8113, lo anterior se debe a que existen los 3 estratos con un total de 25 especies registradas, siendo el estrato herbáceo el mas importante ya que este contiene el mayor número de individuos del Área de extracción.

Densidad de especies en el Área de extracción



Patio de maniobras

El **Patio de maniobras** tiene 24 especies entre los que podemos encontrar:

Mejorana, Chaparro, Gobernadora, Mantequilla, Tatalecho, Sangre de grado, Zacate picoso, Pliesto flor estrella, Zacate liendrilla, Hierba del burro, Zacate navajita presentan una distribución amontonada y las especies de Nopal duraznillo, Nopal rastrero, Nopal, Coyonostle, Engordacabra, Biznaga espina solitaria, Palma samandoca, Huizache, Mezquite, Oreja de ratón, Biznaga gris, Hierba del burro y Hierba de San Nicolas presentan una distribución uniforme.

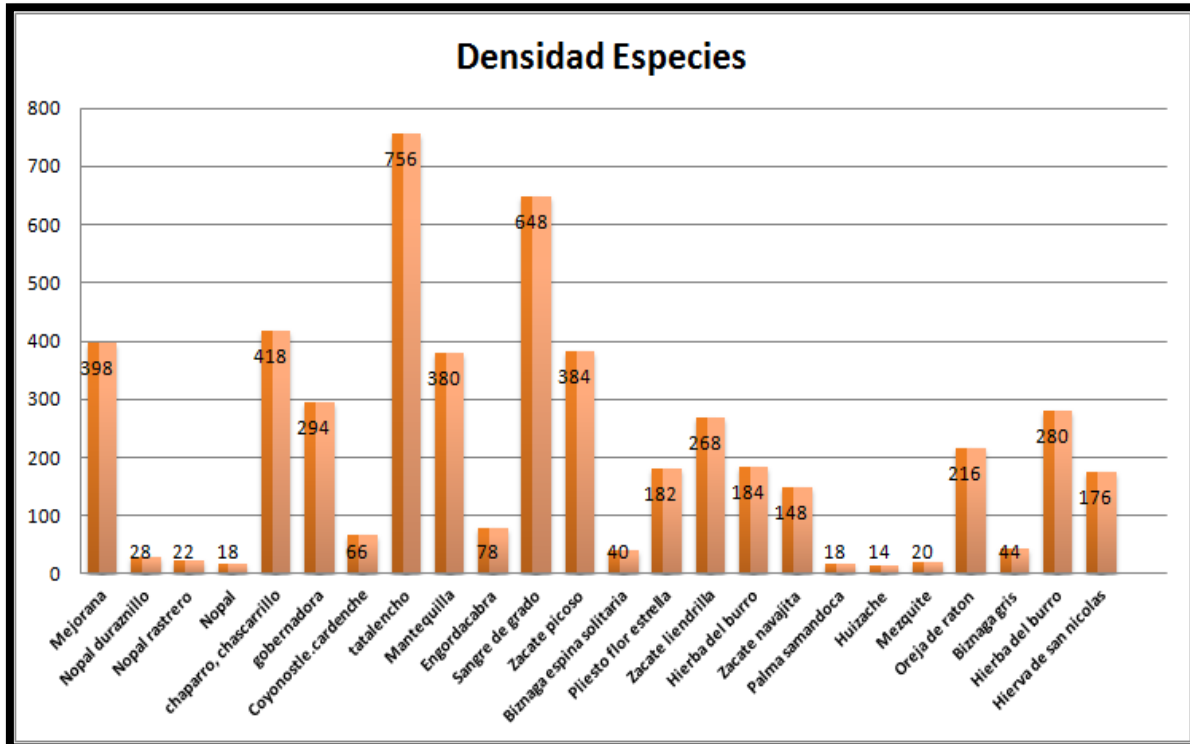
Especies con mayor densidad

NO	Nombre comun	Nombre tecnico	Total/Ind	Indice/Dom
1	tatalencho	Gymnosperma glutinosum	378	22.36220472
2	Sangre de grado	Jatropha dioica	324	20.31496063

Las especies que presentaron la mayor densidad son: Tatalencho seguido de Sangre de grado que presentan un índice de dominancia de 22.36 y 20.31 respectivamente. Se tiene un índice de diversidad de 2.1209 bels naturales por individuo y aplicando el índice de equitatividad se tiene un 0.8845 para el estrato herbáceo; para el estrato arbustivo se tiene un índice de diversidad de 1.9092641 bels naturales por individuo, y aplicando el índice de equitatividad se tiene un 0.8292 y para el estrato arbóreo se tiene un índice de diversidad de 1.0880103 bels naturales por individuo, y aplicando el índice de equitatividad se tiene un 0.9903, lo anterior se debe a que existen los 3 estratos con un total de 24 especies registradas, sin embargo se informa que el estrato herbáceo es el de mayor importancia ya que este estrato contiene el mayor número de individuos del Patio de maniobras.

Densidad de especies en el Patio de maniobras

	250
--	-----



Fauna

La eliminación de la vegetación ocasionará posiblemente la destrucción de hábitat faunístico, el desplazamiento de varias especies y que se creara un efecto de barrera para la dispersión de diversos organismos. Las actividades de desmonte y despalle, eliminarán el hábitat de la fauna silvestre que pudiera existir o desplazarse en el área, el cual se encuentra altamente perturbado, provocando el desplazamiento de ésta hacia las áreas cerriles aledañas, así mismo la presencia de personal y los ruidos generados por la maquinaria y equipo utilizado ahuyentarán a la fauna silvestre que pudiera presentarse en el área; propiciando el desplazamiento de ejemplares hacia lugares más propicios para su desarrollo y refugio.

Distribución Potencial de las Especies

Con el fin de identificar la distribución de la fauna reportada para el Sistema Ambiental se realizó una investigación de las posibles fuentes, en donde no se encontraron estudios específicos para la zona por lo cual se recurrió a la revisión bibliográfica en base a datos que se encuentran en páginas de internet de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) que son fuentes confiables siendo las siguientes ligas:

- www.conabio.gob.mx/informacion/metadatos/gis/zono_leucgw.xml?_...
- <http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/>

Se anexa la información respectiva a Distribución Potencial de Especies

Método de estimación para el tamaño poblacional de los diferentes grupos de fauna (misma metodología empleada para el Sistema Ambiental y Área del Proyecto).

Este método permite estimar la densidad poblacional de diferentes especies de fauna, para ello se pueden utilizar dos tipos de muestreo los cuales son el método de conteo directo y método de conteo indirecto.

Los métodos directos son: conteo en transectos, captura-marcaje y reconstrucción de la posible estructura de población en base en la propia cacería y, los métodos indirectos pueden ser por: conteo de huellas, excrementos, madrigueras, cantos, entre los más utilizados.

La elección de los diferentes métodos recae la disponibilidad de tiempo, la facilidad de manejo en campo, la experiencia del personal, el recurso económico, el acceso al área y su superficie a muestrear, el equipo con el que se cuenta para su realización, entre otros.

Esfuerzo de muestreo

Para aquellas áreas donde el tamaño poblacional se supone podría ser muy bajo, la superficie de hábitat muy extensa, y la heterogeneidad ambiental alta, entonces el esfuerzo de muestreo deberá ser mayor. Siempre será recomendable muestrear lo más frecuente e intensamente el área (con la precaución de que la frecuencia de los muestreos no llegue a constituir un factor de perturbación adicional e indeseable para los animales). Es necesario definir el método más adecuado a las condiciones particulares y diseñar un muestreo que sea representativo de toda la heterogeneidad ambiental presente en el área de trabajo. En lo posible, se sugiere hacer un muestreo estratificado (es decir, diferenciando los tipos de hábitat o manchones). Debe ponerse mucha atención para no violar los supuestos de cada método. La aplicación de los algoritmos debe realizarse con pleno conocimiento de las bases en que estos se sustentan.

Para ello se recomienda aplicar el siguiente algoritmo para conocer la cantidad de esfuerzo realizado para los diferentes grupos faunísticos:

$$E = \frac{a}{t}$$

Donde:

E= esfuerzo de muestreo

a= área muestreada/superficie recorrida

t= tiempo muestreo

Para estimar la precisión de los resultados como promedio, se deberá expresar con intervalos de confianza al 95%; para obtener la abundancia se debe multiplicar la densidad (promedio \pm el intervalo de confianza al 95%) por la superficie de hábitat apto para la especie animal de interés.

Para el presente proyecto se utilizó un método de conteo directo denominado: **Método de conteo en transectos de franja**: este método consiste en que el transecto de franja es una unidad de muestreo rectangular larga y estrecha, el ancho a cada lado de la línea media del transecto (w) se debe establecer antes de inicial

el muestreo. La visibilidad es el principal factor que determina este ancho. A su vez, la visibilidad es afectada por los siguientes factores: cobertura vegetal, relieve local, hora (día, noche) y técnica de muestreo (a pie, caballo, vehículo terrestre o aéreo). Los principales supuestos de este método son: (1) solo se debe contar a los animales que están dentro del ancho previamente definido, y (2) se debe tener la certeza de contar al 100% de los animales que están dentro del transecto de franja. Si no se cumplen estos supuestos la estimación de la densidad estará sesgada (Gallina, *et al* 2011).

Para estimar la densidad se empleó el siguiente algoritmo o ecuación:

$$D = \frac{n}{2wL}$$

Donde:

n es el número de animales contados

L es el largo total del transecto

w es el ancho del transecto a cada lado de la línea media

(teniendo en cuenta que la multiplicación **2w** por **L** es igual a la superficie muestreada).

Si se tienen varios transectos y cada uno de diferente tamaño, entonces el largo total simplemente es la sumatoria de las longitudes particulares de los transectos.

- **Caracterización de la fauna**

La caracterización de la fauna silvestre en el presente proyecto tiene como objetivo el conocimiento del tipo de comunidades de fauna silvestre presentes en el área, ya sean de diferente grupo faunístico, que para el presente se consideraron: anfibios, reptiles, aves y mamíferos. Dicha caracterización se realizó con el apoyo del Manual de técnicas para el estudio de la fauna (Gallina, S. y C. López-González. 2011);

Manual para el rastreo para mamíferos silvestres de México (Aranda, S. Jaime M. 2012); Métodos y Técnicas de Manejo y Conservación para Anfibios y Reptiles en campo (Brambila Navarrete J.) y Conceptos generales del método de conteo de animales en transectos (Mandujano, S. 1994).

Dicha caracterización se realizó en base a muestreos de los grupos de fauna, los cuales deberían de tener la capacidad de ser mayormente distribuidos en el área de estudio, que fueran de fácil aplicación y de mayor veracidad. En dichos muestreos no se utilizaron trampas, cebos o métodos de captura, ya que solo se requería saber el tipo de fauna presente.

Como resultado de los muestreos para la caracterización de la fauna del AP, AI y AP se tiene que solo se registró fauna del grupo de aves. Para el grupo de anfibios no se registraron especies dado de la mayoría de las áreas contenedoras de agua como bordos ya que estos se encontraban secas. Para el caso de los reptiles no se registró ningún individuo durante los recorridos, así mismo y de manera visual no se encontraron posibles áreas de anidamiento o algún otro indicio (muda) o rastro que indicara la presencia de dichos. En el grupo de mamíferos se atribuye su ausencia debido a que se encuentran cercanos al dos comunidades González Ortega (Bañón) y Laguna seca y en donde igualmente se llevan a cabo actividades de agricultura y ganadería lo que hace que constantemente haya presencia humana y que por este hecho la fauna se refugie en zonas aledañas y con ello se interrumpa el avistamiento de las mismas.

A continuación se presentan en figura los mapas de muestreo con sus respectivas coordenadas de las áreas correspondientes al Sistema Ambiental, Área de Influencia y Área del Proyecto:

Muestreo de fauna del Sistema Ambiental

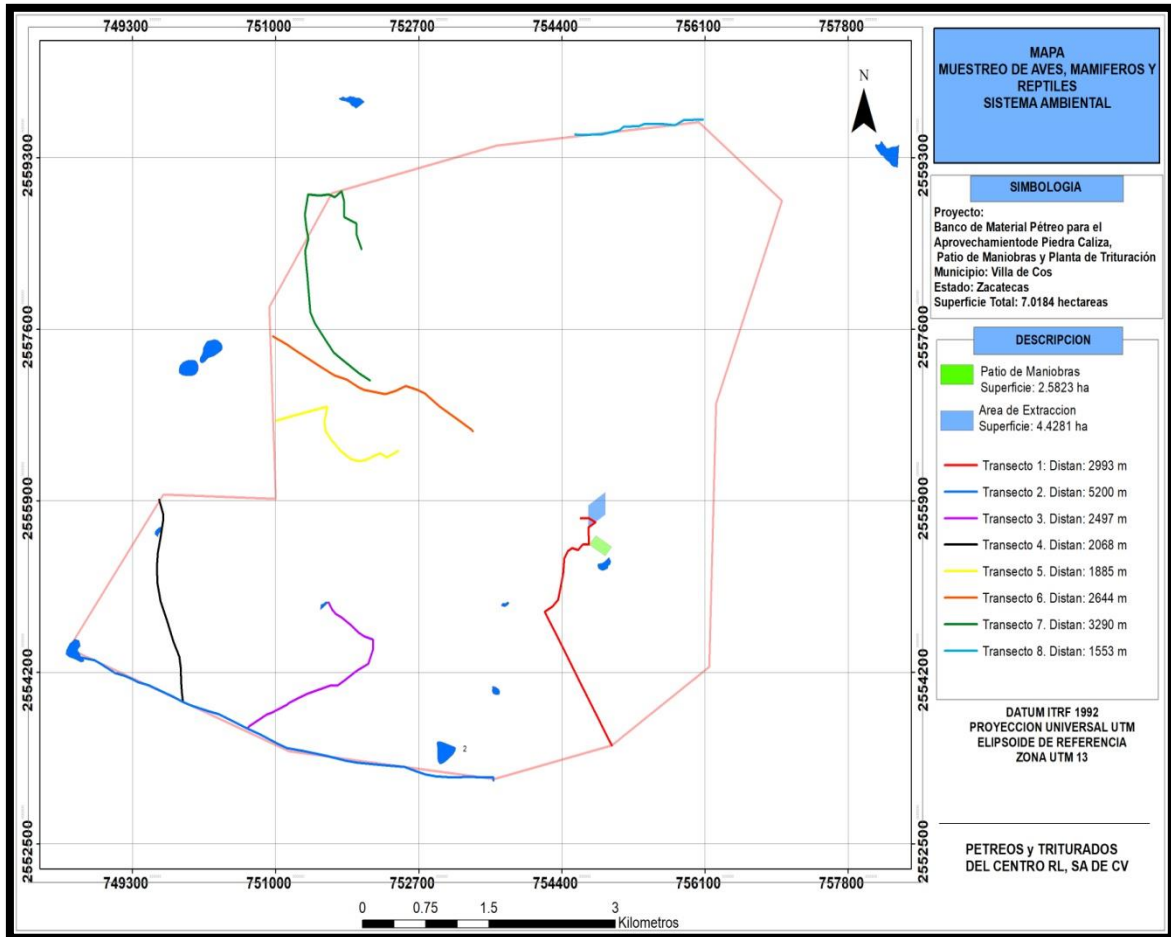


Figura63. Muestreo del Sistema Ambiental

Cuadro 64.- Coordenadas de muestreo de fauna del Sistema Ambiental

	256
--	-----

Transecto 1 FAUNA SA		
Vertice	X	Y
1	754996	2553476
2	754956	2553537
3	754902	2553628
4	754823	2553759
5	754762	2553860
6	754710	2553946
7	754658	2554034
8	754604	2554122
9	754571	2554177
10	754526	2554253
11	754435	2554406
12	754390	2554482
13	754343	2554561
14	754264	2554691
15	754197	2554802
16	754284	2554851
17	754357	2554917
18	754397	2555095
19	754416	2555188
20	754430	2555327
21	754469	2555400
22	754522	2555433
23	754595	2555413
24	754648	2555466
25	754725	2555465
26	754717	2555635
27	754799	2555688
28	754717	2555730
29	754621	2555724

Transecto 2 FAUNA SA

Vertice	X	Y
1	753589	2553127
2	753588	2553159
3	753372	2553164
4	753215	2553164
5	753106	2553160
6	752899	2553172
7	752775	2553188
8	752657	2553226
9	752532	2553262
10	752307	2553280
11	752157	2553291
12	751968	2553306
13	751829	2553326
14	751722	2553347
15	751591	2553377
16	751460	2553398
17	751322	2553423
18	751138	2553451
19	751037	2553488
20	750807	2553588
21	750667	2553644
22	750512	2553709
23	750323	2553784
24	750198	2553817
25	749999	2553873
26	749898	2553907
27	749789	2553958
28	749583	2554038
29	749493	2554072
30	749364	2554105

31	749294	2554136
32	749194	2554171
33	749092	2554192
34	748942	2554272
35	748848	2554320
36	748757	2554337
37	748616	2554359

Transecto 3 FAUNA SA		
Vertice	X	Y
1	750667	2553644
2	750693	2553669
3	750895	2553783
4	750955	2553803
5	751134	2553879
6	751162	2553897
7	751269	2553945
8	751375	2553987
9	751453	2554010
10	751660	2554073
11	751735	2554070
12	751836	2554131
13	751927	2554191
14	751986	2554229
15	752100	2554284
16	752127	2554347
17	752161	2554434
18	752155	2554527
19	752056	2554556
20	751988	2554591
21	751888	2554674

22	751779	2554745
23	751717	2554778
24	751677	2554817
25	751629	2554893

Transecto 4 FAUNA SA		
Vertice	X	Y
1	749898	2553907
2	749887	2553992
3	749879	2554081
4	749871	2554251
5	749858	2554356
6	749786	2554502
7	749711	2554715
8	749633	2554909
9	749599	2555079
10	749591	2555239
11	749601	2555384
12	749632	2555531
13	749664	2555699
14	749665	2555759
15	749618	2555911

Transecto 5 FAUNA SA		
Vertice	X	Y
1	751005	2556694
2	751119	2556722
3	751285	2556761
4	751490	2556806
5	751614	2556831

6	751600	2556759
7	751579	2556690
8	751594	2556589
9	751646	2556524
10	751711	2556459
11	751767	2556401
12	751891	2556315
13	751999	2556292
14	752080	2556306
15	752190	2556353
16	752250	2556367
17	752321	2556330
18	752459	2556397

Transecto 6 FAUNA SA		
Vertice	X	Y
1	750969	2557531
2	751135	2557449
3	751244	2557386
4	751384	2557310
5	751550	2557218
6	751701	2557141
7	751848	2557098
8	751983	2557025
9	752047	2557001
10	752304	2556958
11	752425	2556989
12	752546	2557039
13	752681	2556998
14	752771	2556964
15	752950	2556831

16	753130	2556726
17	753323	2556610
18	753345	2556590

Transecto 7 FAUNA SA		
Vertice	X	Y
1	752121	2557093
2	751992	2557164
3	751805	2557290
4	751690	2557367
5	751620	2557460
6	751466	2557656
7	751413	2557766
8	751374	2558152
9	751363	2558251
10	751350	2558376
11	751388	2558494
12	751365	2558597
13	751347	2558734
14	751387	2558933
15	751522	2558924
16	751633	2558934
17	751702	2558909
18	751784	2558967
19	751815	2558861
20	751814	2558711
21	751911	2558669
22	751959	2558649
23	751962	2558533
24	752020	2558391

Transecto 8 FAUNA SA

Vertice	X	Y
1	754556	2559531
2	754602	2559525
3	754880	2559531
4	755084	2559569
5	755133	2559604
6	755320	2559611
7	755378	2559630
8	755571	2559634
9	755746	2559620
10	755847	2559672
11	756078	2559677

Muestreo de fauna del Área de Influencia

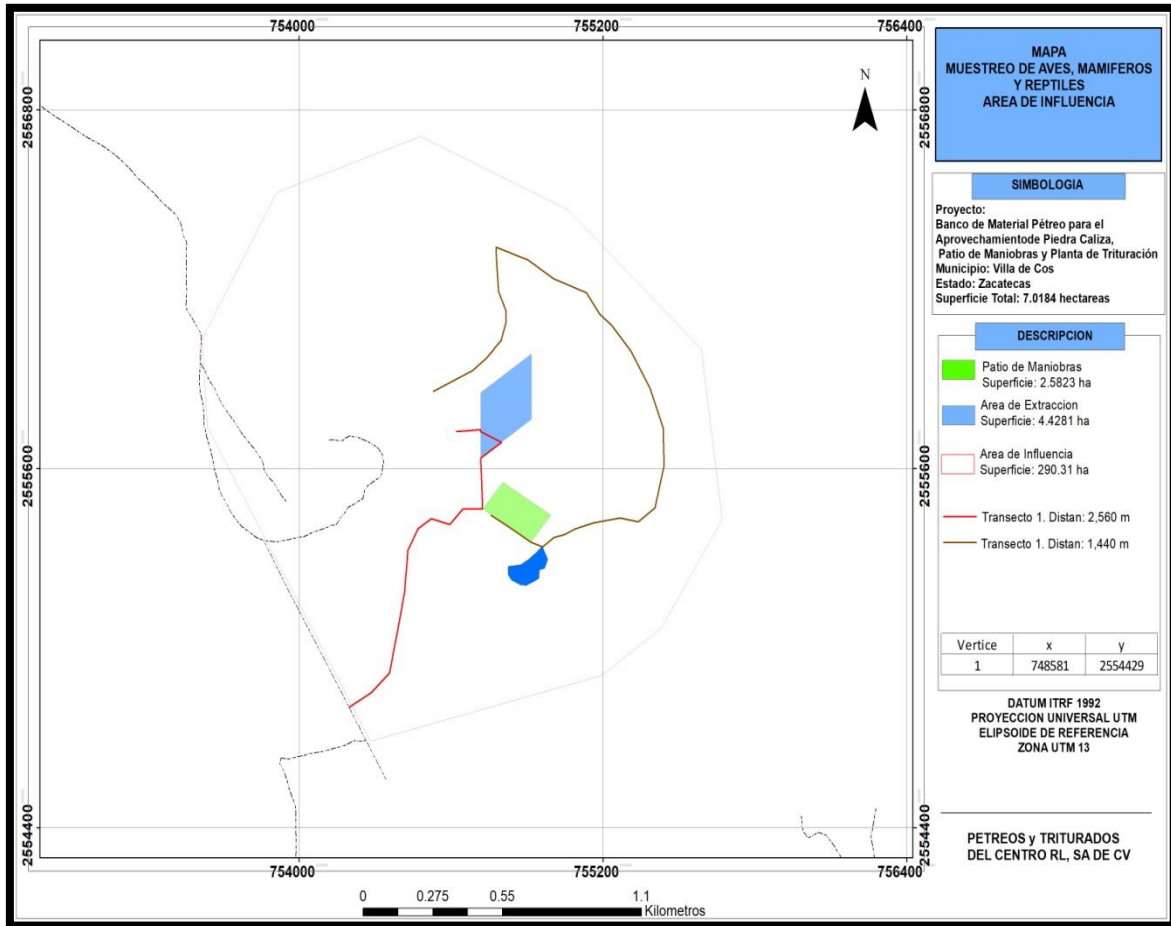


Figura64. Muestreo del Área de Influencia

Cuadro 65.- Coordenadas de muestreo del Área de Influencia

	264
--	-----

Transecto 1. Muestreo Aves, Mamíferos y Reptiles		
Vertice	X	Y
1	754759	2555445
2	754828	2555405
3	754884	2555373
4	754915	2555355
5	754963	2555338
6	755006	2555369
7	755049	2555379
8	755092	2555399
9	755162	2555419
10	755267	2555435
11	755340	2555422
12	755406	2555469
13	755443	2555611
14	755439	2555687
15	755439	2555733
16	755386	2555869
17	755310	2555994
18	755234	2556080
19	755188	2556117
20	755135	2556190
21	755006	2556236
22	754904	2556299
23	754778	2556342
24	754781	2556272
25	754788	2556193
26	754818	2556127
27	754818	2556090
28	754798	2556031
29	754742	2555971
30	754685	2555928

31	754596	2555889
32	754530	2555859

Transecto 2.-Muestreo Aves, Mamíferos y Reptiles		
Vertice	X	Y
1	754197	2554802
2	754252	2554833
3	754284	2554851
4	754314	2554878
5	754357	2554917
6	754364	2554950
7	754375	2554999
8	754386	2555048
9	754397	2555095
10	754416	2555188
11	754422	2555243
12	754425	2555279
13	754430	2555327
14	754449	2555363
15	754469	2555400
16	754522	2555433
17	754595	2555413
18	754648	2555466
19	754725	2555465
20	754723	2555498
21	754720	2555561
22	754717	2555635
23	754799	2555688
24	754717	2555724
25	754717	2555730
26	754663	2555727
27	754621	2555724

Muestreo de fauna del Área del Proyecto

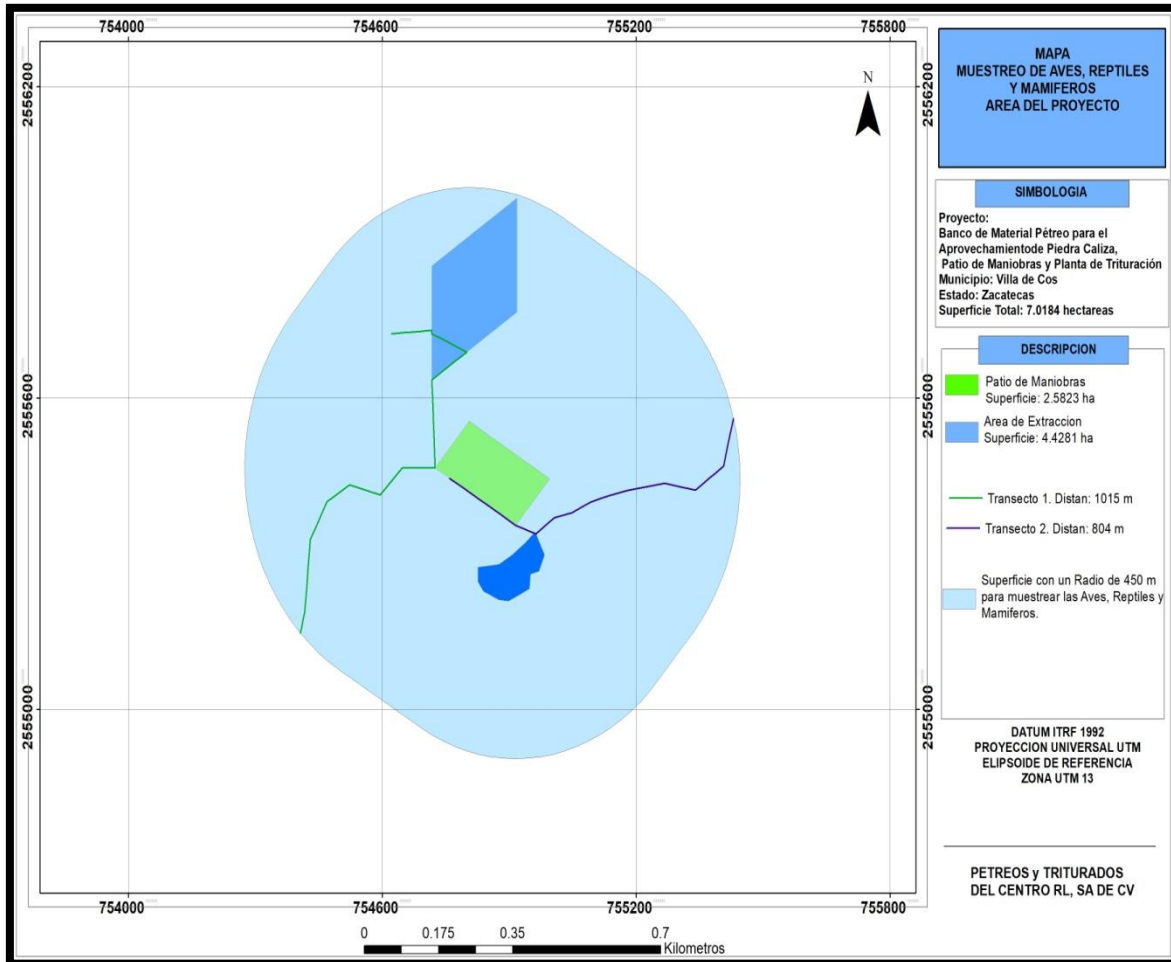


Figura65. Muestreo del Área del Proyecto

Cuadro 66.- Coordenadas de muestreo del Área del Proyecto

	267
--	-----

Transecto 1. Muestreo Aves, reptiles y Mamíferos		
Vertice	X	Y
1	754407	2555146
2	754416	2555188
3	754419	2555217
4	754421	2555241
5	754425	2555278
6	754428	2555309
7	754430	2555327
8	754443	2555352
9	754453	2555370
10	754469	2555400
11	754502	2555420
12	754522	2555433
13	754563	2555422
14	754595	2555413
15	754609	2555427
16	754628	2555446
17	754648	2555466
18	754685	2555465
19	754725	2555465
20	754723	2555503
21	754722	2555522
22	754721	2555552
23	754720	2555573
24	754718	2555606
25	754717	2555635
26	754737	2555648
27	754756	2555660
28	754773	2555672

29	754799	2555688
30	754777	2555698
31	754759	2555706
32	754736	2555715
33	754717	2555724
34	754717	2555730
35	754690	2555729
36	754667	2555727
37	754650	2555726
38	754621	2555724

Transecto 2. Muestreo Aves, reptiles y Mamíferos

Vertice	X	Y
1	754759	2555445
2	754774	2555436
3	754791	2555426
4	754828	2555405
5	754850	2555392
6	754884	2555373
7	754915	2555355
8	754963	2555338
9	754988	2555357
10	755006	2555369
11	755049	2555379
12	755068	2555388
13	755092	2555399
14	755115	2555406
15	755139	2555412
16	755179	2555422
17	755198	2555425

18	755243	2555432
19	755267	2555435
20	755292	2555431
21	755308	2555428
22	755340	2555422
23	755355	2555433
24	755372	2555445
25	755387	2555455
26	755406	2555469
27	755412	2555492
28	755419	2555517
29	755430	2555560

Método de Muestreo por Grupo Faunístico.

ANFIBIOS Y REPTILES.

Método de muestreo para el grupo de anfibios y reptiles

La elección del presente método se basa en que estima los atributos de las poblaciones y comunidades del grupo de herpetofauna tales como abundancia relativa, riqueza de especies, densidad y tamaño poblacional, además de ser un método práctico ya que la inversión de tiempo es bajo, es de bajo costo y de requerimiento de personal bajo.

El método seleccionado se conoce como **Encuentro visual** (búsqueda por recorridos), el cual consiste en la observación y conteo de organismos a lo largo de trayectos de distancia fija, generalmente durante un periodo de tiempo fijo (Gallina, *et al* 2011).

Éste método deberá considerar lo siguiente:

Intensidad de monitoreo: este depende de los objetivos y del conocimiento de los fenómenos de interés, la definición de la intensidad parte del tiempo, espacio y las variables de interés.

Tiempo: refiere a la periodicidad del muestreo, estas pueden ser por horarios (día, noche), diarias, estacionales, anuales, entre otras.

Variables: fijar las variables a medir, estas también pueden cambiar en detalle dependiendo de los objetivos. Podemos hacer un monitoreo de la presencia o ausencia de diversas especies, de su abundancia relativa o absoluta, de sus características demográficas como crecimiento, sobrevivencia, reproducción, migración y emigración, de su estructura de edades, sexos, entre otros, todo ello depende del objetivo del muestreo.

Sesgos: existen varios aspectos que pueden sesgar el método, como la capacidad del observador, la facilidad de detección de los organismos, de los métodos utilizados y el diseño de programa y los métodos de análisis.

Capacidad del observador: cada observador tiene capacidad distinta la cual modifica con la experiencia. Si los observadores se reparten a diferentes sitios, las diferencias encontradas pueden deberse a diferencias entre observadores y no a diferencias entre sitios.

Facilidad de detección: cada hábitat debido a su estructura influye de manera diferente en la facilidad de detección de individuos. Podemos obtener un número mayor de especies o de individuos en hábitat abiertos que en hábitat cerrados debido a la mayor facilidad de detección en los primeros. La estacionalidad también influye sobre la facilidad de detección. La actividad de las especies es influenciada por la estacionalidad. Las condiciones producidas por la época de sequía y por la lluvia, facilitan o impiden la detección de diferentes organismos. Las acciones antropogénicas modifican el comportamiento de los individuos haciendo más difícil su detección (Brambila Navarrete J).

Método de muestreo para el grupo de anfibios y reptiles (DESCRIBIENDO DETALLADAMENTE).

Encuentro visual.

Es uno de los tantos métodos que se han utilizado para el muestreo de los anfibios y reptiles; y se justifica por ser un método práctico y económico (requerimientos bajos: en personal, costos y tiempo); y entre los atributos que se estiman para las poblaciones son: abundancia relativa y riqueza de especies (Gallina 2011).

Descripción. Una vez que se delimitó el área del proyecto (reconocimiento en campo, límites y colindancias) se programaron los recorridos durante 4 días, (cada tercer día), los tres primeros días de muestreo se realizaron muestreos diurnos en un horario de 7 a 9 am y el último día de muestreo (cuarto muestreo) se realizó un muestreo nocturno en un horario de 6 a 8 pm) dentro de la superficie. Estos muestreos se realizaron por el método de encuentro visual y mediante recorridos por transectos distribuidos en toda la superficie, para ello se utilizó GPS navegador para trazar las distancias y coordenadas del transecto, así como reloj y libreta de campo para la toma de datos.

Temporalidad y esfuerzo de muestreo

En el tema de los muestreos de fauna silvestre, diferentes autores comentan la importancia de los términos de temporalidad y el esfuerzo de muestreo.

Para el caso de la temporalidad, algunos recomiendan que se hagan dos muestreos en la época del año, la primera sería en la época de sequía y la segunda en la época de lluvias; sin embargo, es más importante determinar los objetivos del muestreo, existen algunos estudios donde el objetivo planteado es conocer el estado reproductivo de un animal en particular, por lo que es necesario determinar un muestreo en todo el año; otro ejemplo sería determinar el ciclo de una especie, para ello es necesario tomar todas las muestras posibles durante un año; para nuestro caso el **objetivo principal** es conocer la fauna del sitio y obtener algunos atributos importantes, como número de individuos (densidad), densidad relativa, riqueza, etc. Por lo que, de acuerdo a **nuestro objetivo** solo se realizó un inventario de la fauna que corresponde a ANFIBIOS Y REPTILES, y que se programó para un tiempo de 4 días, a través de transectos con tiempos y distancias. Es importante, comentar

que para el caso de los anfibios (ranas y sapos), y los reptiles (víboras) la mejor época de un muestreo es en la temporada de lluvias, ya que, en esta época del año, se aparean y se pudiera tener el mayor registro de las especies.

Con respecto al esfuerzo de muestreo, Las medidas más utilizadas del esfuerzo de muestreo son distancia recorrida y tiempo de muestreo, por esta razón es importante registrar siempre el punto GPS y la hora de inicio y término de los recorridos, además de puntos intermedios que permitan reconstruir el trayecto.

Muestreo del grupo de reptiles y anfibios del Sistema Ambiental; Área de Influencia y Área del Proyecto.

De acuerdo a los recorridos y realización de muestreo para dichas áreas no se registraron especies de los grupos de anfibios y reptiles debido a que de acuerdo a la estación del año en el cual se realizaron los muestreos son épocas de sequia; por lo tanto los posibles cuerpos de agua que se encontraron se encuentran secos, lo que hace imposible registrar este tipo de especies, además es sabido que los anfibios se forman en el agua la primera parte de su vida y sin este medio no pueden llegar a una etapa adulta (sapos), además que los sapos buscan los medios húmedos para poder sobrevivir, así mismo y debido a la escasa precipitación en dichas áreas y por sus condiciones hacen imposible que se registraran especies de este tipo en dichas áreas

En los siguientes mapas se observan los cuerpos de agua que se encuentran dentro del Área del Proyecto, Área de influencia y Sistema Ambiental.

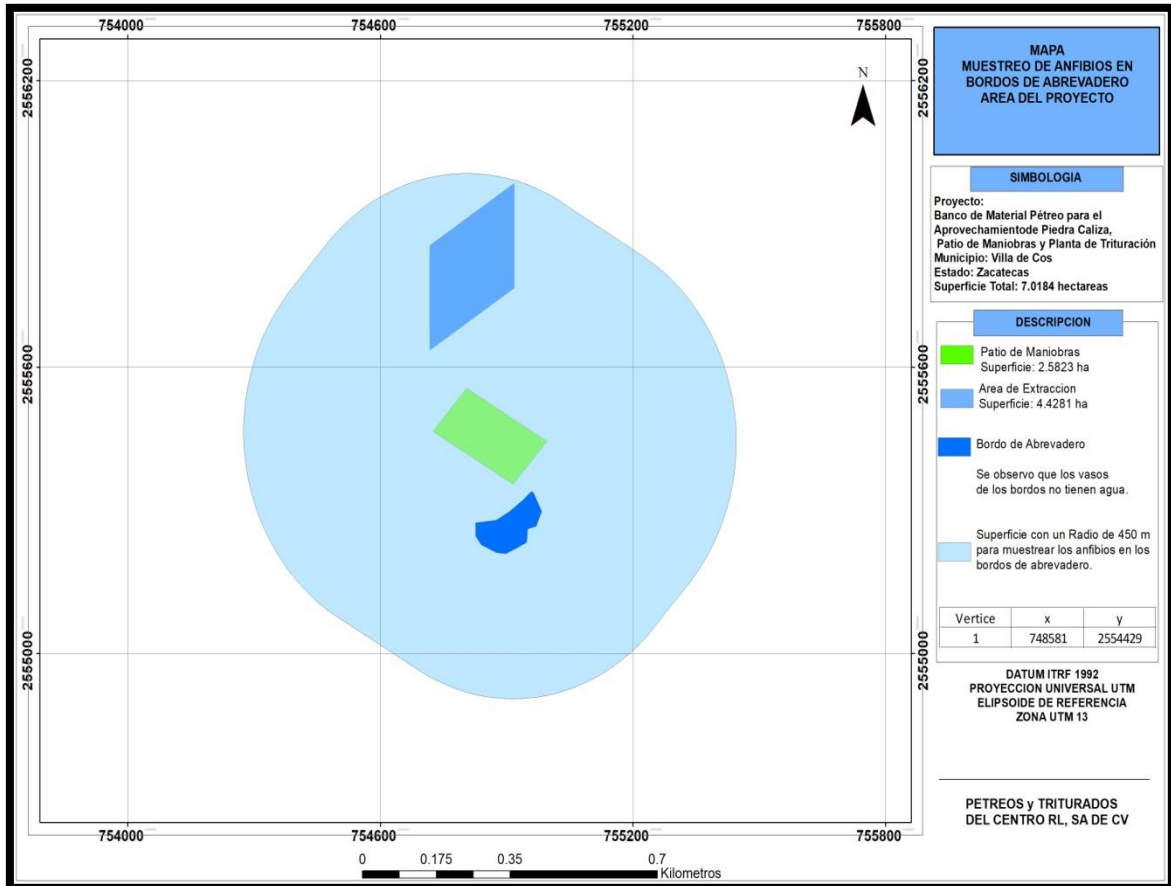


Figura66. Muestreo de anfibios en bordo de abrevadero del Área del Proyecto

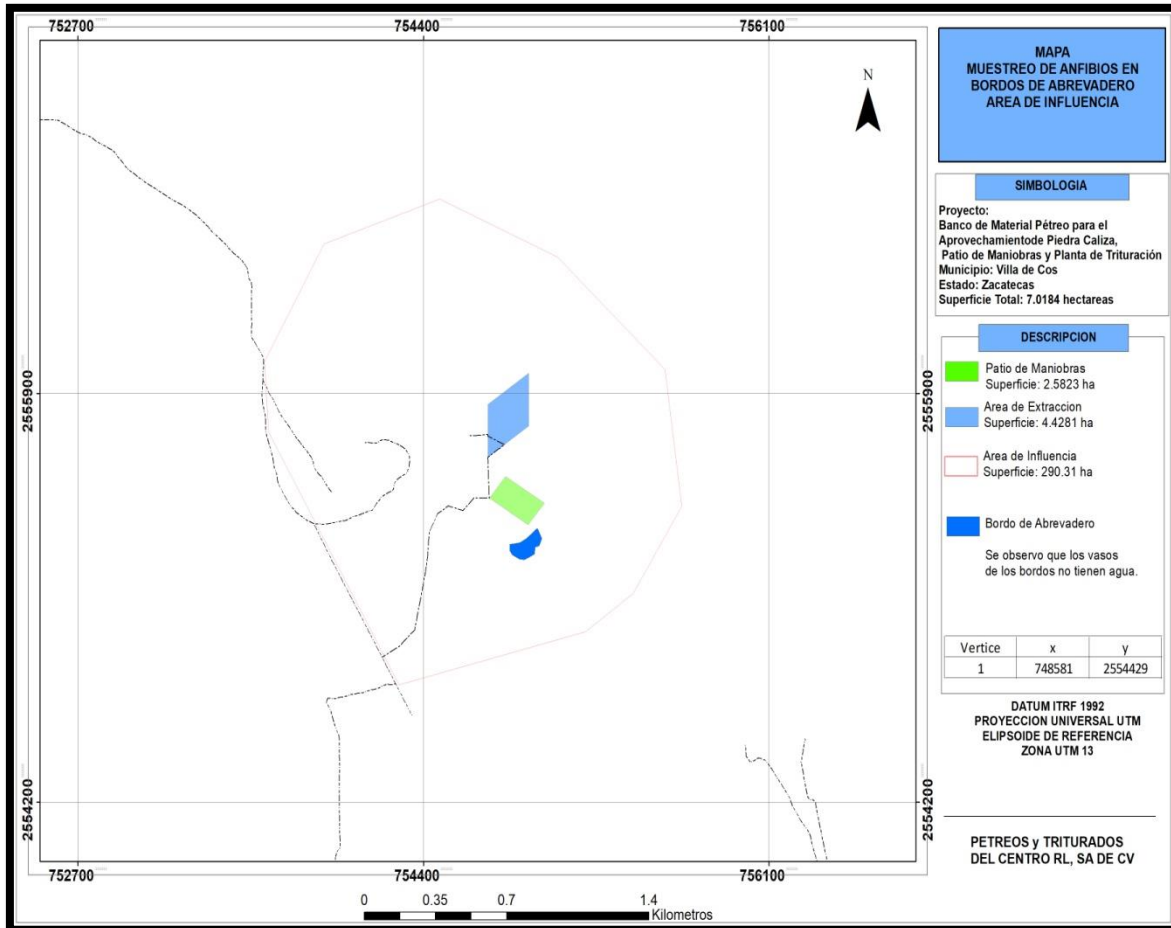


Figura67. Muestreo de anfibios en bordo de abrevadero del Área de Influencia

Cuadro 67.- Coordenadas de muestreo en el bordo de abrevadero del Área de Influencia

Vertice	x	y
1	748581	2554429

Fotografía que muestra el bordo de una presa existente dentro del Área de Influencia la cual fue parte del muestreo de esa área y en donde se puede observar el estado de sequia que presenta actualmente.



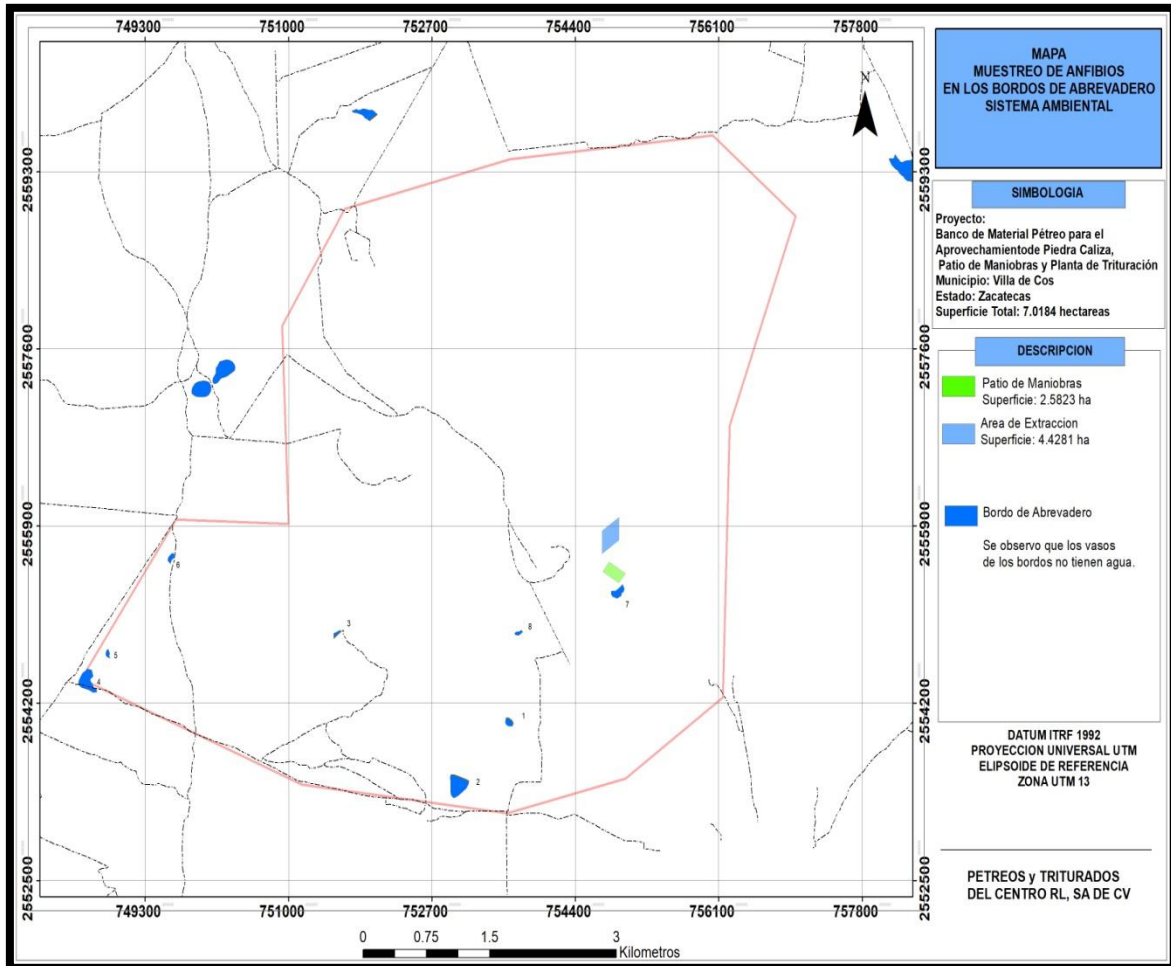


Figura68. Muestreo de anfibios en los bordos de abrevadero del Sistema Ambiental

Cuadro 68.- Coordenadas de muestreo en los bordos de abrevadero del Sistema Ambiental

Vertice	x	y
1	753625	2554046
2	753005	2553426
3	751569	2554872
4	748581	2554429
5	748845	2554681
6	749606	2555607
7	754911	2555249
8	753714	2554892

Las siguientes fotografías son del bordo muestreado No. 6 que está dentro del Sistema Ambiental, en el que se puede ver que no existe evidencia de agua





AVES.

Método de muestreo para el grupo de aves

Antes de realizar cualquier método de muestreo de poblaciones de aves terrestres se deberán cumplir ciertos requisitos básicos, los cuales son:

- Las aves deben identificarse correctamente, tanto visual como auditivamente.
- Los esfuerzos de muestreo deben ser adecuados para detectar la presencia de la especie
- Los esfuerzos de muestreo deben ser adecuados para obtener estimados con la exactitud y precisión deseada
- Las diferencias detectadas por los observadores deben ser mínimas
- Las diferencias detectadas entre hábitats deben ser mínimas

Así mismo que se deben de considerar los siguientes factores que pueden afectar los resultados:

El observador: Diferentes personas varían enormemente en su habilidad y experiencia para la correcta identificación de las aves, tanto visual como auditivamente, por lo tanto es esencial que los observadores se encuentren familiarizados con las aves de su área de estudio, incluyendo sus cantos y llamados u otros indicios.

Hora del día: la mejor hora para llevar a cabo un muestreo es durante la mañana en vista de que las aves son mucho más activas. La actividad de las aves generalmente ocurre desde el amanecer hasta aproximadamente las 10 de la mañana. Es preferible que se comiencen 15 a 30 minutos después del amanecer. La actividad de las aves es baja al medio día pero se incrementa al atardecer.

Época del año: las aves cantan en diferentes periodos del año, sin embargo, la mayor detección de las aves se obtiene durante la temporada reproductiva, ya que son vocalmente más activas, de ahí la importancia de conocer los sonidos de las aves.

Condiciones climáticas: la actividad de las aves, así como las habilidades de los observadores pueden verse afectadas por malas condiciones climáticas, es decir, los muestreos o capturas no deben llevarse a cabo bajo vientos fuertes, lluvia, neblina densa o exceso de calor.

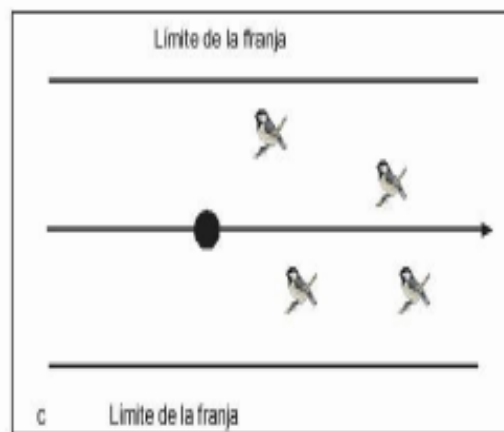
La elección del método fue en base a los objetivos del presente proyecto el cual consiste en conocer la abundancia y densidad de las diferentes especies presentes en el área, tal es el caso del Método de Trayectos en línea, de los cuales el Trayecto en faja el más idóneo para el proyecto, ya que es un método sencillo, de bajo costo, de tiempo y requerimiento de personal bajo.

El método de Trayectos de línea consiste en caminar lentamente uno varios trayectos o líneas de determinada longitud a través de uno o varios hábitats. Es importante que el observador atraviese el trayecto a una velocidad determinada, generalmente es a 1 km/h. Sin embargo, detectar e identificar aves mientras se camina es un reto para las habilidades del observador, de tal modo que el método es sensible a sesgos en función de su experiencia y calidad, ya factores que afectan la detección de las aves. Los censos en trayectos en línea pueden tomar diversas formas, los más empleados son: Trayectos de línea sin estimar distancias, Trayectos de línea de distancia variable y Trayecto en franja.

Para el presente proyecto se utilizó el método conocido como **Trayecto en franja:** el cual consiste en que el observador registra a las aves detectadas mientras camina a través de un área en línea recta. Se establecen franjas de ancho fijo (w) a ambos lados de la línea, antes de iniciar el muestreo y se cuenta toda ave detectada dentro de ellas. Por lo tanto, el trayecto de franja es un área de muestreo de forma rectangular. Las franjas por lo general se establecen de 25 a 50 m a cada lado de la línea dependiendo de la densidad de la vegetación. Estos trayectos son más sencillos de efectuar ya que los observadores estiman solamente una distancia (o ancho de franja) en lugar de hacer estimados de distancia para cada ave. Además, los estimados de densidad son bastante más sencillos y requieren solamente que el total obtenido para cada especie se divida entre el área de la franja. No obstante, como frecuencia resulta difícil determinar con certeza si determinada ave está justo adentro o afuera de la franja. Este método es más útil en hábitats abierto en donde

los supuestos del método que pueden cumplir con mayor facilidad. La visibilidad es uno de los principales factores que determinan el ancho de la franja y desde luego el uso del propio método. Como todo método, el trayecto de franja tiene supuestos que se tienen que cumplir para que la estimación de la densidad no esté sesgada (Mandujano, S. 1994).

Los principales supuestos son: solamente se deben contar a las aves dentro del ancho de franja definido con anterioridad y se debe tener la certeza de contar al 100% de las aves que estén dentro del trayecto de franja. La densidad se estimará de acuerdo al algoritmo o ecuación antes señalada en el método de estimación para el tamaño poblacional. El Transecto de franja permite registrar toda ave observada dentro de una distancia determinada a ambos lados de la línea transversal, tal como se muestra en la siguiente figura:



Método de muestreo para el grupo de AVES (DESCRIBIENDO DETALLADAMENTE).

Como parte de los trabajos de muestreo de fauna silvestre en particular las AVES, se programaron en 4 días de muestreo (cada tercer día), los tres primeros días de muestreo se realizaron muestreos diurnos en un horario de 7 a 9 am y el último día de muestreo (cuarto muestreo) se realizó un muestreo nocturno en un horario de 6

a 8 pm); para lo cual se utilizó el muestreo arriba descrito: **Trayecto en franja**, en donde se camina sobre toda la superficie y contando cada una de las aves que fueron observadas, esto con una franja imaginaria de 50 m de cada lado, y así mismo en una distancia determinada para calcular la superficie muestreada. Para ello se utilizó, cámara fotográfica, GPS navegador, libreta, libros y guías para identificar aves.

Temporalidad y esfuerzo de muestreo

Para el caso de las aves, se recomienda que se realicen dos muestreos uno sería en la época reproductiva y dos en la época invernal; sin embargo, para nuestro caso solo se hizo un muestreo con miras a determinar las especies de aves existentes y densidades de las especies; con el fin de determinar cómo serían los impactos sobre estas especies con el desarrollo del proyecto. Con respecto al **esfuerzo de muestreo**, Las medidas más utilizadas del esfuerzo de muestreo son distancia recorrida y tiempo de muestreo, por esta razón es importante registrar siempre el punto GPS y la hora de inicio y término de los recorridos, además de puntos intermedios que permitan reconstruir el trayecto.

Muestreo del grupo de aves del Sistema Ambiental

Cuadro 69.- Especies de Fauna Observadas en el Sistema Ambiental

NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO	AVES	
Tortolita Cola Larga	Columbina inca		
Paloma Alas Blancas	Zenaida asiatica		
Correcaminos Norteño	Geococcyx californianus		
Chorlo Tildío	Charadrius vociferus		
Zopilote Aura	Cathartes aura		
Carpintero Mexicano	Dryobates scalaris		
Caracara o Quebrantahuesos	Caracara cheriway		
Cernícalo Americano	Falco sparverius		
Papamoscas cardenalito	Pyrocephalus rubinus		
matraca serrana	Campylorhynchus gularis		
Cuicacoche Pico Curvo	Toxostoma curvirostre		
Centzontle Norteño	Mimus polyglottos		
Gorrión Arlequín	Chondestes grammacus		
bolsero tunero	Icterus parisorum		
pinzón mexicano	Carpodacus mexicanus		
Rascador Viejita	Melozone fusca		
bolsero calandria	Icterus bullockii		
verdugo americano	Lanius ludovicianus		

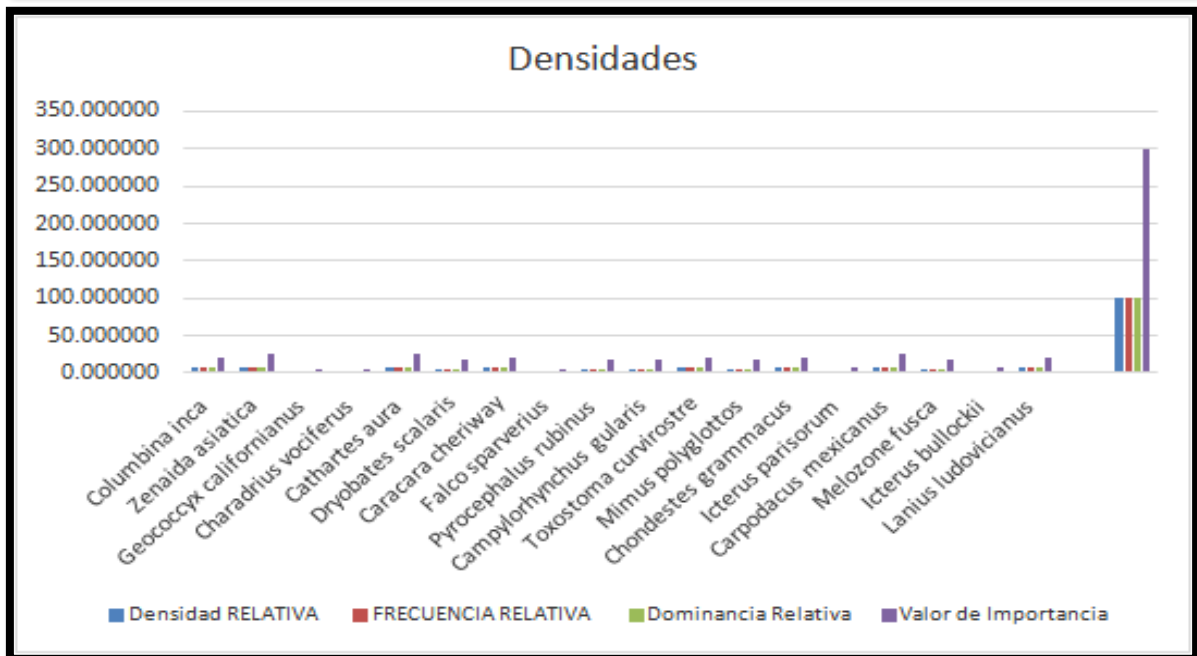
Cuadro 70.- Número de Individuos de Fauna Observados en el Sistema Ambiental

NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO	AVES	
		Numero Individuos	
Tortolita Cola Larga	Columbina inca	10	
Paloma Alas Blancas	Zenaida asiatica	12	
Correcaminos Norteño	Geococcyx californianus	2	
Chorlo Tildío	Charadrius vociferus	2	
Zopilote Aura	Cathartes aura	12	
Carpintero Mexicano	Dryobates scalaris	8	
Caracara o Quebrantahuesos	Caracara cheriway	10	
Cernícalo Americano	Falco sparverius	2	
Papamoscas cardenalito	Pyrocephalus rubinus	8	
matraca serrana	Campylorhynchus gularis	8	
Cuicacoche Pico Curvo	Toxostoma curvirostre	10	
Centzontle Norteño	Mimus polyglottos	8	
Gorrión Arlequín	Chondestes grammacus	10	
bolsero tunero	Icterus parisorum	4	
pinzón mexicano	Carpodacus mexicanus	12	
Rascador Viejita	Melozone fusca	8	
bolsero calandria	Icterus bullockii	4	
verdugo americano	Lanius ludovicianus	10	
			140

Cuadro 71.- Densidad, Frecuencia y Abundancia de Especies de Fauna en el Sistema Ambiental

	284
--	-----

		AVES			
NOMBRE COMUN		Densidad RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA	Dominancia Relativa	Valor de Importancia
Tortolita Cola Larga	Columbina inca	7.142857	7.1429	7.14285714	21.4286
Paloma Alas Blancas	Zenaida asiatica	8.571429	8.5714	8.57142857	25.7143
Correcaminos Norteño	Geococcyx californianus	1.428571	1.4286	1.42857143	4.2857
Chorlo Tildio	Charadrius vociferus	1.428571	1.4286	1.42857143	4.2857
Zopilote Aura	Cathartes aura	8.571429	8.5714	8.57142857	25.7143
Carpintero Mexicano	Dryobates scalaris	5.714286	5.7143	5.71428571	17.1429
Caracara o Quebrantahuesos	Caracara cheriway	7.142857	7.1429	7.14285714	21.4286
Cernícalo Americano	Falco sparverius	1.428571	1.4286	1.42857143	4.2857
Papamoscas cardenalito	Pyrocephalus rubinus	5.714286	5.7143	5.71428571	17.1429
matraca serrana	Campylorhynchus gularis	5.714286	5.7143	5.71428571	17.1429
Cuicacoche Pico Curvo	Toxostoma curvirostre	7.142857	7.1429	7.14285714	21.4286
Centzontle Norteño	Mimus polyglottos	5.714286	5.7143	5.71428571	17.1429
Gorrión Arlequin	Chondestes grammacus	7.142857	7.1429	7.14285714	21.4286
bolsero tunero	Icterus parisorum	2.857143	2.8571	2.85714286	8.5714
pinzón mexicano	Carpodacus mexicanus	8.571429	8.5714	8.57142857	25.7143
Rascador Viejita	Melospiza fusca	5.714286	5.7143	5.71428571	17.1429
bolsero calandria	Icterus bullockii	2.857143	2.8571	2.85714286	8.5714
verdugo americano	Lanius ludovicianus	7.142857	7.1429	7.14285714	21.4286
Total General		100	100	100	300



Cuadro 72.- Índices de diversidad de la Fauna del Sistema Ambiental

“Banco de Material Pétreo para el Aprovechamiento de Piedra Caliza, Patio de Maniobras y Planta de Trituración”, ubicado en el Municipio de Villa de Cos, Zacatecas

Índices de Shannon

Índice de Shannon		
Especies		Num/Ind.
Tortolita Cola Larga	Columbina inca	10
Paloma Alas Blancas	Zenaida asiatica	12
Correcaminos Norteño	Geococcyx californianus	2
Chorlo Tildío	Charadrius vociferus	2
Zopilote Aura	Cathartes aura	12
Carpintero Mexicano	Dryobates scalaris	8
Caracara o Quebrantahuesos	Caracara cheriway	10
Cernícalo Americano	Falco sparverius	2
Papamoscas cardenalito	Pyrocephalus rubinus	8
matraca serrana	Campylorhynchus gularis	8
Cuicacoche Pico Curvo	Toxostoma curvirostre	10
Centzontle Norteño	Mimus polyglottos	8
Gorrión Arlequín	Chondestes grammacus	10
bolsero tunero	Icterus parisorum	4
pinzón mexicano	Carpodacus mexicanus	12
Rascador Viejita	Melospiza fusca	8
bolsero calandria	Icterus bullockii	4
verdugo americano	Lanius ludovicianus	10
		140
Biodiversidad específica		
2.777265325		
Conclusion:		
Alta Diversidad		

Índice de Simpson

“Banco de Material Pétreo para el Aprovechamiento de Piedra Caliza, Patio de Maniobras y Planta de Trituración”, ubicado en el Municipio de Villa de Cos, Zacatecas

Índice de Simpson		
Especies		Num/Ind.
Tortolita Cola Larga	Columbina inca	10
Paloma Alas Blancas	Zenaida asiatica	12
Correcaminos Norteño	Geococcyx californianus	2
Chorlo Tildío	Charadrius vociferus	2
Zopilote Aura	Cathartes aura	12
Carpintero Mexicano	Dryobates scalaris	8
Caracara o Quebrantahu	Caracara cheriway	10
Cernícalo Americano	Falco sparverius	2
Papamoscas cardenalito	Pyrocephalus rubinus	8
matraca serrana	Campylorhynchus gularis	8
Cuicacoche Pico Curvo	Toxostoma curvirostre	10
Centzontle Norteño	Mimus polyglottos	8
Gorrión Arlequín	Chondestes grammacus	10
bolsero tunero	Icterus parisorum	4
pinzón mexicano	Carpodacus mexicanus	12
Rascador Viejita	Melospiza fusca	8
bolsero calandria	Icterus bullockii	4
verdugo americano	Lanius ludovicianus	10
		140
Biodiversidad del Habitat		
0.933878		
Conclusion:		
Diversidad Alta		

Índice de equitatividad Pielou

Índice Equitatividad	
Índice de Pielou	
Resultado:	-0.043780593

Índice de diversidad Hill

Números de Diversidad de Hill

Resultados

2.777265325

16.1

Resultdos

Riqueza	Especie abundante	Especies muy abundantes	Especies Raras
18.0	16.1	1.1	3.0

Cuadro 73.- Riqueza de la Fauna en el Sistema Ambiental

Resumen	
AVES	
Riqueza:	18
H	-2.777
H max	0.9609
Equidad = H calculada/Hmax	-2.890366892
Hmax-Hcalculada=	3.738134802
Riqueza Especifica Margalef	0.086549864
Indice de Menhnick	0.136309394
Índice de Pielou	-1.484591907
Indice de Sheldon	0.058823529
Indice de Heip	0.058823529
N0 =	2
N1 =	0.062208395
N2 =	0.940596095
Indice de equitavilidad de Hill	0.066137203

Cuadro 74.- Estado de la Fauna Observada en el Sistema Ambiental

NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO	AVES		Importancia	Lento desplazamiento	Valor Cinegetico	Estatus Nom-059
		Numero Individuos Endemica/					
Tortolita Cola Larga	Columbina inca	10	No endemica	Ecologica	ALTO	si	Ninguna
Paloma Alas Blancas	Zenaida asiatica	12	No endemica	Ecologica	ALTO	si	Ninguna
Correcaminos Norteño	Geococcyx californianus	2	No endemica	Ecologica	ALTO	No	Ninguna
Chorlo Tildio	Charadrius vociferus	2	No endemica	Ecologica	ALTO	No	Ninguna
Zopilote Aura	Cathartes aura	12	No endemica	Ecologica	ALTO	No	Ninguna
Carpintero Mexicano	Dryobates scalaris	8	No endemica	Ecologica	ALTO	No	Ninguna
Caracara o Quebrantahuesos	Caracara cheriway	10	No endemica	Ecologica	ALTO	No	Ninguna
Cernicalo Americano	Falco sparverius	2	No endemica	Ecologica	ALTO	No	Ninguna
Papamoscas cardenalito	Pyrocephalus rubinus	8	No endemica	Ecologica	ALTO	No	Ninguna
matraca serrana	Campylorhynchus gularis	8	No endemica	Ecologica	ALTO	No	Ninguna
Cuicacoche Pico Curvo	Toxostoma curvirostre	10	No endemica	Ecologica	ALTO	No	Ninguna
Centzontle Norteño	Mimus polyglottos	8	No endemica	Ecologica	ALTO	No	Ninguna
Gorrión Arlequín	Chondestes grammacus	10	No endemica	Ecologica	ALTO	No	Ninguna
bolsero tunero	Icterus parisorum	4	No endemica	Ecologica	ALTO	No	Ninguna
pinzón mexicano	Carpodacus mexicanus	12	No endemica	Ecologica	ALTO	si	Ninguna
Rascador Viejita	Melospiza fusca	8	No endemica	Ecologica	ALTO	No	Ninguna
bolsero calandria	Icterus bullockii	4	No endemica	Ecologica	ALTO	No	Ninguna
verdugo americano	Lanius ludovicianus	10	No endemica	Ecologica	ALTO	No	Ninguna
		140					

Muestreo del grupo de aves del Área de Influencia

Cuadro 75.- Especies de Fauna Observadas en el Área de Influencia

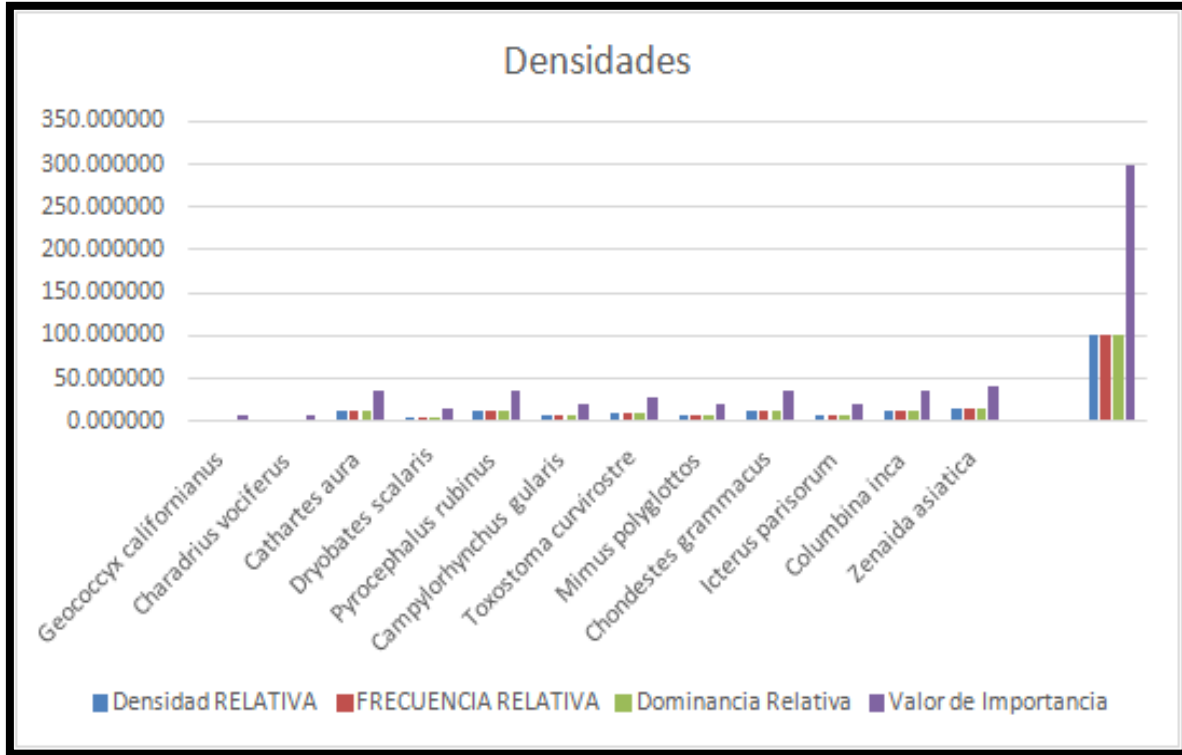
NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO	AVES	
Correcaminos Norteño	Geococcyx californianus		
Chorlo Tildio	Charadrius vociferus		
Zopilote Aura	Cathartes aura		
Carpintero Mexicano	Dryobates scalaris		
Papamoscas cardenalito	Pyrocephalus rubinus		
matraca serrana	Campylorhynchus gularis		
Cuicacoche Pico Curvo	Toxostoma curvirostre		
Centzontle Norteño	Mimus polyglottos		
Gorrión Arlequín	Chondestes grammacus		
bolsero tunero	Icterus parisorum		
Tortolita Cola Larga	Columbina inca		
Paloma Alas Blancas	Zenaida asiatica		

Cuadro 76.- Número de Individuos de Fauna Observados en el Área de Influencia

NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO	AVES	
		Numero Individuos	
Correcaminos Norteño	Geococcyx californianus	2	
Chorlo Tildío	Charadrius vociferus	2	
Zopilote Aura	Cathartes aura	10	
Carpintero Mexicano	Dryobates scalaris	4	
Papamoscas cardenalito	Pyrocephalus rubinus	10	
matraca serrana	Campylorhynchus gularis	6	
Cuicacoche Pico Curvo	Toxostoma curvirostre	8	
Centzontle Norteño	Mimus polyglottos	6	
Gorrión Arlequín	Chondestes grammacus	10	
bolsero tunero	Icterus parisorum	6	
Tortolita Cola Larga	Columbina inca	10	
Paloma Alas Blancas	Zenaida asiatica	12	
		86	

Densidad, Frecuencia y Abundancia de Especies de Fauna en el Área de Influencia

NOMBRE COMUN		Densidad RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA	AVES	
				Dominancia Relativa	Valor de Importancia
Correcaminos Norteño	Geococcyx californianus	2.325581	2.3256	2.32558140	6.9767
Chorlo Tildío	Charadrius vociferus	2.325581	2.3256	2.32558140	6.9767
Zopilote Aura	Cathartes aura	11.627907	11.6279	11.62790698	34.8837
Carpintero Mexicano	Dryobates scalaris	4.651163	4.6512	4.65116279	13.9535
Papamoscas cardenalito	Pyrocephalus rubinus	11.627907	11.6279	11.62790698	34.8837
matraca serrana	Campylorhynchus gularis	6.976744	6.9767	6.97674419	20.9302
Cuicacoche Pico Curvo	Toxostoma curvirostre	9.302326	9.3023	9.30232558	27.9070
Centzontle Norteño	Mimus polyglottos	6.976744	6.9767	6.97674419	20.9302
Gorrión Arlequín	Chondestes grammacus	11.627907	11.6279	11.62790698	34.8837
bolsero tunero	Icterus parisorum	6.976744	6.9767	6.97674419	20.9302
Tortolita Cola Larga	Columbina inca	11.627907	11.6279	11.62790698	34.8837
Paloma Alas Blancas	Zenaida asiatica	13.953488	13.9535	13.95348837	41.8605
Total General		100	100	100	300



“Banco de Material Pétreo para el Aprovechamiento de Piedra Caliza, Patio de Maniobras y Planta de Trituración”, ubicado en el Municipio de Villa de Cos, Zacatecas

Cuadro 77.- Índices de diversidad de la Fauna del Área de Influencia

Índices de Shannon

Índice de Shannon		
Especies		Num/Ind.
Correcaminos Norteño	<i>Geococcyx californianus</i>	2
Chorlo Tildío	<i>Charadrius vociferus</i>	2
Zopilote Aura	<i>Cathartes aura</i>	10
Carpintero Mexicano	<i>Dryobates scalaris</i>	4
Papamoscas cardenalito	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	10
matraca serrana	<i>Campylorhynchus gularis</i>	6
Cuicacoche Pico Curvo	<i>Toxostoma curvirostre</i>	8
Centzontle Norteño	<i>Mimus polyglottos</i>	6
Gorrión Arlequín	<i>Chondestes grammacus</i>	10
bolsero tunero	<i>Icterus parisorum</i>	6
Tortolita Cola Larga	<i>Columbina inca</i>	10
Paloma Alas Blancas	<i>Zenaida asiatica</i>	12
		86
Biodiversidad específica 2.371472268		
Conclusion: Alta Diversidad		

“Banco de Material Pétreo para el Aprovechamiento de Piedra Caliza, Patio de Maniobras y Planta de Trituración”, ubicado en el Municipio de Villa de Cos, Zacatecas

Índice de Simpson

Índice de Simpson		
Especies		Num/Ind.
Correcaminos Norteño	<i>Geococcyx californianus</i>	2
Chorlo Tildío	<i>Charadrius vociferus</i>	2
Zopilote Aura	<i>Cathartes aura</i>	10
Carpintero Mexicano	<i>Dryobates scalaris</i>	4
Papamoscas cardenalito	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	10
matraca serrana	<i>Campylorhynchus gularis</i>	6
Cuicacoche Pico Curvo	<i>Toxostoma curvirostre</i>	8
Centzontle Norteño	<i>Mimus polyglottos</i>	6
Gorrión Arlequín	<i>Chondestes grammacus</i>	10
bolsero tunero	<i>Icterus parisorum</i>	6
Tortolita Cola Larga	<i>Columbina inca</i>	10
Paloma Alas Blancas	<i>Zenaida asiatica</i>	12
		86
Biodiversidad del Habitat 0.899946		
Conclusion: Diversidad Alta		

Índice de equitatividad Pielou

Índice Equitatividad	
Índice de Pielou	
Resultado:	-0.10293639

Índice de diversidad Hill

Números de Diversidad de Hill	
Resultados	
	2.371472268
	10.7

Resultdos			
Riqueza	Especie abundante	Especies muy abundantes	Especies Raras
12.0	10.7	1.1	2.4

Cuadro 78.- Riqueza de la Fauna en el Área de Influencia

Resumen	
AVES	
Riqueza:	12
H	-2.371
H max	0.9543
Equidad = H calculada/Hmax	-2.484909026
Hmax-Hcalculada=	3.325822002
Riqueza Especifica Margalef	0.126557041
Indice de Menhnick	0.198172924
Índice de Pielou	-1.398550949
Indice de Sheldon	0.090909091
Indice de Heip	0.090909091
N0 =	2
N1 =	0.093343199
N2 =	0.910533516
Indice de equitavilidad de Hill	0.102514841

Cuadro 79.- Estado de la Fauna Observada en el Área de Influencia

NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO	AVES		Importancia	Lento desplazamiento	Valor Cinegetico	Estatus Nom-059
		Numero Individuos	Endemica/				
Correcaminos Norteño	Geococcyx californianus	2	No endemica	Ecologica	ALTO	No	Ninguna
Chorlo Tildío	Charadrius vociferus	2	No endemica	Ecologica	ALTO	No	Ninguna
Zopilote Aura	Cathartes aura	10	No endemica	Ecologica	ALTO	No	Ninguna
Carpintero Mexicano	Dryobates scalaris	4	No endemica	Ecologica	ALTO	No	Ninguna
Papamoscas cardenalito	Pyrocephalus rubinus	10	No endemica	Ecologica	ALTO	No	Ninguna
matraca serrana	Campylorhynchus gularis	6	No endemica	Ecologica	ALTO	No	Ninguna
Cuicacoche Pico Curvo	Toxostoma curvirostre	8	No endemica	Ecologica	ALTO	No	Ninguna
Centzontle Norteño	Mimus polyglottos	6	No endemica	Ecologica	ALTO	No	Ninguna
Gorrion Arlequín	Chondestes grammacus	10	No endemica	Ecologica	ALTO	No	Ninguna
bolsero tunero	Icterus parisorum	6	No endemica	Ecologica	ALTO	No	Ninguna
Tortolita Cola Larga	Columbina inca	10	No endemica	Ecologica	ALTO	No	Ninguna
Paloma Alas Blancas	Zenaida asiatica	12	No endemica	Ecologica	ALTO	Si	Ninguna
		86					

Muestreo del grupo de aves del Área del Proyecto

Cuadro 80.- Especies de Fauna Observadas en el Área del Proyecto

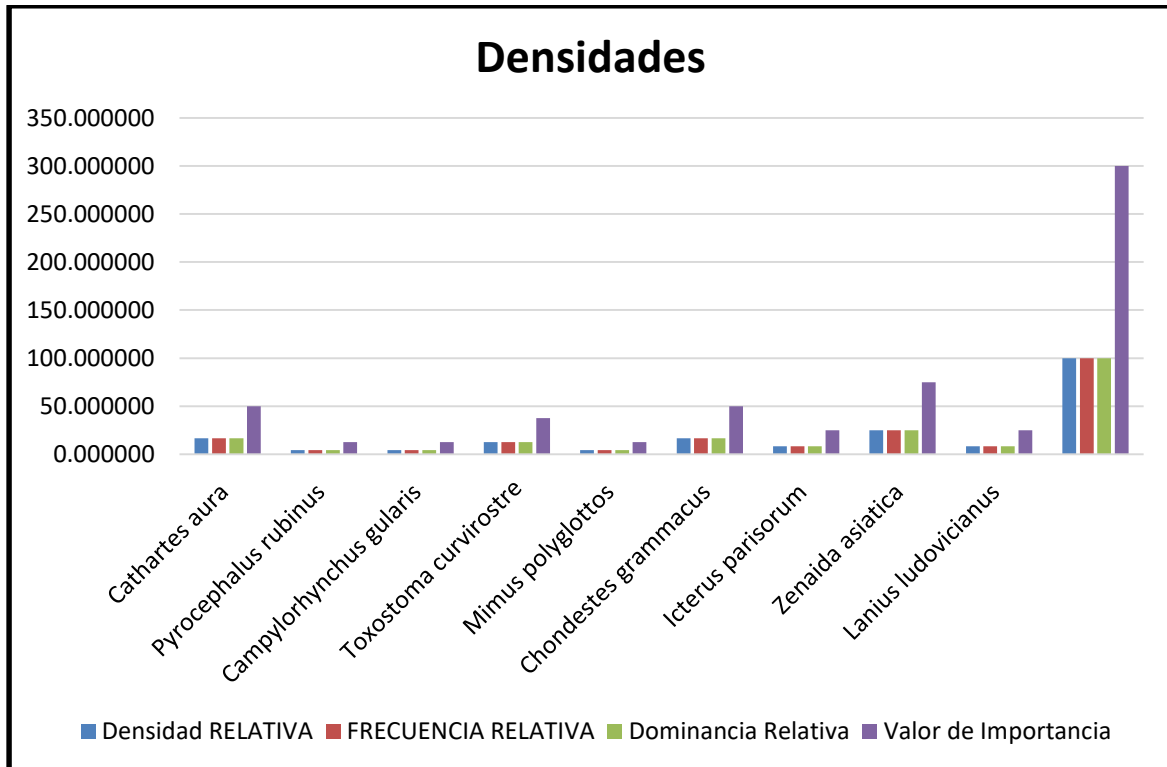
NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO	AVES	
Zopilote Aura	Cathartes aura		
Papamoscas cardenalito	Pyrocephalus rubinus		
matraca serrana	Campylorhynchus gularis		
Cuicacoche Pico Curvo	Toxostoma curvirostre		
Centzontle Norteño	Mimus polyglottos		
Gorrion Arlequín	Chondestes grammacus		
bolsero tunero	Icterus parisorum		
Paloma Alas Blancas	Zenaida asiatica		
verdugo americano	Lanius ludovicianus		

Cuadro 81.- Número de Individuos de Fauna Observados en el Área del Proyecto

NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO	AVES	
		Numero Individuos	
Zopilote Aura	Cathartes aura	8	
Papamoscas cardenalito	Pyrocephalus rubinus	2	
matraca serrana	Campylorhynchus gularis	2	
Cuicacoche Pico Curvo	Toxostoma curvirostre	6	
Centzontle Norteño	Mimus polyglottos	2	
Gorrión Arlequín	Chondestes grammacus	8	
bolsero tunero	Icterus parisorum	4	
Paloma Alas Blancas	Zenaida asiatica	12	
verdugo americano	Lanius ludovicianus	4	
		48	

Cuadro 82.- Densidad, Frecuencia y Abundancia de Especies de Fauna en el Área del Proyecto

NOMBRE COMUN		Densidad RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA	AVES	
				Dominancia Relativa	Valor de Importancia
Zopilote Aura	Cathartes aura	16.666667	16.6667	16.66666667	50.0000
Papamoscas cardenalito	Pyrocephalus rubinus	4.166667	4.1667	4.16666667	12.5000
matraca serrana	Campylorhynchus gularis	4.166667	4.1667	4.16666667	12.5000
Cuicacoche Pico Curvo	Toxostoma curvirostre	12.500000	12.5000	12.50000000	37.5000
Centzontle Norteño	Mimus polyglottos	4.166667	4.1667	4.16666667	12.5000
Gorrión Arlequín	Chondestes grammacus	16.666667	16.6667	16.66666667	50.0000
bolsero tunero	Icterus parisorum	8.333333	8.3333	8.33333333	25.0000
Paloma Alas Blancas	Zenaida asiatica	25.000000	25.0000	25.00000000	75.0000
verdugo americano	Lanius ludovicianus	8.333333	8.3333	8.33333333	25.0000
Total General		100	100	100	300



Cuadro 83.- Índices de diversidad de la Fauna del Área del Proyecto

Índices de Shannon

Índice de Shannon		
Especies		Num/Ind.
Zopilote Aura	Cathartes aura	8
Papamoscas cardenalito	Pyrocephalus rubinus	2
matraca serrana	Campylorhynchus gularis	2
Cuicacoche Pico Curvo	Toxostoma curvirostre	6
Centzontle Norteño	Mimus polyglottos	2
Gorrión Arlequín	Chondestes grammacus	8
bolsero tunero	Icterus parisorum	4
Paloma Alas Blancas	Zenaida asiatica	12
verdugo americano	Lanius ludovicianus	4
		48
Biodiversidad específica		
2.015164776		
Conclusion: Alta Diversidad		

“Banco de Material Pétreo para el Aprovechamiento de Piedra Caliza, Patio de Maniobras y Planta de Trituración”, ubicado en el Municipio de Villa de Cos, Zacatecas

Índice de Simpson

Índice de Simpson		
Especies		Num/Ind.
Zopilote Aura	Cathartes aura	8
Papamoscas cardenalita	Pyrocephalus rubinus	2
matraca serrana	Campylorhynchus gularis	2
Cuicacoche Pico Curvo	Toxostoma curvirostre	6
Centzontle Norteño	Mimus polyglottos	2
Gorrión Arlequín	Chondestes grammacus	8
bolsero tunero	Icterus parisorum	4
Paloma Alas Blancas	Zenaida asiatica	12
verdugo americano	Lanius ludovicianus	4
		48
Biodiversidad del Habitat		
0.847222		
Conclusion: Diversidad Alta		

Índice de equitatividad Pielou

Índice Equitatividad	
Índice de Pielou	
Resultado:	-0.1875

Índice de diversidad Hill

Números de Diversidad de Hill	
Resultados	
2.015164776	
7.5	

Resultdos			
Riqueza	Especie abundante	Especies muy abundantes	Especies Raras
9.0	7.5	1.2	2.7

Cuadro 84.- Riqueza de la Fauna en el Área del Proyecto

Resumen	
AVES	
Riqueza:	9
H	-2.015
H max	0.9171
Equidad = H calculada/Hmax	-2.197229785
Hmax-Hcalculada=	2.932303616
Riqueza Especifica Margalef	0.129986323
Indice de Menhnick	0.220977356
Índice de Pielou	-1.403571141
Indice de Sheldon	0.125
Indice de Heip	0.125000000
N0 =	2
N1 =	0.133298437
N2 =	0.865248227
Indice de equitavilidad de Hill	0.15405803

Cuadro 85.- Estado de la Fauna Observada en el Área del Proyecto

NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO	AVES		Importancia	Lento desplazamiento	Valor Cinegetico	Estatus Nom-059
		Numero Individuos	Endemica/				
Zopilote Aura	Cathartes aura	8	No endemica	Ecologica	ALTO	No	Ninguna
Papamoscas cardenalito	Pyrocephalus rubinus	2	No endemica	Ecologica	ALTO	No	Ninguna
matraca serrana	Campylorhynchus gularis	2	No endemica	Ecologica	ALTO	No	Ninguna
Cuicacoche Pico Curvo	Toxostoma curvirostre	6	No endemica	Ecologica	ALTO	No	Ninguna
Centzontle Norteño	Mimus polyglottos	2	No endemica	Ecologica	ALTO	No	Ninguna
Gorrion Arlequin	Chondestes grammacus	8	No endemica	Ecologica	ALTO	No	Ninguna
bolsero tunero	Icterus parisorum	4	No endemica	Ecologica	ALTO	No	Ninguna
Paloma Alas Blancas	Zenaida asiatica	12	No endemica	Ecologica	ALTO	No	Ninguna
verdugo americano	Lanius ludovicianus	4	No endemica	Ecologica	ALTO	No	Ninguna
		48					

MAMIFEROS.

Método de muestreo para el grupo de mamíferos

El muestreo de este grupo faunístico es relativamente sencillo de hacer y no requiere de mucha experiencia y de mucho personal para su realización. Las técnicas utilizadas para llevar a cabo la identificación y verificación de la presencia de una especie en un sitio pueden incluir: el uso de entrevistas, avistamientos, huellas y excrementos, así como otros rastros (rascaderos).

Para el presente proyecto se utilizó el método de uso de transectos, es decir el avistamiento sobre franjas, en donde al efectuar la exploración del terreno, en cuyo objetivo primordial es la identificación y determinación de la presencia de las especies. Este tipo de método es de importancia ya que nos permite saber sobre la ocurrencia de una especie a lo largo de un espacio o tiempo determinado, esto quiere decir que este método utiliza un índice de abundancia para poder hacerlo comparable a lo largo del tiempo.

Los transectos se deberían establecer de manera ideal en un diseño estratificado abarcando los diferentes tipos de hábitat y su representación proporcional en el

diseño, sin embargo, esto resulta ser muy costoso, por lo que la mayoría de investigadores han utilizado caminos para la colocación de los transectos. La longitud de los transectos varía de acuerdo al tamaño de la especie, siendo en el método original a una longitud aproximada de 3 km hasta transectos de 10 km. Así mismo, la separación entre transectos depende de la especie objeto. La finalidad del establecimiento de los transectos es tener una idea de la población de fauna de una o más especies en una unidad de muestreo (Gallina, *et al* 2011).

A lo largo de estos transectos se pueden obtener diferentes índices de abundancia, para el presente caso se tomó el número de individuos observados por km; con la finalidad de estandarizar, se pueden transformar a un índice que involucre el número de registros/km que multiplique el número total de km recorridos durante el periodo de muestreo.

Método de muestreo para el grupo de MAMIFEROS (DESCRIBIENDO DETALLADAMENTE).

Como parte de los trabajos de muestreo de fauna silvestre en particular los MAMIFEROS, se programaron los recorridos durante 4 días, (cada tercer día), los tres primeros días de muestreo se realizaron muestreos diurnos en un horario de 7 a 9 am y el último día de muestreo (cuarto muestreo) se realizó un muestreo nocturno en un horario de 6 a 8 pm), mediante un muestreo de **Transectos en franja** en donde se realizó una caminata sobre la superficie y contando cada una de los mamíferos observados, esto con una franja imaginaria de 50 m de cada lado, y así mismo en una distancia determinada para calcular la superficie muestreada. Para ello se utilizó, cámara fotográfica, GPS navegador, libreta, libros y guías para identificar mamíferos.

Temporalidad y esfuerzo de muestreo

Para el caso de los mamíferos, se recomienda que se realicen dos muestreos uno sería en la época reproductiva y dos en la época invernal; sin embargo, para nuestro

caso solo se hizo un muestreo con miras a determinar las especies de MAMIFEROS existentes y las densidades de las especies; con el fin de determinar cómo serían los impactos sobre estas especies con el desarrollo del proyecto. Para determinar estos parámetros, se realizó un muestreo en transectos en franjas. Con respecto al **esfuerzo de muestreo**, Las medidas más utilizadas del esfuerzo de muestreo son distancia recorrida y tiempo de muestreo, por esta razón es importante registrar siempre el punto GPS y la hora de inicio y término de los recorridos, además de puntos intermedios que permitan reconstruir el trayecto.

Muestreo del grupo de mamíferos del Sistema Ambiental, Área de Influencia y Área del Proyecto

De acuerdo a los recorridos y realización de muestreo para dichas áreas no se registraron especies de los grupos de mamíferos debido a la cercanía de dos localidades: González Ortega (Bañón) y Laguna seca en donde la mayoría de la población practica actividades productivas (ganadería y agricultura de temporal), por lo que la presencia de las actividades humanas, ahuyentan parte de la fauna de este ecosistema.

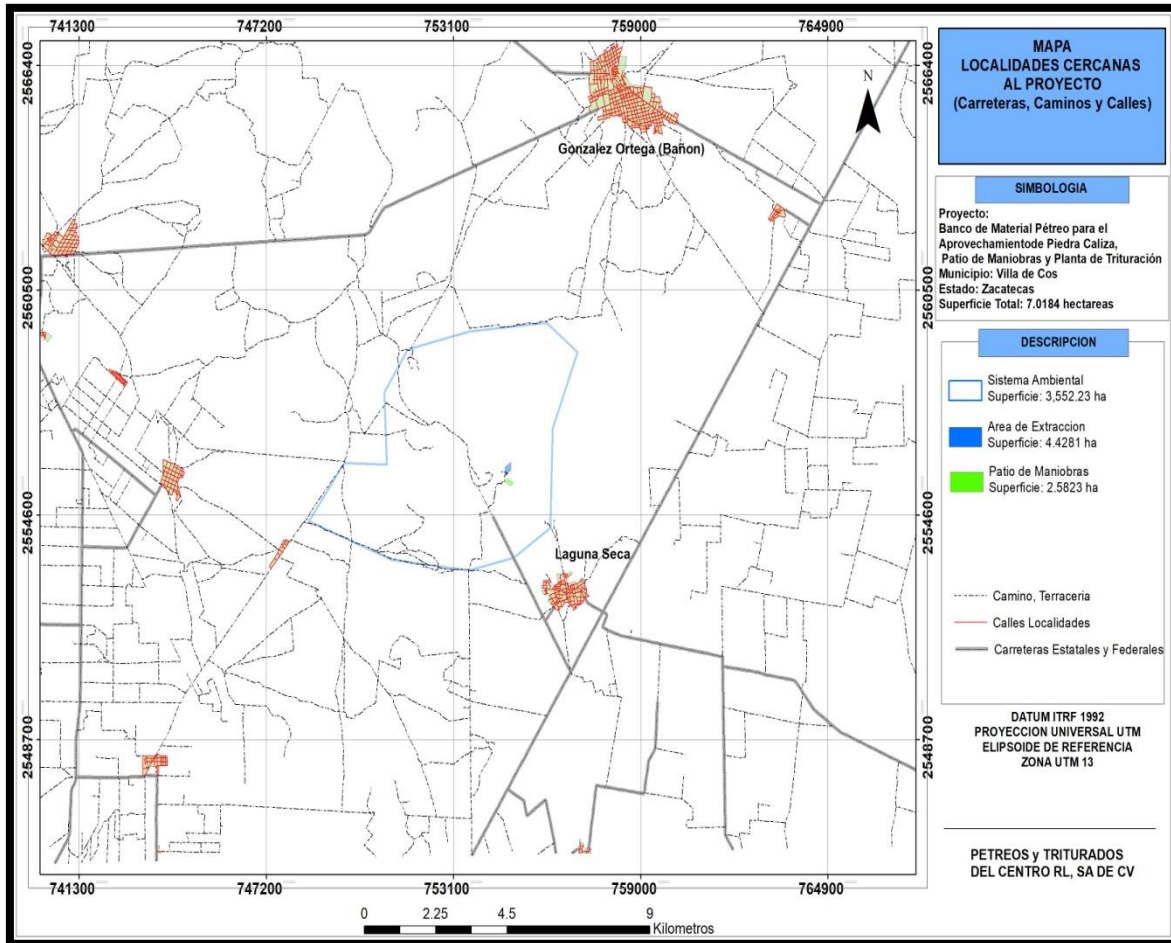


Figura69. Localidades cercanas

Aunado a ello la existencia de una industria de cal fundada en el año de 1980 en donde se pudo observar que transitan más de 40 camiones por día, dichos camiones cargados con material, así mismo se pudo ver la existencia de 4 bancos de materiales pétreos, estas actividades presentan turnos laborales de aproximadamente 8 horas al día, en donde existe movimiento de camiones y maquinaria así como la afluencia de personal que labora en ellas, lo que impacta de forma directa a la fauna silvestre que es escasa en áreas en donde hay presencia humana; obligando en cierta manera a que se desplacen a lugares aledaños buscando refugio para su subsistencia.

A continuación se muestran fotografías de la fábrica, los bancos de materiales pétreos y la circulación de vehículos.









Así mismo la existencia de vías de comunicación existentes en el Sistema Ambiental en donde se encuentra una porción de la carretera estatal 184 que es la de mayor afluencia en la zona, además de las diversos caminos y terracerías que se conectan algunas entre sí y que se distribuyen en todo el área del Sistema Ambiental y que sirven para la comunicación y promoción de bienes y servicios en esa área y que además son vía importante de acceso a las áreas de interés. Debido a las actividades antes mencionadas y el tipo de infraestructura vial, hace que se promueven el ahuyentamiento de fauna hacia lugares en donde pueda salvaguardarse y por ende no haber registrado especies de fauna en las áreas de interés.

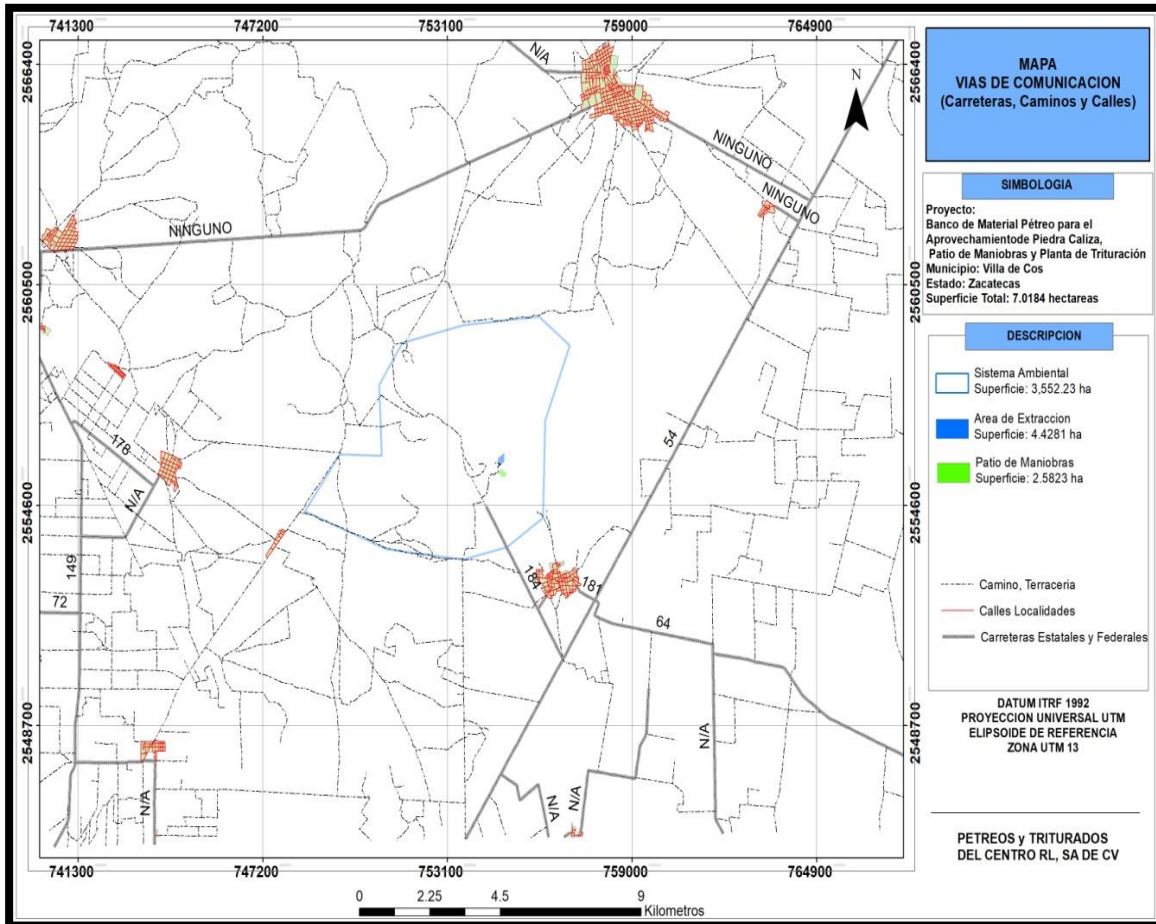


Figura70. Vías de comunicación

Análisis del muestreo de fauna para grupo de aves de las áreas: Sistema Ambiental, Área de Influencia y Área del proyecto:

Conforme a los resultados obtenidos de los muestreos realizados en los cuatro grupos de fauna (Anfibios, Reptiles, Aves y Mamíferos) en donde solo se registraron especies en el grupo de Aves por lo antes expuesto en cada grupo muestreado tenemos que para el Sistema Ambiental se registró una diversidad de 18 especies dentro de 17 géneros aves que presentan una alta diversidad. Para el Área de influencia se registró una diversidad de 12 especies dentro de 17 géneros con una alta diversidad y para el Área del Proyecto se registra una diversidad de 9 especies de aves distribuidas en 9 géneros contando con una alta diversidad; esta última área mantiene especies registradas en el Sistema Ambiental demostrando que existe una buena representatividad de las especies en las diferentes áreas.

IV.2.2.3 Medio socioeconómico.

Debido a que no fue posible determinar toda la información económica a nivel predial, se consideraron algunos datos a nivel municipal. De acuerdo a la información del Censo de Población y Vivienda 2010, el Municipio de Villa de Cos cuenta con un total de 5,719; de los cuales 2,850 son hombres y 2,944 son mujeres.

a) Demografía

Distribución de la población por sexo:

DISTRIBUCION DE LA POBLACION POR SEXO	VILLA DE COS	
	ABSOLUTO	PORCENTAJE
Población total	5,759	100.00
Población masculina	2,815	48.88
Población femenina	2,944	51.12

Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.

Distribución de la población en hogares:

	310
--	-----

La población se encuentra distribuida en 1,381 hogares, de los cuales el 79.65 % cuentan con jefatura masculina y el 20.34 % con jefatura femenina; de una población total de 5,759 habitantes.

DISTRIBUCION DE LA POBLACION EN HOGARES	VILLA DE COS	
	INDICADOR	ABSOLUTO
Total de hogares	1,381	100.00
Hogares con jefatura masculina	1,100	79.65
Hogares con jefatura femenina	281	20.34

Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.

Salud: El municipio de Villa de Cos cuenta con un total de 12 unidades medicas, de las cuales 1 es del ISSSTE, 7 clínicas del IMSS-Solidaridad, 3 de servicios de salud de Zacatecas y 1 clínica particular, se cuenta con 15 médicos y 7 de personal paramédico.

Derechohabiencia: La población con derechohabiencia de salud es el 70.96% habitantes de los cuales un 27.40% son derechohabientes del IMSS y un 8.39% son derechohabientes del ISSSTE.

DISTRIBUCION DE LA POBLACION POR DERECHOHABIENCIA	VILLA DE COS	
	INDICADOR	ABSOLUTO
Población total	5,759	100.00
Población sin derechohabiencia a servicio de salud	1,475	25.61
Población derechohabiente a servicio de salud	4,087	70.96
Población derechohabiente al IMSS	1,120	27.40
Población derechohabiente al ISSSTE	343	8.39

Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.

Educación: De acuerdo a los datos proporcionados por la Secretaría de Educación y Cultura de Gobierno del Estado a través de la Dirección de Planeación Educativa, en el ciclo escolar 98/2000 Villa de Cos tenía 8,430 alumnos inscritos en 117 escuelas, de las cuales 1,311 alumnos son de preescolar (17 escuelas), 5,224 alumnos de primaria (66 escuelas), 1,586 alumnos de Secundaria (32 Escuelas), 309 alumnos de Bachillerato (2 Escuelas) y para el ciclo 99/00 inicio actividades en la cabecera municipal, la preparatoria # 8 dependiente de la Universidad Autónoma de Zacatecas (UAZ).

Distribución de la población por grupos de edad y escolaridad: La población total es de 5,759 habitantes, de los cuales, el 6.46% cuentan con 6 y más años. El 17.42% cuenta con 15 años y más con primaria incompleta. El 20.79% corresponde a la población de 15 años y mas con primaria completa; el 21.78% de la población de 15 años y más con secundaria completa.

DISTRIBUCION DE LA POBLACION POR GRUPOS DE EDAD INDICADOR	VILLA DE COS	
	ABSOLUTO	%
Población total	5,759	100.00
Población de 15 años y mas años	3,828	66.46
Población de 15 años y mas analfabeta	128	3.34
Población de 15 años y mas con primaria incompleta	667	17.42
Población de 15 años y mas con primaria completa	796	20.79
Población de 15 años y mas con secundaria completa	834	21.78
Población de 8-14 años que no sabe leer y escribir	6	0.10

Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.

Grado promedio de escolaridad: El grado promedio de escolaridad del Municipio de Villa de Cos es de 7.94.

GRADO PROMEDIO DE ESCOLARIDAD	VILLA DE COS
INDICADOR	ABSOLUTO
Grado promedio de escolaridad	7.94

Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.

Distribución de la población por vivienda: La localidad cuenta con un total de 4,284 viviendas, de las cuales el 2.56% no disponen de drenaje y el 1.57% no disponen de energía eléctrica.

DISTRIBUCION DE LA POBLACION POR VIVIENDA	VILLA DE COS	
INDICADOR	ABSOLUTO	%
Total de viviendas particulares	1,401	100.00
Viviendas particulares habitadas	1,381	98.57
Ocupantes en viviendas	5,699	
Promedio de ocupantes por cuarto	1.07	
Viviendas particulares que no disponen de drenaje	36	2.56
Viviendas particulares que no disponen de energía eléctrica	22	1.57

Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.

Las principales actividades económicas son la agricultura, ganadería, el comercio y en menor medida la industria y servicios.

Agricultura: Es la actividad económica principal en este municipio, de acuerdo a los datos proporcionados por la Secretaria de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural del Gobierno del Estado, los principales cultivos cíclicos son: frijol, maíz, chile

en verde, chile en seco, avena forrajera y hortalizas, destacando la producción de 13,265 toneladas de chile en seco lo que ubica a este municipio como uno de los principales productores de chile a nivel estatal y nacional, los cultivos perennes son: alfalfa, durazno, nopal, tuna y manzano.

Ganadería: De acuerdo a datos proporcionados por la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural en el Estado, en el Municipio de Villa de Cos en el año 2000 existían 506,083 hectáreas dedicadas a la ganadería existiendo una población de 107,144 cabezas de ganado bovino, 1,933 porcinos, 14,070 ovinos, 58,200 caprinos, 22,171 equinos, 61,494 aves 850 colmenas de abejas. Como particularidad se refiere que la ganadería en este municipio se explota de una forma extensiva provocando sobre pastoreo y como consecuencia propicia que las tierras se erosionen con mayor facilidad al faltar la cubierta vegetal.

Comercio: En 2000 existían dedicados a esta actividad 172 comercios al por menor y 4 comercios al por mayor, generando un promedio de 342 empleos directos.

Industria: En este rubro es digno de mencionarse la instalación en la cabecera municipal en junio de 2000 de la empresa SANFANDILA, la que producirá alimentos para aves y ganado y que generara 100 empleos directos y 150 indirectos.

b) Factores socioculturales

En el área del proyecto no se tienen indicios de ocupación de tipo cultural (monumentos históricos, museos, danzas, tradiciones, música, artesanías, gastronomía o centros turísticos); el único tipo de ocupación es para actividades esporádicas de autoconsumo.

A continuación se enuncian los factores socioculturales que se representan a nivel municipio:

Fiestas, Danzas y Tradiciones:

El 27 de Septiembre se conmemora la llegada a este lugar de don Jerónimo de Mendoza fraile franciscano quien descubre la laguna grande, la cual está dividida en 2, don Jerónimo les puso San Cosme a una y San Damián a la otra, ya que llega a estas tierras justo el día de estos dos santos.

El 27 de Septiembre siempre se conmemoró con la celebración de una misa que al paso de los años se fue transformando en una fiesta religiosa de carácter regional donde se veía la necesidad de comprar y vender por parte de sus visitantes. Tiempo después participan un buen número de cofradías con una gran morisma. Primeramente en estas fiestas solo se vendían tunas, manzanas de trujillo y algo de comida. Años más tarde Juguetes y no hace muchos años empezaron a llegar juegos mecánicos. En 1970 esta fiesta sufre una transformación adoptando el nombre de feria siendo Presidente Municipal don Heriberto Pérez Escareño, al contar con exposición ganadera, terrazas, palenque, carreras de caballos y bailes populares, en años anteriores solo se realizaba un baile el 28 de septiembre en el salón que se encontraba en la planta alta del edificio municipal solo con invitación.

Hoy la feria inicia el 22 de septiembre terminando el 28 del mismo mes. También existen celebraciones religiosas en algunas comunidades del municipio, entre las que más sobresalen están las de: Bañón, Chupaderos y El Rucio.

Existen grupos de danzantes, que participan en celebraciones religiosas, varoniles o femeniles, de 8 hasta 16 danzantes, sin penacho, acompañados por tambora y violín, son parte fundamental de las celebraciones religiosas, ya sea en peregrinaciones o en domicilios particulares al entregar a tradicional reliquia en honor al santo patrono de la familia. En dichos eventos, se inicia desde temprana hora, al medio día se entrega la reliquia, y por la tarde, después de rezar el rosario, se canta la letanía y los danzantes improvisan versos alusivos a los santos a venerar y a los miembros de la familia, la participación de los "viejos de la danza" es imprescindible, y ayuda a mantener un clima de jovialidad en el evento.

Música: Villa de Cos ha sido tierra de excelentes músicos pues en el siglo XIX contaba con una prestigiada banda que recorría el estado. Los músicos más sobresalientes de este municipio son: Esteban Salazar (él compuso la marcha de Villa de Cos), Luis y Kiko Orozco, años más tarde sobresalen José Esquivel, José Loera, Jesús Sánchez, Paulo Ramírez, Benjamín Chaírez, Gilberto López, entre otros. Actualmente contamos con varios grupos de música grupera.

Gastronomía: Los principales platillos son: asado de boda (carne de puerco con chile rojo no dulce), tamales (diferentes a los de otros lugares), gorditas rellenas, gorditas de cocedor (día de muertos) y reliquia (combinación de Pastas, carne de puerco y chile rojo), que se elabora en días de festividades religiosas (día del señor San José, Sagrado Corazón, san Judas Tadeo, virgen de Guadalupe, virgen del Refugio, etc.). Cabe señalar la importancia de los alimentos derivados de la leche, ya que las propiedades de este alimento tiene características muy particulares, dada por la salinidad de los pastizales con que se alimenta el ganado, hacen de los quesos de Villa de Cos un producto muypreciado.

Centros Turísticos: Los principales centros turísticos de la región son:

- Iglesia de Bañón.
- Ex hacienda de Sierra Hermosa.
- Ex hacienda de Guadalupe de las Corrientes.
- Ex hacienda de Pozo Hondo.
- Iglesia de Sierra Vieja.
- Templos de Villa de Cos (Católico y Presbiteriano).
- Principales Ex-Haciendas:

Sierra Hermosa: El matrimonio formado por doña Ana Maria de la Campa y Cos Condesa de San Mateo y Don Miguel de Berrio y Saldivar Márquez del Xaral de Berrio establecen la Hacienda de Sierra Hermosa con una superficie de medio

millón de hectáreas en terrenos que habían pertenecido al Marquesado de Aguayo. Con el tiempo esta Hacienda pasa a manos de la familia Moncada, que es una Rama de la Familia Marques del Xaral de Berrio y fueron estas quienes cambiaron el casco de la hacienda de lo que hoy conocemos como Sierra Vieja a Sierra Hermosa. Fue una hacienda con mucho progreso crecía rápidamente, daba ocupación a un considerable número de personas, incluso utilizo de esclavos pues para finales del siglo XVIII, compro en \$ 350.00 pesos un esclavo de 26 años para los trabajos de la hacienda, estableció (en Sierra Hermosa) el ganado vacuno en cantidades suficientes, inicio su natural desarrollo para satisfacer las necesidades de carne y cuero de la región y en los espacios vírgenes del noroeste, sobre las llanuras de sierra Vieja alcanzo tal desarrollo que las vacas y los toros pronto se volvían salvajes.

Sierra Hermosa fue mejor conocida como "Gruesa de Ovejas" con 9,281 hembras de matanza. A mediados del siglo XIX tenía 85,000 ovinos, que vendía 25,000 cabezas y 10,000 puercos vendiendo 30,000 sus principales mercados eran México, Guadalajara y San Luis Potosí. La Hacienda mandaba acuñar a la casa de moneda de Zacatecas, sus monedas o fichas de cobre; hizo circular monedas de madera, con ambas pagaba la trasquila de borregos y el truzado de reses y caballos.

Bañón: Las Haciendas nacen como una necesidad de satisfacer los productos del campo como granos y ganado indispensables en la Industria sobre todo en lo minero-metalúrgico, pero también el transporte y la alimentación. Una vez explotadas las minas de Fresnillo, se inicio la Introducción y expansión de la ganadería en la finca de campo de nombre Bañón y con el tiempo pasaría a ser una floreciente Hacienda, siendo su dueño el Conde de Pérez Gálvez. En los centros mineros se necesitaban vacas y ovejas que proporcionaran carne para la manutención de los trabajadores, cebo y cuero par las botas y odres para el desagüe de las minas, así como mulas y caballos para los malacates de sangre, para las haciendas de beneficio. Así es como inicia con el paso de los años la que sería una de las haciendas más importantes del estado, que paso por sus momentos

difíciles pues en los años 1807 y 1808 las lluvias fueron tan escasas que hubo pérdidas en las cosechas, falta de trabajo, hubo una gran carestía.

La hacienda de Bañón para 1803 no solo abastecía a fresnillo sino que exportaba hacia México, Querétaro, San Miguel y Guadalajara, seis mil arrobas de lana, de dos a tres mil arrobas de sebo, cien mil carneros, quinientas mulas y machos y trescientos caballos. Ya en el Porfiriato Bañón inicio el mejoramiento de sus rebaños.

Pozo Hondo: La Hacienda de Pozo Hondo se encuentra situada al noreste y a 21 leguas (1 legua = 3,190 m.) de la cabecera del partido; tiene dos ranchos que son Tenango y Agua Nueva y seis estancias llamadas de Cañitas, Mezquitillo, Villita, Cedro, Guadalupe y San Julián.

Como puede verse primeramente Guadalupe de las corrientes fue estancia de Pozo Hondo tiempo después sería hacienda una vez que fue heredada, extendiéndose no solamente en la municipalidad de Villa de Cos sino que se podría decir, que era más extensa en Nieves (General Francisco R. Murguía). Los giros de la hacienda de Pozo Hondo eran la cría de Ganado Menor, Vacuno y Caballar, pues la agricultura comenzaba a expandirse sembrándose 24 Fanegas (1 fanega = 70 kg.) de maíz y frijol que apenas producen 18 por una a causa de la esterilidad del terreno.

IV.2.2.4 Paisaje

El análisis del paisaje se trató como cualquier otro recurso afectado por una acción humana determinada; para lo cual el paisaje fue estudiado desde el aspecto que engloba valores plásticos y emocionales del medio natural, que se traducen en un estudio a base de cualidades o valores visuales, utilizando métodos directos. Para poder ponderar el estado del paisaje se utilizó el método directo de subjetividad aceptada que clasifica al paisaje en categorías visuales y es de muy simple

aplicación; la valoración se encuentra clasificada como excelente, muy buena, buena, regular y mala (Espinoza, G. 2002).

La visibilidad.- La visibilidad puede describirse mediante todos los puntos de observación desde donde la acción es visible; para ello se utilizó la observación directa in situ; en donde se realizaron recorridos desde el área del proyecto para observar las localidades más cercanas y no pudo ser apreciado y viceversa, se realizó un recorrido desde la localidad más cercana que corresponde a la localidad de Laguna seca y no se observó el área del proyecto, así mismo se realizó la visualización por las vías de comunicación y si se observó medianamente bien el área del proyecto; también se puede apreciar que el terreno posee pendientes suaves que van de 1 - 5%. La Visibilidad se clasifica como buena.

La fragilidad del paisaje.- Es el conjunto de características del territorio con capacidad de respuesta al cambio de las propiedades del paisaje. Por lo anterior se puede asegurar que el paisaje tiene la propiedad para amortiguar el impacto visual que el proyecto puede generar, dado que la superficie del proyecto es relativamente mínima en comparación con la extensión del Sistema Ambiental, por lo que el cambio en el paisaje será mínimo; además de que no es un área que posee algún valor histórico o cultural. La fragilidad del paisaje se puede clasificar como muy buena.

La calidad paisajística.- En ella se pide sean evaluados los términos comparables al resto de los recursos, esto son de acuerdo a la percepción del paisaje y de las condiciones sensitivas del observador. De acuerdo a la carta del Inventario Forestal Nacional del INEGI, el área del proyecto presenta una vegetación clasificada como Vegetación secundaria arbustiva de Matorral Desértico Micrófilo, con pendientes suaves que van del 1 al 5%. La calidad visual a 500 m de distancia se puede percibir como muy buena en donde se puede apreciar el tipo de vegetación en el área. La calidad paisajística del área del proyecto se puede clasificar como muy buena.

IV.3 Servicios ambientales que pudieran ponerse en riesgo por el cambio de uso del suelo propuesto.

Los servicios ambientales se pueden definir como el conjunto de condiciones y procesos naturales (incluyendo especies y genes) que la sociedad puede utilizar y que ofrecen las áreas naturales por su simple existencia. Dentro de este conglomerado de servicios se pueden señalar la biodiversidad, el mantenimiento de germoplasma con uso potencial para el beneficio humano, el mantenimiento de valores estéticos y filosóficos, la estabilidad climática, la contribución a ciclos básicos (agua, carbono y otros nutrientes) y la conservación de suelos, entre otros.

La expresión servicio natural o servicio ambiental designa a cada una de las utilidades que la naturaleza proporciona a la humanidad en su conjunto, o a una población local, desde un punto de vista económico. El término fue introducido por Robert Constanza y sus colaboradores en trabajos científicos orientados a valorar el medio natural en un lenguaje compatible con el de la Economía estándar, que rechaza hablar de valor si no es en términos estrictamente monetarios y relativos a transacciones. Regularmente, los servicios ambientales son gratuitos para la gente que disfruta de ellos, mientras que los dueños y poseedores de las tierras donde estos se dan, que los proveen, no son compensados en forma alguna por ello.

Detrás del concepto de servicio natural hay análisis que demuestran que la Naturaleza ofrece algo más que valores estéticos, como la belleza del paisaje o un hábitat para la fauna. Aunque el valor recreativo es el más fácil de reconocer, y es el fundamento de actividades económicas importantes como el turismo rural y el ecoturismo, los mayores beneficios (y perjuicios) no son apreciables sin una visión integrada de la naturaleza y de la inserción de la humanidad en ella.

Ejemplos de servicios naturales son:

- **El control del ciclo del agua.** Los ecosistemas de calidad reducen la escorrentía en favor de la infiltración y filtran el agua, favoreciendo un suministro más regular a la población.

- **Autodepuración de los ríos y arroyos.** Toda corriente de agua tiene un potencial propio de autodepuración, que es función del caudal de la corriente de agua y del grado de turbulencia de la misma. En algunos lugares, se crean pequeñas cascadas artificiales para aumentar la turbulencia y por lo tanto la capacidad de absorción de oxígeno, para oxidar las sustancias orgánicas presentes en el agua. Si la polución se eleva por encima de determinados límites el proceso deja de ser eficiente.
- **Control de plagas.** Los monocultivos extensos y continuos reducen los costos de explotación en cuanto a maquinaria, mano de obra y otros factores ligados a economías de escala, pero hacen los cultivos más sensibles a la extensión de plagas, exigiendo inversiones importantes en pesticidas, que a su vez degradan los suelos y contaminan los acuíferos. La alternancia espacial y temporal de cultivos distintos, así como la conservación de hábitats para la fauna silvestre, específicamente aves, reduce la probabilidad de brotes de plagas y, sobre todo, su propagación.
- **Polinización.** Muchos cultivos dependen para la producción de frutos y semillas de que se realice una fecundación que a su vez requiere el transporte de polen por agentes animales.
- **Sumidero de CO₂.** El CO₂ es el gas del que más directamente dependen el balance térmico de la atmósfera y el clima terrestre. El principal sumidero de CO₂ es la producción fotosintética de biomasa. Este es sólo un ejemplo de servicios imprescindibles que afectan a la globalidad del sistema y que dependen de decisiones particulares y locales que nunca son tenidas en cuenta en la contabilidad económica.

Los servicios ambientales del bosque son entre otros:

- Captación y filtración de agua;
- Mitigación de los efectos del cambio climático;

- Generación de oxígeno y asimilación de diversos contaminantes;
- Protección de la biodiversidad;
- Retención de suelo;
- Refugio de fauna silvestre;
- Belleza escénica, entre otros.

Los servicios ambientales son directamente dependientes del funcionamiento "saludable" de los ecosistemas y de la biodiversidad que estos contienen. Cuando los ecosistemas se degradan también lo hacen los servicios que prestan; pero mientras que los ingresos derivados de acciones dañosas para la naturaleza son contabilizados, los costos indirectos a que se refiere este concepto son sistemáticamente ignorados. El problema tiene que ver con la decisión por la Economía académica de considerar improcedente cualquier concepto de valor que no derive de las preferencias de los agentes económicos tal como se expresan en las transacciones del mercado. Mientras que los costos y beneficios pueden estar más o menos claros, a pesar de la asimetría en la información, para quienes voluntariamente realizan una transacción, los costos indirectos para otros, es decir las externalidades, son ignorados sistemáticamente de manera más o menos consciente.

En relación con lo anterior se puede concluir que ambos conceptos (hábitat y servicios ambientales) está estrechamente relacionados, el primero forma parte de los servicios ambientales que la naturaleza brinda en lo general desde un punto de vista económico-antropogénico inclusive el termino de servicio ambiental fue definido con ese fin y en ningún momento fue creado para definir la sobrevivencia de las especies de flora y fauna dentro de un ecosistema, ya que desde la perspectiva filosófica del concepto estos dos últimos elementos (flora y fauna) también son parte de los servicio ambientales que brinda la naturaleza a la humanidad, es por ello que es difícil analizar la importancia ecológica, sin embargo tratando de ubicarnos en un contexto específico de lo que son ambos conceptos y su relación al comparar los elementos naturales físicos y biológicos del espacio del sistema ambiental y del área del proyecto se concluye:

Servicio Ambiental	Calidad Actual
La provisión de agua en calidad y cantidad	El predio sujeto de estudio actualmente se encuentra cubierto con una vegetación secundaria arbustiva de Matorral Desértico Micrófilo con una cobertura superior al 60% lo que nos permite asegurar agua de calidad buena (3).
La captura de carbono, contaminantes y componentes naturales	La mayoría de las especies vegetales que se localizan en el área son reconocidas como plantas CAM y el resto plantas C4 lo que nos indica que son excelentes para la captura de carbono por lo tanto en el predio se puede considerar de buena calidad (4) esta variable y que requiere se recupere todas las plantas suculentas para reintroducirlas.
La generación de oxígeno	La mayoría de las especies vegetales que se localizan en el área son reconocidas como plantas CAM y el resto plantas C4 lo que nos indica que son excelentes para la captura de carbono por lo tanto en el predio se puede considerar de buena calidad (4) esta variable y que requiere se recupere todas las plantas suculentas para reintroducirlas.
El amortiguamiento del impacto de los fenómenos naturales	Hay diferentes tipo de fenómenos naturales que se presentan en el mundo sin embargo por la ubicación de los diferentes puntos geográficos en la tierra no todos son posibles de observarse como por ejemplo los huracanes que solamente están presentes en el mar y en las zonas costeras y que difícilmente los vamos a observar en la mesa del altiplano en donde si se presentan otro tipo de fenómenos, como por ejemplo la

	<p>erosión hídrica y eólica, los pequeños tornados, las tormentas eléctricas, los movimientos telúricos, las inundaciones, las sequías, entre otros, para lo cual se puede decir que el predio en su conjunto (plantas, suelos, geología) es buena (3) caparazón que permite amortiguar estos fenómenos mencionados anteriormente, excepto en lo referente a la compactación de suelo que está influyendo negativamente y que permite un aumento en la erosión eólica.</p>
La modulación o regulación climática	<p>Independientemente del cambio climático mundial, todos los espacios físicos en la tierra influyen fuertemente en la modulación y regulación climática de su ecosistema en donde se encuentran ubicados, formando microclimas, el predio actualmente se encuentra cercano a áreas rurales rodeado por colonias campesinas considerados de pobreza extrema lo que ha permitido su degradación influyendo en la modulación climática, en unos lados se han eliminado la vegetación totalmente, en otros se ha usado para las actividades agropecuarias.</p>
La protección de la biodiversidad, de los ecosistemas y formas de vida	<p>Como se indicó anteriormente, el Sistema Ambiental es muy rico en cuanto a biodiversidad, por lo tanto el predio reúne condiciones de impacto dado la presencia de vegetación secundaria, por lo que se puede decir que el predio tiene una calidad mala (2) en relación con los otros tipos de uso de suelo presentes en la región.</p>
La protección y recuperación de los suelos	<p>Como se ha mencionado anteriormente el suelo se encuentra impactado por actividades antropogénicas y la presencia de una industria de cal y bancos de material pétreos alrededor del área del proyecto, lo que de alguna manera no ha permitido el crecimiento de la vegetación</p>

	en su conjunto por lo que se puede decir que este servicio ambiental se encuentra en condición mala (2).
El paisaje y la recreación	Posiblemente uno de los servicios más palpables a simple vista es sin lugar a dudas el paisaje, mismo que proporciona una bondad a los dueños del recurso para la recreación y el esparcimiento, el predio actualmente presenta una calidad muy mala (1) debido a la actividad antropogénica.

*La calidad la vamos a medir en base a la propuesta cuantitativa de uno a cinco donde uno es muy mala; dos mala; tres buena; cuatro muy buena; cinco excelente.

DETERMINAR EL GRADO DE AFECTACIÓN DE LOS SERVICIOS AMBIENTALES

Servicio Ambiental	Magnitud de afectación
La provisión de agua en calidad y cantidad	Como se ha mencionado en el diagnostico hecho para el Sistema Ambiental que sostiene cinco tipos de vegetación clasificados como: Vegetación secundaria arbustiva de Pastizal natural, Matorral Desértico Micrófilo, Agricultura de temporal, Pastizal Natural y Vegetación secundaria arbustiva de Matorral Desértico Micrófilo; dicho se encuentra dentro de un gran ecosistema identificado como la Cuenca Hidrológico Forestal Resnillo-Yesca dichos espacios aportan gran cantidad de agua en calidad y suficiencia para ser usada por los habitantes de estas regiones por su gran extensión del Sistema Ambiental el cual es de 3,552.23 ha en comparación con la superficie del Area del Proyecto que es de tan solo 7.0104 ha que poco influye en su modificación, por lo que se denota no poner en

	riesgo este servicio ambiental, por lo tanto la magnitud de afectación es muy baja.
La captura de carbono, contaminantes y componentes naturales	Del mismo modo se puede mencionar que la superficie tan pequeña del proyecto no pone en riesgo este servicio ambiental ya que si analizamos la cantidad de CO ₂ que se captura en el predio y lo comparamos con todo lo que absorbe el ecosistema en su conjunto se observara que en poco participa en la dinámica de esta variable, por lo que su magnitud de afectación es muy baja.
La generación de oxígeno	En lo referente al servicio ambiental de generación de oxígeno que otorgan todos aquellos espacios o ecosistemas en el mundo definitivamente la pequeña superficie del predio sujeta a estudio se ve afectada en una magnitud muy baja.
El amortiguamiento del impacto de los fenómenos naturales	Se ha mencionado en repetidas ocasiones que el área sujeta del proyecto se encuentra cercana a una zona rural en donde se observa infraestructura propia de este tipo pero que para nada influyen en el amortiguamiento de impactos de fenómenos naturales, principalmente la erosión hídrica y eólica, mismos fenómenos que se verán reducidos al realizar obras de conservación y protección de suelos, por lo que la magnitud de afectación de este servicio ambiental se encuentra en una condición muy baja.
La modulación o regulación climática	De nueva cuenta se menciona que una superficie poco influiría en un cambio de clima. La infraestructura que se construirá aumentará la temperatura del lugar en menor cantidad, por lo que se puede mencionar que la magnitud de afectación para este servicio es baja, ya

	que no influirá en la modificación microclimática del lugar.
La protección de la biodiversidad, de los ecosistemas y formas de vida	Otro servicio ambiental importante es el de la protección a la biodiversidad, el ecosistema y las formas de vida que se presentan el Sistema Ambiental en su conjunto, el proyecto influye muy poco en la afectación de lugares de anidamiento y de actividad de la fauna silvestre, ya que de por sí con las actividades antropogénicas, la cercanía de localidades y la industria de cal restringen el crecimiento normal de las plantas de ese espacio, se tratará de compensar en lo posible. Se presenta una afectación de magnitud alta aunque no se pone en riesgo con la puesta en marcha de este proyecto.
La protección y recuperación de los suelos	El suelo es posiblemente uno de los servicios ambientales más significativos y más sensibles cuando el hombre desarrolla obras civiles o construcciones de cualquier tipo, ya que es muy fácil de degradarse al exponerse al ambiente en forma desnuda después de haber eliminado la vegetación por los desmontes, los suelos se pueden intemperizar rápidamente y exponerse fácilmente a la erosión hídrica y eólica, de tal modo que pierden su capacidad de retención y absorción de agua y por ende la reintroducción o reproducción de especies vegetales por sucesión secundaria, con la puesta en marcha del proyecto este servicio ambiental se pudiera ver altamente impactado de tal modo que su magnitud puede considerarse alta.
El paisaje y la recreación	Este servicio ambiental es altamente impactados y dentro de todos los mencionados anteriormente es el único que presentará dos facetas: la negativa y la

positiva, dentro de la primera se menciona con una afectación muy alta, ya que perderá su valor de paisaje y recreación para la ciudadanía en su conjunto, mientras que en la segunda, presenta una magnitud de afectación muy baja si se visiona este espacio como una obra de vía general de comunicación que permitirá crear un camino de acceso que podrá ser utilizado principalmente por el promovente y haciéndolo atractivo para el uso de paso de las localidades cercanas a el, contando con buena visibilidad y buen atractivo desde gran distancia, por lo que pudiera integrarse como parte de la arquitectura del paisaje.

IV.4 Diagnóstico ambiental

La descripción del Diagnóstico Ambiental tiene como objetivo primordial dar a conocer la situación actual de los factores ambientales y económicos del área del proyecto. Este diagnóstico pondrá de manifiesto los aspectos ambientales que influyen en el desarrollo sostenible y los indicadores básicos evalúan el estado y la evolución de determinados factores medioambientales, mediante la integración e interpretación del inventario ambiental.

a) Integración e interpretación del inventario ambiental.

Integración del inventario ambiental

Bajo la premisa y evaluación que se realizó en el capítulo anterior sobre la caracterización del Sistema Ambiental y por la sobreposición de las cartas temáticas que sirvieron para detectar puntos críticos en el área del proyecto antes de su operación, se pudo realizar la integración del inventario ambiental, mismo que nos ayuda a conocer los principales impactos ambientales causales del proyecto así

como poder determinar las medidas propuestas para prevenir, mitigar o compensar dichos impactos. Para ello fue necesario realizar la valoración de los componentes aproximados que pudieran verse afectados por el presente proyecto, mismos que permitieran que fueran cuantitativos, jerárquicos y semicuantitativos.

A continuación se tomaron como referencia los siguientes criterios que pudieron dar un valor aplicable a los componentes:

Cumplimiento legal (A): determina el nivel de cumplimiento o protección con respecto a la legislación vigente y acorde al tipo de proyecto.

Magnitud (B): Califica la dimensión o tamaño del cambio ambiental directo o indirecto

Severidad (C): Califica el período de existencia de un impacto y sus consecuencias

Significancia (A+B+C): Determinación de la significancia de impactos ambientales para resaltar las prioridades de acciones correctivas, preventivas y recomendaciones de mejora

Para ello ponderan de la siguiente forma:

- Una escala cualitativa bajo, medio, alto

Bajo: se emplea cuando la conservación y protección del componente no es de gran preocupación

Medio: se emplea cuando el componente requiere de implementar alguna medida de atención.

Alto: se emplea cuando el componente requiere de implementar alguna medida de atención especial y estricta

- Una escala cuantitativa:

Que posee un rango de 1 – 30, siendo 1 la menor implicación y 30 la mayor.

- Una escala de jerarquización.
Esta jerarquización se da con respecto al grado de significancia

Criterios de evaluación

Criterio	Bajo	Medio	Alto
Cumplimiento legal (A)	10-7	6-4	3-1
Magnitud (B)	1-3	4-6	7-10
Severidad (C)	1-3	4-6	7-10
Significancia (A+B+C)	1-10	11-20	21-30

A continuación se hace el análisis de los componentes que interactúan con el presente proyecto con respecto a los criterios de evaluación.

Componente ambiental	Criterios			
	A	B	C	A+B+C
Clima	1	1	2	4
Suelo	3	7	7	17
Hidrología	4	3	3	10
Paisaje	4	4	4	12
Vegetación	1	5	6	12
Fauna	4	1	3	8
Medio socioeconómico	5	3	1	9

Jerarquización de criterios

Componente ambiental	Significancia	Calificación
Suelo	17	Medio
Vegetación	12	Medio
Paisaje	12	Medio
Hidrología	10	Bajo
Medio socioeconómico	9	Bajo

Fauna	8	Bajo
Clima	4	Bajo

La integración del Inventario Ambiental es una actividad que nos ayuda a comprender el estado que guarda el ambiente antes de la realización del proyecto y que permite establecer acciones ambientales para facilitar el manejo del área; por lo que se utilizan criterios de valoración para describir el escenario ambiental y la interrelación de sus componentes, mismos que a continuación se describen:

Normativos: son todos aquellos principios que se encuentran previamente establecidos y que se imponen para la correcta realización de una acción o el correcto desarrollo de una actividad. Dentro del proyecto la de mayor relevancia es la protección ambiental de especies nativas de fauna y flora NOM-059-SEMARNAT-2010; algunas otras no de menor importancia ya se encuentran descritas dentro del Capítulo III del presente proyecto.

De diversidad: el área destinada al proyecto no presenta atributos especiales considerados únicos para las especies (flora y fauna) ya que se encuentran presentes de la misma forma al SA y se pretende realizar la conservación de los mismos; no se consideran dentro de áreas frágiles y/o vulnerables como Áreas Naturales Protegidas (ANP), Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS) o de Declaratorias a nivel Estatal o Federal.

Rareza: no se poseen ninguna característica única o excepcional para el área de estudio, ya que los componentes ambientales descritos no presentan condiciones singulares para el sitio y son de características similares a nivel regional.

Naturalidad: el área actualmente no presenta un uso definido ni constante ya que se pudo observar que cercano al área existe áreas abiertas a cultivo, la mayoría de tipo temporal y ocasionalmente a la ganadería.

Grado de aislamiento: el área posee características similares en cuanto a los elementos bióticos (flora y fauna) y abióticos (suelo, geología, clima, entre otros) a nivel regional, por lo que no existen condiciones de aislamiento de ninguno de los elementos descritos para el área del proyecto.

Calidad: Este parámetro se considera útil para problemas de perturbación atmosférica, del agua y/o del suelo. En base a este parámetro pudimos definir el estado actual del área del proyecto, mismo que se encuentra perturbado por la presencia de actividades antropogénicas.

Interpretación del inventario ambiental

Conforme a los criterios y valores establecidos anteriormente se concluye:

Suelo: el tipo de suelo presente es un xerosol cálcico con textura media y de fase física petrocálcica, el cual de acuerdo a los criterios de evaluación para la integración e interpretación del inventario ambiental presenta un impacto medio (con puntaje 17), el cual podrá ser previsible y mitigado; es uno de los factores mayormente afectado con el proyecto en el caso de no seguirse las medidas propuestas.

Vegetación: La vegetación de la zona se muestra con un impacto medio (con un puntaje de 12), es fácilmente previsible, ya que el área del proyecto presenta una vegetación secundaria, la cual es señal de que ha sido anteriormente impactada por actividades anteriores (probablemente actividades antropogénicas) aún así cuando este tipo de actividades ha causado un impacto sobre el ecosistema, no se presentan alteraciones importantes.

Paisaje: presenta un impacto medio (con puntaje 12) el cual nos indica que es de fácil prevención y mitigación dado que el paisaje tiene la propiedad para amortiguar

el impacto visual que el proyecto puede generar ya que la superficie del área del proyecto es mínima en comparación con el Sistema Ambiental.

Hidrología: presenta un impacto bajo (con puntaje 10) que nos indica que este componente requiere de implementar alguna medida de atención ya que este es un factor que pudiera verse afectado si no se llevan a cabo las medidas correspondientes de protección al llevarse a cabo el proyecto.

Medio socioeconómico: presenta un impacto bajo (puntuación 9) que será previsible, mitigable y compensable con la generación de empleos, en respecto a el área ocupacional no interferirá en las actividades de la región, más bien incrementara la generación de ingresos y movilidad de las poblaciones cercanas.

Fauna: existe poca presencia de fauna en el área dado las actividades que se registran cercanas a la zona, por lo que se puede observar un impacto bajo (con un puntaje 8) que es de fácil prevención con acciones tales como el ahuyentamiento y protección de especies, evitando la caza, captura y/o comercialización.

Clima: no se verá alterado el tipo de clima en el área del proyecto dada la superficie con respecto a la del Sistema Ambiental, aunque se pudo observar que existen fuentes fijas que emiten gases contaminantes y la presencia de maquinaria (industria de cal y bancos de materiales pétreos) y vehículos en la zona que son solo temporales (siembra y cosecha), aunque para la ejecución del proyecto se incrementaran las emisiones de gases, polvos y partículas propias del paso de maquinaria y vehículo; este será un impacto bajo (puntuación 4) ya que la conservación y protección de este componente no es altamente modificable.

b) Síntesis del inventario ambiental.

En conclusión tenemos que el Sistema Ambiental y el Área del Proyecto se ha ido transformando de manera paulatina por procesos naturales y de una forma más rápida por las actividades que se llevan a cabo a los alrededores como son la agricultura temporal, la ganadería, la industria de cal y los bancos de materiales, los cuales han provocado que se modifique la cobertura vegetal primaria y se presenten procesos de sucesión secundaria, lo que impacta de forma directa a la fauna silvestre que es escasa en áreas en donde hay presencia humana; obligando en cierta manera a que se desplacen a lugares alejados buscando refugio para su subsistencia, por lo que el presente proyecto no causara alteraciones significativas en la flora y fauna. El suelo será el factor más afectado con la puesta en marcha del proyecto dado que allí es donde radicará el banco de material pétreo para el aprovechamiento de piedra caliza, patio de maniobras y planta de trituración.

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

V.1 Identificación de impactos.

Para la evaluación de impactos ambientales identificados se utilizo la Matriz de Leopold; modificada para el presente proyecto, en primer término se realiza un

check list de las acciones relevantes del proyecto, así como de los factores y componentes ambientales que influyen dentro del presente. Posteriormente se hizo la identificación de interacciones ambientales mediante la Matriz de impactos de la metodología propuesta (Matriz de Leopold); para la asignación de las categorías de impacto se utilizaron criterios y una escala de valores para su calificación; en seguida se definieron los índices que se generaran de acuerdo con la metodología sugerida y el rango de valores para la clasificación del resultado de significancia; para posteriormente llegar a la construcción de matrices de resultados. La metodología propuesta es de carácter cualitativo y cuantitativo, por lo que se presentara posteriormente el resultado de dicha.

Indicadores de impacto

Para identificar los impactos que el proyecto generará sobre el entorno donde se ubicará, es necesario determinar en primer lugar, las acciones que debido a la ejecución del proyecto van a actuar sobre el medio ambiente y después se detallarán cuales son los componentes ambientales que puedan verse afectados por dichas acciones. Para ello, en primer término es conveniente entender qué acción es la parte activa que interviene en la relación causa-efecto que define un impacto; para su correcta definición, ésta debe ser concreta, directa, bien definida y localizada; en este sentido, las acciones, deben ser:

Relevantes: han de ajustarse a la realidad del proyecto y ser capaces de desencadenar efectos notables

Excluyentes/independientes: para evitar solapamientos que puedan dar lugar a duplicaciones en la contabilidad de los impactos.

Fácilmente identificables: es decir, susceptibles de una definición nítida y de una identificación fácil en planos o diagramas de proceso.

Localizables: Atribuibles a una zona o punto concreto del espacio en que se ubica el proyecto.

Cuantificables: en la medida de lo posible, deben ser medibles en magnitudes físicas

Asimismo, deben quedar descritas con la mayor aproximación posible en términos de:

Magnitud: superficie y volumen ocupados

Flujo: caudal de vertidos, emisiones de vehículos, etc.

Momento: en que aparece la acción y plazo temporal en que opera.

Entre los instrumentos para determinar las acciones, podemos destacar los siguientes: listas de revisión, consulta a expertos, grafos de relación causa-efecto, cuestionarios, escenarios comparados, entre otros. Para el presente proyecto; se utilizó una lista de revisión y la consulta a expertos en asuntos forestales y ambientales, agroecólogos así como al promovente y los mismos pobladores. De entre las acciones susceptibles de producir impactos, se establecerán para cada fase del proyecto; acciones susceptibles de producir impactos que conllevan al presente proyecto, resaltando las siguientes:

Acciones que se llevaran a cabo dentro del proyecto

PREPARACIÓN DEL SITIO	
	Rescate de flora y fauna
	Desmante y despalle
	Trazo y delimitación de áreas modificadas
	Preparación y nivelación de áreas
	Corte y nivelación de áreas
	Levantamiento topográfico de áreas
	Trazo de línea de transmisión eléctrica
CONSTRUCCIÓN	
Banco de Ext.	Trazo y diseño de bancos y caminos
	Delimitación y progr. de bancos y frentes de ataque para su explotación
Planta de trit. y Patio de maniobras	Acondicionamiento de caminos
	Tendido de línea eléctrica
	Trazo y construcción de obras asociadas o adicionales
	Instalación de estructuras para equipos de trituración
	Colocación de montaje y de equipos de la planta de trituración
	Apertura y acondicionamiento de patio de maniobras
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	
Banco de Material	Preparación, uso de explosivos y explotación del banco
	Cargado y extracción de material
Planta de trituración	Trituración de material y clasificación
	Cargado y transporte de productos
	Mantenimiento de maquinaria y equipo
	Electrificación
ABANDONO	
	Movimientos de infraestructura (desmantelamiento)
	Levantamiento de la línea eléctrica
	Limpieza del sitio
	Estabilización de taludes
	Incorporación de suelo orgánico
	Instrumentación del programa de reforestación
	Instrumentación del Programa de Vigilancia Ambiental

Como se podrá observar en la tabla anterior, se determinó un total de 28 acciones para el proyecto; de estas 7 corresponden a la fase de preparación del sitio, 8

corresponden a la fase de construcción; 6 para la fase de operación y mantenimiento y 7 para la fase de abandono del sitio. Ahora bien, por factores del medio susceptibles de recibir impactos entendemos a los elementos, cualidades y procesos del entorno que pueden ser afectados por el proyecto de manera significativa

Para la identificación de los factores ambientales se utilizarán los mismos instrumentos que fueron citados para detectar las acciones del proyecto que causan impacto para el presente proyecto se determinaron los siguientes:

Componentes ambientales susceptibles a afectar

SUBSISTEMA	MEDIOS	FACTORES
FÍSICO-NATURAL	Medio Abiótico	Aire
		Suelo
		Agua
	Medio Biótico	Fauna
		Flora
	Medio Perceptual	Paisaje
SOCIOECONOMICOS Y CULTURALES	Población	Social
	Economía	Económico
	Infraestructura y servicios	Cultural

Se determinaron un total de 9 factores del entorno susceptibles de recibir impactos de los cuales 6 corresponden al Subsistema Físico – Natural; 3 factores para el Subsistema Socio-económico y cultural.

Lista indicativa de indicadores de impacto

A continuación se presenta la relación de indicadores, según los diferentes componentes ambientales

Factor ambiental	Componente ambiental	Indicador ambiental
Agua	Dinámica hidráulica	Afectación al escurrimiento
Aire	Calidad del aire Microclima Ruido	Concentración de partículas, humos y gases contaminantes, generación de ruido por uso de maquinaria y equipo
Suelo	Erosión Contaminación Drenaje superficial	Pérdida del sustrato Contaminación del sitio Disminución del área de absorción de agua en el sitio
Flora	Pérdida de cobertura vegetal (afectación directa a cactáceas, herbáceas, arbustivas y arbóreas)	Tipo de especies de distribución probable. Capacidad de restitución del área.
Fauna	Pérdida y desplazamiento de fauna (afectación a reptiles, aves y mamíferos)	Tipo de especies de distribución probable
Paisaje	Modificación del paisaje natural	Valor estético de la vista
Socioeconómicos	Ingresos públicos Empleo Molestias a la población	Captación de recursos Tiempo de ocupación Aumento en la circulación de vehículos en la zona, de

		partículas, humos y gases contaminantes, generación de ruido por uso de maquinaria y equipo.
--	--	--

Identificación de impactos ambientales

En base a lo anteriormente descrito, para el proyecto en cuestión se seleccionó una metodología sencilla pero a la vez adecuada para identificar los posibles impactos ambientales que posteriormente podrán presentarse durante las fases de implementación del proyecto, la metodología a utilizarse es la Matriz de Leopold la que relaciona causa-efecto, es un buen método para mostrar resultados.

Para el presente proyecto se estima un total de 252 posibles interacciones, resultado de multiplicar las 28 acciones que se llevaran a cabo para la realización del proyecto por los 9 factores ambientales en el supuesto de que todas y cada una de las acciones y de los factores ambientales tienen la misma probabilidad de interactuar entre sí, sin embargo y como se puede apreciar en la siguiente tabla, no todas las acciones interactúan con todos los factores ambientales dado a que no llegan a causar impacto sobre el mismo.

En la presente tabla nos permite observar de manera práctica los impactos que causarán las acciones que conllevan al proyecto y el factor que se verá afectado por dicha acción; por lo que se contabilizaron un total de 119 interacciones reales de las 252 probables interacciones. Esas 119 interacciones que se registran son las acciones que asociadas con un factor o varios son causales de impactos ambientales.

ETAPAS DEL PROYECTO	ACCIONES QUE SE LLEVARAN A CABO DENTRO DEL PROYECTO	SUBSISTEMA FÍSICO NATURAL						SUBSISTEMA ECONÓMICO		
		FACTOR								
		Agua	Aire	Suelo	Flora	Fauna	Paisaje	Social	Económico	Cultural
PREPARACIÓN DEL SITIO	Rescate de flora y fauna				X	X				
	Desmonte y despalde	X	X	X	X	X	X	X		
	Trazo y delimitación de áreas modificadas			X						
	Preparación y nivelación de áreas			X	X	X				
	Corte y nivelación de áreas									
	Levantamiento topográfico de áreas			X						
	Trazo de línea de transmisión eléctrica			X						
CONSTRUCCIÓN	Banco de Ext.	Trazo y diseño de bancos y caminos			X	X				
		Delimitación y progr. de bancos y frentes de ataque para su explotación	X	X	X	X		X		
	Planta de trit. y Patio de maniobras	Acondicionamiento de caminos	X	X	X	X		X		
		Tendido de línea eléctrica			X	X	X	X		
		Trazo y construcción de obras asociadas o adicionales	X	X	X	X	X	X		X
		Instalación de estructuras para equipos de trituración	X	X	X	X	X	X		X
		Colocación de montaje y de equipos de la planta de trituración		X	X	X	X	X		X
		Apertura y acondicionamiento de patio de maniobras	X	X	X	X	X	X		X
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Banco de Material	Preparación, uso de explosivos y explotación del banco	X	X	X	X	X	X		
		Cargado y extracción de material		X	X			X		X
	Planta de trituración	Trituración de material y clasificación		X	X			X		X
		Cargado y transporte de productos		X	X			X		X
		Mantenimiento de maquinaria y equipo	X	X	X			X		X
		Electrificación			X			X		
ABANDONO	Movimientos de infraestructura (desmantelamiento)			X	X	X	X	X		
	Levantamiento de la línea eléctrica			X			X	X		
	Limpieza del sitio	X	X	X	X	X	X	X		
	Estabilización de taludes		X	X			X			
	Incorporación de suelo orgánico	X	X	X	X	X	X	X		
	Instrumentación del programa de reforestación			X	X	X	X			X
	Instrumentación del Programa de Vigilancia Ambiental			X	X	X	X			X

V.2 Caracterización de los impactos.

Descripción de impactos

A continuación se hace un análisis de los impactos identificados a través de la metodología propuesta, y en la que confrontan el entorno natural y las actividades del proyecto, para finalmente obtener los impactos de mayor relevancia y sobre los cuales se debe enfocar para reducirlos o minimizarlos.

Agua: es un impacto considerado como local, directo, irreversible; el cual se produce mayormente al eliminar la vegetación herbácea de los espacios en donde se encuentra actualmente y estos serán destinados el banco de material pétreo para su aprovechamiento, el patio de maniobras y la instalación de la planta de trituración, lo cual vendrá a reducir la capacidad de infiltración del agua en mínima significancia en el área del proyecto y modificará indirectamente la velocidad de la escorrentía superficial, provocando modificaciones en los patrones naturales de drenaje.

Afectación al escurrimiento: Durante los trabajos de desmonte y despalme, los restos vegetales podrían causar la afectación del escurrimiento si no se realiza una correcta disposición de los mismos, por lo tanto se tiene que es un impacto negativo.

Aire: es un impacto negativo, indirecto, temporal y que puede ser reversible, generado mayormente por los trabajos de desmonte y despalme.

Calidad del aire: Durante las actividades de trabajos de desmonte, despalme, construcción de obras asociadas o adicionales, instalación, montaje y equipos para la planta de trituración, uso de explosivos, explotación del banco, trituración y clasificación de material, transporte de material, mantenimiento de maquinaria y equipo, son actividades que afectarán la calidad del aire, ya que se propiciará la emisión de polvos, partículas, humo y gases contaminantes producto de la combustión del transporte y maquinaria a utiliza.

Microclima: los trabajos de desmonte, despalme y la construcción de obras asociadas o adicionales causaran un cambio mínimo en el microclima del sitio ya que la cubierta vegetal actúa como regulador de las fluctuaciones de temperatura.

Ruido: se incrementará el ruido debido al incremento de personas en el sitio, así también debido al uso de maquinaria y equipo para llevar a cabo las actividades propias del proyecto.

Suelo: es de los impactos más significativos son directos provocados por la apertura del Banco de Material Pétreo para el Aprovechamiento de Piedra Caliza, Patio de Maniobras y Planta de Trituración.

Erosión: principalmente los trabajos de desmonte, despalme, construcción de obras asociadas o adicionales, instalación, montaje y equipos para la planta de trituración, uso de explosivos, explotación del banco, trituración y clasificación de material propiciarán que el suelo se encuentre expuesto lo que puede ocasionar la erosión hídrica del sitio, mas si esta actividad se lleva a cabo en épocas de lluvias o la erosión eólica al encontrarse el suelo desprovisto de vegetación por un periodo prologando de tiempo.

Contaminación del suelo: debido al tipo de actividades que se pretenden realizar se emplearán vehículos, maquinaria y equipo que requerirá de mantenimiento, lo que podría generar residuos peligrosos tales como grasas, aceites, entre otros. De igual forma y en caso de no contar los trabajadores con sanitarios portátiles se verán obligados a realizar sus necesidades fisiológicas al aire libre, siendo este un contaminante al suelo.

Drenaje superficial: la inadecuada disposición de trabajos de limpieza y los trabajos de desmonte y despalme causaran un cambio en la escorrentía superficial del sitio; aunque será mínima pero podría generar una disminución en la absorción.

Flora: impacto de tipo directo, temporal y reversible, afectación directa a la flora en el área de banco de material pétreo, patio de maniobras y planta de trituración.

Pérdida de la cobertura vegetal: Con la puesta en marcha del presente proyecto se tendrá una pérdida de la cobertura vegetal generando problemas de erosión eólica e hídrica al encontrarse el suelo expuesto, así mismo y debido a las actividades concernientes al presente la fauna (aunque escasa) tendrá que desplazarse hacia lugares cercanos debido a que se perturbara su hábitat. Así mismo se ponen en riesgo las especies que de acuerdo a sus características se encuentre dentro de los listados de la NOM-059-SEMARNAT-2010 y no se tenga conocimiento de ello previo a las actividades citadas dentro del presente proyecto.

Fauna: impacto de tipo indirecto, temporal y reversible, con la eliminación de la vegetación nativa que en algún momento se considere remover, vendrá a reducir los sitios de anidamiento y estadio de ejemplares de fauna local, provocando con esto que se desplacen a zonas más pobladas de vegetación, es por ello se considera que se evite extenderse de las áreas destinadas para la ejecución del proyecto.

Pérdida y desplazamiento de la fauna silvestre: Con el inicio de las actividades de preparación del sitio, se propiciara que la fauna silvestre presente en el predio se verá desplazada hacia sitios seguros y menos perturbados. La ejecución de los trabajos para la implementación del presente proyecto, provocara que la fauna tenga un desplazamiento temporal y se encuentre alejada de la zona en un radio considerable de desplazamiento, en el cual se sientan seguros y sin invasión de los espacios a los cuales están acostumbrados. Aunado a ello los impactos producidos por los sonidos emitidos por la maquinaria empleada y la presencia de trabajadores durante las diferentes etapas provocaran la dispersión de la fauna silvestre.

Paisaje: es un impacto conjunto generado en todos los componentes

Modificación del paisaje natural: el predio presenta una vegetación denominada como Vegetación secundaria de arbustiva de Matorral Desértico Micrófilo, por lo que con la puesta en marcha del presente proyecto se provocara un cambio al paisaje, debido a las actividades de desmote y despalme, la percepción paisajista visual cambiara de ser un matorral con vegetación secundaria a una de aprovechamiento de material pétreo.

Factores socioeconómicos:

Molestias a la población: durante las actividades concernientes al desarrollo del proyecto habrá un incremento en la circulación de vehículos y de personas. Así mismo y debido a la utilización de maquinaria y equipo, se generaran emisiones de polvos, partículas, humos, gases contaminantes y ruido, que podrían ser causa de molestia con las poblaciones cercanas.

V.3 Valoración de los impactos.

Una vez identificados los probables impactos por componentes ambientales se procedió a elaborar la matriz de identificación, descripción y evaluación de impacto ambiental. La matriz fue diseñada integrando todas las actividades de cada una de las fases del proyecto contempladas sobre los componentes ambientales de mayor sensibilidad. De esta forma se determino cuales son las acciones que pueden contribuir a producir el impacto y por ende se debe intervenir en dichas actividades y modificarlas en medida de lo posible, para mitigar, prevenir, compensar o neutralizar el impacto.

La matriz de identificación y evaluación de los impactos ambientales se compone de dos sectores:

1. En el primer sector se relacionan las actividades relevantes del proyecto con los impactos identificados en cada componente ambiental, mencionados anteriormente.

2. En el segundo se desarrolla la valoración del impacto. Se describen y analizan los impactos ambientales identificados, mediante métodos cualitativos y cuantitativos.

En el primer sector de la columna inicial se relacionan todos los componentes ambientales estudiados en la presente evaluación del Impacto ambiental, posteriormente (a partir de la segunda columna) se indican las actividades evaluadas en el proyecto, se tienen columnas de cuantas actividades fueron establecidas, las cuales corresponden a las etapas del proyecto. En la próxima columna, después de las acciones, correspondió a relacionar todos los impactos ambientales detectados y evaluados, ordenados por componente ambiental, esta columna constituye el enlace entre el primer y segundo sector de la matriz, porque se utilizo en ambos. Una vez señalados todos los impactos ambientales se procedió a señalar, en cuales o en cuál de las actividades tiene lugar el impacto. En el segundo sector se relacionaron y evaluaron once criterios los cuales se relacionan a continuación:

1. Signo
2. Importancia
3. Intensidad
4. Momento
5. Persistencia
6. Reversibilidad
7. Sinergia
8. Acumulación
9. Efecto
10. Periodicidad
11. Recuperabilidad

Los impactos ambientales identificados y valorados en forma previa, han sido analizados con el fin de establecer sus atributos y características.

Esta matriz de evaluación de impacto ambiental tiene un carácter cuantitativo, en donde cada impacto es calificado según su importancia (I), siguiendo la metodología propuesta la cual utiliza la siguiente ecuación para el cálculo de la importancia:

$$I = \pm (3i + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$$

Donde:

- \pm = Signo
- i = Importancia del impacto
- EX** = Intensidad o grado probable de destrucción
- MO** = Momento o tiempo entre la acción y la aparición del impacto
- PE** = Persistencia o permanencia del efecto provocado por el impacto.
- RV** = Reversibilidad
- SI** = Sinergia o reforzamiento de dos o más efectos simples
- AC** = Acumulación o efecto de incremento progresivo
- EF** = Efecto
- PR** = Periodicidad
- MC** = Recuperabilidad o grado posible de reconstrucción por medios humanos.

El desarrollo de la ecuación de I es llevada a cabo mediante el modelo propuesto en el siguiente cuadro:

Modelo de Importancia de Impacto

Signo		Intensidad (i)	
Criterio	Valor ponderad o	Criterio	Valor ponderad o
Beneficioso	+	Baja	1

Perjudicial	-	Media	2
Extensión (EX)		Alta	3
Puntual	1	Muy alta	8
Parcial	2	Total	12
Extenso	4	Momento (MO)	
Total	8	Largo plazo	1
Crítica	12	Medio plazo	2
Persistencia (PE)		Inmediato	4
Fugaz	1	Alto	8
Temporal	2	Reversibilidad (RV)	
Permanente	4	Corto plazo	1
Sinergia (SI)		Medio plazo	2
Sin sinergismo	1	Irreversible	4
Sinérgico	2	Acumulación (AC)	
Muy sinérgico	4	Simple	1
Efecto (EF)		Acumulativo	4
Indirecto	1	Periodicidad (PR)	
Directo	4	Irregular	1
Recuperabilidad (MC)		Periódico	2
Recup. Inmediato	1	Continuo	4
Recuperable	2	I= ± (3i+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC)	
Mitigable	4		
Irrecuperable	8		

Para cada uno de ellos se han establecido los siguientes atributos:

Signo.- el signo del impacto hace alusión al carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los factores considerados.

El impacto positivo (+) es aquel admitido como tal tanto por la comunidad técnica y científica, como por la población en general, en el contexto de un

análisis completo de costos y beneficios genéricos y de los aspectos externos de la actuación contemplada.

El impacto negativo (-) es aquel cuyo efecto se traduce en pérdida de valor naturalístico, estético-cultural, paisajístico, de productividad ecológica o en aumento de los perjuicios derivados de la contaminación, de la erosión y demás riesgos ambientales en discordancia con la estructura ecológico-geográfica, el carácter y la personalidad de una zona determinada.

Intensidad (I). Este término se refiere al grado de incidencia o destrucción de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa. El rango de valoración estará comprendido entre 1 y 12 en el que el 12 expresará una destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto, y el 1 una afección mínima. Los valores comprendidos entre estos dos términos reflejarán situaciones intermedias.

Impacto Mínimo o Bajo aquel cuyo efecto expresa una destrucción mínima del factor considerado (1).

Impactos Medio englobaría a los impactos cuya intensidad presenta un grado medio a las anteriores (2)

Impacto Alto aquellos cuyo efecto se manifiesta como una alteración del Medio Ambiente o de alguno de sus factores, cuyas repercusiones en los mismos se consideran situadas entre los niveles anteriores (4).

Impacto Notable o Muy Alto aquel cuyo efecto se manifiesta como una modificación del Medio Ambiente, de los recursos naturales, o de sus procesos fundamentales de funcionamiento, que produzca o pueda producir en el futuro repercusiones apreciables en los mismos. Expresa una destrucción casi total del factor considerado en el caso en que se produzca el efecto (8).

Impacto total aquél cuyo efecto se manifiesta como una modificación o destrucción total del medio ambiente, de los recursos naturales, o de sus procesos fundamentales de funcionamiento (12).

Extensión (EX). Se refiere al **área de influencia** teórica del impacto con relación al entorno del proyecto (% de área, respecto al entorno, en que se manifiesta el efecto).

Si la acción produce un efecto muy localizado, se considerará que el impacto tiene un carácter **Puntual**. Si, por el contrario el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno del proyecto, teniendo una influencia generalizada en todo él, el impacto será **Total** considerando situaciones intermedias, según su graduación, como impacto **Parcial** y **Extenso**.

Impacto Puntual cuando la acción impactante produce un efecto muy localizado (1).

Impacto Parcial aquel cuyo efecto supone una incidencia apreciable en el medio (2).

Impacto Extenso aquel cuyo efecto se manifiesta de manera generalizada en el entorno considerado (4).

Total aquel cuyo efecto se manifiesta de manera total en todo el entorno considerado (8).

Momento (MO). El plazo de manifestación del impacto alude al **tiempo** que transcurre entre la aparición de la **acción** y el comienzo del **efecto** sobre el factor del medio considerado. Refleja El plazo de manifestación.

Alto cuando el tiempo transcurrido es nulo (8)

Inmediato, si es inferior a un año, asignándoles un valor de (4).

Medio Plazo, si es un periodo de tiempo que va de 1 a 5 años, de (2), y

Largo Plazo si el efecto tarda en manifestarse más de cinco años, con un valor asignado de (1).

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

Fugaz si la permanencia del efecto tiene lugar durante menos de un año, consideramos que la acción produce un efecto, asignándole un valor de (1).

Temporal si dura entre 1 y 10 años, (2);

Permanente si el efecto tiene una duración superior a los 10 años, consideramos el efecto como asignándole un valor de (4).

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

Si es a **Corto Plazo**, se le asigna un valor de (1)

Si es a **Medio Plazo** (2) y

Si el efecto es **Irreversible** le asignamos el valor de (4).

Irreversible aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar, por medios naturales, a la situación anterior a la acción que lo produce.

Reversible aquel en el que la alteración puede ser asimilada por el entorno de forma medible, a corto o medio plazo, debido al funcionamiento de los procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio.

Sinergia (SI). Este atributo *contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples*. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente no simultánea.

Si hay sinergia entre inacción y otra/s que actúan sobre el mismo factor **no es sinérgica** con otras acciones que actúan sobre el mismo factor, el atributo tiene el valor (1)

Si se presenta un **sinergismo moderado** (2)

Si es **altamente sinérgico** SI valdrá 4.

Acumulación (AC). Este atributo da la idea del *incremento progresivo de la manifestación del efecto*, cuando la acción impactante persiste de forma continua o reiterada la acción que lo genera.

Cuando una acción **no produce efectos acumulativos** (acumulación simple), el efecto se valora como (1).

Si el efecto producido es **acumulativo** el valor se incrementa a (4).

Efecto (EF). Este atributo se refiere a la *relación causa-efecto*, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como resultado de una acción.

El efecto puede ser **directo primario**, siendo en este caso la repercusión de la acción consecuencia directa de ésta (4)

En el caso de que el efecto sea **indirecto o secundario**, su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando éste como una acción de segundo orden (1)

Periodicidad (PR). La periodicidad se *refiere a la regularidad de manifestación del efecto*, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular), o constante en el tiempo (efecto continuo).

Si es constante en el tiempo, será un **efecto continuo**, se les asigna un valor de (4)

Si se manifiesta de forma cíclica o recurrente será un **efecto periódico** (2)

Si es impredecible en el tiempo, será un **efecto irregular o discontinuo** (1).

Continuo aquel cuyo efecto se manifiesta a través de alteraciones regulares en su permanencia.

Discontinuo aquel cuyo efecto se manifiesta a través de alteraciones irregulares en su permanencia.

Periódico aquel cuyo efecto se manifiesta con un modo de acción intermitente y continuo en el tiempo.

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

Si el efecto es totalmente **Recuperable**, se le asigna un valor de (1) según lo sea de manera **inmediata**

Recuperable a medio plazo, se le asigna un valor de (2)

Si lo es parcialmente, el efecto es **Mitigable**, y toma un valor de (4).

Cuando el efecto es **Irrecuperable** (alteración imposible de reparar, tanto por la acción natural, como por la humana) le asignamos el valor de (8).

En el caso de ser irrecuperables, pero existe la posibilidad de introducir medidas compensatorias, el valor adoptado será (4).

Irrecuperable aquel en el que la alteración del medio o pérdida que supone es imposible de reparar, por la acción natural como por la humana.

Mitigable efecto en el que la alteración puede paliarse o mitigarse de una manera ostensible mediante el establecimiento de medidas correctoras.

Recuperable efecto en el que la alteración puede eliminarse por la acción humana, estableciendo las oportunas medidas correctoras, y asimismo, aquel en que la alteración que supone puede ser reemplazada.

El **impacto compatible** es irrelevante para el ecosistema, ya que su recuperación conlleva un tiempo muy corto. Es preciso señalar que **impacto moderado**: es “aquél cuya recuperación no precisa prácticas correctoras o protectoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere de cierto tiempo” De cualquier manera, si el impacto es moderado, el tiempo requerido para que el medio ambiente retorne a su estado inicial no será demasiado largo. Por su parte, el **impacto severo**: es “aquél en el que la recuperación de las condiciones del medio exige la adecuación de medidas correctoras o protectoras, y en el que, aun con esas medidas, aquella recuperación precisa un periodo de tiempo dilatado”. De hecho serían impactos recuperables y el **Impacto crítico**: es aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable; con él se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación; incluso con la adopción de medidas correctoras o protectoras. De hecho se trata de

impactos irreversibles; y los impactos **Sin afectación**, el cual se mantiene sin repercusiones.

El criterio que se utilizara esta dado de acuerdo al siguiente rango de puntuación:

VALORES NEGATIVOS		VALORES POSITIVOS
(I mayor de 75)	CRITICO	(I mayor de 75)
(I entre 51 y 75)	SEVERO	(I entre 51 y 75)
(I entre 25 y 50)	MODERADO	(I entre 25 y 50)
(I menor de 25)	COMPATIBLE	(I menor de 25)
I tiene valor 0	SIN AFECTACIÓN	I tiene valor 0

Se han utilizado gamas de colores (matrices cromáticas) por su accesible manejo y directa interpretación. En ellas, el carácter de los impactos ambientales está identificado con colores, gradados según su Intensidad, codificando además en forma numérica superpuesta la misma. La interacción de la valoración de los impactos o de importancia del efecto de una acción sobre un factor, para las etapas diferentes etapas del proyecto se anexan en documento Excel en formato electrónico para mejorar su visualización (ver archivo).

Para una mejor comprensión y legibilidad de la matriz de impactos se presenta en anexos y digital.

Documento Técnico Unificado (DTU) del Trámite de Cambio de Uso de Suelo Forestal, modalidad B-Particular para el proyecto:

“Banco de Material Pétreo para el Aprovechamiento de Piedra Caliza, Patio de Maniobras y Planta de Trituración”, ubicado en el Municipio de Villa de Cos, Zacatecas

2020

Matriz de Leopold modificada para el proyecto: “Banco de Material Pétreo para el Aprovechamiento de Piedra Caliza, Patio de Maniobras y Planta de Trituración”, ubicado en el Municipio de Villa de Cos, Zacatecas.

ETAPA/ACCIONES		FACTORES/COMPONENTES		ACCIONES IMPACTANTES																														
				PREP. DEL SITIO						CONSTRUCCIÓN											OP.Y MITO.						ABANDONO							
				RESCATE DE FLORA Y FAUNA	DESMONTE Y DESPALME	TRAZO Y DELIMITACIÓN DE ÁREAS MODIFICADAS	PREPARACIÓN Y NIVELACIÓN DE ÁREAS	CORTE Y NIVELACIÓN DE ÁREAS	LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO DE ÁREAS	TRAZO LINEA DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA	VALOR MEDIO	TRAZO Y DISEÑO DE BANCOS Y CAMINOS	DELIMITACIÓN Y PROG. DE BANCOS Y FRENTES DE ATACQUE PARA LA EXPL. DE LOS BANCOS	ACONDICIONAMIENTO DE CAMINOS	TENDIDO DE LINEA ELÉCTRICA	TRAZO Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS ASOCIADAS O ADIC.	INSTALACIÓN DE ESTRUCTURAS PARA EQUIPOS DE TRITURACIÓN	COLOCACIÓN Y MONTAJE DE EQUIPOS DE PLANTA DE TRITURACIÓN	APERTURA Y ACONDICIONAMIENTO DE PATIO DE MANIOBRAS	VALOR MEDIO	PREPARACIÓN USO DE EXPLOSIVOS Y EXPLOTACIÓN DEL BANCO	CARGADO Y EXTRACCIÓN DE MATERIAL	TRITURACIÓN DE MATERIAL Y CLASIFICACIÓN	CARGADO Y TRANSPORTE DE PRODUCTOS	MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA Y EQUIPOS	ELECTRIFICACIÓN	VALOR MEDIO	MOVIMIENTOS DE INFRAESTRUCTURA (DESMANTELAMIENTO)	LEVANTAMIENTO DE LA LINEA ELÉCTRICA	LIMPIEZA DEL SITIO	ESTABILIZACIÓN DE TALUDES	INCORPORACIÓN DE SUELO ORGÁNICO	INSTRUMENTACIÓN DEL PROGRAMA DE REFORESTACIÓN	INSTRUMENTACIÓN DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL
SISTEMA AMBIENTAL	MEDIO FISICO	AIRE	0	-24	0	0	0	0	-3.4	0	-24	-27	0	-27	-20	-20	-24	-17.8	-35	-19	-19	-19	-16	0	-18	0	0	-16	-16	-16	0	0	-6.9	-46.0
		SUELO	0	-36	-31	-33	0	-25	-27	-21.7	-27	-27	-31	-27	-36	-33	-36	-31.3	-35	-33	-33	-33	-33	-25	-32	-20	-20	-21	17	17	16	16	0.7	-84.3
		HIDROLOGÍA	0	-24	0	0	0	0	-3.4	0	-24	-24	0	-24	-24	0	-24	-15.0	-25	0	0	0	-16	0	-7	0	0	-16	0	-16	0	0	-4.6	-29.8
		PAISAJE	0	-26	0	0	0	0	-4.3	0	-21	-23	-21	-23	-21	-21	-23	-19.1	-23	-21	-21	-21	-23	-20	-22	-20	-20	-21	17	17	14	14	0.1	-44.8
	MEDIO BIOLÓGICO	VEGETACIÓN	25	-36	0	-27	0	0	-5.4	-21	-21	-24	-21	-27	-25	-25	-23	-24.1	-27	0	0	0	0	0	-5	-20	0	-21	0	17	14	14	0.6	-33.5
		FAUNA	25	-36	0	-27	0	0	-5.4	0	0	0	-27	-27	-27	-27	-27	-16.9	-25	0	0	0	0	0	-4	-20	0	-21	0	17	14	14	0.6	-25.9
	MEDIO SOCIOECONÓMICO	SOCIAL	0	-24	0	0	0	0	-3.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	-23	0	0	0	0	0	-4	16	20	20	0	20	0	0	10.9	3.6
		ECONÓMICO	0	0	0	0	0	0	0.0	0	0	0	0	17	17	17	17	8.5	0	20	20	20	20	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0.0	21.8
		CULTURAL	0	0	0	0	0	0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	31	31	8.9	8.9

Desglose de impactos por etapa de preparación del sitio

TAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO	AIRE											
	I	i	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	
	RESCATE DE FLORA Y FAUNA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	DESMONTE Y DESPALME	-24	-1	-1	-8	-1	-1	-1	-1	-4	-2	-1
	TRAZO Y DELIMITACIÓN DE ÁREAS MODIFICADAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	PREPARACIÓN Y NIVELACIÓN DE ÁREAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	CORTE Y NIVELACIÓN DE ÁREAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO DE ÁREAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	TRAZO DE LINEA DE TRASMISIÓN ELÉCTRICA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	SUELO											
	I	i	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	
	RESCATE DE FLORA Y FAUNA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	DESMONTE Y DESPALME	-36	-2	-1	-8	-4	-2	-1	-1	-4	-4	-4
	TRAZO Y DELIMITACIÓN DE ÁREAS MODIFICADAS	-31	-2	-1	-8	-4	-2	-1	-1	-4	-2	-1
	PREPARACIÓN Y NIVELACIÓN DE ÁREAS	-33	-2	-1	-8	-4	-2	-1	-1	-4	-4	-1
	CORTE Y NIVELACIÓN DE ÁREAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO DE ÁREAS	-25	-1	-1	-8	-2	-1	-1	-1	-4	-2	-1
	TRAZO DE LINEA DE TRASMISIÓN ELÉCTRICA	-27	-1	-1	-8	-4	-1	-1	-1	-4	-2	-1
	HIDROLOGÍA											
	I	i	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	
RESCATE DE FLORA Y FAUNA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
DESMONTE Y DESPALME	-24	-1	-1	-8	-1	-1	-1	-1	-4	-2	-1	
TRAZO Y DELIMITACIÓN DE ÁREAS MODIFICADAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
PREPARACIÓN Y NIVELACIÓN DE ÁREAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
CORTE Y NIVELACIÓN DE ÁREAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO DE ÁREAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
TRAZO DE LINEA DE TRASMISIÓN ELÉCTRICA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
PAISAJE												
I	i	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC		
RESCATE DE FLORA Y FAUNA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
DESMONTE Y DESPALME	-26	-1	-1	-8	-1	-1	-1	-1	-4	-4	-1	
TRAZO Y DELIMITACIÓN DE ÁREAS MODIFICADAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
PREPARACIÓN Y NIVELACIÓN DE ÁREAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
CORTE Y NIVELACIÓN DE ÁREAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO DE ÁREAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
TRAZO DE LINEA DE TRASMISIÓN ELÉCTRICA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
VEGETACIÓN												
I	i	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC		
RESCATE DE FLORA Y FAUNA	25	1	1	8	2	1	1	1	4	2	1	
DESMONTE Y DESPALME	-36	-2	-1	-8	-4	-2	-1	-1	-4	-4	-4	
TRAZO Y DELIMITACIÓN DE ÁREAS MODIFICADAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
PREPARACIÓN Y NIVELACIÓN DE ÁREAS	-27	-1	-1	-8	-4	-1	-1	-1	-4	-2	-1	
CORTE Y NIVELACIÓN DE ÁREAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO DE ÁREAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
TRAZO DE LINEA DE TRASMISIÓN ELÉCTRICA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		

FAUNA	I	i	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC
RESCATE DE FLORA Y FAUNA	25	1	1	8	2	1	1	1	4	2	1
DESMONTE Y DESPALME	-36	-2	-1	-8	-4	-2	-1	-1	-4	-4	-4
TRAZO Y DELIMITACIÓN DE ÁREAS MODIFICADAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PREPARACIÓN Y NIVELACIÓN DE ÁREAS	-27	-1	-1	-8	-4	-1	-1	-1	-4	-2	-1
CORTE Y NIVELACIÓN DE ÁREAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO DE ÁREAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TRAZO DE LINEA DE TRASMISIÓN ELÉCTRICA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SOCIAL	I	i	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC
RESCATE DE FLORA Y FAUNA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DESMONTE Y DESPALME	-24	-1	-1	-8	-1	-1	-1	-1	-4	-2	-1
TRAZO Y DELIMITACIÓN DE ÁREAS MODIFICADAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PREPARACIÓN Y NIVELACIÓN DE ÁREAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CORTE Y NIVELACIÓN DE ÁREAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO DE ÁREAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TRAZO DE LINEA DE TRASMISIÓN ELÉCTRICA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ECONÓMICO	I	i	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC
RESCATE DE FLORA Y FAUNA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DESMONTE Y DESPALME	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TRAZO Y DELIMITACIÓN DE ÁREAS MODIFICADAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PREPARACIÓN Y NIVELACIÓN DE ÁREAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CORTE Y NIVELACIÓN DE ÁREAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO DE ÁREAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TRAZO DE LINEA DE TRASMISIÓN ELÉCTRICA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CULTURAL	I	i	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC
RESCATE DE FLORA Y FAUNA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DESMONTE Y DESPALME	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TRAZO Y DELIMITACIÓN DE ÁREAS MODIFICADAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PREPARACIÓN Y NIVELACIÓN DE ÁREAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CORTE Y NIVELACIÓN DE ÁREAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO DE ÁREAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TRAZO DE LINEA DE TRASMISIÓN ELÉCTRICA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Documento Técnico Unificado (DTU) del Trámite de Cambio de Uso de Suelo Forestal, modalidad B-Particular para el proyecto:

“Banco de Material Pétreo para el Aprovechamiento de Piedra Caliza, Patio de Maniobras y Planta de Trituración”, ubicado en el Municipio de Villa de Cos, Zacatecas

2020

Desglose de impactos por etapa de construcción

ETAPA DE CONSTRUCCION	AIRE											
	I	i	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	
	TRAZO Y DISEÑO DE BANCOS Y CAMINOS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	DELIMITACIÓN Y PROGR. DE BANCOS Y FRENTE DE ATAQUE PARA SU EXPLOTACIÓN	-24	-1	-1	-8	-1	-1	-1	-1	-4	-2	-1
	ACONDICIONAMIENTO DE CAMINOS	-27	-1	-1	-8	-4	-1	-1	-1	-4	-2	-1
	TENDIDO DE LÍNEA ELÉCTRICA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	TRAZO Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS ASOCIADAS O ADICIONALES	-27	-1	-1	-8	-4	-1	-1	-1	-4	-2	-1
	INSTALACIÓN DE ESTRUCTURAS PARA EQUIPOS DE TRITURACIÓN	-20	-1	-1	-4	-1	-1	-2	-1	-1	-1	-4
	COLOCACIÓN DE MONTAJE Y DE EQUIPOS DE LA PLANTA DE TRITURACIÓN	-20	-1	-1	-4	-1	-1	-2	-1	-1	-1	-4
	APERTURA Y ACONDICIONAMIENTO DE PATIO DE MANIOBRAS	-24	-1	-1	-8	-1	-1	-1	-1	-4	-2	-1
	SUELO											
	I	i	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	
TRAZO Y DISEÑO DE BANCOS Y CAMINOS	-27	-1	-1	-8	-4	-1	-1	-1	-4	-2	-1	
DELIMITACIÓN Y PROGR. DE BANCOS Y FRENTE DE ATAQUE PARA SU EXPLOTACIÓN	-27	-1	-1	-8	-4	-1	-1	-1	-4	-2	-1	
ACONDICIONAMIENTO DE CAMINOS	-31	-1	-4	-4	-2	-2	-2	-1	-4	-1	-4	
TENDIDO DE LÍNEA ELÉCTRICA	-27	-1	-1	-8	-4	-1	-1	-1	-4	-2	-1	
TRAZO Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS ASOCIADAS O ADICIONALES	-36	-2	-1	-8	-4	-2	-1	-1	-4	-4	-4	
INSTALACIÓN DE ESTRUCTURAS PARA EQUIPOS DE TRITURACIÓN	-33	-1	-4	-4	-4	-2	-2	-1	-4	-1	-4	
COLOCACIÓN DE MONTAJE Y DE EQUIPOS DE LA PLANTA DE TRITURACIÓN	-33	-1	-4	-4	-4	-2	-2	-1	-4	-1	-4	
APERTURA Y ACONDICIONAMIENTO DE PATIO DE MANIOBRAS	-36	-2	-1	-8	-4	-2	-1	-1	-4	-4	-4	
HIDROLOGÍA												
I	i	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC		
TRAZO Y DISEÑO DE BANCOS Y CAMINOS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
DELIMITACIÓN Y PROGR. DE BANCOS Y FRENTE DE ATAQUE PARA SU EXPLOTACIÓN	-24	-1	-1	-4	-1	-2	-2	-1	-4	-1	-4	
ACONDICIONAMIENTO DE CAMINOS	-24	-1	-1	-4	-1	-2	-2	-1	-4	-1	-4	
TENDIDO DE LÍNEA ELÉCTRICA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
TRAZO Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS ASOCIADAS O ADICIONALES	-24	-1	-1	-4	-1	-2	-2	-1	-4	-1	-4	
INSTALACIÓN DE ESTRUCTURAS PARA EQUIPOS DE TRITURACIÓN	-24	-1	-1	-4	-1	-2	-2	-1	-4	-1	-4	
COLOCACIÓN DE MONTAJE Y DE EQUIPOS DE LA PLANTA DE TRITURACIÓN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
APERTURA Y ACONDICIONAMIENTO DE PATIO DE MANIOBRAS	-24	-1	-1	-4	-1	-1	-2	-1	-4	-2	-4	
PAISAJE												
I	i	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC		
TRAZO Y DISEÑO DE BANCOS Y CAMINOS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
DELIMITACIÓN Y PROGR. DE BANCOS Y FRENTE DE ATAQUE PARA SU EXPLOTACIÓN	-21	-1	-1	-4	-2	-1	-1	-1	-4	-1	-2	
ACONDICIONAMIENTO DE CAMINOS	-23	-1	-1	-4	-2	-1	-1	-1	-4	-1	-4	
TENDIDO DE LÍNEA ELÉCTRICA	-21	-1	-1	-4	-2	-1	-1	-1	-4	-1	-2	
TRAZO Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS ASOCIADAS O ADICIONALES	-23	-1	-1	-4	-2	-1	-1	-1	-4	-1	-4	
INSTALACIÓN DE ESTRUCTURAS PARA EQUIPOS DE TRITURACIÓN	-21	-1	-1	-4	-2	-1	-1	-1	-4	-1	-2	
COLOCACIÓN DE MONTAJE Y DE EQUIPOS DE LA PLANTA DE TRITURACIÓN	-21	-1	-1	-4	-2	-1	-1	-1	-4	-1	-2	
APERTURA Y ACONDICIONAMIENTO DE PATIO DE MANIOBRAS	-23	-1	-1	-4	-2	-1	-1	-1	-4	-1	-4	
VEGETACIÓN												
I	i	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC		
TRAZO Y DISEÑO DE BANCOS Y CAMINOS	-21	-1	-1	-4	-2	-1	-1	-1	-4	-1	-2	
DELIMITACIÓN Y PROGR. DE BANCOS Y FRENTE DE ATAQUE PARA SU EXPLOTACIÓN	-21	-1	-1	-4	-2	-1	-1	-1	-4	-1	-2	
ACONDICIONAMIENTO DE CAMINOS	-25	-1	-1	-4	-2	-2	-2	-1	-4	-1	-4	
TENDIDO DE LÍNEA ELÉCTRICA	-21	-1	-1	-4	-2	-1	-1	-1	-4	-1	-2	
TRAZO Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS ASOCIADAS O ADICIONALES	-27	-1	-1	-4	-2	-2	-1	-1	-4	-4	-4	
INSTALACIÓN DE ESTRUCTURAS PARA EQUIPOS DE TRITURACIÓN	-25	-1	-1	-4	-4	-2	-2	-1	-4	-1	-2	
COLOCACIÓN DE MONTAJE Y DE EQUIPOS DE LA PLANTA DE TRITURACIÓN	-25	-1	-1	-4	-4	-2	-2	-1	-4	-1	-2	
APERTURA Y ACONDICIONAMIENTO DE PATIO DE MANIOBRAS	-29	-1	-1	-4	-4	-2	-1	-1	-4	-4	-4	

Documento Técnico Unificado (DTU) del Trámite de Cambio de Uso de Suelo Forestal, modalidad B-Particular para el proyecto:

“Banco de Material Pétreo para el Aprovechamiento de Piedra Caliza, Patio de Maniobras y Planta de Trituración”, ubicado en el Municipio de Villa de Cos, Zacatecas

2020

FAUNA	I	i	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC
TRAZO Y DISEÑO DE BANCOS Y CAMINOS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DELIMITACIÓN Y PROGR. DE BANCOS Y FRENTE DE ATAQUE PARA SU EXPLOTACIÓN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ACONDICIONAMIENTO DE CAMINOS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TENDIDO DE LÍNEA ELÉCTRICA	-27	-1	-1	-8	-4	-1	-1	-1	-4	-2	-1
TRAZO Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS ASOCIADAS O ADICIONALES	-27	-1	-1	-8	-4	-1	-1	-1	-4	-2	-1
INSTALACIÓN DE ESTRUCTURAS PARA EQUIPOS DE TRITURACIÓN	-27	-1	-1	-8	-4	-1	-1	-1	-4	-2	-1
COLOCACIÓN DE MONTAJE Y DE EQUIPOS DE LA PLANTA DE TRITURACIÓN	-27	-1	-1	-8	-4	-1	-1	-1	-4	-2	-1
APERTURA Y ACONDICIONAMIENTO DE PATIO DE MANIOBRAS	-27	-1	-1	-8	-4	-1	-1	-1	-4	-2	-1
SOCIAL	I	i	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC
TRAZO Y DISEÑO DE BANCOS Y CAMINOS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DELIMITACIÓN Y PROGR. DE BANCOS Y FRENTE DE ATAQUE PARA SU EXPLOTACIÓN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ACONDICIONAMIENTO DE CAMINOS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TENDIDO DE LÍNEA ELÉCTRICA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TRAZO Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS ASOCIADAS O ADICIONALES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
INSTALACIÓN DE ESTRUCTURAS PARA EQUIPOS DE TRITURACIÓN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
COLOCACIÓN DE MONTAJE Y DE EQUIPOS DE LA PLANTA DE TRITURACIÓN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
APERTURA Y ACONDICIONAMIENTO DE PATIO DE MANIOBRAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ECONÓMICO	I	i	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC
TRAZO Y DISEÑO DE BANCOS Y CAMINOS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DELIMITACIÓN Y PROGR. DE BANCOS Y FRENTE DE ATAQUE PARA SU EXPLOTACIÓN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ACONDICIONAMIENTO DE CAMINOS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TENDIDO DE LÍNEA ELÉCTRICA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TRAZO Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS ASOCIADAS O ADICIONALES	17	1	1	4	1	1	1	1	1	1	2
INSTALACIÓN DE ESTRUCTURAS PARA EQUIPOS DE TRITURACIÓN	17	1	1	4	1	1	1	1	1	1	2
COLOCACIÓN DE MONTAJE Y DE EQUIPOS DE LA PLANTA DE TRITURACIÓN	17	1	1	4	1	1	1	1	1	1	2
APERTURA Y ACONDICIONAMIENTO DE PATIO DE MANIOBRAS	17	1	1	4	1	1	1	1	1	1	2
CULTURAL	I	i	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC
TRAZO Y DISEÑO DE BANCOS Y CAMINOS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DELIMITACIÓN Y PROGR. DE BANCOS Y FRENTE DE ATAQUE PARA SU EXPLOTACIÓN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ACONDICIONAMIENTO DE CAMINOS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TENDIDO DE LÍNEA ELÉCTRICA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TRAZO Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS ASOCIADAS O ADICIONALES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
INSTALACIÓN DE ESTRUCTURAS PARA EQUIPOS DE TRITURACIÓN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
COLOCACIÓN DE MONTAJE Y DE EQUIPOS DE LA PLANTA DE TRITURACIÓN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
APERTURA Y ACONDICIONAMIENTO DE PATIO DE MANIOBRAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Desglose de impactos por etapa de operación y mantenimiento

DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	AIRE	I	i	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	
	PREPARACIÓN, USO DE EXPLOSIVOS Y EXPLOTACION DEL BANCO	-35	-2	-1	-8	-2	-2	-2	-2	-4	-4	-1	-4
	CARGADO Y EXTRACCIÓN DE MATERIAL	-19	-1	-1	-4	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-4
	TRITURACIÓN DE MATERIAL Y CLASIFICACIÓN	-19	-1	-1	-4	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-4
	CARGADO Y TRANSPORTE DE PRODUCTOS	-19	-1	-1	-4	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-4
	MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA Y EQUIPO	-16	-1	-1	-4	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
	ELECTRIFICACIÓN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	SUELO	I	i	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	
	PREPARACIÓN, USO DE EXPLOSIVOS Y EXPLOTACION DEL BANCO	-35	-2	-1	-8	-2	-2	-2	-2	-4	-4	-1	-4
	CARGADO Y EXTRACCIÓN DE MATERIAL	-33	-4	-1	-4	-1	-1	-2	-1	-1	-4	-2	-4
	TRITURACIÓN DE MATERIAL Y CLASIFICACIÓN	-33	-4	-1	-4	-1	-1	-2	-1	-1	-4	-2	-4
	CARGADO Y TRANSPORTE DE PRODUCTOS	-33	-4	-1	-4	-1	-1	-2	-1	-1	-4	-2	-4
MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA Y EQUIPO	-33	-4	-1	-4	-1	-1	-2	-1	-1	-4	-2	-4	
ELECTRIFICACIÓN	-25	-2	-1	-4	-1	-1	-1	-1	-1	-4	-1	-4	
HIDROLOGÍA	I	i	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC		
PREPARACIÓN, USO DE EXPLOSIVOS Y EXPLOTACION DEL BANCO	-25	-2	-1	-4	-1	-1	-1	-1	-1	-4	-1	-4	
CARGADO Y EXTRACCIÓN DE MATERIAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
TRITURACIÓN DE MATERIAL Y CLASIFICACIÓN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
CARGADO Y TRANSPORTE DE PRODUCTOS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA Y EQUIPO	-16	-1	-1	-4	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	
ELECTRIFICACIÓN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
PAISAJE	I	i	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC		
PREPARACIÓN, USO DE EXPLOSIVOS Y EXPLOTACION DEL BANCO	-23	-1	-1	-4	-2	-1	-1	-1	-1	-4	-1	-4	
CARGADO Y EXTRACCIÓN DE MATERIAL	-21	-1	-1	-4	-2	-1	-1	-1	-1	-4	-1	-2	
TRITURACIÓN DE MATERIAL Y CLASIFICACIÓN	-21	-1	-1	-4	-2	-1	-1	-1	-1	-4	-1	-2	
CARGADO Y TRANSPORTE DE PRODUCTOS	-21	-1	-1	-4	-2	-1	-1	-1	-1	-4	-1	-2	
MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA Y EQUIPO	-23	-1	-1	-4	-2	-1	-1	-1	-1	-4	-1	-4	
ELECTRIFICACIÓN	-20	-1	-1	-4	-2	-1	-1	-1	-1	-4	-1	-1	
VEGETACIÓN	I	i	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC		
PREPARACIÓN, USO DE EXPLOSIVOS Y EXPLOTACION DEL BANCO	-27	-1	-1	-4	-2	-2	-1	-1	-1	-4	-4	-4	
CARGADO Y EXTRACCIÓN DE MATERIAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
TRITURACIÓN DE MATERIAL Y CLASIFICACIÓN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
CARGADO Y TRANSPORTE DE PRODUCTOS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA Y EQUIPO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
ELECTRIFICACIÓN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Documento Técnico Unificado (DTU) del Trámite de Cambio de Uso de Suelo Forestal, modalidad B-Particular para el proyecto:

“Banco de Material Pétreo para el Aprovechamiento de Piedra Caliza, Patio de Maniobras y Planta de Trituración”, ubicado en el Municipio de Villa de Cos, Zacatecas

2020

ETAPA												
	FAUNA	I	i	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC
	PREPARACIÓN, USO DE EXPLOSIVOS Y EXPLOTACION DEL BANCO	-25	-1	-1	-8	-1	-2	-2	-4	-1	-1	-1
	CARGADO Y EXTRACCIÓN DE MATERIAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	TRITURACIÓN DE MATERIAL Y CLASIFICACIÓN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	CARGADO Y TRANSPORTE DE PRODUCTOS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA Y EQUIPO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	ELECTRIFICACIÓN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	SOCIAL	I	i	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC
	PREPARACIÓN, USO DE EXPLOSIVOS Y EXPLOTACION DEL BANCO	-23	-1	-1	-8	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-4
	CARGADO Y EXTRACCIÓN DE MATERIAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	TRITURACIÓN DE MATERIAL Y CLASIFICACIÓN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	CARGADO Y TRANSPORTE DE PRODUCTOS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA Y EQUIPO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	ELECTRIFICACIÓN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	ECONOMICO	I	i	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC
	PREPARACIÓN, USO DE EXPLOSIVOS Y EXPLOTACION DEL BANCO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	CARGADO Y EXTRACCIÓN DE MATERIAL	20	1	1	4	1	1	2	1	1	1	4
	TRITURACIÓN DE MATERIAL Y CLASIFICACIÓN	20	1	1	4	1	1	2	1	1	1	4
	CARGADO Y TRANSPORTE DE PRODUCTOS	20	1	1	4	1	1	2	1	1	1	4
	MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA Y EQUIPO	20	1	1	4	1	1	2	1	1	1	4
	ELECTRIFICACIÓN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	CULTURAL	I	i	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC
	PREPARACIÓN, USO DE EXPLOSIVOS Y EXPLOTACION DEL BANCO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	CARGADO Y EXTRACCIÓN DE MATERIAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	TRITURACIÓN DE MATERIAL Y CLASIFICACIÓN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	CARGADO Y TRANSPORTE DE PRODUCTOS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA Y EQUIPO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	ELECTRIFICACIÓN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Desglose de impactos por etapa de abandono

ETAPA DE ABANDONO	AIRE											
	I	i	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	
	MOVIMIENTOS DE INFRAESTRUCTURA (DESMANTELAMIENTO)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	LEVANTAMIENTO DE LA LÍNEA ELÉCTRICA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	LIMPIEZA DEL SITIO	-16	-1	-1	-4	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
	ESTABILIZACIÓN DE TALUDES	-16	-1	-1	-4	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
	INCORPORACIÓN DE SUELO ORGÁNICO	-16	-1	-1	-4	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
	INSTRUMENTACIÓN DEL PROGRAMA DE REFORESTACIÓN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	INSTRUMENTACIÓN DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	SUELO											
	I	i	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	
	MOVIMIENTOS DE INFRAESTRUCTURA (DESMANTELAMIENTO)	-20	-1	-1	-8	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
	LEVANTAMIENTO DE LA LÍNEA ELÉCTRICA	-20	-1	-1	-8	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
	LIMPIEZA DEL SITIO	-21	-1	-1	-8	-1	-1	-2	-1	-1	-1	-1
	ESTABILIZACIÓN DE TALUDES	17	1	1	4	1	1	2	1	1	1	1
	INCORPORACIÓN DE SUELO ORGÁNICO	17	1	1	4	1	1	2	1	1	1	1
	INSTRUMENTACIÓN DEL PROGRAMA DE REFORESTACIÓN	16	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1
	INSTRUMENTACIÓN DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL	16	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1
	HIDROLOGÍA											
I	i	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC		
MOVIMIENTOS DE INFRAESTRUCTURA (DESMANTELAMIENTO)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
LEVANTAMIENTO DE LA LÍNEA ELÉCTRICA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
LIMPIEZA DEL SITIO	-16	-1	-1	-4	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	
ESTABILIZACIÓN DE TALUDES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
INCORPORACIÓN DE SUELO ORGÁNICO	-16	-1	-1	-4	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	
INSTRUMENTACIÓN DEL PROGRAMA DE REFORESTACIÓN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
INSTRUMENTACIÓN DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
PAISAJE												
I	i	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC		
MOVIMIENTOS DE INFRAESTRUCTURA (DESMANTELAMIENTO)	-20	-1	-1	-8	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	
LEVANTAMIENTO DE LA LÍNEA ELÉCTRICA	-20	-1	-1	-8	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	
LIMPIEZA DEL SITIO	-21	-1	-1	-8	-1	-1	-2	-1	-1	-1	-1	
ESTABILIZACIÓN DE TALUDES	17	1	1	4	1	1	2	1	1	1	1	
INCORPORACIÓN DE SUELO ORGÁNICO	17	1	1	4	1	1	2	1	1	1	1	
INSTRUMENTACIÓN DEL PROGRAMA DE REFORESTACIÓN	14	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	
INSTRUMENTACIÓN DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL	14	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	
VEGETACIÓN												
I	i	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC		
MOVIMIENTOS DE INFRAESTRUCTURA (DESMANTELAMIENTO)	-20	-1	-1	-8	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	
LEVANTAMIENTO DE LA LÍNEA ELÉCTRICA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
LIMPIEZA DEL SITIO	-21	-1	-1	-8	-1	-1	-2	-1	-1	-1	-1	
ESTABILIZACIÓN DE TALUDES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
INCORPORACIÓN DE SUELO ORGÁNICO	17	1	1	4	1	1	2	1	1	1	1	
INSTRUMENTACIÓN DEL PROGRAMA DE REFORESTACIÓN	14	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	
INSTRUMENTACIÓN DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL	14	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	

Documento Técnico Unificado (DTU) del Trámite de Cambio de Uso de Suelo Forestal, modalidad B-Particular para el proyecto:

“Banco de Material Pétreo para el Aprovechamiento de Piedra Caliza, Patio de Maniobras y Planta de Trituración”, ubicado en el Municipio de Villa de Cos, Zacatecas

2020

FAUNA	I	i	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC
MOVIMIENTOS DE INFRAESTRUCTURA (DESMANTELAMIENTO)	-20	-1	-1	-8	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
LEVANTAMIENTO DE LA LÍNEA ELÉCTRICA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LIMPIEZA DEL SITIO	-21	-1	-1	-8	-1	-1	-2	-1	-1	-1	-1
ESTABILIZACIÓN DE TALUDES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
INCORPORACIÓN DE SUELO ORGÁNICO	17	1	1	4	1	1	2	1	1	1	1
INSTRUMENTACIÓN DEL PROGRAMA DE REFORESTACIÓN	14	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1
INSTRUMENTACIÓN DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL	14	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1
SOCIAL	I	i	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC
MOVIMIENTOS DE INFRAESTRUCTURA (DESMANTELAMIENTO)	16	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1
LEVANTAMIENTO DE LA LÍNEA ELÉCTRICA	20	1	1	4	1	1	2	1	1	1	4
LIMPIEZA DEL SITIO	20	1	1	4	1	1	2	1	1	1	4
ESTABILIZACIÓN DE TALUDES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
INCORPORACIÓN DE SUELO ORGÁNICO	20	1	1	4	1	1	2	1	1	1	4
INSTRUMENTACIÓN DEL PROGRAMA DE REFORESTACIÓN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
INSTRUMENTACIÓN DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ECONÓMICO	I	i	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC
MOVIMIENTOS DE INFRAESTRUCTURA (DESMANTELAMIENTO)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LEVANTAMIENTO DE LA LÍNEA ELÉCTRICA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LIMPIEZA DEL SITIO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ESTABILIZACIÓN DE TALUDES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
INCORPORACIÓN DE SUELO ORGÁNICO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
INSTRUMENTACIÓN DEL PROGRAMA DE REFORESTACIÓN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
INSTRUMENTACIÓN DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CULTURAL	I	i	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC
MOVIMIENTOS DE INFRAESTRUCTURA (DESMANTELAMIENTO)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LEVANTAMIENTO DE LA LÍNEA ELÉCTRICA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LIMPIEZA DEL SITIO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ESTABILIZACIÓN DE TALUDES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
INCORPORACIÓN DE SUELO ORGÁNICO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
INSTRUMENTACIÓN DEL PROGRAMA DE REFORESTACIÓN	31	1	2	2	2	2	2	4	4	4	4
INSTRUMENTACIÓN DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL	31	1	2	2	2	2	2	4	4	4	4

V.4 Conclusiones.

El resultado de la valoración de los impactos mediante la aplicación de los 28 acciones de un total de **119** impactos que interactúan con las acciones, se tiene un total de **30** son impactos positivos (aparecen de color verde en las matrices) y **89** son impactos negativos (aparecen con color rojo); en base a estos resultados podemos concluir que la ejecución del proyecto (de manera general) presenta una mayoría de impactos negativos para el medio ambiente en sus diferentes etapas, siendo estos con mayor abundancia en la etapa de construcción y operación y mantenimiento originados por la acción principal del proyecto que consiste en la apertura de un Banco de Material Pétreo para el Aprovechamiento de Piedra Caliza, Patio de Maniobras y Planta de Trituración, es por ello que durante la ejecución del programa de vigilancia ambiental, el promovente, el responsable técnico, el municipio y las autoridades federales y estatales vigilarémos que dichos impactos se prevengan y/o mitiguen. Ahora bien, del total de (**89**) impactos negativos que aparecen en el matriz y de acuerdo a los 5 rangos establecidos para determinar la importancia del impacto (de acuerdo a la tabla de valoración de impactos) tenemos que considerar que la mayoría de ellos son compatibles (**50**) y el resto (**39**) son moderados, siendo estos tipos de impactos en donde hay que enfocar y priorizar las diferentes medidas preventivas o correctivas. Además en todas las etapas que conllevan al presente proyecto manifiestan impactos tanto positivos como negativos, siendo estos últimos los que requerirán de la aplicación de las diferentes medidas propuestas en el capítulo VII.

Clasificación de impactos ambientales negativos detectados en el área del proyecto

Rangos de calificación	No de impactos negativos
Impactos compatibles	50
Impactos moderados	39
Impactos severos	0
Impactos críticos	0
Total	89

VI. JUSTIFICACIÓN TÉCNICA, ECONÓMICA Y SOCIAL QUE MOTIVE LA AUTORIZACIÓN EXCEPCIONAL DEL CAMBIO DE USO DE SUELO.

De acuerdo con las actividades propias del proyecto y del compromiso de llevar a cabo acciones en beneficio del ambiente y tomando el artículo 117 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, para determinar la viabilidad o no de otorgar el cambio de uso de suelo en terrenos forestales por excepción y tomando en cuenta los cuatros supuestos tenemos que:

a) Que no se comprometerá la biodiversidad

El espacio delimitado como Sistema Ambiental que tiene una superficie total de 3,552.23 ha en donde se encuentra inmerso el Área del Proyecto el cual posee una superficie de 7.0104 ha, siendo una porción mínima a comparación de la superficie del Sistema Ambiental. Así mismo y como resultado de la sobreposición georreferenciada del área del proyecto en la cartografía editada por el INEGI y ratificadas en campo mediante el inventario forestal se tiene que el tipo de vegetación que se encuentra en el Área del Proyecto es una vegetación secundaria arbustiva de Matorral Desértico Micrófilo; con un clima denominado como Semiárido-Templado cuya fórmula climática es BS1kw, presento dos tipos de geología: Q (al), de tipo aluvial de la era cenozoica del sistema cuaternario y el Ts(R) de clase ígnea extrusiva, de tipo reolita de la era cenozoica del sistema neógeno. De acuerdo a la topografía el área presenta una pendiente denominada como suave ya que va desde 1 a 5% presenta la cota altitudinal de la parte más alta de 2,180 y la parte más baja es de 2,130 msnm y presentando un solo tipo de suelo denominado Xerosol cálcico (Xk) de textura media y de fase física petrocálcica.

Para la clasificación y cuantificación de la flora se llevo a cabo un Muestreo Aleatorio Simple para las tres áreas de interés (Sistema Ambiental, Área de Influencia y Área del Proyecto), en donde se registraron todas y cada una de las especies clasificando a dichas en tres estratos diferentes: herbáceo, arbustivo y arbóreo, para el Sistema Ambiental se registraron 41 especies; para el Área de Influencia se registraron 35 especies y para el Área del proyecto se registraron 25 especies. El tipo de

vegetación que presenta el área del proyecto corresponde a una vegetación secundaria arbustiva de Matorral Desértico Micrófilo, el presenta vegetación secundaria en proceso de degradación debido a la baja densidad que se registró durante el muestreo realizado, siendo las actividades antropogénicas las de mayor impacto hacia el área del proyecto tal como lo es la ganadería y la agricultura de temporal. Se pudo observar que en lo que respecta a la flora se encontró la especie de sotol que se encuentra bajo los listados de la NOM-059-SEMARNAT-2010, en cuanto a fauna no se registró ninguna especie dentro de dicha norma, por lo que no pone en riesgo la diversidad de la vegetación en el predio ya que se encuentran todas las especies bien representadas en el Sistema Ambiental. Así mismo se pretende implementar el programa de rescate de especies de flora dirigido a especies de lento crecimiento dado el caso de la presencia de especies de sotol.

En lo que respecta a la fauna se pudo observar que en las tres áreas muestreadas (Sistema Ambiental, Área de Influencia a y Área del Proyecto) para los cuatro grupos de fauna (Anfibios, Reptiles, Aves y Mamíferos) en donde solo se registraron especies en el grupo de Aves por lo antes expuesto en cada grupo muestreado tenemos que para el Sistema Ambiental se registró una diversidad de 18 especies dentro de 17 géneros aves que presentan una alta diversidad. Para el Área de influencia se registró una diversidad de 12 especies dentro de 17 géneros con una alta diversidad y para el Área del Proyecto se registra una diversidad de 9 especies de aves distribuidas en 9 géneros contando con una alta diversidad; esta última área mantiene especies registradas en el Sistema Ambiental, en donde se demuestra que existe una buena representatividad de las especies en las diferentes áreas. Se tiene que solo se registraron especies de grupo de aves, por lo que no se presentan datos de los grupos de anfibios, reptiles ni mamíferos esto se debe a que existe gran afluencia de vehículos, maquinaria y personas en las zonas, pudiéndose percatar que existe una fábrica de cal en proceso de producción en donde hay afluencia de circulación de camiones con materiales, así mismo se pudo observar 4 bancos de materiales pétreos y la existencia de tierra agrícolas y actividades pecuarias, así como bordos de abrevaderos sin agua en donde es imposible el desarrollo de especies de anfibios.

Por lo que se concluye que la biodiversidad no se verá comprometida con la eliminación de la cobertura vegetal a consecuencia del cambio de uso de suelo por la implementación del proyecto dada la representatividad de ésta en el Sistema Ambiental y de las perturbaciones ocasionadas hacia la vegetación en años anteriores en el área del proyecto.

b) Que no se provocará la erosión de los suelos

En cuanto análisis de la pérdida de suelo pudimos observar que para el Área del Proyecto como el Sistema Ambiental registraron el mismo tipo de suelo el cual corresponde a un Xerosol calcácico (Xk) de textura media de fase física petrocálcica. El área del proyecto ha presentado grandes impactos causados por las actividades antropogénicas tal como lo es la ganadería y la agricultura de temporal, lo que ha traído como consecuencia la sucesión de especies vegetales secundarias. Mediante la Ecuación Universal de la Pérdida de Suelo aplicada al área del proyecto se obtuvo una erosión potencial del suelo la cual fue de 4.32 ton/ha/año; así mismo se obtuvo la erosión actual en el predio la cual corresponde a 0.043 ton/ha/año considerándose como muy baja e inferior a la erosión máxima permisible que en algunas regiones de México es de 10 ton/ha/año; la erosión actual del predio con manejo y protección es de 0.16859 ton/ha/año.

c) Que no se provocará el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación

El área del proyecto presenta una precipitación promedio anual de 310.8 mm considerada como una precipitación baja; la implementación del presente proyecto producirá una disminución en la captación e infiltración de agua que será solo de forma puntual (únicamente para el área del proyecto) dejando así libre paso y sin afección al Área de Influencia y por ende al Sistema Ambiental. Dado que el Área del Proyecto es relativamente pequeña (7.01014 ha) en comparación con la superficie total del Sistema Ambiental (3,552.23 ha), además las obras de

compensación como lo es la reforestación logrará captar mayor cantidad de agua en comparación al Área del Proyecto en condiciones actuales

d) Que los usos alternativos del suelo que se propongan sean más productivos a largo plazo.

Estimación del valor económico de los servicios ambientales

La asignación de un valor económico de los servicios naturales está orientada hacia la conservación y uso sostenible ya que de ellos depende el soporte de la vida humana. El otorgarle una valoración económica a los bienes y servicios que se obtienen del medio ambiente es un instrumento que nos permite saber los pros y contras sobre su uso, determinando los usos pertinentes de acuerdo con los niveles de bienestar que brindan éstos al hombre. Tal es el caso de la asignación de costos por reemplazo que se les otorgo en el presente a los servicios ambientales que son de carácter cuantitativo, tal y como se presentan a continuación:

Pago por servicios ambientales

El pago se encuentra basado en la elegibilidad hipotética de las Regalías de Operación del Programa Apoyos para el Desarrollo Forestal Sustentable 2020 de la CONAFOR, en el Componente III. Servicios Ambientales (SA) en su índice II. Monto de apoyos; en la Modalidad SA 1.1 Servicios Ambientales el cual es de 1,100 pesos/ha/año. De acuerdo a la superficie del área del proyecto 7.0104 ha y tomando en cuenta el mantenimiento de los programas durante 5 años se tendría una generación de capital por \$ 7,711.40

Retención de suelo

Al igual que el factor anterior se uso el método de costo de reemplazo, utilizando para ello las obras de conservación de suelo correspondientes a terrazas individuales sobre la reforestación con una densidad de 1,111 plantas por hectárea, el costo total sería de \$ 2,000/ha, si en el proyecto se plantea reforestar una superficie de 7 has tendríamos una generación de recurso por retención de suelo de \$14,000

Estimación económica de los recursos forestales maderables y no maderables.

En general, los recursos biológicos son comercializados para su uso directo en el consumo intermedio o final, así que existen mercados donde se fijan sus precios. En otros casos, los recursos se valoran a través del precio de recursos asociados o sustitutos que se comercializan. Para la valoración de los usos indirectos que proporcionan los servicios ambientales, en general no existen mercados, y la valoración tiene que recurrir a mercados simulados y a otros métodos de valoración. En el caso de mercados reales se utiliza la información de los precios de mercado como un índice del valor monetario del recurso biológico, suponiendo que este precio describa razonablemente el valor. No obstante que el promovente por la implementación del proyecto no pretende realizar la comercialización de los productos resultantes, sin embargo con el fin de cumplir con los lineamientos de este capítulo se ha procedido a realizar una estimación económica de los productos forestales maderables y no maderables encontrados en el predio.

A continuación se hace una evaluación de las densidades obtenida en el inventario forestal de especies forestales.

En las especies maderables conforme a los resultados obtenidos del procesamiento de la información de campo, se tiene un volumen estimado del área del proyecto de 13.6467 m³ de madera total árbol en las especies antes mencionadas. Considerando la distribución de productos se tiene que es 0% para primarios, 0% para secundarios, 20% de celulosa y un 80% no comercial o desperdicio. De lo

anterior, se tiene que para productos primarios es 0 m³, para productos secundarios es 0 m³, para productos de celulosa es 2.72952 m³ y 10.91808 m³ es no comercial o desperdicio. Para el caso de la madera para celulosa, se tiene un costo aproximado de **\$200.00 por m³** se tiene entonces una estimación de un monto de **\$ 545.904** por la materia prima forestal maderable en producto celulósico. Cabe mencionar que el volumen estimado de las especies forestales maderables se ha considerado la planta completa, teniendo que un 80% de esta se considera como no comercial como lo son las hojas, ramas, entre otros; por lo anterior, se considera que la actividad forestal maderable no es redituable económicamente.

Para las especies no maderables suman un total de 24.150 toneladas, que dándoles un precio comercial supuesto de **\$ 1000/ton**; tendríamos un ingreso bruto total de **\$ 24,150**, teniéndose que de acuerdo al inventario forestal levantado en el área propuesta para cambio de uso del suelo nos reflejan los tipos de especies forestales existentes y su cuantificación volumétrica, demostrando existencias no significativas, y de bajo valor comercial para que conviniera realizar un aprovechamiento forestal no maderable económicamente rentable y sustentable; cantidades que anteriormente se presentaron en los cuadros derivados del inventario forestal. Por todo lo anterior, el área donde se pretende implementar el presente proyecto no sería apta para un manejo forestal o como área de conservación, ya que como se ha observado el predio se ha sometido a diversos factores antropogénicos que no permiten que el predio se conserve.

Estimación económica de los recursos faunísticos.

La fauna silvestre del predio aunque escasa tiene un valor económico directo e intrínseco para la región; a continuación se presenta en tabla el costo estimado de la fauna silvestre inventariada en el área del proyecto:

Especie	Densidad ind/ha	Unidad de medida	Costo unitario (\$)	Costo total (\$)
Zopilote Aura	8	Individuo	20	160.00
Papamoscas cardenalito	2	Individuo	20	40.00
Matraca serrana	2	Individuo	20	40.00
Cuicacoche Pico Curvo	6	Individuo	200	1,200.00
Cenzontle Norteño	2	Individuo	200	400.00
Gorrión Arlequín	8	Individuo	100	800.00
Bolsero tunero	4	Individuo	20	80.00
Paloma Alas Blancas	12	Individuo	20	240.00
Verdugo americano	4	Individuo	20	80.00
Total				3,040.00

Beneficios económicos que traería consigo el proyecto a la sociedad por su puesta en marcha (operación del proyecto proyectada a largo plazo o su vida útil).

Se incentivará la economía de la región con la inversión para la puesta en marcha del proyecto con la generación de empleos temporales en las diferentes etapas del proyecto y la adquisición de servicios de la localidad cercana al predio, lo cual podrá disparar la economía a nivel local, municipal y estatal. De igual manera se incrementara la plusvalía del sitio y de las áreas adyacentes y se promueve el desarrollo urbano local y regional.

Justificación técnica:

En el presente proyecto se propone la extracción de roca caliza, su trituración en tamaños adecuados para diversos mercados como: cementeras, industria de la construcción como gravas – arenas para la producción de concreto asfáltico e

hidráulico, productos que serán utilizados en obras de construcción como; fabricación de block, producción de materiales destinados a la fabricación de trabajos de terracerías, obras de drenaje, pavimentación, obras complementarias, obras inducidas etc., y cubrir parte de la demanda insatisfecha en la industria de la construcción principalmente en los municipios de Zacatecas, Guadalupe, Villa de Cos, Pánuco, Fresnillo, y extenderse de ser posible a otros estados y mercados.

Para la Selección del sitio se tomaron en cuenta los siguientes aspectos

El estudio para determinar el sitio propicio para la extracción de materiales pétreos y la consecuente instalación de una planta de trituración, consistió en localizar un predio que cumpliera con las condiciones mínimas como son:

- Suelos estables y que no presenten alto riesgo de hundimientos o deslizamientos.
- Áreas que no presenten riesgos de inundación.
- No ubicarse dentro de áreas naturales protegidas, riqueza faunística o sitios de gran valor escénico o paisajístico.
- Cercanía con vías de comunicación.
- Calidad de roca aceptable para la industria del cemento y la construcción, fabricación de block, piezas prefabricadas de concreto armado para edificaciones, caminos, elaboración de concreto asfáltico e hidráulico, productos para la modernización de carreteras.

Principales actividades en las colindancias del predio:

Cuadro 86.- Colindancias del predio

POLIGONO 1		
BANCO DE MATERIAL Y ÁREA DE EXTRACCIÓN		
COLINDANCIA	COLINDANTE INMEDIATO	USO PREDOMINANTE EN LA ZONA
Al norte	Ejido Pozo de Gamboa	Terrenos forestales de zonas áridas para agostadero.

Al sur	Ejido Pozo de Gamboa	Terrenos forestales de zonas áridas para agostadero, caminos antiguos existentes y áreas impactadas por actividades de explotación de calizas, para la fabricación de cemento y construcción.
Al oeste	Ejido Pozo de Gamboa	Terrenos forestales de zonas áridas para agostadero, caminos antiguos existentes y áreas impactada por actividades de explotación de calizas, para la fabricación de cemento y construcción.
Al este	Ejido Pozo de Gamboa	Terrenos forestales de zonas áridas para agostadero

POLÍGONO 2 PLANTA DE TRITURACIÓN, PATIO DE MANIOBRAS Y OBRAS ADICIONALES		
COLINDANCIA	USO COLINDANTE INMEDIATO	USO PREDOMINANTE EN LA ZONA
Al norte	Ejido Pozo de Gamboa	Terrenos forestales de zonas áridas para agostadero, caminos antiguos existentes y áreas impactadas por actividades de explotación de calizas, para la fabricación de cemento y construcción.
Al sur	Ejido Pozo de Gamboa	Terrenos forestales de zonas áridas para agostadero, caminos antiguos existentes y áreas impactadas por bordo seco de abrevadero, sin retención de agua.
Al oeste	Ejido Pozo de Gamboa	Terrenos forestales de zonas áridas para agostadero, caminos antiguos existentes y áreas impactadas por actividades de explotación de calizas, para la fabricación de cemento y construcción.
Al este	Ejido Pozo de Gamboa	Terrenos forestales de zonas áridas para agostadero.

Justificación económica:

Los beneficios económicos que generará el proyecto serán de forma directa para el promovente, quien a su vez incentivara la economía con la generación de empleos y la adquisición de servicios de las localidades cercanas al predio, lo cual podrá disparar la economía a nivel local, municipal y estatal.

La inversión total requerida para el presente proyecto corresponde a un total de \$ 25,500,000.00 (Veinticinco millones quinientos mil pesos 00/100 M.N.) de los cuales una proporción de ello se utilizara para realizar las obras correspondientes al presente proyecto y el monto correspondiente a \$150,000.00 son para la implementación de las medidas de mitigación y compensación al medio ambiente por el desarrollo del proyecto que nos ocupa.

Justificación social:

Los beneficios sociales que promoverá en el presente proyecto, serán de forma directa debido a que se obtendrán algunas ventajas de orden económico tales como la generación de fuentes de trabajo, así como satisfacer la demanda insatisfecha en la industria de la construcción principalmente en los municipios de Zacatecas, Guadalupe, Villa de Cos, Pánuco, Fresnillo, y extenderse de ser posible a otros estados y mercados. Así mismo el promovente tiene contemplada la realización de una serie de medidas encaminadas a minimizar, reducir o compensar las afectaciones ambientales que generará el proyecto. Entre estas acciones se encuentra la restauración del sitio que incluirá obras reforestación al concluir la vida útil del mismo.

Dentro de las etapas del proyecto se generarán empleos temporales directos, así mismo para los trabajos correspondientes a la mitigación y compensación, lo que contribuirá a la permanencia de la población regional en su lugar de origen. Basado en estos principios y desde esta óptica, se justifica la ejecución de este proyecto, el cual se considera socialmente aceptable.

Justificación ambiental:

De acuerdo con las actividades propias del proyecto y del compromiso de llevar a cabo acciones en beneficio del ambiente, la utilización de materiales de buena calidad, maquinaria en buen estado, efectuar acciones para ayudar a la protección

de los recursos naturales, la instalación de contenedores para el almacenamiento de posibles componentes contaminantes, entre otros, influye positivamente en el ambiente, por lo que el proyecto se considera como ambientalmente seguro.

Además tomando en cuenta el análisis de los supuestos tenemos que el presente proyecto:

- No se compromete la biodiversidad
- No se provocara la erosión de los suelos
- No se dará el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación.

VII. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

VII.1 Descripción de las medidas de prevención y mitigación

En el presente capítulo se describen las medidas correctivas que deberán de tomarse en cuenta en el proyecto “**Banco de material Pétreo para el Aprovechamiento de Piedra Caliza, Patio de Maniobras y Planta de Trituración**”, ubicado en el **Municipio de Villa de Cos, Zacatecas**, con respecto a los tipos de impacto que se prevén se generaran con la puesta en marcha y que se evaluaron en el capítulo anterior. Aunque siempre se recomienda se sustente en la premisa de que siempre es mejor no producir impactos ambientales que establecer medidas correctivas.

A continuación se hace una breve descripción del tipo de medidas ambientales que deberán de ser tomadas de acuerdo al tipo de impacto que se presente:

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.

Medidas de compensación: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente y que no aluden a la aparición del efecto, ni lo anulan, pero contrapesan la alteración, ya sea reemplazando o sustituyendo los recursos afectados.

En las siguientes tablas se encuentran los tipos de impactos ambientales con sus medidas correspondientes por componente ambiental en sus diferentes etapas del proyecto y duración de las obras o actividades correctivas:

Documento Técnico Unificado (DTU) del Trámite de Cambio de Uso de Suelo Forestal, modalidad B-Particular para el proyecto:

“Banco de Material Pétreo para el Aprovechamiento de Piedra Caliza, Patio de Maniobras y Planta de Trituración”, ubicado en el Municipio de Villa de Cos, Zacatecas

2020

Aire

Etapa en la que se presenta	Impactos ambientales	Medidas propuestas	Medidas de éxito	Duración de las obras o actividades correctivas
<p>* Preparación del sitio</p> <p>* Construcción</p> <p>* Operación y mantenimiento</p> <p>* Abandono del sitio</p>	<p>La calidad del aire se verá afectado por las emisiones de gases de combustión emitidos por la maquinaria y equipo que queman combustibles fósiles.</p> <p>También se verá afectado por la agregación de</p>	<p>Preventivas:</p> <p>Colocar señalamientos dirigidos a los choferes que circulen sobre caminos de terracería dentro del predio que el límite de velocidad máxima será de 20 Km/h.</p> <p>El equipo fijo que utilice motores de combustión interna y que sea utilizado para alguna actividad en particular, deberá cumplir con la NOM-043-SEMARNAT-1993, que regula los niveles máximos permitidos de emisiones a la atmósfera.</p>	<p>Se realizara un programa de mantenimiento preventivo de manera permanente para los vehículos en talleres destinados y fuera del área del proyecto que inciden con las especificaciones de las NOM correspondientes.</p> <p>Registrar en bitácora la aplicación de riegos necesarios para evitar la dispersión de partículas a la atmósfera.</p>	<p>La duración de las medidas propuestas será desde la preparación del sitio hasta la etapa de abandono del sitio.</p>

CERRO VIEJO No. 108
FRACC. COLINAS DEL PADRE, 4^{ta} SECCIÓN
ZACATECAS, ZAC.
TEL. (492) 768 13 15 y 01 800 838 22 56
CEL. 044 492 116 87 90

	<p>partículas finas al aire: polvo, humos y ruidos.</p> <p>Se anticipan impactos sobre este elemento en las diferentes etapas del proyecto, por el movimiento de la maquinaria y equipo; provocando la generación de polvos (partículas sólidas), ruidos y emisión de gases contaminantes (bióxido de azufre, monóxido de carbono, óxido de nitrógeno, hidrocarburos) producto de la combustión del diesel.</p>	<p>La maquinaria y equipo menor deberá estar en buenas condiciones mecánicas, con el fin de evitar la contaminación del aire. Para mantener a la maquinaria y vehículos en buen estado se enviarán a mantenimiento preventivo cumpliendo estrictamente con el programa de cada unidad.</p> <p>Mitigación:</p> <p>Se considera necesario aplicar el riego de agua tratada con el objeto de que la circulación de vehículos se realice sobre terrenos en estado húmedo para reducir la suspensión de partículas.</p>		
--	---	---	--	--

<p>* Preparación del sitio</p> <p>* Construcción</p> <p>* Operación y mantenimiento</p> <p>* Abandono del sitio</p>	<p>Generación de ruido por el tránsito de maquinaria y vehículos en el área del proyecto, que en algunas ocasiones puede traer problemas para la salud del operador.</p>	<p>Preventivas: Vehículos automotores y maquinaria en general, circularán a baja velocidad en el área del proyecto (20 km/h) con la finalidad de aminorar el ruido que provoca el funcionamiento de los motores.</p> <p>Mitigación: Verificar que toda la maquinaria, equipo y vehículos tengan su mantenimiento preventivo periódico y adecuado para reducir la emisión de ruidos, considerando que el nivel máximo alcanzará 68 db; en relación a los ruidos y vibraciones.</p>	<p>Verificar que tanto maquinaria como vehículos que circulen en el área no exceda 20 km/h dentro del área.</p> <p>Se realizara un programa de mantenimiento preventivo periódico y adecuado para reducir la emisión de ruidos, a los vehículos y maquinaria empleada, que inciden con las especificaciones de las normas correspondientes.</p>	<p>La duración de las medidas propuestas serán desde la preparación del sitio hasta la etapa de abandono del sitio.</p> <p>Las actividades que involucren el uso de maquinaria y equipo, cuyas emisiones de ruido sean excesivas deberán desarrollarse en</p>
---	--	---	---	---

Documento Técnico Unificado (DTU) del Trámite de Cambio de Uso de Suelo Forestal, modalidad B-Particular para el proyecto:

“Banco de Material Pétreo para el Aprovechamiento de Piedra Caliza, Patio de Maniobras y Planta de Trituración”, ubicado en el Municipio de Villa de Cos, Zacatecas

2020

		Estricto cumplimiento a los parámetros establecidos por la NOM-080-SEMARNAT-1994, y la NOM-081-SEMARNAT-1994.		estricto horario diurno.
--	--	---	--	--------------------------

Agua (hidrología superficial y/o subterránea)

Etapa en la que se presenta	Impactos ambientales	Medidas propuestas	Medidas de éxito	Duración de las obras o actividades correctivas
* Preparación del sitio * Construcción * Operación y mantenimiento	Posible contaminación del arroyo por el inadecuado estado operativo de la maquinaria y equipo; o por derrames accidentales de	Preventivas: Evitar el derrame accidental de aceites y grasas que puedan contaminar el suelo y agua. En caso de requerir de	Se utilizará un plan de supervisión de forma programada y selectiva. Supervisar en campo que no se de mantenimiento a la maquinaria y equipo en el área del proyecto;	La duración de las medidas propuestas será desde la preparación del sitio hasta la etapa de

<p>* Abandono del sitio</p>	<p>combustibles y/o lubricantes.</p>	<p>combustible en el área del proyecto, deberá realizarse en depósitos con capacidad suficiente y adoptando las medidas de seguridad necesarias para evitar fugas, derrames, escurrimientos e incendios, que pueden afectar la calidad del suelo, aire, o agua, debiendo apegarse a la normatividad ambiental vigente en materia de residuos peligrosos.</p> <p>Mitigación:</p> <p>La reforestación realizada favorecerá la infiltración de escurrimientos del agua de</p>	<p>dichos contarán con lugares fuera del área del proyecto para dicho fin.</p> <p>Se aplicará un programa de abandono del sitio que implica obras de reforestación.</p>	<p>abandono del sitio.</p> <p>La reforestación tomada como medida mitigación se realizará en la etapa de abandono del sitio.</p>
-----------------------------	--------------------------------------	---	---	--

		lluvia y la recarga del manto acuífero.		
<ul style="list-style-type: none"> * Preparación del sitio * Construcción * Operación y mantenimiento * Abandono del sitio 	<p>Generación de residuos domésticos e industriales, que de no ser depositados debidamente pudieran incurrir en contaminantes y obstrucción en el flujo del arroyo.</p>	<p>Preventivas:</p> <p>El interior del área del proyecto deberá estar libre de chatarra, material de acarreo, material de desecho, residuos sólidos municipales e industriales.</p> <p>Mitigación:</p> <p>Los residuos domésticos e industriales no peligrosos serán colectados en tambos de con tapa de 200lt y debidamente rotulados por tipo de residuo. Los residuos sólidos de tipo doméstico se manejarán por separado de</p>	<p>Supervisar que tanto la disposición como recolección de los residuos se haga en los tiempos establecidos, por lo que se dispondrá de botes de 200lt de capacidad con tapa y rotulados para cada tipo de residuo.</p>	<p>La duración de las medidas propuestas será durante toda las etapas de preparación del sitio, construcción, operación mantenimiento y abandono del sitio.</p>

Documento Técnico Unificado (DTU) del Trámite de Cambio de Uso de Suelo Forestal, modalidad B-Particular para el proyecto:

“Banco de Material Pétreo para el Aprovechamiento de Piedra Caliza, Patio de Maniobras y Planta de Trituración”, ubicado en el Municipio de Villa de Cos, Zacatecas

2020

		<p>acuerdo a sus características, en contenedores metálicos o de plástico, con tapa de cierre hermético. Los diferentes tipos de residuos serán colectados, transportados y enviados al tiradero municipal o de acuerdo a lo que señale la legislación vigente aplicable y la autoridad ambiental competente.</p>		
--	--	---	--	--

Suelo

Etapa en la que se presenta	Impactos ambientales	Medidas propuestas	Medidas de éxito	Duración de las obras o actividades correctivas
* Preparación del sitio	Posible afectación por el inadecuado manejo de lubricantes y	Preventivas:	Supervisar en campo que no se de mantenimiento a la	La duración de las medidas propuestas

<p>*Construcción</p> <p>* Operación y mantenimiento</p>	<p>combustibles de maquinaria y equipo sobre el suelo desnudo.</p>	<p>Evitar el derrame accidental de aceites y grasas que puedan contaminar en mínimas partes el suelo y agua.</p>	<p>maquinaria y equipo en el área del proyecto.</p>	<p>será durante las etapas de preparación, construcción, mantenimiento y abandono del sitio.</p>
<p>* Abandono del sitio</p>	<p>Así mismo, durante su abastecimiento a la maquinaria y equipo, puede generar posibles derrames que contaminen el suelo y los escurrimientos superficiales de agua durante la época de lluvias.</p>	<p>De requerir almacenamiento de combustible en el área del proyecto, deberá realizarse en depósitos con capacidad suficiente y adoptando las medidas de seguridad necesarias para evitar fugas, derrames, escurrimientos e incendios, que pueden afectar la calidad del suelo, aire, o agua, debiendo apegarse a la normatividad ambiental vigente en materia de residuos peligrosos.</p>	<p>Vigilancia constante de posibles derrames accidentales al suelo de sustancias peligrosas para lo cual, se implementara la medida de seguridad “limpieza y descontaminación” que consiste en retirar inmediatamente del suelo la sustancia a través de excavación de pico y pala hasta una profundidad que la misma sustancia indique.</p> <p>Se aplicará un programa de abandono del sitio que</p>	

			implica obras y actividades para la mejora y rehabilitación del suelo.	
	El desplazamiento de vehículos y maquinaria sobre el camino, provocarán principalmente en su estructura la compactación de suelo.	<p>Preventivas:</p> <p>El interior del área del proyecto deberá estar libre de chatarra, material de acarreo, material de desecho, residuos sólidos municipales e industriales, que pudieran afectar al suelo y agua.</p> <p>Verificar que el tránsito de maquinaria, equipo y vehículos se haga únicamente en las áreas establecidas, para evitar en lo posible la innecesaria compactación de suelo.</p>	Supervisar que tanto la disposición como recolección de los residuos se haga en los tiempos establecidos, por lo que se dispondrá de botes de 200l de capacidad con tapa y rotulados para cada tipo de residuo	

Vegetación

Documento Técnico Unificado (DTU) del Trámite de Cambio de Uso de Suelo Forestal, modalidad B-Particular para el proyecto:

“Banco de Material Pétreo para el Aprovechamiento de Piedra Caliza, Patio de Maniobras y Planta de Trituración”, ubicado en el Municipio de Villa de Cos, Zacatecas

2020

Etapa en la que se presenta	Impactos ambientales	Medidas propuestas	Medidas de éxito	Duración de las obras o actividades correctivas
<p>* Preparación del sitio</p> <p>* Construcción</p> <p>* Operación y mantenimiento</p>	<p>Posible afectación a la vegetación fuera del área del proyecto autorizado para la apertura del banco de material pétreo, patio de maniobras y planta de trituración</p>	<p>Preventivas:</p> <p>Evitar la afectación de vegetación fuera del área autorizada.</p> <p>Rescate de cactáceas</p> <hr/> <p>Mitigación:</p> <p>Reforestación con especies endémicas.</p> <p>Programa de seguimiento de reforestación a 5 años posteriores a la reforestación o hasta alcanzar cuando menos el 85% de sobrevivencia.</p>	<p>Implementar un programa de reforestación de especies endémicas.</p> <p>Supervisar en campo que no haya presencia de especies en 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</p>	<p>La duración de las medidas propuestas será durante la etapa de preparación del sitio y construcción.</p>

Documento Técnico Unificado (DTU) del Trámite de Cambio de Uso de Suelo Forestal, modalidad B-Particular para el proyecto:

“Banco de Material Pétreo para el Aprovechamiento de Piedra Caliza, Patio de Maniobras y Planta de Trituración”, ubicado en el Municipio de Villa de Cos, Zacatecas

2020

* Abandono del sitio	Se incrementara su abundancia y frecuencia de especies endémicas.		riesgo, que se pudieran poner en riesgo	La duración de las medidas será desde la etapa de abandono del sitio.
----------------------	---	--	---	---

Fauna

Etapa en la que se presenta	Impactos ambientales	Medidas propuestas	Medidas de éxito	Duración de las obras o actividades correctivas
* Preparación del sitio	Al no realizarse el ahuyentamiento de fauna antes de comenzar cualquier actividad concerniente al presente proyecto se podría propiciar la	Preventivas: Realizar el ahuyentamiento de fauna silvestre en el área propuesta antes de iniciar actividades concernientes a la ejecución del proyecto.	Llevar el control de los recorridos para ahuyentar fauna realizados, conforme lo planeado. Supervisar en campo que no se encuentren especies de	La duración de las medidas propuestas se realizara durante la etapa de

	muerte de especies de fauna.	<p>Realizar pláticas de concientización dirigida a los trabajadores, para dar a conocer la importancia de la fauna silvestre, destacando su papel dentro de los ecosistemas, con el fin de que tomen las precauciones necesarias para evitar impactos adicionales o innecesarios sobre la fauna.</p> <p>Prohibir la cacería, captura y comercialización de especies silvestres que pudieran encontrarse en el área del proyecto.</p> <p>Tener presente el cuidado de especies que se encuentren</p>	las señaladas en la 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.	preparación del sitio.
--	------------------------------	---	--	------------------------

		enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.	
<p>*Construcción</p> <p>* Operación y mantenimiento</p> <p>* Abandono del sitio</p>	<p>La presencia de personal y los ruidos generados por la maquinaria a utilizar ahuyentarán a la fauna silvestre que pudiera presentarse en el área.</p>	<p>Preventivas:</p> <p>Durante las actividades de construcción se tendrá especial cuidado en permitir el escape de especies faunísticas muy activas, ayudando a escapar a aquellos ejemplares de lento movimiento en el área.</p> <p>Protección de especies de fauna silvestre, principalmente de las especies registrados en la NOM-059-EMARNAT-2010, realizando recorridos minuciosos a fin de facilitar el desplazamiento de la fauna a áreas aledañas</p>	<p>La duración de las medidas propuestas se realizara durante las etapas de preparación del sitio y construcción.</p>

Paisaje

Documento Técnico Unificado (DTU) del Trámite de Cambio de Uso de Suelo Forestal, modalidad B-Particular para el proyecto:

“Banco de Material Pétreo para el Aprovechamiento de Piedra Caliza, Patio de Maniobras y Planta de Trituración”, ubicado en el Municipio de Villa de Cos, Zacatecas

2020

Etapa en la que se presenta	Impactos ambientales	Medidas propuestas	Medidas de éxito	Duración de las obras o actividades correctivas
<p>* Preparación del sitio</p> <p>* Construcción</p> <p>* Operación y mantenimiento</p> <p>* Abandono del sitio</p>	<p>La calidad del paisaje cambiará al realizar la apertura del Banco de Material Pétreo para el Aprovechamiento de Piedra Caliza, Patio de Maniobras y Planta de Trituración, aunque actualmente no existe una gran calidad paisajística por la constante interrupción de flujos visuales.</p> <p>De igual manera, afectará temporalmente el</p>	<p>Prevención:</p> <p>Evitar que se desarrollen acciones fuera del área de proyecto.</p> <p>Mitigación:</p> <p>Llevar a cabo en tiempo y forma las medidas de compensación que permitan una integración de conjunto del área intervenida, acorde con las características del paisaje.</p>	<p>Llevar a cabo en tiempo y forma la aplicación de las medidas de compensación que permitan una integración del conjunto del área intervenida.</p> <p>Se supervisará en campo que se trabaje únicamente las áreas autorizadas.</p>	<p>La duración de las medidas propuestas se realizara durante las etapas de preparación del sitio hasta la etapa de abandono.</p>

Documento Técnico Unificado (DTU) del Trámite de Cambio de Uso de Suelo Forestal, modalidad B-Particular para el proyecto:

“Banco de Material Pétreo para el Aprovechamiento de Piedra Caliza, Patio de Maniobras y Planta de Trituración”, ubicado en el Municipio de Villa de Cos, Zacatecas

2020

	potencial de vistas y la calidad del paisaje percibido.			
--	---	--	--	--

Factores socioeconómicos

Etapa en la que se presenta	Impactos ambientales	Medidas propuestas	Medidas de éxito	Duración de las obras o actividades correctivas
* Preparación del sitio * Construcción * Operación y mantenimiento * Abandono del sitio	El sector social de la región, principalmente las comunidades aledañas, se verán beneficiadas por el desarrollo del proyecto.	Prevención: Dar aviso a las autoridades correspondientes (ejidal, municipal, estatal y/o federal) sobre el inicio, desarrollo y finalización del proyecto.	Presentar proyecto de compensación ambiental compatible con las actividades antropogénicas de la región. Supervisar en campo se cumplan con las siguientes normas NOM-080-	La duración de las medidas propuestas se llevara a cabo durante las etapas de preparación del sitio, operación, construcción, mantenimiento

Documento Técnico Unificado (DTU) del Trámite de Cambio de Uso de Suelo Forestal, modalidad B-Particular para el proyecto:

“Banco de Material Pétreo para el Aprovechamiento de Piedra Caliza, Patio de Maniobras y Planta de Trituración”, ubicado en el Municipio de Villa de Cos, Zacatecas

2020

		<p>Promover la mano de obra local en las diferentes fases del proyecto.</p> <p>El traslado y operación de maquinaria y equipo para el desarrollo del proyecto deberá realizarse en horas hábiles.</p> <p>Indicar a los trabajadores los límites de velocidad en las zonas circundantes al proyecto, para evitar accidentes y molestias a la población y los horarios de trabajo será de 7 am a 7 pm en dos turnos (preferentemente) evitando ruidos en las horas de descanso.</p>	SEMARNAT-1994; NOM-081-SEMARNAT-1994.	y abandono del sitio.
--	--	---	---------------------------------------	-----------------------

VII.2 Impactos residuales.

Se considera como impacto residual al efecto que permanece en el ambiente después de aplicar las medidas de mitigación. Bajo esta consideración y después de analizar las medidas de mitigación propuestas para eliminar o minimizar los impactos que generará el desarrollo del proyecto, se puede concluir que los impactos residuales que permanecerán en el área del proyecto, posteriormente al abandono del sitio, corresponden a la alteración de los siguientes factores ambientales: suelo, flora y paisaje.

El suelo del área será el factor más afectado puesto que cambiará en forma temporal debido a que es el punto medular en donde se realizará el Banco de Material Pétreo para el Aprovechamiento de Piedra Caliza, Patio de Maniobras y Planta de Trituración; los principales impactos será la pérdida de suelo por el aprovechamiento de la piedra caliza, el sellamiento y la compactación en, ésta última será durante todo el tiempo de vida útil del proyecto. Este tipo de impacto será residual y permanente.

La flora silvestres sufrirán un impacto residual debido a la eliminación total de las especies existentes que contempla el desarrollo del proyecto; sin embargo, a través de las actividades de reforestación que se realizarán con especies nativas, se pretenderá restablecer las condiciones originales de la vegetación existente a mediano plazo. Es un impacto de tipo residual permanente.

El paisaje será alterado al momento de eliminar la vegetación existente en el área del proyecto, aun contando con medidas de compensación y mitigación tales como la reforestación se considera como un impacto residual.

VII.3 Información necesaria para la fijación de montos para fianzas

El proyecto correspondiente a la creación de un “Banco de Material Pétreo para el Aprovechamiento de Piedra Caliza, Patio de Maniobras y Planta de Trituración” de acuerdo al Artículo 51 del REIA; y respecto del cumplimiento de las disposiciones

de mitigación establecidas en el programa de vigilancia ambiental, se presenta un estimado de costo de las actividades por etapa:

El costo total por el cual se fijara la fianza para el presente proyecto es de \$ 370,291.80 (Trescientos setenta mil doscientos noventa y un pesos 80/100 M. N); mismos que se encuentran distribuidos en el Resumen de costos para la fianza

CONCEPTO	COSTO (\$)
Programa de rescate de flora	9,355.00
Mantenimiento de rescate de flora	19,000.00
Programa de reforestación	85,741.00
Mantenimiento de la reforestación	80,150.00
Programa de Monitoreo y Vigilancia Ambiental	59,400.00
Informes de cumplimiento	57,205.80
Medidas preventivas, de mitigación y/o compensación de los impactos ambientales	59,440.00
COSTO TOTAL	370,291.80

Desglose de costos por programa implementado para la fianza

CONCEPTO	IMPORTE
PROGRAMA DE RESCATE DE FLORA	
COMPRA DE MATERIALES Y EQUIPO	2,355.00
CONTRATO PERSONAL/CAMPO	3,000.00
CONTRATO PERSONAL/PROFESIONAL	4,000.00
COSTO TOTAL	9,355.00
MANTENIMIENTO DE RESCATE DE FLORA	
COMPRA DE MATERIALES Y EQUIPO	300.00
CONTRATO PERSONAL/CAMPO	1,500.00
CONTRATO PERSONAL/PROFESIONAL	2,000.00
COSTO TOTAL	19,000.00

Documento Técnico Unificado (DTU) del Trámite de Cambio de Uso de Suelo Forestal, modalidad B-Particular para el proyecto:

“Banco de Material Pétreo para el Aprovechamiento de Piedra Caliza, Patio de Maniobras y Planta de Trituración”, ubicado en el Municipio de Villa de Cos, Zacatecas

2020

PROGRAMA DE REFORESTACIÓN	
COMPRA DE MATERIALES Y EQUIPO	51,241.00
CONTRATO PERSONAL/CAMPO	22,500.00
CONTRATO PERSONAL/PROFESIONAL	12,000.00
COSTO TOTAL	85,741.00
MANTENIMIENTO DE LA REFORESTACIÓN	
COMPRA DE MATERIALES Y EQUIPO	8,280.00
CONTRATO PERSONAL/CAMPO	3,750.00
CONTRATO PERSONAL/PROFESIONAL	4,000.00
COSTO TOTAL	80,150.00
PROGRAMA DE MONITOREO Y VIGILANCIA AMBIENTAL	
REGISTRO DE ENTRADA Y SALIDAD DE PERSONAL; MAQUINARIA Y EQUIPO	25,000.00
RECORRIDOS DE VIGILANCIA (RESIDUOS)	9,000.00
RECORRIDOS DE VIGILANCIA (CAMIONES Y MAQUINARIA)	6,000.00
RECORRIDOS DE VIGILANCIA (FAUNA)	6,000.00
RESPONSABLE DE REPARACIONES Y SUMINISTROS EN SITIO	3,400.00
REGISTRO DE ENTRADA Y SALIDAD DE VEHICULOS COLECTORES DE RESIDUOS PELIGROSOS, DOMÉSTICOS E INDUSTRIALES NO PELIGROSOS Y SOLIDOS DE TIPO DOMÉSTICO	9,000.00
RECORRIDOS DE VIGILANCIA (LETREROS)	1,000.00
COSTO TOTAL	59,400.00
INFORMES DE CUMPLIMIENTO	
INFORME INICIAL DE ACTIVIDADES	3,178.10
INFORMES SEMESTRALES	6,356.20
*INFORMES ANUALES	44,493.40
INFORME DE CONCLUSION DEL PROYECTO	3,178.10
COSTO TOTAL	57,205.80
MEDIDAS PREVENTIVAS, DE MITIGACIÓN Y/O COMPENSACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	
FLORA	
RESCATE DE ESPECIES DE FLORA	
RECORRIDOS DE IDENTIFICACIÓN DE ESPECIES A RESCATAR	6,000.00

FAUNA	
CURSOS DE CAPACITACIÓN SOBRE EL MANEJO DE FAUNA SILVESTRE (EN CASO DE ENCONTRARSE ESPECIES DE LENTO DESPLAZAMIENTO)	3000.00
RECORRIDOS DE VIGILANCIA	4,000.00
SEÑALAMIENTOS DE PROTECCIÓN DE FAUNA	1,500.00
CAPACITACIÓN (CURSOS)	3,000.00
AGUA	
COLOCACIÓN DE CONTENEDORES DE BASURA	
COMPRA DE MATERIALES Y EQUIPO	2,000.00
AIRE	
COLOCACIÓN DE SEÑALÉTICA	
SEÑALAMIENTOS VEHICULARES	6,000.00
HUMEDECIMIENTO DE ÁREAS DE TRABAJO	
PIPAS DE AGUA TRATADA	5,940.00
SUELO	
SANITARIOS MOVILES	
COMPRA DE MATERIAL Y EQUIPO	28,000.00
COSTO TOTAL	
	59,440.00
COSTO TOTAL PARA LA FIANZA	
	370,291.80

VII.4 Estimación del costo de las actividades de restauración con motivo del cambio de uso del suelo.

Para este apartado y con el propósito de tocar el tema referente a la estimación del costo de las actividades de restauración del cambio de uso del suelo, se realizará la estimación de los que costaría restaurar la misma superficie en condición de terreno, llevando a cabo adecuadas previsiones y medidas para una buena aplicación de las acciones de restauración, con el objeto de establecer y obtener la recuperación del equilibrio ecológico del área y un uso de tierra similar a las condiciones previas a la ejecución del proyecto y minimizar los impactos socioeconómicos a las comunidades vecinas.

Primera etapa: Devolución de suelo orgánico

Para llevar a cabo esta actividad se tienen considerado el empleo de personas para la realización de las siguientes actividades:

- Esparcimiento y acomodo de suelos: después de ser depositado el suelo, se procede a el esparcimiento y emparejado de los suelos, con el fin de evitar acumulaciones zonificadas de suelos.

Cuadro 87.- Estimación de costos de devolución de suelo orgánico

Concepto	Cantidad	Unidad de medida	Costo unitario (\$)	Costo total (\$)
Transporte de suelo orgánico	13	Renta/Camioneta	800	10,400.00
Llenado de camionetas	288	Jornales	120	34,560.00
Adquisición de herramienta				
Carretillas	8	Pieza	450	3,600.00
Palas	16	Pieza	120	1920
Rastrillos	16	Pieza	100	1600
Guantes	23	Par	12	276
Esparcimiento y acomodo de suelos	216	Jornales	120	25,920.00
TOTAL				18,472.00

Nota: En el presente cuadro no se toma en cuenta los costos de reforestación ya que se encuentran explícitos en los puntos posteriores.

Cuadro 88.- Resumen de costos de restitución de suelo orgánico:

Concepto	Costo total(\$)
Devolución de suelo orgánico	18,472.00
Total	18,472.00

Segunda etapa: Restitución de flora

Flora: se pretenden llevar a cabo labores de reforestación, con respecto al piso utilizado en el presente proyecto, por lo que se tiene planeado cubrir los pisos de esas áreas con una capa de tierra vegetal (suelo orgánico) y sobre ella llevar al cabo acciones de reforestación o siembra de especies nativas de la zona. Las labores de restitución del área implican actividades de reforestación, seguimiento y mantenimiento hasta asegurar que se encuentren bien establecidos.

Para el presente caso se requiere hacer la restitución de especies de flora que serán eliminadas para lo cual se hace referencia en la siguiente:

Cuadro 89.- Tabla de las especies que se registraron en el área del proyecto:

Nombre común	Nombre técnico	No. de Individuos
Sotol	<i>Dasyilirion acrotiche</i>	50
chaparro, chascarrillo	<i>Mimosa monancistra</i>	532
Palma samandoca	<i>Yucca carnerosana</i>	24
Nopal duraznillo	<i>Opuntia leucotricha</i>	31
Nopal rastrero	<i>Opuntia rastrea</i>	29
Gobernadora	<i>Larrea tridentata</i>	196
Nopal Cuijo	<i>Opuntia cantabrigiensis</i>	19
Mejorana	<i>Salvia ballotiflora</i>	619
Pliesto flor estrella	<i>Brickellia veronicifolia</i>	328
Coyonostle.cardenche	<i>Opuntia imbricata</i>	56
Huizache	<i>Acacia farnesiana</i>	12
Biznaga espina solitaria	<i>mammillaria magnimamma</i>	49
Helecho del desierto	<i>Cheilanthes sinuata</i>	333
Sangre de grado	<i>Jatropha dioica</i>	775
Mantequilla	<i>calliandra eriophylla</i>	371
tatalencho	<i>Gymnosperma glutinosum</i>	731
Hierba del burro	<i>Zinnia acerosa</i>	292

Zacate borreguero	<i>Dasyochloa pulchella</i>	99
Zacate navajita	<i>Bouteloua hirsuta</i>	187
Zacate picoso	<i>Stipa clandestina</i>	385
Zacate liendrilla	<i>Stipa eminens</i>	321
Flor rosa rastrera	<i>Dalea greggii</i>	189
Falso pino	<i>Asclepias linearis</i>	23
Oreja de raton	<i>Dichondra argétea</i>	305
Biznaga gris	<i>Neolloydia conoidea</i>	79
Engordacabra	<i>Dalea bicolor</i>	39
Mezquite	<i>Prosopis glandulosa</i>	10
Hieba de San Nicolás	<i>Dyssodia setifolia</i>	88
TOTAL		6172

La reforestación se hará por medio de plantación y por propagación vegetativa, con el fin de obtener un mejor resultado de esta medida se realizara una fertilización artificial de la zona de restauración y la integración de suelo orgánico que anteriormente fue retirado. Por otro lado, es importante implementar mecanismos de reducción de erosión eólica e hídrica mediante los siguientes procedimientos o acciones.

-Reforestación, utilizando en la medida de lo posible las especies locales y de rápido crecimiento.

-Inducción del crecimiento de pastos (vegetación pionera) para la retención y formación de suelo.

Reforestación

- Producción de planta
- Compra de semilla
- Apertura de cepas
- Acarreo de planta

- Plantación

Mantenimiento de la reforestación

- Limpieza de cajete
- Recajeteo
- Limpieza de brechas cortafuego
- Reposición de plantas (fallas)

Reforestación: debido a la falta de producción de vivero de las especies vegetales requeridas, se pretende realizar un programa de producción de las especies en viveros que se encuentren autorizados.

A continuación se proponen los montos de aportación a convenir, por concepto de producción y propagación de planta en los viveros:

Cuadro 90.- Estimación de costo de la producción en vivero

Nombre común	No. de Individuos	Unidad de medida	Precio unitario (\$)	Costo total (\$)
Sotol	50	Planta	15	750.00
chaparro, chascarrillo	532	Planta	3	1596.00
Palma samandoca	24	Planta	15	360.00
Nopal duraznillo	31	Propágulo	3	93.00
Nopal rastrero	29	Propágulo	3	87.00
Gobernadora	196	Planta	3	588.00
Nopal Cuijo	19	Propágulo	3	57.00
Mejorana	619	Planta	3	1857.00
Pliesto flor estrella	328	Planta	3	984.00
Coyonostle cardenche	56	Propágulo	3	168.00
Huizache	12	Planta	15	180.00
Biznaga espina solitaria	49	Planta	3	147.00
Mantequilla	371	Planta	3	1113.00
Biznaga gris	79	Propágulo	3	237.00
Engordacabra	39	Planta	3	117.00
Mezquite	10	Planta	15	150.00
TOTAL				8484.00

Cuadro 91.- Estimación del costo por recolección de semilla

Nombre común	No. de Individuos	Cantidad de semilla requerida	Unidad de medida	Precio unitario (\$/Kg)	Costo total (\$)
Helecho del desierto	333	250	gr/ha	200	50.00
Sangre de grado	775	500	gr/ha	200	100.00
Tatalencho	731	500	gr/ha	200	100.00
Hierba del burro	292	250	gr/ha	200	50.00
Zacate borreguero	99	250	gr/ha	350	87.50
Zacate navajita	187	250	gr/ha	580	145.00
Zacate picoso	385	250	gr/ha	350	87.50
Zacate liendrilla	321	250	gr/ha	350	87.50
Flor rosa rastrera	189	250	gr/ha	200	50.00
Falso pino	23	250	gr/ha	200	50.00
Oreja de raton	305	250	gr/ha	200	50.00
TOTAL					857.50

Nota: (**) Para estas especies se requiere hacer la recolecta de semilla puesto que no se encuentra en venta. (*) Para estas especies si se cuenta a la venta la semilla.

Cuadro 92.- Estimación de costo por actividades de plantación y siembra

Concepto	Cantidad	Unidad de medida	Costo unitario	Costo total (\$)
Apertura de cepas	2444	Cepa	4.00	9776.00
Acarreo de planta	2444	Planta	0.60	1466.40
Plantación	2444	Planta	4.00	9776.00
Siembra de pastos	7	Hectárea	1200.00	8400.00
TOTAL				29418.40

Cuadro 93.- Estimación de costos por actividades de mantenimiento

Concepto	Cantidad	Unidad de medida	Costo unitario	Costo total (\$)
Limpieza de cajetes	489	Cepa	4.00	1956.00
Recajeteo	489	Planta	0.60	293.40
Reposición de plantas (fallas)	489	Planta	4.00	1956.00
TOTAL				4205.40

Nota: La cantidad subtotal está estimada en base a cinco años de mantenimiento. La reposición de planta por fallas se considera del 20%.

El mantenimiento se prevé realizar en un periodo considerado de 5 años según requerimientos de la flora que se ha establecido, asegurando con ello la proliferación de la misma.

Cuadro 94.- Resumen de costos de restitución de la flora y mantenimiento

Concepto	Costo total (\$)
Producción de planta de vivero	8,484.00
Recolección de semilla	857.50
Plantación y siembra	29,418.40
Mantenimiento	4,205.40
Total	42,965.30

Tercera etapa: Restitución de Fauna

Fauna: Debido a los trabajos que se pretenden realizar para el presente proyecto se tendrá que ahuyentar la fauna presente en el sitio, por lo cual en la etapa de abandono; donde se considera la restitución del sitio se tendrán que adquirir las especies antes existentes para evitar que estas sean capturadas de otros lugares y con ello causar un disturbio (aunque menor) en sitios homólogos.

A continuación se mencionan las actividades que se requieren para llevar a cabo la restitución del sitio

- Compra de especies
- Manutención de especies antes de su liberación
- Creación de micro hábitat dentro del sitio para cada especie (bebederos, comederos, nidos).
- Liberación de especies
- Mantenimiento de las especies posterior a su liberación y hasta que concluyan su primer ciclo reproductor

Para el presente caso se requiere hacer la restitución de especies de fauna que serán ahuyentadas por el presente proyecto, a continuación se muestra el inventario de las especies presentes en el sitio:

Cuadro 95.- Tabla de las especies de fauna que se registraron en el área del proyecto:

Nombre común	Nombre técnico	Densidad ind/ha
Zopilote Aura	<i>Cathartes aura</i>	8
Papamoscas cardenalito	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	2
Matraca serrana	<i>Campylorhynchus gularis</i>	2
Cuicacoche Pico Curvo	<i>Toxostoma curvirostre</i>	6
Cenzontle Norteño	<i>Mimus polyglottos</i>	2
Gorrión Arlequin	<i>Chondestes grammacus</i>	8
Bolsero tunero	<i>Icterus parisorum</i>	4
Paloma Alas Blancas	<i>Zenaida asiatica</i>	12
Verdugo americano	<i>Lanius ludovicianus</i>	4
Total		48

Cuadro 96.- Estimación del costo de las especies con mayor abundancia registradas dentro del predio sujeto a estudio

Especie	Densidad ind/ha	Unidad de medida	Costo unitario (\$)	Costo total (\$)
Zopilote Aura	8	Individuo	20	160.00
Papamoscas cardenalito	2	Individuo	20	40.00
Matraca serrana	2	Individuo	20	40.00
Cuicacoche Pico Curvo	6	Individuo	200	1200.00
Cenzontle Norteño	2	Individuo	200	400.00
Gorrión Arlequin	8	Individuo	100	800.00
Bolsero tunero	4	Individuo	20	80.00
Paloma Alas Blancas	12	Individuo	20	240.00
Verdugo americano	4	Individuo	20	80.00
Total				3,040.00

Cuadro 97.- Estimación de costos por mantenimiento

Especie	Densidad ind/ha	Unidad de medida	Costo unitario (\$)	Costo total (\$)
Zopilote Aura	8	Individuo	20	160.00
Papamoscas cardenalito	2	Individuo	20	40.00
Matraca serrana	2	Individuo	20	40.00
Cuicacoche Pico Curvo	6	Individuo	20	120.00
Cenzontle Norteño	2	Individuo	20	40.00
Gorrión Arlequín	8	Individuo	20	160.00
Bolsero tunero	4	Individuo	20	80.00
Paloma Alas Blancas	12	Individuo	20	240.00
Verdugo americano	4	Individuo	20	80.00
Total				5,760.00

Nota: El subtotal está estimado para 6 meses de mantenimiento, que comprenden antes y después a la liberación, esperando que todas las especies tengan por lo menos un ciclo reproductivo, el cual nos asegurará la adaptación de las especies a su nuevo hábitat.

El mantenimiento que se le dará a las especies posteriores a su liberación estará en razón a los ciclos reproductivos.

Cuadro 98.- Resumen de costos de restitución de fauna

Concepto	Costo total (\$)
Adquisición de especies	3,040.00
Mantenimiento de especies antes y después de su liberación	5,760.00
Total	8,800.00

Seguimiento: En esta fase se verificará el adecuado cumplimiento de cada una de las acciones que la etapa de abandono prevé realizar, desde el desmantelamiento del equipo y la restitución del área, hasta las acciones de reforestación para lo cual se tendrá el tiempo que sea necesario, para dar mantenimiento, limpieza, reposición y riego, a fin de asegurar su desarrollo y establecimiento, así mismo en cuanto a la fauna. Una vez que se haya cumplido con las medidas de restauración del sitio y previa verificación de la autoridad ambiental (SEMARNAT, PROFEPA), el nuevo uso del sitio será de conservación conforme el calendario programado.

Cuadro 99.- Estimación de costos generales por restitución del sitio

Concepto	Costo total (\$)
Restitución de suelo orgánico	18,442.00
Restitución de la flora	42,965.30
Restitución de la fauna	8,800.00
Total	70,207.30

Cuadro 100.- Criterios técnicos aplicables en la determinación del nivel de equivalencia para la compensación ambiental.

I. TIPO DE ECOSISTEMA.	PUNTO
b) Semiárido, trópico seco	1
II. ESTADO DE CONSERVACION DE LA VEGETACION	
c). Vegetación secundaria en proceso de degradación	1
III. PRESENCIA DE ESPECIES DE FLORA O FAUNA SILVESTRE LISTADA EN ALGUNA CATEGORIA DE RIESGO DE ACUERDO CON LA NOM-59- SEMARNAT-2010.	
a) Sujetas a protección especial	1
IV. SERVICIOS AMBIENTALES ESTABLECIDOS EN LA LGDFS QUE SE AFECTAN.	
b). Cuando se dejen de prestar más de cuatro servicios ambientales.	2

Documento Técnico Unificado (DTU) del Trámite de Cambio de Uso de Suelo Forestal, modalidad B-Particular para el proyecto:

“Banco de Material Pétreo para el Aprovechamiento de Piedra Caliza, Patio de Maniobras y Planta de Trituración”, ubicado en el Municipio de Villa de Cos, Zacatecas

2020

V. PRESENCIA DEL PROYECTO EN ÁREAS DE CONSERVACIÓN.	
Ninguno	0
VI. CARACTERÍSTICAS DE LA ACTIVIDAD U OBRA.	
c). Trazo poligonal que implique el confinamiento del área.	3
VII. AFECTACIÓN DE LOS RECURSOS SUELO / VEGETACIÓN.	
c). Afectación de la vegetación con sellamiento del suelo	3
VIII.-BENEFICIO AMBIENTAL.	
c) Particular	2

Cuadro 101.- Niveles de equivalencia para la compensación ambiental por unidad de superficie.

Puntaje obtenido por la aplicación de los criterios técnicos.	Nivel de equivalencia de compensación por hectárea afectada.
13	1:2.8

Cuadro 102.- Método para determinar la compensación ambiental.

I.- El número de criterio es:	13
II.- El puntaje mínimo a obtener es:	6
III.- El puntaje máximo a obtener es:	27
IV.- La superficie máxima que se tiene proyectada compensar por hectáreas es:	1:6.0
V.- La superficie mínima a compensar por hectárea es:	1:1.3

Formula: $CA = (Po) (Fc) (S)$

Donde:

CA = Compensación ambiental.

Po = Puntuación Obtenida.

Fc = Factor de conversión (derivada de dividir la equivalencia máxima a compensar entre la suma de los máximos puntajes de criterios establecidos) $6/27=0.22$.

S= Superficie por afectar.

$$CA = (13) (0.22) (7.0104) = 20.0 \text{ ha}$$

$$CA = (20.0 \text{ ha}) \$ 1,4002.49 = \$ 280,746.30$$

El pago al Fondo Forestal Mexicano, por Compensación Ambiental es de **\$ 280,746.30 (Doscientos ochenta mil setecientos cuarenta y seis pesos 30/100 M. N.)**

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

VIII.1 Descripción y análisis del escenario sin proyecto.

El predio sujeto a estudio de acuerdo con los recorridos realizados en campo y verificado en gabinete que presenta una vegetación catalogada como vegetación secundaria arbustiva de Matorral Desértico Micrófilo. El proyecto se ubica dentro de una pequeña área dentro de la localidad Pozo de Gamboa, dentro del Municipio de Villa de Cos, Zacatecas; actualmente en el área destinada al presente, existiendo perturbaciones por actividades antropogénicas que han originado una vegetación secundaria, modificando el antiguo ecosistema. La modificación radical se realiza en forma creciente y constante año con año.

De no realizarse el proyecto, y de continuar con las actividades productivas que se venían dando, ocurriría lo siguiente:

Medio Físico Natural: No existirían modificaciones aparentes, en el medio físico al no llevarse a cabo el presente proyecto. Posiblemente por las actividades ganaderas continuaría el deterioro de la vegetación, y aumentarían los procesos erosivos del suelo; la vegetación existente en el área continuaría su desarrollo y eventualmente sería utilizada para autoconsumo (combustible vegetal, medicinal y/o autoconsumo) por parte de los lugareños.

Medio biótico: con la degradación de la vegetación a causa de las actividades antropogénicas modificaría la estructura de la vegetación, y se pudiera afectar la condición de la estructura de la comunidad vegetal; esto traería una afectación en la disponibilidad de hábitat y producción de alimento para la fauna lo que como consecuencia traería una disminución de la diversidad y cantidad de flora, por lo que ocasionaría una disminución en las poblaciones de fauna o su migración.

Medio socioeconómico: Debido a que no se contaría con el presente proyecto; afectará de forma directa a la economía de la región debido a que los empleos programados no se generarían.

VIII.2 Descripción y análisis del escenario con proyecto.

De desarrollarse el proyecto sin tomar en cuenta las medidas de prevención, control, mitigación y conservación, previstas para el desarrollo del proyecto esperaríamos lo siguiente:

Medio Físico Natural: Por el desarrollo del presente proyecto sin tomar en cuenta técnicas adecuadas se afectara los recursos hídricos, que aun cuando son estacionales serían afectados por arrastre de suelo. Los procesos erosivos del suelo, al no existir medidas de mitigación y un plan de abandono y restauración, pudieran abarcar áreas más extensas con la subsecuente pérdida de calidad del ecosistema.

Medio biótico: Por el inadecuado uso de los límites de superficie a afectar por el presente proyecto, se pudiera afectar una mayor superficie con vegetación de la ya estimada, con la contaminación producida por residuos, se afectaría la calidad productiva del suelo y afectaría posiblemente los flujos de energía del sistema en particular la cadena trófica; de no haber restricciones en la captura y cacería de fauna, se pudieran afectar las poblaciones de interés cinegético y en general la fauna silvestre del área.

Medio socioeconómico: Si bien el proyecto pudiera atraer en primer momento recursos económicos, el costo derivado de los impactos negativos al paso del tiempo requerirán de una gran cantidad de recursos para el pago de actividades de restauración, y tomando en cuenta el costo del capital natural afectado, las ganancias económicas serían posiblemente nulas o negativas.

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

De llevarse a cabo las medidas recomendadas se podría esperar que en el mediano plazo los principales efectos que el proyecto ejercerá sean los siguientes:

Medio Físico Natural: Si bien habría afectaciones al medio físico, estas serían puntuales y mediante medidas se podrían mitigar y/o disminuir en cuanto a su intensidad, aun cuando las afectaciones al suelo son permanentes, se pueden

mitigar con el programa de restitución, asimismo las afectaciones al recurso hidrológico estarían controladas mediante las medidas establecidas, con el manejo adecuado de los residuos se evitara la contaminación de suelo y agua; y en general se conservaría prácticamente sin modificación el desarrollo de los procesos naturales. Posterior a la reforestación propuesta se tendrá una zona restituida con elementos de la región que coadyuvarán al incremento de la calidad ambiental y que auxiliará en la retención de suelos.

Medio biótico: Con las medidas previstas se podría compensar la afectación a los recursos bióticos en particular a la vegetación, ya que se establecen actividades de reforestación, no se afectaría a las especies de fauna debido a las prohibiciones que habría en este sentido. Al afectarse solo la superficie solicitada y al ser restituida dicha superficie utilizada, se mejorarían favorablemente los elementos naturales del paisaje con respecto a los presentes. Así mismo se coadyuvará a que prevalezca la flora y fauna silvestre con los programas de protección dando mayor énfasis a las especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y las de lento desplazamiento y crecimiento.

Medio socioeconómico: De llevarse a cabo el presente; el sitio cambiará de uso de suelo, quedando disponible para que posiblemente se desarrollen otras actividades económicas. El presente proyecto generará condiciones tendientes al mejoramiento económico local, municipal y estatal; al continuar con la incentivación de la economía al ocupar mano de obra, servicios y materiales, además se diversificaría la inversión en la zona; ayudando así a evitar problemas sociales como la migración.

VIII.4 Pronóstico ambiental.

La implementación del presente proyecto puede representar un beneficio económico para la región, permitiendo un nuevo uso de suelo que se verá reflejado en mejores ganancias para los poseedores del predio y por la incentivación de la economía con la generación de empleos y la adquisición de servicios de las localidades cercanas al predio, lo cual podrá disparar la economía a nivel local,

municipal y estatal. Sin embargo el presente proyecto causara efectos negativos sobre el ambiente, cuya identificación y evaluación es de gran importancia para diseñar las estrategias que eviten, mitiguen y/o compensen los impactos.

Entre los efectos ambientales más significativos que pudieran presentarse son: la eliminación de la cobertura vegetal y las afectaciones al suelo (compactación y sellamiento) que generara poca infiltración de agua al subsuelo, la contaminación del agua por remoción de suelo, contaminación de suelos por el mal manejo de los residuos sólidos y líquidos, la emisión de gases proveniente de los vehículos, la dispersión de especies de fauna, entre otros. Sin embargo con la aplicación de medidas de mitigación se podrá subsanar o aminorar los impactos en el área del proyecto.

VIII.5 Programa de manejo ambiental

El Programa de Vigilancia Ambiental es el mecanismo por medio del cual se programan las medidas, acciones y políticas a seguir para prevenir, eliminar, reducir y/o compensar los impactos adversos que el proyecto provoca en cada fase de su desarrollo. La principal cualidad que tiene este programa es que se garantice el cumplimiento de las medidas propuestas, así como su posible corrección y mejoramiento de las mismas e identificar los impactos no previstos.

Objetivos:

- Cumplimiento de las medidas de prevención, mitigación y/o compensación propuestas en el presente proyecto.
- Seguimiento a las medidas de prevención, mitigación y/o compensación antes señaladas.
- Valoración de la efectividad de la aplicación de las medidas de prevención, mitigación y/o compensación antes señaladas.
- Toma de decisiones sobre aspectos ambientales no previstos.

Para el presente Programa de Vigilancia Ambiental se realizan fichas de control y seguimiento de las medidas propuestas, para lo cual se tomaron cinco criterios esenciales para evaluar los impactos los cuales son:

Indicador de realización de las medidas propuestas: este indicador asienta las formas en las que se basaran para verificar el cumplimiento de las medidas propuestas.

Indicador de cumplimiento: este será el encargado de demostrar el medio de comprobación por el cual se están llevando a cabo las medidas propuestas

Indicador de alerta: este es un indicador informativo en donde nos mantiene en actitud atenta o vigilante de que cuando al menos un indicador de cumplimiento está incompleto.

Indicador inadmisibile: este nos dice cuando el indicador de alerta no está siendo atendido y por lo tanto se rechazará hasta no verse subsanado.

Indicador de contingencias: nos sugiere utilizar este indicador cuando en cualquiera de las etapas del proyecto se presenten impactos imprevistos o que la medida aplicada no fue suficiente para el impacto ambiental causado, por lo que se deberá dar aviso a las autoridades correspondientes de forma jerárquica para que emitan la forma de proceder ante dicha contingencia.

Así mismo y para un manejo más cómodo, se otorgaron números progresivos de acuerdo a la cantidad de medidas propuestas por componente ambiental y que son replicadas en los indicadores antes mencionados y que de alguna forma influyen en ellos.

Documento Técnico Unificado (DTU) del Trámite de Cambio de Uso de Suelo Forestal, modalidad B-Particular para el proyecto:

“Banco de Material Pétreo para el Aprovechamiento de Piedra Caliza, Patio de Maniobras y Planta de Trituración”, ubicado en el Municipio de Villa de Cos, Zacatecas

2020

Componente ambiental: AIRE

Indicador ambiental: Concentración de partículas, humos y gases contaminantes, generación de ruido por uso de maquinaria y equipo

Impactos:

- Afectación por emisiones de gases de combustión emitidos por la maquinaria y el transporte que queman combustibles fósiles.
- Agregación de partículas finas al aire: polvo, humos y ruidos, en las diferentes etapas del proyecto, por el movimiento de la maquinaria y equipo.
- Generación de ruidos emitidos por el uso de maquinaria, equipo y transporte.

Criterio a utilizar sobre las medidas propuestas

Acción aplicable al criterio

Medidas de prevención, mitigación y/o compensación propuestas

1. Se colocarán señalamientos dirigidos a los choferes de los vehículos que circulen dentro del predio que el límite de velocidad máxima será de 20 Km/h.
2. El equipo fijo que utilice motores de combustión interna y que sea utilizado para alguna actividad en particular, deberá cumplir con la NOM-043-SEMARNAT-1993, las cuales regulan los niveles máximos

	<p>permitidos de emisiones a la atmósfera, la NOM-080-SEMARNAT-1994 y NOM-081-SEMARNAT-1994 que regulan la emisión de ruido.</p> <p>3. La maquinaria y equipo menor que se utilice deberá estar en buenas condiciones mecánicas, con el fin de evitar la contaminación del aire (por emisiones de gases y partículas) y la generación de ruido. Además para mantener a la maquinaria y vehículos en buen estado se enviarán a mantenimiento preventivo cumpliendo estrictamente con el programa de cada unidad.</p> <p>4. Se considera necesario aplicar el riego de agua tratada con el objeto de que la circulación de vehículos se realice sobre terrenos en estado húmedo para reducir la suspensión de partículas.</p>
Indicador de realización de las medidas propuestas.	<p>1. Colocación de señalamientos de velocidad máxima.</p> <p>2 y 3. Verificar que la maquinaria y equipo cuenten con su mantenimiento periódico.</p> <p>4. Verificar que se haya aplicado el riego de las áreas de tránsito antes de ser utilizadas.</p>
Indicador de cumplimiento	<p>1, 2, 3 y 4. Evidencias fotográficas</p> <p>2 y 3. Bitácora de mantenimiento de maquinaria y equipo</p> <p>4. Bitácora de riego aplicado</p>

Documento Técnico Unificado (DTU) del Trámite de Cambio de Uso de Suelo Forestal, modalidad B-Particular para el proyecto:

“Banco de Material Pétreo para el Aprovechamiento de Piedra Caliza, Patio de Maniobras y Planta de Trituración”, ubicado en el Municipio de Villa de Cos, Zacatecas

2020

Indicador de alerta	Será motivo de activar el indicador de alerta cuando al menos uno de los indicadores de realización de las medidas propuestas no se lleven a cabo.
Indicador inadmisibles	Será motivo de activar el indicador de inadmisibles cuando no se hayan subsanados los indicadores de alerta.
Indicador de contingencias	Se mantiene inactivo, solo se activará conforme vaya implementándose el proyecto si se requiere de su uso.

Componente ambiental: AGUA	
Indicador ambiental: Afectación al escurrimiento	
Impactos:	
<ul style="list-style-type: none"> • Contaminación del arroyo por el inadecuado estado operativo de la maquinaria y equipo; o por derrames accidentales de combustibles y/o lubricantes. • Generación de residuos domésticos e industriales, que provoquen contaminación y obstrucción en el flujo del arroyo. 	
Criterio a utilizar sobre las medidas propuestas	Acción aplicable al criterio

Medidas de prevención, mitigación y/o compensación propuestas	<ol style="list-style-type: none">1. Evitar el derrame accidental de aceites y grasas que puedan contaminar en mínimas partes del agua.2. De requerir almacenamiento de combustible en el área del proyecto, deberá realizarse en depósitos con capacidad suficiente y adoptando las medidas de seguridad necesarias para evitar fugas, derrames, escurrimientos e incendios, que pueden afectar la calidad del suelo, aire, o agua, debiendo apegarse a la normatividad ambiental vigente en materia de residuos peligrosos3. El interior del área del proyecto deberá estar libre de chatarra, material de acarreo, material de desecho, residuos sólidos municipales e industriales, que pudieran afectar al suelo y agua.4. Verificar que el tránsito de maquinaria, equipo y vehículos se haga únicamente en las áreas establecidas, para evitar en lo posible la innecesaria compactación de suelo
Indicador de realización de las medidas propuestas.	<ol style="list-style-type: none">1. Verificar que no existan derrames de aceite y grasas.2. Verificar en campo que los residuos sean depositados en los lugares destinados y de acuerdo a su clasificación, así como su transporte periódico a su disposición final.3. Verificar que se realice el tránsito vehicular sobre el área del proyecto.4. Verificar que el manejo de combustible y almacenamiento temporal de aceite lubricante gastado se almacene fuera del cauce del arroyo.

Documento Técnico Unificado (DTU) del Trámite de Cambio de Uso de Suelo Forestal, modalidad B-Particular para el proyecto:

“Banco de Material Pétreo para el Aprovechamiento de Piedra Caliza, Patio de Maniobras y Planta de Trituración”, ubicado en el Municipio de Villa de Cos, Zacatecas

2020

Indicador de cumplimiento	1, 2, 3 y 4 Evidencias fotográficas 2. Bitácora de disposición de residuos
Indicador de alerta	Será motivo de activar el indicador de alerta cuando al menos uno de los indicadores de realización de las medidas propuestas no se lleven a cabo.
Indicador inadmisibles	Será motivo de activar este indicador cuando no se hayan subsanados los indicadores de alerta.
Indicador de contingencias	Se mantiene inactivo, solo se activará conforme vaya implementándose el proyecto si se requiere de su uso.

Componente ambiental: SUELO

Indicador ambiental:

- Pérdida del sustrato
- Contaminación del sitio
- Disminución del área de absorción de agua en el sitio

Impactos:

- Contaminación del suelo por derrames de lubricantes y combustibles durante el abastecimiento de maquinaria y equipo.

Documento Técnico Unificado (DTU) del Trámite de Cambio de Uso de Suelo Forestal, modalidad B-Particular para el proyecto:

“Banco de Material Pétreo para el Aprovechamiento de Piedra Caliza, Patio de Maniobras y Planta de Trituración”, ubicado en el Municipio de Villa de Cos, Zacatecas

2020

- Compactación del suelo por el desplazamiento constante de vehículos y maquinaria

Criterio a utilizar sobre las medidas propuestas	Acción aplicable al criterio
Medidas de prevención, mitigación y/o compensación propuestas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Evitar el derrame accidental de aceites y grasas que puedan contaminar en mínimas partes el suelo. 2. En caso de requerir almacenamiento de combustible en el área del proyecto, deberá realizarse en depósitos con capacidad suficiente y adoptando las medidas de seguridad necesarias para evitar fugas, derrames, escurrimientos e incendios, que pueden afectar la calidad del suelo, aire, o agua, debiendo apegarse a la normatividad ambiental vigente en materia de residuos peligrosos. 3. El interior del área del proyecto deberá estar libre de chatarra, material de acarreo, material de desecho, residuos sólidos municipales e industriales que pudieran afectar al suelo y agua. 4. Se deberá de verificar que el tránsito de maquinaria, equipo y vehículos se haga únicamente en las áreas establecidas, para evitar en lo posible la innecesaria compactación de suelo.
Indicador de realización de	<ol style="list-style-type: none"> 1. Verificar que no existan derrames de aceite y grasas. 2. Verificar que no existan derrames de combustibles por mal almacenamiento

Documento Técnico Unificado (DTU) del Trámite de Cambio de Uso de Suelo Forestal, modalidad B-Particular para el proyecto:

“Banco de Material Pétreo para el Aprovechamiento de Piedra Caliza, Patio de Maniobras y Planta de Trituración”, ubicado en el Municipio de Villa de Cos, Zacatecas

2020

las medidas propuestas.	3. Verificar en el área del proyecto que se encuentre libre de desechos, residuos o construcción temporal que afecte el suelo. 4. Verificar que el tránsito de maquinaria, equipo y vehículos se haga en las áreas establecidas.
Indicador de cumplimiento	1, 2, 3 y 4 Evidencias fotográficas 3 Bitácora de disposición de residuos
Indicador de alerta	Será motivo de activar el indicador de alerta cuando al menos uno de los indicadores de realización de las medidas propuestas no se lleven a cabo.
Indicador inadmisibles	Será motivo de activar el indicador de inadmisibles cuando no se hayan subsanados los indicadores de alerta.
Indicador de contingencias	Se mantiene inactivo, solo se activará conforme vaya implementándose el proyecto si se requiere de su uso.

Componente ambiental: VEGETACIÓN

Indicador ambiental:

- Tipo de especies de distribución probable
- Capacidad de restitución del área

Documento Técnico Unificado (DTU) del Trámite de Cambio de Uso de Suelo Forestal, modalidad B-Particular para el proyecto:

“Banco de Material Pétreo para el Aprovechamiento de Piedra Caliza, Patio de Maniobras y Planta de Trituración”, ubicado en el Municipio de Villa de Cos, Zacatecas

2020

Impactos:

- Posible afectación a la vegetación fuera del área del proyecto
- Se incrementara su diversidad, su abundancia y frecuencia sobre todo en la parte ribereña.

Criterio a utilizar sobre las medidas propuestas

Acción aplicable al criterio

Medidas de prevención, mitigación y/o compensación propuestas

1. Se establecerá vigilancia a fin de evitar la afectación de vegetación fuera del área autorizada para la extracción de materiales pétreos.
2. Implementar un programa de rescate de cactáceas
3. Realizar una reforestación con especies endémicas
4. Desarrollar un programa de seguimiento de la reforestación por lo menos de cinco años posteriores a la reforestación.

Indicador de realización de las medidas propuestas.

1. Verificar que el área trabajada corresponda únicamente al área del proyecto.
2. Verificar que se lleve a cabo el rescate de cactáceas antes de iniciar cualquier tipo de actividad concerniente al proyecto.

Documento Técnico Unificado (DTU) del Trámite de Cambio de Uso de Suelo Forestal, modalidad B-Particular para el proyecto:

“Banco de Material Pétreo para el Aprovechamiento de Piedra Caliza, Patio de Maniobras y Planta de Trituración”, ubicado en el Municipio de Villa de Cos, Zacatecas

2020

	3. Verificar que se lleve la reforestación con especies endémicas 4. Dar el seguimiento a la reforestación.
Indicador de cumplimiento	1, 2, 3 y 4 Evidencias fotográficas 2 y 3 Bitácora de reforestación y rescate de cactáceas
Indicador de alerta	Será motivo de activar el indicador de alerta cuando al menos uno de los indicadores de realización de las medidas propuestas no se lleven a cabo.
Indicador inadmisibles	Será motivo de activar el indicador de inadmisibles cuando no se hayan subsanados los indicadores de alerta.
Indicador de contingencias	Se mantiene inactivo, solo se activará conforme vaya implementándose el proyecto si se requiere de su uso.

Componente ambiental: FAUNA

Indicador ambiental: Tipo de especies de distribución probable

Impactos:

- Al no realizarse el ahuyentamiento de fauna antes de comenzar cualquier actividad concerniente al presente proyecto se podría propiciar la muerte de especies de fauna.

Documento Técnico Unificado (DTU) del Trámite de Cambio de Uso de Suelo Forestal, modalidad B-Particular para el proyecto:

“Banco de Material Pétreo para el Aprovechamiento de Piedra Caliza, Patio de Maniobras y Planta de Trituración”, ubicado en el Municipio de Villa de Cos, Zacatecas

2020

- La presencia de personal y los ruidos generados por la maquinaria a utilizar ahuyentarán a la fauna silvestre que pudiera presentarse en el área.

Criterio a utilizar sobre las medidas propuestas	Acción aplicable al criterio
Medidas de prevención, mitigación y/o compensación propuestas	<ol style="list-style-type: none">1. Realizar el ahuyentamiento de fauna silvestre en el área propuesta antes de iniciar cualquier actividad concerniente a la ejecución del proyecto.2. Se realizarán pláticas de concientización dirigida a los trabajadores, con el fin de dar a conocer la importancia de la fauna y la flora silvestres, destacando su papel dentro de los ecosistemas. Lo anterior tiene por objeto que tomen las precauciones necesarias para evitar daños o impactos adicionales o innecesarios sobre la fauna silvestre.3. Prohibir la cacería, captura y comercialización de especies silvestres que pudieran encontrarse en el área del proyecto4. Protección de especies de fauna silvestre, principalmente de las especies registrados en la NOM-059-EMARNAT-2010, realizando recorridos minuciosos a fin de facilitar el desplazamiento de la fauna a áreas aledañas

Documento Técnico Unificado (DTU) del Trámite de Cambio de Uso de Suelo Forestal, modalidad B-Particular para el proyecto:

“Banco de Material Pétreo para el Aprovechamiento de Piedra Caliza, Patio de Maniobras y Planta de Trituración”, ubicado en el Municipio de Villa de Cos, Zacatecas

2020

Indicador de realización de las medidas propuestas.	<ol style="list-style-type: none">1. Realizar un programa de ahuyentamiento de fauna silvestre en el área del proyecto.2. Capacitación del personal del proyecto sobre el manejo de fauna silvestre3. Hacer del conocimiento del personal del proyecto de las sanciones que se harán en caso de realizar la cacería, captura y comercialización de especies silvestres que pudieran encontrarse en el área del proyecto4. Permitir el escape de especies de fauna muy activas, ayudando a escapar a aquellos ejemplares de lento movimiento en el área.5. Capacitación sobre el manejo y reconocimiento de probables especies que se registren y que se encuentren registrados en la NOM-059-EMARNAT-2010 y ejecución de programa de rescate de fauna silvestre dentro de norma y de lento desplazamiento (en caso de encontrar especies con dichas características)
Indicador de cumplimiento	<p>1, 2, 3, 4 y 5 Evidencias fotográficas</p> <p>1 y 4 Programa de ahuyentamiento de fauna silvestre</p> <p>2, 3 y 4 Lista de asistencia de capacitación del personal sobre la fauna silvestre del área del proyecto, sanciones y manejo de especies en estatus.</p>

Documento Técnico Unificado (DTU) del Trámite de Cambio de Uso de Suelo Forestal, modalidad B-Particular para el proyecto:

“Banco de Material Pétreo para el Aprovechamiento de Piedra Caliza, Patio de Maniobras y Planta de Trituración”, ubicado en el Municipio de Villa de Cos, Zacatecas

2020

	5. Ejecución del programa de rescate de fauna silvestre (en caso de encontrar especies registrar en el listado de la NOM-059-SEMARNAT-2010 o de lento desplazamiento)
Indicador de alerta	Será motivo de activar el indicador de alerta cuando al menos uno de los indicadores de realización de las medidas propuestas no se lleven a cabo.
Indicador inadmisibile	Será motivo de activar el indicador de inadmisibile cuando no se hayan subsanados los indicadores de alerta.
Indicador de contingencias	Se mantiene inactivo, solo se activará conforme vaya implementándose el proyecto si se requiere de su uso.

Componente ambiental: PAISAJE

Indicador ambiental: Valor estético de la vista

Impactos:

- La calidad del paisaje cambiará al implementar el presente proyecto, aunque actualmente no existe una gran calidad paisajística por la constante interrupción de flujos visuales.
- Afectación temporal del potencial de visitas y la calidad del paisaje percibido.

Criterio a utilizar sobre

Acción aplicable al criterio

Documento Técnico Unificado (DTU) del Trámite de Cambio de Uso de Suelo Forestal, modalidad B-Particular para el proyecto:

“Banco de Material Pétreo para el Aprovechamiento de Piedra Caliza, Patio de Maniobras y Planta de Trituración”, ubicado en el Municipio de Villa de Cos, Zacatecas

2020

las medidas propuestas	
Medidas de prevención, mitigación y/o compensación propuestas	<ol style="list-style-type: none">1. Evitar que se desarrollen fuera del área de proyecto.2. Llevar a cabo en tiempo y forma las medidas de compensación que permitan una integración del conjunto del área intervenida acorde con las características del paisaje.
Indicador de realización de las medidas propuestas.	<ol style="list-style-type: none">1. Verificar en campo que se trabaje únicamente el área autorizada.2. Verificar que se ejecuten las medidas de compensación en tiempo y forma.
Indicador de cumplimiento	1y 2. Evidencias fotográficas
Indicador de alerta	Será motivo de activar el indicador de alerta cuando al menos uno de los indicadores de realización de las medidas propuestas no se lleven a cabo.
Indicador inadmisibles	Será motivo de activar el indicador de inadmisibles cuando no se hayan subsanados los indicadores de alerta.
Indicador de contingencias	Se mantiene inactivo, solo se activará conforme vaya implementándose el proyecto si se requiere de su uso.

Documento Técnico Unificado (DTU) del Trámite de Cambio de Uso de Suelo Forestal, modalidad B-Particular para el proyecto:

“Banco de Material Pétreo para el Aprovechamiento de Piedra Caliza, Patio de Maniobras y Planta de Trituración”, ubicado en el Municipio de Villa de Cos, Zacatecas

2020

Componente ambiental: FACTORES SOCIOECONÓMICOS	
Indicador ambiental: <ul style="list-style-type: none">• Captación de recursos• Tiempo de ocupación• Aumento en la circulación de vehículos, partículas, humos y gases contaminantes, generación de ruido por maquinaria y equipo	
Impactos: <ul style="list-style-type: none">• El sector social de la región principalmente las comunidades aledañas, las cuales se verán afectadas positiva o negativamente por el desarrollo del proyecto	
Criterio a utilizar sobre las medidas propuestas	Acción aplicable al criterio
Medidas de prevención, mitigación y/o compensación propuestas	<ol style="list-style-type: none">1. Al inicio del proyecto, durante el desarrollo del mismo y al final dar aviso a la autoridad ejidal, municipal, estatal y federal.2. Promover la mano de obra local en diferentes fases del proyecto3. El traslado y operación de maquinaria y equipo deberá realizarse en horas hábiles.

Documento Técnico Unificado (DTU) del Trámite de Cambio de Uso de Suelo Forestal, modalidad B-Particular para el proyecto:

“Banco de Material Pétreo para el Aprovechamiento de Piedra Caliza, Patio de Maniobras y Planta de Trituración”, ubicado en el Municipio de Villa de Cos, Zacatecas

2020

	4. La operación de maquinaria y equipo deberá desarrollarse en horarios diurnos y vespertinos. Indicando a los trabajadores los límites de velocidad en las zonas circundantes al proyecto, para evitar accidentes y molestias a la población.
Indicador de realización de las medidas propuestas.	1. Informes de cumplimiento. 2. Bitácora de personal. 3. Verificar que el traslado de maquinaria, equipo y materiales se haga únicamente en las horas de trabajo. 4. Establecer horarios de trabajo y la colocación de señalamientos de velocidad máxima
Indicador de cumplimiento	1, 2, 3 y 4. Evidencias fotográficas 1. Informes de cumplimiento 2, 3 y 4 Bitácora de operación de maquinaria.
Indicador de alerta	Será motivo de activar el indicador de alerta cuando al menos uno de los indicadores de realización de las medidas propuestas no se lleven a cabo.
Indicador inadmisibles	Será motivo de activar el indicador de inadmisibles cuando no se hayan subsanados los indicadores de alerta.

Documento Técnico Unificado (DTU) del Trámite de Cambio de Uso de Suelo Forestal, modalidad B-Particular para el proyecto:

“Banco de Material Pétreo para el Aprovechamiento de Piedra Caliza, Patio de Maniobras y Planta de Trituración”, ubicado en el Municipio de Villa de Cos, Zacatecas

2020

Indicador de contingencias

Se mantiene inactivo, solo se activará conforme vaya implementándose el proyecto si se requiere de su uso.

VII.2 Seguimiento y control

El Programa de Vigilancia Ambiental tiene por objeto la obligación por parte del promovente a llevar a cabo un conjunto de medidas que sean benéficas para el medio natural directamente afectado por el proyecto y su área de influencia. Con este programa de vigilancia se establece un sistema que garantice el cumplimiento de las medidas preventivas y de mitigación contenidas en el presente documento, por lo que la empresa encargada de la ejecución del proyecto deberá entregar informes de las medidas de mitigación aplicadas, los cuales deberán de aportar una información detallada y exhaustiva del cumplimiento de las medidas propuestas.

Así mismo el seguimiento en la ejecución del proyecto será a través de visitas periódicas del encargado ambiental del proyecto, quien tendrá la obligación de llevar una bitácora de los avances y pormenores sobre las actividades del proyecto.

El encargado ambiental, contratista y promovente sostendrán las reuniones que sean necesarias para fortalecer el seguimiento y toma de decisiones que sean requeridas. De igual forma se rendirán informes periódicos a la autoridad ambiental correspondiente para mantenerle informada de los avances del proyecto.

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

IX.1 Presentación de la información.

De acuerdo al artículo 19 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental, se entregarán dos ejemplares impresos del Documento Técnico Unificado Modalidad B-Particular y 4 en archivo electrónico. De los cuales uno de los impresos y con sus 3 copias en archivo electrónico serán los utilizados en la evaluación y los restantes serán utilizados para consulta pública, en cuyo caso se eliminará la información confidencial. Asimismo, el DTU Modalidad B- Particular deberá incluir en el archivo electrónico, las imágenes, planos e información que complemente el estudio.

IX.1.1 Cartografía.

Todos los planos de localización se ubican dentro del cuerpo del documento, distribuido en los capítulos y/o apartados correspondientes y con las características requeridas. Así mismo se anexan en los archivos electrónicos.

Se utilizaron las cartas temáticas editadas por el INEGI con respecto a los siguientes rubros:

- Geología
- Clima
- Hidrología
- Edafología
- Topografía
- Pendiente
- Inventario Nacional Forestal
- División política
- Vías de comunicación

IX.1.2 Fotografías

Se incluye anexo fotográfico.

IX.1.3 Videos

No se realizó la toma de video para el presente proyecto.

IX.2 Otros anexos

- Anexo fotográfico
- Documentación Legal del predio
- Documentación Legal de la Promovente
- Documentos Legales del Consultor
- Memoria de cálculo
- Matriz de impactos

IX.3 Glosario de términos

Ambiente: El conjunto de elementos naturales y artificiales o inducidos por el hombre que hacen posible la existencia y desarrollo de los seres humanos y demás organismos vivos que interactúan en un espacio y tiempo determinados

Áreas naturales protegidas: Las zonas del territorio nacional y aquéllas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, en donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que requieren ser preservadas y restauradas y están sujetas al régimen previsto por la Ley.

Área de influencia: espacio físico asociado al alcance máximo de los impactos directos e indirectos ocasionados por el proyecto en el sistema ambiental o región, y que alterará algún elemento ambiental.

Área urbana: Zona caracterizada por presentar asentamientos humanos concentrados de más de 15,000 habitantes.

Beneficioso o perjudicial: Positivo o negativo.

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.

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.

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.

Fauna silvestre: Las especies animales que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo sus poblaciones menores que se encuentran bajo control del hombre, así como los animales domésticos que por abandono se tornen salvajes y por ello sean susceptibles de captura y apropiación.

Flora silvestre: Las especies vegetales así como los hongos, que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo las poblaciones o especímenes de estas especies que se encuentran bajo control del hombre.

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.

e) El grado de concordancia con los usos del suelo y/o de los recursos naturales actuales y proyectados.

Indicador de impacto ambiental: expresión cuantificable de un impacto ambiental; variable simple o expresión más o menos compleja que mejor representa la alteración al medio ambiente; elementos del medio ambiente afectado o potencialmente afectado por un agente de cambio, evaluado de manera cuantitativa.

Irreversible: Aquel 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 produce el impacto.

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

Manifestación del impacto ambiental: El documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo.

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.

Medio ambiente: sinónimo de ecosistema y compuesto por elementos (estructura) y su funcionamiento (interacciones).

Naturaleza del impacto: Se refiere al efecto benéfico o adverso de la acción sobre el ambiente.

Programa de vigilancia ambiental: consiste en la programación de las medidas, acciones y políticas a seguir para: prevenir, eliminar, reducir y/o compensar los impactos adversos que el proyecto o el conjunto de proyectos pueden provocar en cada fase de su desarrollo.

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

Sistema ambiental: Espacio finito definido con base en las interacciones entre los medios abiótico, biótico y socio-económico de la región donde se pretende establecer el proyecto, generalmente formado por un conjunto de ecosistemas y dentro del cual se aplicará un análisis de los problemas, restricciones y potencialidades ambientales y de aprovechamiento.

IX.4 Bibliografía

- Anaya et al., 1991. M. Anaya, M. Martínez, A. Trueba, B. Figueroa, O. Fernández. Manual de conservación del suelo y del agua. (3ª. ed) Colegio de Posgraduados, México (1991).
- Aranda, S. Jaime M. 2012. Manual para el rastreo para mamíferos silvestres de México. México, D. F. 255 pp.

- Arriaga Cabrera, L., *et al.* 2009. Regiones prioritarias y planeación para la conservación de la biodiversidad, en Capital natural de México, vol. II: Estado de conservación y tendencias de cambio. Conabio, México, pp. 433-457.
- Brambila Navarrete J. Métodos y Técnicas de Manejo y Conservación para Anfibios y Reptiles en campo: Análisis, Evaluación y Aprovechamiento Sustentable en México”
http://aplicaciones.semarnat.gob.mx/SicoselIntranet/ProductosEsperados/2943_2006_Manual_de_anfibios_y_reptiles.pdf
- CIGEA. (sin año). Centro de información, Gestión y Educación Ambiental. Indicadores ambientales.
- CONABIO
www.conabio.gob.mx/informacion/metadatos/gis/zono_leucgw.xml?_...
<http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/>
- CONAFOR, 2013. Manual de obras y prácticas de protección restauración y conservación de suelos forestales. (4^a. ed) Comisión Nacional Forestal, México (2013).
- CONAFOR 2020. Reglas de Operación del Programa Apoyos para el Desarrollo Forestal Sustentable 2020.
- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.
http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/1_240217.pdf
(Última Reforma DOF 24-02-2017)
- Diccionario escolar de la lengua española. (1998) Diccionario. Editorial Everest. segunda reimpresión.

- Espinoza, G. 2002. Gestión y Fundamentos de Evaluación de Impacto Ambiental. Banco Interamericano de Desarrollo (BID), Centro de Estudios para El Desarrollo (CED). Santiago de Chile.
- Franco, F., G. De la Cruz, A. Rocha, N. Navarrete, G. Flores, E. Kato, S. Sánchez, L. Abarca, & C. Bedía. 1985. Manual de ecología. Edit. Trillas S. A. Segunda edición. México D. F, México.
- Gallina, S. y C. López-González (editor). 2011. Manual de técnicas para el estudio de la fauna. Volúmen I. Universidad Autónoma de Querétaro-Instituto de Ecología, A. C. Querétaro, México 377 pp.
- INE (2000). Memoria técnica. Ordenamiento Ecológico General del Territorio. México.
- Instituto Nacional de Geografía e Informática. Cartas temáticas
- INEGI.
http://www.cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/zac/territorio/recursos_naturales.aspx?tema=me&e=32
- Ley Federal de Armas de Fuego y Explosivos
http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/102_12nov15.pdf
- Reglamento de la Ley Federal de Armas de Fuego y Explosivos
http://www.shcp.gob.mx/LASHCP/MarcoJuridico/MarcoJuridicoGlobal/Reglamentos/38_reg_lfafe.pdf
- Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.
http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/259_240117.pdf
(Última Reforma DOF 24-01-2017)
- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/148_240117.pdf.
(Última Reforma DOF 24-01-2017)

- Ley General de Vida Silvestre
http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/146_191216.pdf
(Última Reforma DOF 19-12-2016)
- Mandujano, S. 1994. Conceptos generales del método de conteo de animales en transectos. Ciencia 45:203-211.
- NOM-041-SEMARNAT-2015 Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.
- 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 diesel, así como de las emisiones de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible de dichos vehículos.
- NOM-044-SEMARNAT-2006. Que 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 vehicular 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.
- NOM-045-SEMARNAT-2006. Protección ambiental.- Vehículos en circulación que usan diesel como combustible.- Límites máximos permisibles

de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.

- NOM-050-SEMARNAT-1993. Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos como combustible.
- NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.
- NOM-080-SEMARNAT-1994 Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.
- NOM-017-STPS-2008. Equipo de protección personal-Selección, uso y manejo en los centros de trabajo.
- Plan Estatal de Desarrollo 2017-2021
<http://upla.zacatecas.gob.mx/wp-content/uploads/2017/PED%202017-2021/PED%202017-2021.pdf>
- Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Villa de Cos 2010-2030
<http://cit.zacatecas.gob.mx/documentos/programas/PDUCP%20Villa%20de%20Cos.pdf>
- Regiones Hidrológicas Prioritarias Conabio
<http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/Hlistado.html>
- Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable
http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LGDFS_311014.pdf

(Última Reforma DOF 31-10-2014)

- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.
http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LGEEPA_MEIA_311014.pdf. (Última Reforma DOF 31-10-2014)
- Salgado M. V.; Montgomery R; Margaret Walsh (2001). Ficha impacto ambiental y social México.
- Secretaría de Programación y Presupuesto (1999) Síntesis de Zacatecas. Climatología.
- SEMARNAT. (2000) Indicadores para el desempeño ambiental. Reporte de la Dirección de información ambiental. México.
- SEMARNAT (2003). Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico.
- SEMARNAT (2005) Acuerdo por el que se establecen los niveles de equivalencia para la compensación ambiental por el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, los criterios técnicos y el método que deberán observarse para su determinación.
- Sin autor. (2001). Modelo para la presentación de un informe de evaluación de ambiental.
- Sin autor. (1996). Pautas Metodológicas de Evaluación y Gestión Ambiental. República de Nicaragua.
- UNAM (2004). Técnicas y métodos de muestreo. Primera edición. México.

Documento Técnico Unificado (DTU) del Trámite de Cambio de Uso de Suelo Forestal, modalidad B-Particular para el proyecto:

“Banco de Material Pétreo para el Aprovechamiento de Piedra Caliza, Patio de Maniobras y Planta de Trituración”, ubicado en el Municipio de Villa de Cos, Zacatecas

2020

- www.zacatecas.gob.mx/municipios.
- www.zacatecas.inifap.gob.mx. Estaciones climatológicas
<http://www.zacatecas.inifap.gob.mx/historico.php?id=15960&mes=12&ano=2019>