

Unidad responsable. - Delegación Federal de la SEMARNAT en Durango.

Identificación del documento. - Versión publica de la Manifestación de Impacto Ambiental No. 10/MP-0017/12/16

Sección clasificada. – Hoja 1. Páginas 3, 4 y 105 de la Manifestación de Impacto Ambiental.

Fundamento legal. – Fracción VII del artículo 69 de la LGTAIP, correspondiente a la información que permite identificar o hacer identificable a una persona física tales como: dirección; teléfono; correo electrónico; IFE; RFC; cédula profesional; firmas.

TITULAR DEL AREA.

L.A.E. RICARDO EDMUNDO KARAM VON BERTRAB

Fecha y número de acta de la sesión del Comité; Resolución 444/2017, en la sesión celebrada el 9 de octubre del 2017.



ASUNTO: Se solicita autorización del Manifiesto al Impacto Ambiental modalidad Particular del proyecto:
Aprovechamiento de Bentonita "Las Enramadas", municipio de Cuencame, Dgo.

En la Ciudad de Santiago Papasquiaro, Dgo.,
A 10 de Octubre de 2016

L.A.E. RICARDO EDMUNDO KARAM VON BERTRAB
Delegado Federal de la SEMARNAT en
El Estado de Durango.
PRESENTE.

Adjunto a la presente enviamos a Usted la documentación para solicitar la autorización en materia de Impacto Ambiental del proyecto **Aprovechamiento de Bentonita, "Las Enramadas" en los Parajes La Cañada, La Guadalupana y el Divisadero Municipio de Cuencame, Dgo.**, con fundamento en los artículos 5 Fracción X, 28 fracción VII, de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y artículos 4 fracción I, 5 inciso L,), fracciones I, II y III del Reglamento de la LGEEPA en materia de impacto ambiental, por lo cual anexamos la siguiente documentación:

- ⇒ Un original del Manifiesto de Impacto Ambiental en su modalidad Particular con 4 discos compactos que contienen la información del proyecto.
- ⇒ Original y copias del pago de derechos fiscales.
- ⇒ Un resumen ejecutivo impreso y en formato digital en discos compactos.
- ⇒ Acreditación del Promovente.

Al mismo tiempo hacemos de su conocimiento que la dirección en la ciudad de Durango para oír y recibir notificaciones relacionadas con este proyecto es en la calle Durango, Dgo o al teléfono

En espera de cumplir satisfactoriamente con lo establecido en la legislación ambiental vigente en la materia, le reiteramos nuestras consideraciones y con los señalamientos necesarios y sin otro particular por el momento quedamos de Usted.

ATENTAMENTE:

C. VICENTE CASTAÑEDA MARTINEZ
Promovente

ING. CESAR ENRIQUE VILLA ARELLANO
Responsable Técnico del proyecto

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

Proyecto

Aprovechamiento de Bentonita “Las Enramadas”, Municipio de Cuencamé, Dgo.

SEMARNAT

Durango, Dgo.
Octubre 2016.

SECRETARIA DE GESTIÓN PARA LA PROTECCIÓN AMBIENTAL
DIRECCIÓN GENERAL DE LA FEDERALIZACIÓN Y DESCENTRALIZACIÓN DE SERVICIOS
FORESTALES Y DE SUELO

1. LUGAR Y FECHA: CUENCAME, DGO., A 10 DE OCTUBRE DE 2016.
2. DELEGACIÓN DE LA SEMARNAT EN EL ESTADO DE: DURANGO
3. NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL SOLICITANTE: VICENTE CASTAÑEDA MARTINEZ
4. DOMICILIO FISCAL: [REDACTED] 5. COLONIA: S/N
6. LOCALIDAD: PUEBLO DE SANTIAGO 7. MUNICIPIO: Cuencamé
8. ESTADO: DURANGO 9. CODIGO POSTAL: [REDACTED]
10. TELEFONO: [REDACTED]
11. TIPO DE AUTORIZACIÓN REQUERIDA: AUTORIZACIÓN DEL MANIFIESTO AL IMPACTO
AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO: APROVECHAMIENTO DE
BENTONITA "LAS ENRAMADAS" MUNICIPIO DE CUENCAME, DGO.

12. DOCUMENTACIÓN A PRESENTAR

		ORIGINAL	COPIA CERTIFICADA	COPIA SIMPLE
12.1.	TITULO DE PROPIEDAD		1	
12.2.	ACUERDO DEL ACTA DE ASAMBLEA (1)			
12.3.	COPIA DEL PAGO DE DERECHOS EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL (EN SU CASO)	1		
12.4.	COPIA DE LA AUTORIZACIÓN EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL			
12.5.	ESTUDIO TÉCNICO JUSTIFICATIVO PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO	1		
12.6.	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL (EN SU CASO)	1		
12.7	PODER			

Promovente:

C. VICENTE CASTAÑEDA MARTINEZ

ASUNTO: Se solicita autorización del Manifiesto al Impacto Ambiental modalidad Particular del proyecto:
Aprovechamiento de Bentonita "Las Enramadas", municipio de Cuencame, Dgo.

En la Ciudad de Santiago Papasquiaro, Dgo.,
A 10 de Octubre de 2016

L.A.E. RICARDO EDMUNDO KARAM VON BERTRAB
Delegado Federal de la SEMARNAT en
El Estado de Durango.
PRESENTE.

Adjunto a la presente enviamos a Usted la documentación para solicitar la autorización en materia de Impacto Ambiental del proyecto ***Aprovechamiento de Bentonita, "Las Enramadas" en los Parajes La Cañada, La Guadalupana y el Divisadero Municipio de Cuencame, Dgo.***, con fundamento en los artículos 5 Fracción X, 28 fracción VII, de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y artículos 4 fracción I, 5 inciso L,), fracciones I, II y III del Reglamento de la LGEEPA en materia de impacto ambiental, por lo cual anexamos la siguiente documentación:

- ⇒ Un original del Manifiesto de Impacto Ambiental en su modalidad Particular con 4 discos compactos que contienen la información del proyecto.
- ⇒ Original y copias del pago de derechos fiscales.
- ⇒ Un resumen ejecutivo impreso y en formato digital en discos compactos.
- ⇒ Acreditación del Promovente.

Al mismo tiempo hacemos de su conocimiento que la dirección en la ciudad de Durango para oír y recibir notificaciones relacionadas con este proyecto es en la calle Guatemala 512 Col. Francisco Zarco, Durango, Dgo o al teléfono 01-674-862-03-59.

En espera de cumplir satisfactoriamente con lo establecido en la legislación ambiental vigente en la materia, le reiteramos nuestras consideraciones y con los señalamientos necesarios y sin otro particular por el momento quedamos de Usted.

ATENTAMENTE:

C. VICENTE CASTAÑEDA MARTINEZ
Promovente

ING. CESAR ENRIQUE VILLA ARELLANO
Responsable Técnico del proyecto

Cuencame, Durango, Dgo.

A los 10 días del mes de Octubre del 2016.

L.A.E Ricardo Edmundo Karam Von Bertrab.
Delegado Federal de la SEMARNAT en Durango, Dgo.
P R E S E N T E.

Por medio de la presente declaro bajo protesta de decir verdad, que los resultados que se obtuvieron en el **MANIFIESTO AL IMPACTO AMBIENTAL EN SU MODALIDAD PARTICULAR (MIAP)** del proyecto: Aprovechamiento de Bentonita "Las Enramadas", municipio de Cuencame, Dgo ., fue a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, así mismo las medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales adversos sugeridas son las más efectivas para mantener el equilibrio ecológico en los ecosistemas de la región donde se pretende desarrollar el presente proyecto.

PROTESTO LO NECESARIO

C. VICENTE CASTAÑEDA MARTINEZ
Promovente

CONTENIDO

1 DATOS GENERALES DEL PROYECTO	1
1.1 Proyecto	1
1.1.1 Nombre del proyecto.	1
1.1.2 Ubicación del proyecto	2
1.1.2.1 Dirección	2
1.1.2.2 Código postal.	2
1.1.2.3 Entidad federativa	2
1.1.2.4 Municipio(s) o delegación(es).	2
1.1.2.5 Localidades.....	2
1.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto.....	2
1.1.4 Duración total (incluyendo todas las etapas)	2
1.1.5 Presentación de la documentación legal.....	2
1.1.6 Datos del sector y tipo de proyecto	3
1.1.6.1 Tipo de estudio	3
1.1.6.2 Sector.....	3
1.1.6.3 Tipo de proyecto	3
1.1.7 Estudio de riesgo y su modalidad.....	3
1.2 Promovente	3
1.2.1 Nombre o razón social.....	3
1.2.2 Registro Federal de Contribuyentes (RFC) y CURP	3
1.2.3 Dirección del Promovente para recibir u oír notificaciones	3
1.3 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental.....	3
1.3.1 Nombre o razón social.....	3
1.3.2 Registro Federal de Contribuyentes y CURP	3
1.3.3 Dirección	3
2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	5
2.1 Información del proyecto.....	5
2.1.1 Naturaleza del proyecto.....	5
2.1.1.1 Justificación y objetivos del proyecto.....	6
2.1.1.1.1 Justificación técnica	7
2.1.1.1.2 Justificación económica.	7
2.1.1.1.3 Justificación social	8
2.1.1.1.4 Objetivo general.	8
2.1.1.1.5 Objetivos específicos.....	8
2.1.1.2 Selección del sitio.	9
2.1.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización	10
2.1.1.3.1 Predios afectados.	11
2.1.1.4 Inversión requerida por el proyecto	11
2.1.1.5 Periodo de Recuperación	12
2.1.1.6 Dimensiones del proyecto	13
2.1.1.7 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto	15
2.1.1.7.1 Cuerpos de agua	15
2.1.1.8 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos	15
2.1.1.9 Construcción de Obra Civil.	16
2.1.1.10 Programa general de trabajo	16
2.1.1.10.1 Etapa de preparación.....	16
2.1.1.10.1.1 Revisión y ubicación del trazo.	16
2.1.1.10.1.2 Rescate de Flora y Fauna.	16
2.1.1.10.1.3 Desmonte.	17
2.1.1.10.1.4 Control de malezas o fauna nociva	17
2.1.1.10.2 Etapa de Aprovechamiento.....	17
2.1.1.10.2.1 Desarrollo de la Mina.	17
2.1.1.10.2.2 Operación y mantenimiento de la obra	17
2.1.1.10.3 Etapa de abandono del sitio.	17

2.1.10.3.1	Obras de Reforestación	17
2.1.10.3.2	Restauración.....	18
2.1.10.3.3	Evaluación.....	18
2.1.11	Responsable de la ejecución en campo.....	18
2.1.12	Programa de conservación de suelos.....	18
2.1.13	Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto.....	20
2.2	Residuos generados.....	21
2.2.1	Sustancias no peligrosas.....	21
2.2.2	Sustancias peligrosas.....	21
2.2.3	Descripción de las obras asociadas al proyecto.....	22
2.2.4	Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera 22	
2.2.4.1	Tecnologías que se utilizarán, en especial las que tengan relación directa con la emisión y control de residuos líquidos, sólidos o gaseosos	22
2.2.4.1.1	Residuos de desechos sólidos no peligrosos.....	22
2.2.4.1.2	Manejo y disposición de residuos líquidos no peligrosos	22
2.2.4.1.3	Emisiones a la atmósfera	23
2.2.4.1.4	Emisiones de ruido	23
2.2.4.2	Sustancias peligrosas	23
2.2.4.3	Utilización de explosivos.....	23
3	VINCULACIÓN CON LOS CRITERIOS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO APLICABLE EN MATERIA AMBIENTAL	24
3.1	Información sectorial	24
3.2	Programa de Desarrollo Municipal.....	24
3.3	Plan de Desarrollo Estatal.....	24
3.4	Plan de Desarrollo Nacional	25
3.5	Ánalisis de los instrumentos normativos.....	25
3.6	Categoría a que corresponde el proyecto en el ordenamiento ecológico del territorio nacional 30	
3.7	Ubicación del proyecto en las áreas naturales protegidas y regiones prioritarias para la conservación	30
3.7.1	Áreas naturales protegidas (ANP).....	30
3.7.2	Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS)	30
3.7.3	Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP)	30
3.7.4	Regiones Terrestres Prioritarias (RTP)	31
3.7.5	Unidades de Gestión Ambiental (UGA).....	31
3.7.5.1	Vinculación del Proyecto con la Unidades de Gestión Ambiental.....	33
4	CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y BIOLÓGICAS DE LAS CUENCAS HIDROLÓGICAS DONDE SE UBICA EL PROYECTO	34
4.1	Especies maderables y No Maderables Afectadas por el Proyecto.....	35
4.2	Calculo del Volumen Por Especie y/o Estrato a Remover.	37
4.2.1	Determinación de las Ecuaciones para determinar el Volumen.....	37
4.2.2	Determinación del Volumen por Especie.	37
4.3	Uso del Volumen resultante de las Especies.	37
4.4	Delimitación del área de estudio.....	38
4.5	Caracterización y análisis del sistema ambiental	38
4.5.1	Aspectos abióticos.....	40
4.5.1.1	Clima.	40
	Temperaturas.	40
	Precipitación	40
4.5.1.2	Geología.....	42
4.5.1.3	Suelos	43
4.5.1.4	Fisiografía	44
4.5.1.4.1	Elementos topográficos.	45
4.5.1.4.2	Relieve.....	45
4.5.1.4.3	Fallas o fracturamientos	46

4.5.1.5 Hidrología.....	47
4.5.2 Aspectos bióticos.....	47
4.5.2.1 Vegetación	47
4.5.2.1.1 Tipos de vegetación.....	47
4.5.2.1.2 Vegetación secundaria.....	48
4.5.2.1.3 Especies de importancia económica	48
4.5.2.2 Programa de Rescate para las Especies Consideradas como de Lento Crecimiento	
49	
4.5.2.2.1 Introducción:	49
4.5.2.2.2 Objetivo.....	49
4.5.2.2.3 Especies Propuestas a Rescate.....	49
4.5.2.2.4 Descripción de las Especies.....	50
4.5.2.2.5 Metodología	50
4.5.2.2.6 Programa de Actividades.....	52
4.5.2.2.7 Evaluación.....	52
4.5.2.2.8 Informes	52
4.5.2.3 Fauna	52
4.5.2.3.1 Aves.....	52
4.5.2.3.2 Mamíferos.	53
4.5.2.3.3 Reptiles.....	54
4.5.2.3.4 Anfibios.....	54
4.5.2.3.5 Especie de importancia económica y/o cinegética	54
4.5.2.3.6 Especies de fauna listadas en NOM-059 SEMARNAT 2010	54
4.5.2.4 Programa de Rescate de Fauna Listada en la NOM-059-SEMARNAT	55
4.5.2.4.1 Objetivos.	55
4.5.2.4.2 Metas.....	55
4.5.2.4.3 Metodología.	55
4.5.2.4.4 Actividades.....	60
4.5.2.4.5 Capacitación al personal.....	61
4.5.2.4.6 Métodos para el manejo de las especies.....	61
4.5.2.4.7 Cronograma.....	62
4.5.2.4.8 Evaluación.....	63
4.5.2.4.9 Seguimiento.....	63
4.5.3 Paisaje.	63
4.5.3.1 Visibilidad.	63
4.5.3.2 Calidad Paisajista.	63
4.5.3.3 Fragilidad del Paisaje.....	63
4.5.3.1 Conclusiones.....	65
4.5.3.2 Comparación del área de influencia con y sin el proyecto	65
4.5.4 Medio socioeconómico	66
4.5.4.1 Población.	66
4.5.4.1.1 Centros poblacionales.....	66
4.5.4.2 Fundación.	66
4.5.4.3 Población.	66
4.5.4.4 Tradiciones.....	67
4.5.4.5 Servicios.....	67
4.5.4.5.1 Educación	67
4.5.4.5.2 Recreación y Deporte.	68
4.5.4.5.3 Salud.....	68
4.5.4.5.4 Comercio.	69
4.5.4.5.5 Agua Potable	69
4.5.4.5.6 Alcantarillado y Drenaje	69
4.5.4.5.7 Alumbrado Público.	70
4.5.4.5.8 Vivienda.	70
4.5.4.5.9 Calles, Pavimentos, ornato parques y jardines.	70
4.5.4.5.10 Turismo.	70

4.5.5 Diagnóstico ambiental	71
4.5.5.1 Integración e interpretación del inventario ambiental	71
4.5.5.2 Identificación y análisis de los procesos de cambio en el sistema ambiental regional 73	
4.5.5.2.1 Criterios de valoración para describir el escenario ambiental	73
4.5.5.2.2 Construcción de escenarios futuros	74
4.5.5.3 Síntesis del inventario ambiental	74
5 IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS I. A.	76
5.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.	76
5.1.1 Indicadores de impacto.	77
5.1.1.1 Lista de verificación	77
5.1.1.2 Cuadro de contingencia.	78
5.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto.....	79
5.1.3 Criterios y metodología de evaluación	80
5.1.3.1 Criterios.....	80
5.1.3.1.1 Caracterización de los impactos.	82
5.1.3.2 Evaluación y justificación de la metodología seleccionada	85
5.1.3.2.1 Ventajas.....	85
6 MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.	86
6.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental.....	86
6.1.1 Medidas preventivas y de mitigación.....	86
6.1.1.1 Flora	86
6.1.1.2 Fauna	86
6.1.1.3 Micro fauna	87
6.1.1.4 Suelo.	87
6.1.1.5 Agua.....	87
6.1.1.6 Aire.....	87
6.1.1.7 Paisaje.	88
6.1.2 Descripción de las medidas de remediación.....	88
6.1.3 Descripción de las medidas de restauración.....	88
6.1.4 Descripción de las medidas de compensación	88
6.1.5 Descripción de la medida o sistema de medidas de mitigación para los sitios con impactos potenciales.....	89
6.1.5.1 Programa de control de erosión.	89
6.1.5.2 Control de desperdicios	89
6.1.5.3 Operación de campamentos.....	90
6.1.5.4 Actividades de mitigación a la flora y fauna silvestre	90
6.1.6 Actividades de mitigación en las diferentes etapas del proyecto.....	90
6.1.7 Actividades de mitigación como consecuencia del abandono del sitio.....	91
6.1.8 Sustentabilidad del proyecto con las medidas de mitigación y prevención aplicadas	92
6.2 Impactos residuales	94
7 PRONOSTICOS AMBIENTALES	96
7.1 Pronóstico de escenario	96
7.2 Programa de vigilancia ambiental.....	96
7.2.1 Variables a monitorear.....	97
7.2.2 Calendario de muestreo	98
7.2.3 Valores umbráles permisibles.	98
7.2.4 Procedimientos para el control de calidad.	99
7.3 Medidas de restauración.....	99
7.3.1 Presas de control de azoles	99
7.3.1.1 Características de las Presas Control de Azoles.....	99
7.3.2 Acomodo de Desperdicios Forestales.....	99
7.3.3 Reforestación.....	100
7.3.4 Costo total de las actividades de restauración	100
7.3.5 Calendarización de las actividades de restauración.	101

7.3.6	Ubicación de Las Obras de Restauración.....	101
7.4	CONCLUSIONES.	103
8	IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES	104
8.1	Formatos de presentación.	104
8.1.1	Planos de localización.	104
8.1.2	Fotografías.....	104
8.1.3	Videos.....	104
8.1.4	Otros anexos	104
9	RESPONSIVA TÉCNICA DEL PROYECTO	105
10	BIBLIOGRAFIA	106

1 DATOS GENERALES DEL PROYECTO

1.1 Proyecto

El proyecto se localiza en el Municipio de Cuencame, en el Estado de Durango, específicamente dentro de los terrenos del Predio Particular denominado Sombreretillo de Campa (Las Enramadas), municipio de Cuencame, Dgo

El acceso al sitio desde la Ciudad de Durango se da por la Carretera Durango- Cuencame hasta el km 147, que corresponde a la Cabecera municipal, después transitar 4.4 Km de terracería hasta el poblado de la cuchilla, posteriormente 11 Km hasta llegar el entronque de la propiedad y por último cortar al lado izquierdo y transitar 8.6 Km para llegar al proyecto

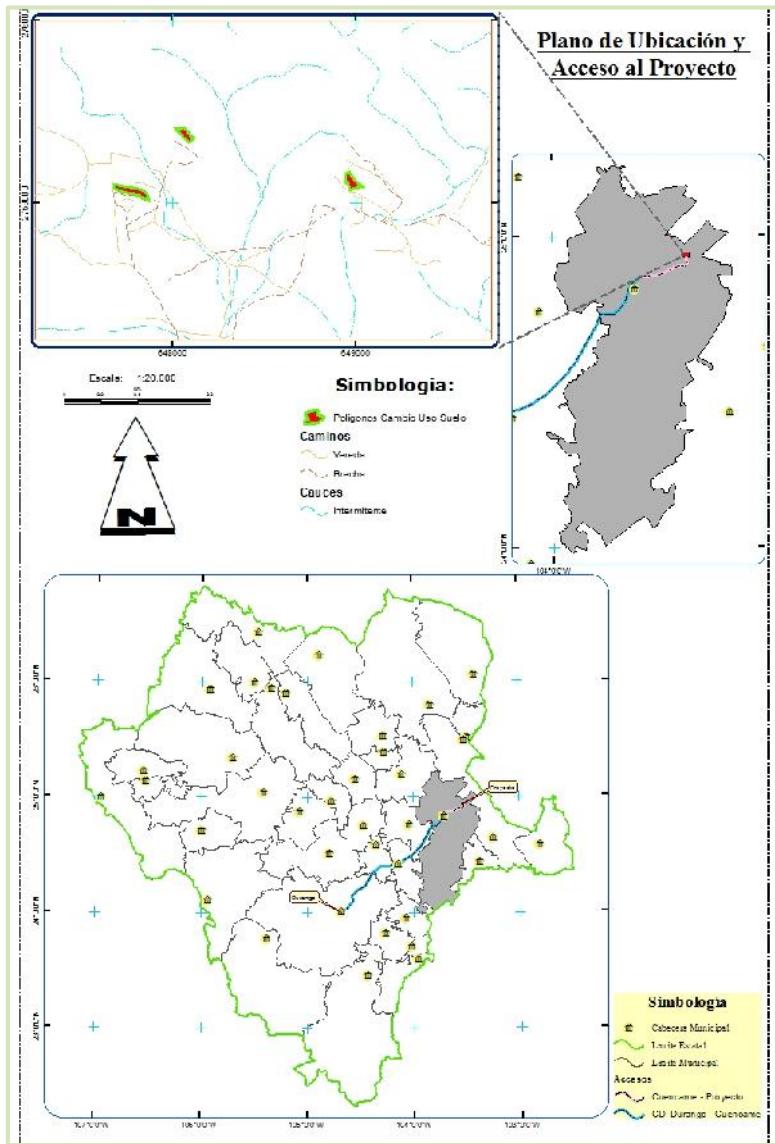


Figura 1. Ubicación y acceso al proyecto.

1.1.1 Nombre del proyecto.

Aprovechamiento de Bentonita "Las Enramadas", municipio de Cuencame, Dgo.

1.1.2 Ubicación del proyecto

1.1.2.1 Dirección

El proyecto se ubica en la parte Este del Estado de Durango, específicamente en el municipio de Cuencame, el presente proyecto pretende beneficiar a la población de la cabecera municipal, así como a los pobladores de la Cuchilla mediante la implementación de mano de obra. Dicho proyecto tiene una superficie de **1.35 has** distribuidas en 3 parajes o polígonos de aprovechamiento.

El tipo de propiedad involucrada en el presente proyecto se describe a continuación:

Cuadro 1-1. Predio afectado por el proyecto.

Propiedad	Municipio	Superficie Cus	Tipo de Propiedad
Sombreretillo de Campa (Las Enramadas)	Cuencame	1.35	Privada
Total		1.35	

1.1.2.2 Código postal.

35,805

1.1.2.3 Entidad federativa

Durango.

1.1.2.4 Municipio(s) o delegación(es).

Cuencame

1.1.2.5 Localidades.

La población que será beneficiada directamente con el desarrollo del presente proyecto son los propietarios, y los habitantes de los poblados cercanos mediante la generación de empleos directos e indirectos.

1.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto.

Se le considera una vida útil de **8 años** de aprovechamiento de Bentonita el cual será realizado a cielo abierto.

1.1.4 Duración total (incluyendo todas las etapas)

El proyecto pretende una vida útil de **8 Años** tiempo que se considera suficiente para cumplir con las diferentes etapas.

Tomando en cuenta las diferentes actividades necesarias en las diferentes etapas del proyecto, no se han contemplado llevar a cabo actividades consideradas como altamente riesgosas o peligrosas.

El proyecto consiste en el aprovechamiento de bentonita a cielo abierto, iniciándose con las actividades de descapote y tumbe de frente el cual se irá realizando en forma paulatina en un periodo de 8 años, por lo que se considera que los impactos causados podrán ser asimilados por el entorno ecológico, así mismo se propone actividades compensatorias y de restauración.

1.1.5 Presentación de la documentación legal.

En el **Anexo 1** se presenta la documentación que acredita al **Promovente** como dueño del predio afectado por el **Cambio de Uso de Suelo** que dará lugar el presente proyecto **minero**.

1.1.6 Datos del sector y tipo de proyecto

1.1.6.1 Tipo de estudio

Manifiesto de Impacto Ambiental modalidad Particular.

1.1.6.2 Sector.

Sector Minero.

1.1.6.3 Tipo de proyecto

Aprovechamiento de Bentonita "Las Enramadas", municipio de Cuencame, Dgo.

1.1.7 Estudio de riesgo y su modalidad

Por naturaleza del proyecto, no aplica la realización de estudio de riesgo.

1.2 Promovente

1.2.1 Nombre o razón social

VICENTE CASTAÑEDA MARTINEZ

1.2.2 Registro Federal de Contribuyentes (RFC) y CURP

[REDACTED]

Ver copia en el Anexo 1

1.2.3 Dirección del Promovente para recibir u oír notificaciones

[REDACTED]

1.3 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental.

1.3.1 Nombre o razón social

"ING. CESAR ENRIQUE VILLA ARELLANO"

[REDACTED]

1.3.2 Registro Federal de Contribuyentes y CURP

RFC: [REDACTED]

CURP: [REDACTED]

1.3.3 Dirección

DOMICILIO.- [REDACTED]

C.P. [REDACTED]

MARQUEO DEL ARBOLADO A REMOVER: Los diámetros menores a 10 cm serán marcados con pintura y los individuos que presenten diámetros mayores a 10 cm se realizará a través del martillo marcador, con las siglas **874 CV**.

2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

2.1 Información del proyecto.

El proyecto se basa sobre los depósitos de Bentonita de origen sedimentario, encajonado en rocas calizas del cretácico. Actualmente estas arcillas son de suma importancia como materia prima en la industria nacional.

La bentonita, por sus condiciones naturales, es un aditivo insustituible para las pastas cerámicas; mejora substancialmente su plasticidad, puesto que contiene de 30 a 40 veces mayor cantidad de materias arcillosas en forma coloidal que las arcillas plásticas usuales, disminuyendo pérdidas en la manipulación; incorpora capacidad fundente para una cocción más precisa, etc.

La realización de este proyecto generará cambios en el uso de suelo y en el ambiente, principalmente de la vegetación de matorral desértico micrófilo, por tal motivo se requiere autorización previa de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales SEMARNAT tanto en materia de impacto ambiental como se estipula en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEPA) en su artículo 28 apartados III y VII, así como en aspectos de cambio de uso de suelo en los terrenos forestales, según artículo 117 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

El impacto directo del proyecto será por la remoción de la vegetación, durante los aprovechamientos de la bentonita.

Las oportunidades de desarrollo sustentable a través de proyectos que impulsen y apoyen el desarrollo integral de los hombres y mujeres que habitan las zonas rurales del municipio de Cuencame, son cada vez más reducidos y no han generado el empleo y la autosuficiencia necesaria para lograr los objetivos que generen una mejor vida en esta región, esto manifestándose cada día en una acelerada migración de las áreas rurales a las urbanas, así como a los Estados Unidos de Norte América.

El presente **estudio** pretende obtener la autorización respectiva al **Cambio de Utilización** del terreno forestal a infraestructura minera, al convertir **1.35 hectáreas** localizadas dentro del Predio Particular denominado Sombreretillo de Campa, conforme lo establece el artículo 58 Fracción I, 117 y 118 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y, artículos 120, 121 y 124 de su Reglamento. Del mismo modo se requiere de su **Evaluación Ambiental** en su modalidad **PARTICULAR** según lo establece el artículo 28 Fracción III y VII, de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y, **artículo 5 fracción O), 9 10 y 12** de su reglamento sobre cambios de uso de suelo en terrenos forestales para infraestructura minera.

2.1.1 Naturaleza del proyecto.

Sabemos que una zona con menores índices de marginación y mejores condiciones de vida, generalmente está ligada a un desarrollo apropiado de los recursos naturales ya que esto permite ejecutar proyectos productivos, aumentar la oferta y demanda de empleos, y en general mejora las condiciones de vida de esa región, tomando lo anterior como premisa, podemos decir que este proyecto es de gran importancia para la economía del estado de Durango, ya que permitirá dar un paso más para mejorar las condiciones de vida de esta zona que se pretende beneficiar directamente.

El proyecto consiste en el aprovechamiento de bentonita a cielo abierto, la superficie solicitada a Cambio de Uso de Suelo corresponde a **1.35 has**.

Estas arcillas juegan un papel importante ya que tienen diferentes usos, dentro los cuales podemos destacar los siguientes:

Jabones.

La utilización de bentonita en la industria del jabón es amplia y variada, participa en la elaboración del producto por la eficacia de su poder emulsionante y por su afinidad con las partículas carbonadas; como así también por su condición de suavizante natural de reconocida eficacia.

Clarificante de vinos y jugos.

La clarificación artificial o provocada, tiene por fin la obtención en tiempo más o menos breve, la clarificación del vino.

La clarificación artificial consiste en el agregado de determinadas substancias en estado coloidal, las cuales al coagular y flocular, arrastran por acción físico-química a los compuestos coloidales del vino.

Uso Farmacéutico y Cosmetología.

Para el uso en farmacia y en cosmetología, sus características físicas es polvo muy fino y voluminoso, blanco, muy suave al tacto, inodoro e insípido, químicamente inerte, libre de partículas extrañas (sin arenas ni otros residuos), con metales pesados muy por debajo del límite admisible en consumos alimentarios.

Como Lodos de Perforación.

Bentonita sódica para usar como lodos de perforación, principalmente en la perforación de pozos para extracción de agua, en perforación de pozos petroleros, barrenación para muestras en la minería, etc., el cual funciona para enfriamiento de broca y generar una capa dura en los costados de la perforación para evitar derrumbes en las perforaciones.

Su presentación en el mercado principalmente es en bolsas impermeables, de polipropileno, apta para su fácil manejo en el pozo.

Industria Textil.

En la impresión sobre materiales textiles se emplean para aumentar la consistencia, que es: gomas o arcillas. En este caso se encuentra muy indicado el empleo de la bentonita. Además los preparados son inertes, imputrescibles y no ejercen sobre las tintas.

Para Pinturas.

En las pinturas, adecuadamente molida (micronizada) actúa como una excelente carga extendedora, y a su vez, como eficaz aditivo y asimismo, permite obtener una buena cohesión y una mayor estabilidad.

Puede emplearse como, soporte en las pinturas, emulsiones de aceite en agua, o de agua en aceite.

Además de su poder emulsionante, el empleo en las pinturas, está justificado porque evita el endurecimiento prematuro y proporciona generalmente un buen poder de recubrimiento, así como cierta impermeabilidad acompañada de un interesante poder anticorrosivo.

2.1.1.1 Justificación y objetivos del proyecto.

El Estado de Durango posee una gran riqueza en el subsuelo y contribuye en gran medida a la producción nacional, principalmente, con metales preciosos. Entre los beneficios más importantes de la industria minera, destacan: la creación de empleos, la formación de polos de desarrollo, la generación de divisas y el arraigo de la población en sus lugares de origen.

Hoy en día el estado de Durango ocupa lugares importantes en cuanto a la producción de Oro, Plata, Plomo, Cobre y Zinc, sobresaliendo también en la producción de minerales no metálicos como: **bentonita**, wollastonita y mármol.

La minería no metálica ofrece mejores condiciones de participación, ya que permite el usufructo directo por parte de los productores, presentando un proceso productivo más sencillo y la necesidad de inversiones menos cuantiosas.

2.1.1.1.1 Justificación técnica

No existen impedimentos técnicos justificables para detener, cambiar los planes o revocar definitivamente la realización del proyecto. Dentro del área sujeta a cambio de uso de Suelo, se observó algunas especies de biznagas catalogadas como de lento crecimiento, dichas especies se les aplicará un programa de rescate. Así mismo, dentro de la norma se encuentran algunas especies de fauna, la mayoría reportadas como no endémicas. Las especies de fauna listadas en la norma tienen un carácter de regionalidad y es posible que si el proyecto se realiza bajo los preceptos aquí descritos de compatibilidad ambiental se pueda ayudar a promover la densidad de poblaciones de algunas especies listadas en esta norma. El tipo de vegetación de **Matorral Desértico Micrófilo** donde se pretende desarrollar el cambio de uso de suelo ocupa una superficie mínima y la rehabilitación de brechas y caminos o vías de comunicación ayuda a desarrollar una diversidad de paisajes que favorecen la diversidad biológica de la fauna.

Los objetivos buscados desde este punto de vista son:

- Conservar e incrementar la producción minera estatal, metálica y no metálica, estimulando y apoyando, tanto a la micro y pequeña minería, como a los medianos y grandes productores.
- Impulsar el desarrollo de la minería social, en regiones con alto índice de marginación económica y social.
- Mejorar la infraestructura estatal de apoyo a la explotación minera y estimular la modernización de los equipos extractivos y de procesamiento.
- Fortalecer los centros mineros, como polos de desarrollo industrial y económico, convirtiéndolos en fuentes de impulso sostenido de las demás actividades productivas del Estado.

2.1.1.1.2 Justificación económica.

La utilidad económica reflejada en el crecimiento y desarrollo de la región del estado de Durango podrían justificarse mediante la realización del proyecto haciendo rentable la minería, ganadería, agricultura y silvicultura de referencia. Existe la necesidad de los propietarios en implementar el presente proyecto ya que esto representaría un mayor ingreso a sus familias al contar con una opción para su desarrollo cultural, ambiental y de salud es una justificación económica imprescindible para la realización del presente proyecto.

A nivel nacional, el sector forestal está representado por un régimen social, ya que el 82 % de las áreas forestales lo representa este sector, porcentaje que se refleja también a nivel estatal, pero a pesar de la gran magnitud de esta riqueza, tal parece que en este mismo sentido se tienen las carencias de los servicios o los medios que se requieren para lograr el bienestar social de la población como los son: Infraestructura minera, vías de comunicación, financiamiento y de asesorías técnicas que en ocasiones se requieren para obtener la eficiencia adecuada de acuerdo a los tiempos actuales de competencia comercial.

La actividad forestal en el estado es de gran importancia ya que refleja 29.9% del Producto Interno Bruto (PIB), siendo que la medida nacional es del 8.4% de las actividades agropecuarias, silvícolas y de manufactura, por lo que es el único estado en que el sector forestal es la base económica del desarrollo. En este contexto es imprescindible el uso de vías de comunicación y acceso rápido que abaratén los costos por fletes para el transporte de materias primas de los diferentes sectores productivos a los mercados nacionales y locales.

Con la ejecución de este proyecto que tiene su influencia en las áreas forestales de las comunidades se sientan las bases para lograr un mejor desarrollo ya que gran parte de esta región y de los municipios de Nazas y **Cuencamé** se integraran de una mejor forma al progreso del estado, ya que será posible implementar proyectos productivos colaterales de mayor valor agregado a un menor costo, lo que permite ser más competitivos en el mercado nacional e internacional, con esto en el corto plazo se podrá palpar un mejor desarrollo y progreso de las comunidades, el municipio, la región y el estado.

Los propietarios ya cuentan con un contrato para la venta del Material, con una empresa privada, en donde participaran también en las ganancias generadas, permitiendo así la recuperación de la inversión.

2.1.1.3 Justificación social

La población tiene la necesidad de contar con el aprovechamiento de Bentonita como justificación social primaria. La segunda justificación radica en la necesidad de continuar produciendo empleos en la región. Desde el punto de vista cultural, en los poblados beneficiados directamente existen aún altos índices de analfabetismo el cual será abatido de manera importante llevando de manera más eficiente los programas de educación y salud a estas comunidades.

Al dar un mayor valor agregado a este mineral y poder cumplir en lo que se refiere al aspecto financiero, técnico y jurídico, puede vincularse con las dependencias federales, para una mejor y oportuna atención a estos productos mineros no metálicos.

Impulsar la ampliación del número de organizaciones mineras, de tipo social, como una alternativa viable de creación de empleos e ingresos en sectores marginados, que los convierta en participantes activos de la transformación de sus regiones.

Con la implementación de esta obra en los poblados beneficiados se mejoran en mucho los servicios de bienestar social de la población rural como son: Comunicación, empleos, educación, salud, recreación, transformación primaria de los recursos.

2.1.1.4 Objetivo general.

Aprovechamiento de Bentonita "Las Enramadas" en los parajes de El Cerro, La Guadalupana y El Divisadero, del Municipio de Cuencame, Dgo., a fin de contribuir en el desarrollo regional, estatal y nacional.

2.1.1.5 Objetivos específicos.

Cumplir con los requisitos legales establecidos en la normatividad ambiental vigente, para obtener la autorización en materia de cambio de utilización de terrenos forestales a infraestructura minera para el aprovechamiento de bentonita en el **Predio Particular Sombreretillo de Campa**, municipio de Cuencame, Dgo.

Establecer las restricciones ambientales consideradas en el cambio de utilización de terrenos forestales, evitando o minimizando los impactos negativos a los ecosistemas que se presentan a lo largo del proyecto.

Diseñar en coordinación con las autoridades estatales, municipales y dependencias normativas, un programa de desarrollo regional que permita el desarrollo socioeconómico de la región para la creación de fuentes de empleo para evitar la disgregación de los núcleos sociales.

Conservar e incrementar la producción minera estatal, metálica y no metálica, estimulando y apoyando, tanto a la micro y pequeña minería, como a los medianos y grandes productores.

Aumentar la participación del sector rural en el municipio de **Durango** en el desarrollo económico de la región, mediante el impulso de un aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, promoviendo la inversión, la generación de empleo y el ahorro interno.

Crear comités mineros de cobertura estatal y regional, donde intervengan directamente los productores, en la estructuración y desarrollo de sus propios proyectos.

Promover la integración de los valores ambientales y productivos de los recursos naturales en una mejor cultura forestal sobre el papel que jugamos como parte de los ecosistemas y la biodiversidad.

Diagnóstico de las condiciones socio ambientales del área por afectar y la identificación de los impactos potenciales.

Diseño y aplicación de las medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales generados por el proyecto.

2.1.2 Selección del sitio.

Los propietarios fueron los que ubicaron esta superficie con potencial de aprovechamiento para la obtención de (Bentonita) considerando que la calidad es buena, de acuerdo a opinión de la empresa que procesa este producto.

Una vez establecida el área se realizó un recorrido en el cual se identificaron varios factores como los ambientales, sociales y económicos, ponderando estos factores con el mayor grado de beneficio a generar y menor costo ambiental se seleccionó el presente proyecto.

En el **Anexo 2b** se presenta el croquis de localización y acceso al proyecto, del mismo modo se anexa un plano de la localización física del proyecto en la ortofoto digital **G13D55b**.

Los criterios que orientan la selección del sitio para el proyecto están enfocados a cumplir satisfactoriamente la naturaleza del mismo y son los siguientes:

Criterios básicos. Se han diseñado una serie de criterios que se adoptan para cada uno de los conceptos que se toman en cuenta para la evaluación del sitio este depende de los siguientes factores.

- Ñ Topografía predominante.
- Ñ Condiciones meteorológicas.
- Ñ Uso de suelo.
- Ñ Vialidad de apoyo.
- Ñ Tipo de vegetación
- Ñ Facilidad para conseguir el permiso de paso.
- Ñ Adicionalmente se han considerado algunos aspectos cuya aplicación se realiza cuando sea posible. De esta forma, en todos los casos el estudio considerará los siguientes criterios:
 - Ñ Facilidad para la Explotación.
 - Ñ Cercanía a carreteras y caminos de terracería facilitando el traslado del producto.
 - Ñ Evita en la medida de lo posible, bosques, huertas y sembradíos de alto valor.
 - Ñ Evita pasar por zonas turísticas en funciones o evidentemente potenciales, así como por zonas arqueológicas o de valor histórico.
 - Ñ Cumplimiento de las leyes, reglamentos, normas técnicas y recomendaciones de la Secretaría del Medio Ambiente Recursos Naturales, en materia de protección Ambiental así como las de los demás Organismos Públicos Federales, Estatales y Municipales.

Criterios técnicos Se ha tomado como base para la selección del sitio los criterios establecidos en las normas ecológicas NOM-059-SEMARNAT-2010, NOM-060-SEMARNAT-1994 y NOM-061-SEMARNAT-1994.

En la Zona de trabajo, NO se encontraron especies catalogadas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, sin embargo se reportan algunas especies de fauna silvestres terrestres amenazadas o sujetas a protección especial, por lo que se tomaran las medidas necesarias para evitar la alteración de su hábitat.

2.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización

El proyecto se ubica físicamente en el Municipio de Cuencame, dentro del Predio Particular Sombreretillo de Campa, Las coordenadas geográficas en UTM en el Datum WGS84 de los polígonos o Parajes sujetos a cambio de uso de suelo de forestal a infraestructura minera para el aprovechamiento de Bentonita son los siguientes:

Cuadro 2-1. Coordenadas geográficas de los polígonos propuestos a CUS.

Id	Paraje	Sup	Vértice	X	Y
1	La Cañada	0.329	1	648019.0	2759406.0
			2	648066.0	2759411.0
			3	648078.0	2759399.0
			4	648098.0	2759368.0
			5	648121.0	2759353.0
			6	648092.0	2759334.0
			7	648063.0	2759356.0
2	La Guadalupana	0.588	1	647685.5	2759100.5
			2	647826.0	2759070.0
			3	647842.0	2759065.0
			4	647863.0	2759040.0
			5	647872.0	2759023.0
			6	647870.0	2759016.0
			7	647787.0	2759048.0
			8	647734.0	2759055.0
			9	647684.0	2759076.0
3	El Divisadero	0.433	1	648970.0	2759165.0
			2	648987.0	2759135.0
			3	649023.0	2759105.0
			4	649040.0	2759088.0
			5	648972.0	2759070.0
			6	648964.0	2759102.0
			7	648952.0	2759107.0
			8	648947.0	2759128.0
			9	648946.0	2759157.0

En el **Anexo 2b** se presenta el plano de **localización física del proyecto**, donde se ubican los polígonos en que será necesario convertir su uso de suelo para el establecimiento del presente proyecto de Aprovechamiento de Bentonita.

2.1.3.1 Predios afectados.

El presente proyecto se localiza dentro de la propiedad Particular denominada Sombreretillo de Campa (Las Enramadas), Municipio de Cuencame, Dgo.

En el siguiente cuadro se muestra la superficie solicitada para cambio de uso de suelo por predio afectado, así como el porcentaje que ésta representa respecto su superficie total:

Cuadro 2-2. Predios afectados por donde se trazó el proyecto

Predio	Superficie Total del Predio (has)	Superficie de CUS (has)	%
Sombreretillo de Campa (Las Enramadas)	2,335.81	1.35	0.0577
Total	2,335.81	1.35	0.0577

En el **Anexo 2c** se muestra el plano de ubicación del proyecto dentro de la Propiedad Afectada.

2.1.4 Inversión requerida por el proyecto

Para la realización de este proyecto se considera la elaboración de los estudios (MIAP y ETJ) para obtener las autorizaciones correspondiente, así como los pagos que se realiza a Servicio de Administración Tributaria (**SAT**) por concepto de evaluación y dictaminación, más el costo de la maquinaria Necesaria para realizar el Aprovechamiento de bentonita, y el costo de las actividades de restauración, dichos conceptos se muestran en los siguientes cuadros:

Cuadro 2-3. Presupuesto utilizado Para la Elaboración de Documentos.

Concepto	Costo (\$)
Elaboración Del Manifiesto de Impacto Ambiental modalidad Particular	\$50,000.00
Elaboración del Estudio Técnico Justificativo para cambio de Uso de Suelo	\$60,000.00
Pago de Derechos por la Evaluación y Dictaminación del MIAP	\$60,140.00
Pago de Derechos por la Evaluación y Dictaminación del ETJ	\$ 1,445.00
Pago Al FFM por compensación Ambiental	\$90,000.00
Total	\$261,585.00

Cuadro 2-4. Presupuesto utilizado Para la Compra de Maquinaria.

Maquinaria	Costo
Topador Frontal Caterpillar D6M	\$ 1,200,000.00
Retroexcavadora 310G Jonh Dere	\$ 850,000.00
Excavadora CAT-320	\$ 950,000.00
Camión de Volteo Marca Volvo de 12 m ³	\$ 450,000.00
Camión de Volteo Marca Kenworth de 12 m ³	\$ 450,000.00
Total	\$ 3,900,000.00

Cuadro 2-5. Presupuesto para realizar las obras de restauración.

OBRA	CONCEPTO	UNIDAD	MEDIDA	META	Tiempo	COSTO UNITARIO \$	COSTO TOTAL \$
Presas Filtrantes	Mano de obra	7	Trabajadores	20 M ³	6	450	4,500.00
	Combustible	90	Litros			13.96	1,256.40
	Alimentación	7	Trabajadores			630	3,780.00

	Asesoría Técnica	Adim	Adim			950	5,700.00
Acordonamiento de Material Vegetal	Mano de obra	6	Trabajadores	1.35 has	5	2500	3,375.00
	Combustible	120	Litros			13.96	1,675.20
	Alimentación	6	Trabajadores			540	2,700.00
	Asesoría Técnica	Adim	Adim			950	4,750.00
Reforestación	Planta	1,200	Plantas	2 ha.	6	8	9,600.00
	Mano de obra	10	Trabajadores			2500	25,000.00
	Combustible	200	Litros			13.96	2,792.00
	Alimentación	10	Trabajadores			900	5,400.00
	Asesoría Técnica	Adim	Adim			950	5,700.00
Carteles Alusivos	Cartelón	2	Cartelón	2		2800	5600.00
Siembra de Pastos	Compra de Pasto	Adim	Pasto	1 ha	6	1200	1200.00
	Mano de obra	6	Trabajadores			1500	9000
	Combustible	150	Litros			13.96	2094
	Alimentación	6	Trabajadores			540	3240
	Asesoría Técnica	Adim	Adim			950	5700
Presentación de Informes	Documento	6	Informes	6	Semestral	9500	57000
Total						160,062.60	

En monto total de la Inversión equivale a **\$ 4, 321,647.60 pesos**, de los cuales se espera su recuperación en un periodo aproximado de 4 años, esto dependiendo de factores tales como la oferta y la demanda del producto en el mercado.

2.1.5 Periodo de Recuperación

El periodo de recuperación depende en gran medida de la oferta y la demanda del producto en el mercado, sin embargo para efectos prácticos, a continuación se realiza una corrida financiera que nos permita establecer parámetros confiables en cuanto a la recuperación del capital invertido en el presente proyecto, tales resultados se muestran a continuación en la siguiente tabla:

Cuadro 2-6. Periodo de Recuperación del Proyecto.

Periodo (Años)	Ingresos (Venta Material)	Taza de Oportunidad		8.00%	EA		
		Egresos		Neto	Acumulado sin Taza de Oportunidad (PB)	Flujos Netos a VP	Acumulado con Taza de Oportunidad (DPB)
		Monto	Concepto				
0		\$4,321,647.60	Compra de Maquinaria y Elaboración Doc	-\$4,321,647.60	\$4,321,647.6	\$4,321,647.6	\$4,321,647.6
1	\$ 2,389,265.00	\$1,683,256.00	Gastos Operativos	\$ 706,009.00	\$3,615,638.6	\$653,712.04	\$3,667,935.5
2	\$ 2,604,298.85	\$1,594,560.00	Gastos Operativos y Act. de Restauración	\$1,009,738.85	\$2,605,899.7	\$865,688.31	\$2,802,247.2
3	\$ 2,843,225.35	\$1,769,961.60	Gastos Operativos y Mant. Maquinaria	\$ 1,073,263.75	\$1,532,636.0	\$851,991.37	\$1,950,255.8

4	\$ 3,082,151.85	\$1,945,363.20	Gastos Operativos	\$ 1,136,788.65	\$395,847.3	\$835,573.59	\$1,114,682.2
5	\$ 3,321,078.35	\$2,120,764.80	Gastos Operativos y Mant. Maquinaria	\$ 1,200,313.55	\$804,466.20	\$816,913.23	\$297,769.05
6	\$ 3,560,004.85	\$2,296,166.40	Gastos operativos	\$ 1,263,838.45		\$796,432.60	\$498,663.55
7	\$ 3,798,931.35	\$2,471,568.00	Gastos Op y Act. de Restauración	\$ 1,327,363.35		\$774,503.77	
8	\$ 4,037,857.85	\$2,646,969.60	Gastos Operativos	\$ 1,390,888.25		\$751,453.64	
				VPN	\$2,024,620.96		
				TIR	18.14%	EA	
				RI	8.0%	EA	
				TIRM	13.3%	EA	
				PB	4.33	Años	
				DPB	5.37	Años	

Dónde:

VPN	Valor Presente Neto
TIR	Taza Interna de Retorno
RI	Taza de Reinversión
TIRM	Taza interna de Retorno Modificada
PB	Tiempo de Recuperación Sin Tomar en Cuenta la Taza de Oportunidad
DPB	Tiempo de Recuperación del Capital tomando en Cuenta la taza de Oportunidad

La memoria de cálculo se anexa en medio magnético

2.1.6 Dimensiones del proyecto

a). Superficie total del predio (proyecto).

La superficie requerida para la ejecución y operación del presente proyecto de Aprovechamiento de Bentonita dentro de los terrenos del Predio Particular, se desglosa de la siguiente manera:

Cuadro 2-7. Superficie total del proyecto

Concepto	Unidad	Total	Tipo de obra
Superficie Total del Predio	has	2,335.81	
Superficie a afectar	ha	1.35	Permanente
Superficie solicitada de Cambio de Uso de Suelo	ha	1.35	Permanente

La superficie que será sujeta a cambio de uso de suelo de forestal a infraestructura minera a cielo abierto queda de la siguiente manera:

Cuadro 2-8. Superficie de Cambio de Uso de Suelo en los predios afectados.

Predio	Área (m ²)	Superficie CUS (has)	%
Sombreretillo de Campa (Las Enramadas)	13,500	1.35	100
Total	13,500	1.35	

CUS= Cambio de Uso de Suelo.

b). Superficie a afectar con respecto a la cobertura vegetal.

La superficie requerida para cambio de uso de suelo es de **1.35 hectáreas**, las cuales corresponden al tipo de vegetación de **Matorral Desértico Micrófilo**.

Las asociaciones vegetales corresponden a vegetación de **Matorral Desértico Micrófilo** en donde podemos encontrar especies como Ocotillo, Mezquites, Nopales, entre otros. El uso actual del suelo es de agostadero y de zonas agrícolas.

d). Ubicación, clasificación y zonificación de superficies

Para definir y aplicar las posibles medidas de mitigación para la protección de otros recursos asociados al bosque como lo son el agua, suelo, fauna, biodiversidad en general, para el establecimiento y operación de este proyecto, la clasificación y cuantificación de la superficie forestal que se afectará es de gran importancia para definir el manejo y las medidas de mitigación y protección ecológica que se proporcionarán y de esta manera evitar al máximo el impacto ambiental adverso en la realización de la obra.

Para llevar a cabo la clasificación se utiliza la información ecológica, silvícola y dasométrica proveniente del inventario de vegetación, así como el conocimiento directo del uso actual del suelo en el área estudiada, segregando a priori aquellas áreas que sirven como protectoras y restauradoras de los refugios o hábitat para la flora y fauna silvestre.

El proyecto de Explotación de Bentonita tiene una superficie de **1.35 has**, distribuida en 3 polígonos o parajes dentro de los cuales se requiere hacer un cambio de uso de suelo de forestal a infraestructura minera a cielo abierto, esta superficie se clasificó de acuerdo a la zonificación de terrenos forestales y de aptitud preferentemente forestal de conformidad con los criterios establecidos en el **Artículo 14 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable**, que se numeran de la siguiente manera:

Cuadro 2-9. Clasificación de la superficie del proyecto en función de su Uso y/o Condición

ZONA	Clasificación	Superficie	
		Has	%
Zona de Conservación y Aprovechamiento restringido	Áreas naturales protegidas	0.0	0
	Áreas de protección	0.0	0
	Superficies localizadas arriba de los 3,000 metros sobre el nivel del mar.	0.0	0
	Superficies con pendientes mayores al 100 por ciento o 45 grados	0.0	0
	Superficies con vegetación de manglar o bosque mesófilo de montaña y	0.0	0
	Superficies con vegetación de galería	0.0	0
	Áreas cubiertas con selvas altas perennifolias	0.0	0
Zona de Producción	Terrenos forestales o de aptitud preferentemente forestal de Productividad maderable alta , los que se caracterizan por tener una cobertura de copa natural de más del 50 por ciento y una altura promedio de los árboles dominantes igual o mayor a 16 metros	0.0	0
	Terrenos forestales o de aptitud preferentemente forestal de Productividad maderable media , los que se caracterizan por tener una cobertura de copa natural de entre 20 y 50 por ciento o una altura promedio de los árboles dominantes menor de 16 metros	0.0	0
	Terrenos forestales o de aptitud preferentemente forestal de Productividad maderable baja , los que se caracterizan por tener una cobertura de copa natural inferior al 20 por ciento	0.0	0
	Terrenos con vegetación forestal de zonas áridas, aptos para el aprovechamiento de recursos no maderables y	1.35	100
	Terrenos adecuados para realizar forestaciones, y	0.0	0
	Terrenos preferentemente forestales	0.0	0
	Terrenos con degradación alta , caracterizados por carecer de vegetación forestal y mostrar evidencia de erosión severa, con presencia de cárcavas	0.0	0
Zona de restauración	Terrenos preferentemente forestales, caracterizados por carecer de vegetación forestal y mostrar evidencia de erosión severa, con presencia de cárcavas	0.0	0
	Terrenos con degradación media , caracterizados por tener una cobertura de copa menor al 20 por ciento y mostrar evidencia de erosión severa, con presencia de canalillos	0.0	0
	Terrenos con degradación baja , caracterizados por tener una cobertura de copa inferior al 20 por ciento y mostrar evidencia de erosión laminar y,	0.0	0
	Terrenos forestales o preferentemente forestales degradados que se encuentren sometidos a tratamientos de recuperación, tales como forestación, reforestación o regeneración natural	0.0	0

TOTAL	1.35	100
--------------	-------------	------------

En el **Anexo 3a** se muestra el plano de zonificación de la superficie que corresponde al área del proyecto.

2.1.7 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto

Como se puede ver en el apartado anterior donde se muestra que existe una sola clase de cubierta vegetal identificada dentro del proyecto, se puede concluir que el uso actual del suelo es Forestal, cubierto con **Vegetación de Zonas Áridas** considerando la clasificación temática del INEGI.

En el siguiente cuadro se distribuye el uso de suelo del área sujeta a cambio de uso de suelo.

Cuadro 2-10. Tipo de uso de suelo del área sujeta a cambio de uso de suelo.

Uso de suelo	Superficie (has)	%
Forestal de zonas áridas	1.35	100
Total	1.35	100

En el plano del **Anexo 3b** se puede observar los usos de suelo que tiene la región a que pertenece el presente proyecto Minero.

El uso de suelo no presenta ninguna situación especial, con respecto a áreas de atención prioritarias, zonas de aprovechamiento restringido, o de veda forestal, o de fauna, ni ecosistemas frágiles, etc.

2.1.7.1 Cuerpos de agua

Dentro de la superficie sujeta a cambio de uso de suelo no existen cuerpos de agua, el presente proyecto en ninguna de sus etapas tendrá la necesidad de modificar o desviar algún cauce de arroyos, que desembocuen en algún cauce permanente.

2.1.8 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

Por la cercanía del proyecto a los principales poblados de la región, así como a la cabecera municipal de Cuencamé, que donde se encuentra la planta de beneficio de la bentonita, no será necesario establecer obras asociadas como almacenes, patios de maniobras, talleres, dormitorios, campamentos, etc., ya que los trabajadores podrán desplazarse diariamente a sus respectivas viviendas.

Los principales servicios requeridos son:

Agua. En las etapas de preparación del sitio, se utilizará únicamente agua purificada (garrafón) para consumo del personal que labore en las diferentes actividades que comprende esta etapa, la cual se adquirirá en establecimientos comerciales.

Hospedaje. No será necesario la instalación de campamentos, ya que la mayor parte del personal que se contrate durante las etapas de operación (aprovechamiento de bentonita) será de la misma región, de tal manera que pernoctaran en sus hogares ubicados ya sea en la ciudad de Cuencamé o en los poblados cercanos al proyecto (pueblo de Santiago o la Cuchilla); para el caso de los trabajadores foráneos se acondicionara una vivienda existente en esta ciudad para proporcionar el servicio de hospedaje a estas personas.

Combustible. Para la elaboración de los trabajos se requerirá gasolina y diesel para los vehículos y maquinaria que participaran en la realización del proyecto, el combustible se adquirirá en las estaciones cercanas según se vaya requiriendo, para evitar almacenarlo en grandes cantidades. El mantenimiento de los vehículos se hará de igual forma en la cabecera municipal, esto con la finalidad de establecer las medidas necesarias para evitar impactos ambientales.

2.1.9 Construcción de Obra Civil.

Para este proyecto no será necesaria la construcción de obra civil, estas actividades se desarrollaran a cielo abierto y posteriormente este producto será transportado a la planta de beneficio ubicada en la ciudad de Cuencamé.

2.1.10 Programa general de trabajo

El programa de trabajo, tiene por objeto precisar las actividades a realizar y los periodos de tiempo en que se llevaran a cabo cada una de estas; con lo cual se pretende optimizar recursos, mejorando rendimientos que permitan medir el avance y valorar actividades, previendo de esta manera, necesidades de materiales, equipos y recursos económicos.

Las actividades a desarrollar será básicamente el despalme gradual por año, para posteriormente aprovechar las arcillas depositadas en el subsuelo, de igual manera en la misma proporción se restauran las áreas que ya no contengan materiales por aprovechar.

Cuadro 2-11. Calendario general de actividades del proyecto.

Etapas del Proyecto	Actividades	Meses											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Preparación	Revisión y ubicación del trazo												
	Rescate de Flora y Fauna												
	Desmonte y Despalme												
Aprovechamiento	Desarrollo de la Mina												
	Tumbe y Cargué												
	Reforestación												
Abandono	Restauración												
	Evaluación												

El anterior programa de actividades iniciará una vez conseguidos los permisos ambientales ante SEMARNAT.

2.1.10.1 Etapa de preparación.

2.1.10.1.1 Revisión y ubicación del trazo.

El terreno presenta una pendiente media, está compuesto de suelo calichoso no consolidado, con fragmentos de roca caliza y en menor proporción, lutita y roca volcánica.

La ubicación del trazo se realizara conforme las coordenadas establecidas en el presente proyecto, formando los polígonos propuestos a cambio de uso de suelo colocando en sus vértices cinta roja para señalizar el límite del área por aprovechar.

2.1.10.1.2 Rescate de Flora y Fauna.

Debido a las características del proyecto, se aplicara un programa completo de rescate de flora de 351 individuos de *Biznaga echinocereus*, 483 individuos de *Echinocereus aceneacanthus* y 13 individuos de *Mammillaria heyderi*, lo anterior por ser consideradas de lento crecimiento.

Así mismo se tiene programado la aplicación de un Programa de rescate para fauna, esta actividad reviste de gran importancia, ya que con esto se está protegiendo las diferentes especies que habitan en el área donde se pretende efectuar el aprovechamiento de la arcilla (bentonita). Estas actividades consisten en realizar recorridos por el área del proyecto, haciendo el mayor ruido posible para permitir el desplazamiento de la fauna y en caso de existir fauna de lento desplazamiento y o Estipulada en la NOM-059, se deberá realizar el rescate de la especie y ubicarlas en un lugar seguro similar al de su origen. (Ver programa de rescate)

2.1.10.1.3 Desmonte.

Esta actividad consiste en realizar el derribo de la vegetación con el método de matarrasa, de forma secuenciada, el picado y acomodo del material se hará de igual forma, esto con la finalidad de disminuir los efectos de la erosión hídrica, para el presente proyecto no existe vegetación que cuente con características de ser comercializado, pero si se presentara el caso será aprovechados por los mismos propietarios para su comercialización conforme la NOM-007-SEMARNAT-1997, Que establece los procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de ramas, hojas o pencas, flores, frutos y semillas. Sin considerar ciertos puntos que se indica en la Norma, ya que se pretende eliminar un porcentaje considerable de vegetación que se encuentra en área del proyecto para poder extraer el material, los individuos factibles de ser rescatados se les aplicaran un programa de banqueo.

2.1.10.1.4 Control de malezas o fauna nociva

El Presente proyecto no incluye el control de malezas ni fauna nociva.

2.1.10.2 Etapa de Aprovechamiento.

2.1.10.2.1 Desarrollo de la Mina.

Para el presente proyecto no será necesaria la construcción de obras civiles sino que el aprovechamiento se llevará a cabo a cielo abierto y el producto extraído será transportado según la disponibilidad del mercado.

2.1.10.2.2 Operación y mantenimiento de la obra

a).- Operación

El uso de estas superficies será de forma temporal, se seguirá un plan de restitución total del área que permitirá la integración a sus condiciones naturales de la superficie ocupada o afectada durante los aprovechamientos, para esto se hará limpieza de la zona, se reforestará utilizando especies nativas del lugar para mayor posibilidad de sobrevivencia.

b).- Mantenimiento

El mantenimiento se realizara únicamente a los caminos de acceso existentes al área del proyecto de aprovechamiento, así como las obras de reforestación y restauración de suelo.

Durante la etapa de operación del proyecto se deberán respetar las siguientes condicionantes ecológicas y legales:

- Ñ Los residuos sólidos generados, se deben disponer de acuerdo a su naturaleza: 1) los residuos sólidos domésticos se deben depositar en contenedores provistos de tapa, los cuales se deben ubicar en forma visible y estratégica en las áreas de su generación para su posterior disposición en los rellenos sanitarios municipales, 2). Los residuos susceptibles de reutilizarse se deben separar y enviar a empresas que los aprovechen o los reciclen.
- Ñ Los residuos vegetales generados por las actividades de desmonte serán trozados y esparcidos en los límites de los polígonos solicitados a CUS de manera que no formen apilamientos, con objeto de facilitar la incorporación de sus elementos bioquímicos al suelo.

2.1.10.3 Etapa de abandono del sitio.

Se realizaran anualmente conforme se vaya desocupando la superficie, durante un periodo de 8 años. Que es el tiempo estimado de vida útil del proyecto, esto en base a la cantidad de arcillas presentes en el área.

2.1.10.3.1 Obras de Reforestación.

Estas obras se pretenden de alguna manera compensar y/o retribuir a los diferentes ecosistemas el daño ocasionado al área o áreas de aprovechamiento de material.

Para compensar el daño se está proponiendo la reforestación con plantas de la especie de *opuntia*, al mismo tiempo en el presente documento se está proponiendo la reforestación al voleo de Pastos a razón de que los resultados obtenidos en la valoración ambiental, la cual nos indica que estas especies son de un alto valor Ecológico en la zona. Dichas especies son nativas de la región, estos se realizaran de forma paulatina al aprovechamiento, verificando el cumplimiento de ello una vez concluido el proyecto.

2.1.10.3.2 Restauración.

Las actividades que se tienen programadas son básicamente la construcción de presas filtrantes y el acordonamiento de material vegetal con el objeto de ayudar en la restauración de suelos, detener o disminuir los efectos de erosión de suelo por el agua y evitar que los escurrimientos que pudieran presentarse en temporada de lluvias afecten este proyecto o zonas cercanas al proyecto.

2.1.10.3.3 Evaluación

Esta actividad consiste en realizar recorridos en el área en donde se realizaran las actividades de conservación y restauración para mitigar los impactos ocasionados por el proyecto y respetando las medidas que se indiquen en el estudio y exponga la Secretaría, esto para constatar y supervisar que todas las actividades de restauración, compensación y medidas de prevención y mitigación propuestas se hayan realizado y ejecutado en tiempo y forma.

2.1.11 Responsable de la ejecución en campo.

Los responsables de la ejecución en campo del presente programa le corresponden al profesional técnico que para este fin contrate el Promovente en conjunto con los propietarios, los cuales serán los encargados de realizar el aprovechamiento de **Arcilla (Bentonita)** en las áreas o parajes propuestos en el presente documento, quienes deberán estar capacitados y contar la experiencia necesaria para el manejo de fauna silvestre. Que si se llegase a encontrar alguna especie, se tendría que rescatar o trasladar según sea el caso.

2.1.12 Programa de conservación de suelos.

El objetivo del presente programa consiste en evitar las pérdidas físicas de suelos mediante la apertura del presente **cambio de uso de suelo**.

Los objetivos particulares que se buscan con este programa es evitar la pérdida física de suelo por erosión, el deterioro de las propiedades físicas del suelo (que se relacionan con este proceso) y aumentar la incorporación de agua en el perfil del suelo, mediante la utilización de métodos y prácticas sustentables de conservación. Entre estas prácticas están la **Reforestación**, control y manejo de desperdicios forestales, las zanjas de infiltración y las barreras de control de azolves.

Estimación de la pérdida de suelos del área propuesta para el proyecto en el estado actual.

Para algunos fines, se pueden obtener estimaciones válidas a partir de modelos, de las que el mejor ejemplo es la estimación de la pérdida de suelo anual media a largo plazo utilizada por la Ecuación Universal de Pérdida de Suelos (USLE). La aplicación de este cálculo tiene por objeto dar a los manejadores silvícolas y a los técnicos en conservación de suelos la posibilidad de elegir combinaciones de usos de la tierra, prácticas de cultivo y prácticas de conservación del suelo que mantengan la pérdida de suelo a un nivel aceptable.

La **USLE** se presenta en esta forma:

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

Dónde:

- A: Es la media de la pérdida anual de suelo en toneladas por hectárea.
- R: Es una medida de las fuerzas erosivas de las precipitaciones y la escorrentía
- K: Es el factor de erosionabilidad del suelo, es decir, una cifra que refleja la susceptibilidad de un tipo de suelo a la erosión o sea la recíproca de la resistencia del suelo a la erosión

- L: Es el factor de longitud, una relación que compara la pérdida de suelo con la de un campo de una longitud específica de 22.6 metros
- S: Es el factor de manejo, relación que compara la pérdida de suelo con la de un campo de pendiente específica del 9 %
- C: Es un factor de manejo de los cultivos, relación que compara la pérdida de suelo con la de un campo sometido a un tratamiento estándar de barbecho
- P: Es el factor de la práctica de conservación, una relación que compara la pérdida de suelo con la de un campo al que no se aplica ninguna práctica de conservación, es decir, arado en el sentido de la pendiente.

Los factores L, S, C y P son cada uno de ellos relaciones sin dimensión que permiten comparar el lugar que se está estudiando con condiciones estándar de la base de datos.

Siguiendo la metodología desarrollada por SAGARPA, INCA Rural y El Colegio de Postgraduados (Martínez, M. M; 2005) utilizando la Ecuación Universal de Pérdida de Suelo adaptada para utilizarse en México la pérdida de suelos por el proyecto será:

Cálculo de factor (R). La erosividad R se puede estimar utilizando la precipitación media anual de la región bajo estudio. Este factor se estima mediante la ecuación registrada para la **región IV** de Durango, con la siguiente expresión: $R = 2.8559P - 0.002983P^2$, Donde P es la precipitación media anual en mm, que para este proyecto corresponde a **364.6 mm** (Según la estación meteorológica de **Cuencame, Dgo**).

$$R = 812.6 \text{ MJ/ha mm/hr.}$$

Cálculo de factor K. La susceptibilidad de los suelos a erosionarse depende de: i) Tamaño de las partículas del suelo, ii) Contenido de materia orgánica, iii) Estructura del suelo y iv) Permeabilidad. Con datos de la textura de los suelos y contenido de materia orgánica, se estima el valor de erosibilidad (K). El terreno tiene un contenido de materia orgánica mayor de 5%, y la textura es arcillosa, entonces el valor de K es de **0.013**.

Factor longitud y grado de pendiente (LS). La pendiente se estima como $S = (H_a - H_b)/L$, donde: S= pendiente media del terreno en %, Ha= Altura de la parte alta del terreno en metros de msnm, Hb= Altura de la parte baja del terreno en metros sobre el nivel del mar (msnm).

Para el presente proyecto tenemos los siguientes parámetros:

Altura de la parte alta = 1,660 msnm.

Altura de la parte baja = 1,593 msnm.

Perímetro de los Polígonos de CUS = 1,004.8 m (L).

$$S = 6.66$$

Por lo tanto el LS se cálcula de la siguiente manera:

$$LS = (L)^{0.5} * (0.0138 + 0.00965 * (S) + 0.00138 * (S^2)) = 4.42$$

Siguiendo con la metodología adaptada para México la EROSION POTENCIAL (E) pronosticada en el presente proyecto será:

$$E = (R) * (K) * (LS) = 46.71 \text{ toneladas /ha/ año.}$$

La erosión potencial indica que se pierden **46.71 t/ha** por año en suelo sin vegetación y sin prácticas de conservación del suelo y del agua.

Lo que significa que anualmente se pierde una lámina de suelo de **0.46 mm**, si consideramos que 1 mm de suelo es igual a 10 ton/ha de suelo.

La Pérdida de suelo con cobertura vegetal corresponde a la Erosión Potencial (E) por el factor de Protección de suelo, que para el presente proyecto corresponde a Bosque Natural de Producción Baja, a lo cual le corresponde un valor de 0.1, por lo que quedaría de la siguiente manera:

$$Ec = E * 0.1 = 4.67$$

Dónde:

$$Ec = \text{Erosión con cobertura Vegetal.}$$

La Erosión Actual (Ea), está representada por la Pérdida de Suelo con Cobertura vegetal (Ec) multiplicado por la superficie Sujeta a cambio de Uso de Suelo. (1.35 has)

$$Ea = Ec * Sup = 6.30 \text{ Ton/año}$$

La ecuación anterior nos indica que actualmente se están perdiendo **6.30 Toneladas** por año de suelo en una superficie de **1.35 has**, con vegetación y sin la implementación del presente proyecto.

Del mismo Modo se realiza los cálculos correspondientes en cuanto a la estimación de la pérdida de suelo en la misma superficie, desprovista de vegetación, es decir una vez que sea implementado el presente proyecto de cambio de Uso de Suelo, tal afirmación corresponde a lo siguiente:

$$Ep = E^*Sup = \mathbf{63.07 \text{ Ton/año.}}$$

La erosión total o Erosión con el Proyecto (Ep), es el resultado de multiplicar la Erosión potencia (E) por la Superficie sujeta a Cambio de Uso de Suelo (1.35 has).

Medidas de protección y conservación de suelos que se propone realizar y programa de ejecución.

La planificación de las actividades del cambio de uso de suelo, así como de la preparación del sitio previo al establecimiento del proyecto, requieren de información actualizada del estado del recurso suelo, para una correcta toma de decisiones que pretenda la conservación de la productividad del suelo, según su condición específica de fragilidad.

La cartografía e información requerida debe proporcionar una correcta representación visual de las condiciones físicas y de la planificación del sitio.

Las medidas de protección y conservación del suelo son:

1. Al momento del aprovechamiento de bentonita, procurar en lo posible que exista un balance entre los movimientos de material.
2. Realización de **20 m³** de presas Control de Azolves que nos permitan garantizar la retención de **63.07** toneladas de sedimentos.
3. Se usara un sistema de drenaje adecuado, de modo de reducir y controlar la cantidad de sedimentos.
4. El sistema de drenaje deberá minimizar la concentración de agua previniendo de esta forma la erosión de la superficie.
5. La operación del proyecto es durante la temporada de secas.

2.1.13 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

El proyecto se limita a establecer las siguientes actividades:

- a) Construcción de caminos de acceso y vialidades. No se requiere de abrir nuevos caminos, solo se limita a la apertura de la superficie solicitada para cambio de uso de suelo descrita en el presente estudio.
- b) Servicio médico y respuestas a emergencias. Se contara con botiquín de primeros auxilios y en caso de alguna emergencia mayor se trasladara a la Ciudad de Cuencamé.
- c) Almacenes, recipientes, bodegas y talleres. No se construirá ningún tipo de esta infraestructura, dado que el material será transportado a la planta de procesamiento.
- d) Campamentos, dormitorios, comedores. No se construirá ningún tipo de esta infraestructura.
- e) Instalaciones sanitarias. Se instalaran letrinas para el uso del personal que labore en el sitio del proyecto, de esta manera se evitara la contaminación del suelo por desechos fisiológicos.
- f) Planta de tratamiento de aguas residuales. No se considera la construcción de estas plantas, ya que el proyecto no generara ningún tipo de aguas residuales.
- g) Abastecimiento de energía eléctrica. No se utilizará energía eléctrica.

Durante esta etapa del proyecto se deberán respetar las siguientes condicionantes ecológicas y legales:

- Ñ Los residuos sólidos generados durante la construcción del proyecto, se deben disponer de acuerdo a su naturaleza: 1) los residuos sólidos domésticos se deben depositar en contenedores provistos de tapa, los cuales se deben ubicar en forma visible y estratégica en las áreas de su generación para su posterior disposición en los rellenos sanitarios municipales, 2). Los residuos susceptibles de reutilizarse tales como: papel, vidrios, metales en general y plásticos, se deben separar y enviar a empresas que los aprovechen o los reciclen.
- Ñ El material que no se utilice para relleno o nivelación del proyecto y en general todos los residuos no factibles de ser reutilizados, se deben enviar fuera del área de la obra para ser reutilizados en otras zonas del proyecto.

- Ñ Los residuos vegetales generados por las actividades de desmonte serán trozados y esparcidos dentro de los límites del derecho de vía de manera que no formen apilamientos, con objeto de facilitar la incorporación de sus elementos bioquímicos al suelo.
- Ñ Se evitará el derrame de suelos, su vertimiento en el drenaje o en cuerpos de agua presentes en la zona, de residuos clasificados como grasas, aceites, combustibles y sustancias peligrosas que se lleguen a generar en las diferentes etapas del proyecto.

2.2 Residuos generados.

2.2.1 Sustancias no peligrosas.

Residuos Sólidos

Los residuos generados en este rubro es el material vegetal desmontado, el cual dado las características de la vegetación que no son aptas para su comercialización, motivo por el cual será utilizado para proteger de la erosión las zonas adyacentes al proyecto acomodándolos de forma horizontal en las pendientes.

Otros residuos que se considera se generarán son: papel, cartón, residuos orgánicos, latas y vidrio. Se estima que los trabajadores de la obra serán entre 8 y 12 mismos que podrán generar hasta 0.5 kg de basura por día.

Residuos Líquidos.

La principal fuente de líquidos no peligrosos proviene de la que es utilizada para beber (3 litros/día-humano aproximadamente) y las requeridas para la higiene.

No se generarán aguas residuales en el presente proyecto, se instalarán sanitarios portátiles que impidan que éstos desechos sean vertidos directamente en el medio ambiente y sin algún tratamiento.

Emisiones a la atmósfera

Por la naturaleza del proyecto se van a generar polvos considerados como principal fuente de emisiones a la atmósfera en la extracción del material, así como durante el transporte del material; estas emisiones serán dispersadas en la zona y se depositarán en los alrededores de la obra.

2.2.2 Sustancias peligrosas

Un residuo peligroso es todo aquel, que por sus características corrosivas, tóxicas, venenosas, reactivas, explosivas, biológicas infecciosas o irritantes, representan un peligro para el equilibrio ecológico o al ambiente (Gasolina, Diesel, Grasas, Aceites, Solventes, Pinturas, Explosivos). Los lodos de las letrinas portátiles y fosas sépticas están considerados como residuos peligrosos. Se prohibirá la quema de basura plástica, así como el vertimiento de grasas y aceites residuales en los cuerpos de agua y suelo.

Los aceites lubricantes y las grasas que se obtienen de la reparación y mantenimiento de vehículos y maquinaria, después de que se almacenen (un volumen que se considere adecuado), se podrán enviar a depósitos autorizados para su reciclaje o confinamiento definitivo, el cual pudiera ser en la ciudad de Durango.

En el siguiente cuadro se muestran los principales residuos utilizados en el proyecto que son considerados como peligrosos.

Cuadro 2-12. Sustancias peligrosas usadas en el proyecto

Nombre comercial	Nombre Técnico	Estado Físico	Tipo de envase	Etapa o proceso en que se emplea	Cantidad de uso mensual (lts)	Cantidad de reporte	Características CRETIB ²						IDLH ³	TLV ⁴	Destino o uso final	Uso que se da al material sobrante	
							C	R	E	T	I	B					
Diesel		Líquido	Pipa		20,000				x	x	x					Maquinaria pesada	NA
Gasolina		Líquido	Pipa	Preparación y Aprovechamiento	10,000				x	x	x					Camión de tres ton. y camionetas pick-up	NA
Aceite		Líquido	Recipientes plásticos 20 lts.		8,800					x	x					Todos los vehículos	NA

Grasas		Sólido	Recipiente plástico 20 Kg.	500					x					Maquinaria pesada	NA
--------	--	--------	----------------------------	-----	--	--	--	--	---	--	--	--	--	-------------------	----

2.2.3 Descripción de las obras asociadas al proyecto.

Con el fin de minimizar los impactos negativos sobre el medio ambiente, durante el desarrollo del proyecto se buscará aprovechar al máximo la infraestructura presente en localidades cercanas. En el ramo de los servicios e insumos, por ejemplo, se recurrirá a la infraestructura de la ciudad de Cuencamé para hospedaje y alimentación ya que los trabajadores serán personas nativas de la región que radican en esta ciudad, no es necesario el establecimiento de campamentos, patios de maniobras, almacenes u otros, ya que se cuenta con esta infraestructura en los poblados involucrados.

2.2.4 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

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

En lo referente a la emisión de gases serán únicamente los que generen vehículos y maquinaria utilizados; dichas emisiones se mantendrán por debajo de los niveles máximos permisibles establecidos en la Norma Oficial Mexicana 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 utilizan gasolina como combustible publicada el 10 de Junio de 2015 en el Diario Oficial de la Federación.

Las emisiones de ruido serán únicamente las que generen los vehículos y la maquinaria utilizados los cuales estarán por debajo de los límites máximos permisibles de acuerdo con los parámetros estipulados en la Norma Oficial Mexicana NOM-080-SEMARNAT-1994 que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores y su método de medición, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 13 de enero de 1995.

El manejo de los residuos y emisiones de los contaminantes se dispondrán de la siguiente manera:

Emisiones a la atmósfera.	Los humos generados por la maquinaria, camiones y motosierras, así como de alguna fogata que se haga para la preparación de alimentos. No son cuantificables pero se mantendrán los vehículos en óptimo estado para reducirlas al mínimo.
Descargas de agua residuales.	Las resultantes del lavado de utensilios y el aseo del personal, que serán tratadas en las letrinas portátiles.
Residuos sólidos urbanos.	Aunque se indicará al personal que eviten dejar residuos, pudieran encontrarse algunos envases rotos, bolsas de plástico o algunas latas, los cuales serán dispuestos en contenedores especiales.
Emisiones de ruido.	Los ocasionados por la maquinaria, camiones, motosierras y los trabajadores. No son cuantificables pero se mantendrán los vehículos en óptimo estado para reducirlas al mínimo.

2.2.4.1.1 Residuos de desechos sólidos no peligrosos

Colocar contenedores estratégicamente en los diferentes puntos del proyecto, y de esta forma colectarlos y transportarlos al relleno sanitario más cercano.

Separar la basura orgánica y la inorgánica para evitar focos de infección de enfermedades o plagas, que pudiesen propagar en estas áreas forestales.

Los principales residuos son: botellas de plástico, cartón, papel, vidrios, latas de lámina, aluminio, etc.

2.2.4.1.2 Manejo y disposición de residuos líquidos no peligrosos.

En las etapas de operación y mantenimiento, serán generados pocos líquidos residuales de origen doméstico, generalmente con alto contenido de materia orgánica. Para su recolección, tratamiento y disposición final, se deben tomar en consideración la capacidad y operación de las diversas instalaciones, características físico-naturales del área seleccionada y la legislación ambiental vigente. La solución es la instalación de letrinas portátiles durante la etapa de construcción del proyecto.

2.2.4.1.3 Emisiones a la atmósfera.

En la etapa del proyecto se generarán emisiones a la atmósfera, producidas por fuentes móviles, por los camiones, y vehículos automotores. La composición de los contaminantes: Monóxido de Carbono, Hidrocarburos, Óxido de Nitrógeno, serán evaluados en el apartado de la evaluación ambiental de manera que se establecerán diversas medidas de mitigación y compensación.

2.2.4.1.4 Emisiones de ruido

Los vehículos y principalmente la maquinaria involucrados en el proyecto, deberán ajustarse a la normatividad vigente.

Los límites máximos permisibles de los automóviles, camionetas, camiones y tractocamiones, según la NOM-080-SEMARNAT-1994, son expresados en db (A) de acuerdo al peso bruto vehicular y son mostrados en la siguiente tabla:

Cuadro 2-13. Niveles máximos permisibles de emisiones de ruido

Peso Bruto. (KG)	Límite Máximo Permisible Db (A).
Hasta 3,000	79
Más de 3,000 y hasta 10,000	81
Más de 10,000.	84

La maquinaria, vehículos y equipo que serán utilizados para la ejecución del proyecto se muestran a continuación así como los niveles de ruido que producen cada uno de ellos.

MAQUINARIA	PESO BRUTO APROXIMADO (KG)	DECIBELIOS PRODUCIDOS
Excavadoras	4500	75
Retroexcavadoras	7800	75
Bulldozer	7500	80
Camiones de Volteo	4500	76

2.2.4.2 Sustancias peligrosas

Durante el proceso de operación de este proyecto no se requerirá de sustancias peligrosas con características corrosivas, tóxicas, venenosas, reactivas, explosivas, biológicas infecciosas, que representen un peligro para el equilibrio ecológico o el ambiente.

Los aceites, lubricantes y las grasas de desecho que se llegaran a generar durante el mantenimiento de los vehículos y maquinaria pesada, después de ser almacenados se enviarán a depósitos autorizados para su reciclaje o confinamiento definitivo.

2.2.4.3 Utilización de explosivos.

En ninguno de los procesos del presente proyecto será necesaria la utilización de explosivos ya que para el movimiento y realización del socavón y nivelación del suelo en las áreas de aprovechamiento, se utilizará un tractor Buldócer D-5. El material extraído será transportado con un cargador frontal, para cargar los camiones.

3 VINCULACIÓN CON LOS CRITERIOS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO APLICABLE EN MATERIA AMBIENTAL

3.1 Información sectorial

La tendencia de desarrollo de la actividad de aprovechamiento de arcillas (Bentonita) en los municipios de Santa Clara, **Cuencamé** y Nazas, es notable habiendo exploraciones en torno a estos municipios, en años pasados y recientes. El uso de suelo en esta zona ha sido principalmente pecuario y de vida silvestre y en pequeñas escalas el aprovechamiento de arcillas, este proyecto puede encajar en minería a cielo abierto.

En lo referente a las áreas naturales protegidas, consideradas por la SINAP para el estado de Durango, ninguna de estas será afectada por el presente proyecto de aprovechamiento de Bentonita. Así mismo, basándose en los recorridos realizados en el área del proyecto no se observaron zonas arqueológicas reconocidas que pudiesen ser afectadas.

3.2 Programa de Desarrollo Municipal.

La política general de desarrollo del **municipio de Cuencame, Dgo** pretende crear las condiciones para impulsar las **fuentes de empleo**, y con ello fortalecer las relaciones comerciales y de servicios para sus comunidades. Para ello, plantea como estrategias, mejorar el marco normativo de la actividad minera, eficacia y transparencia administrativa, además de promover las inversiones nacionales y extranjeras. Así mismo pretende propiciar el desarrollo económico del municipio; respetar los recursos naturales renovables y no renovables existentes, con base en una adecuada y oportuna planeación; instrumentar y operar adecuadamente el proyecto de desarrollo urbano, que obedezca a los criterios de planeación; promover el desarrollo ordenado de la reserva territorial de suelo social con la participación coordinada de los sectores público y privado. Su capacidad de integración y los resultados positivos que se deriven de ella dependerán de la acertada planeación con que se cuente.

De acuerdo a los preceptos antes mencionados el presente proyecto no se encuentra dentro de un **Plan de Ordenamiento del Territorio Municipal**, ya que el municipio no cuenta con este eje rector para dirigir el uso de suelo hacia las actividades más productivas que puedan emanar, por los escasos servicios disponibles y lo alejado de los centros poblacionales con mayor infraestructura. En este sentido no hay limitantes por parte del municipio para su desarrollo dado que el uso de suelo preponderante en la zona del proyecto es Pecuario, agrícola y de minería a cielo Abierto.

3.3 Plan de Desarrollo Estatal.

Dentro del Plan estatal del estado de Durango y dada la potencialidad del sector minero en la entidad, que se remonta a la época precolombina y alcanza su máximo esplendor durante el Virreinato y hasta los primeros años del siglo actual, el estado considera indudable que se debe impulsar y consolidar la participación, tanto de las empresas mineras privadas, nacionales y extranjeras, como de la minería social, para alcanzar mejores niveles de producción, mismos que necesariamente habrán de traducirse en una mayor generación de empleos y, consecuentemente, en un mejor nivel de bienestar para la población, principalmente en las regiones donde la minería es la única actividad posible.

Considera que siempre será necesario avanzar sobre programas de largo alcance y puntualmente definidos, con una actitud positiva, responsable e inteligente, que al posibilitar el beneficio comunitario permita también disponer de los recursos naturales, en este caso mineros, sin desaprovecharlos o agotarlos.

En el Plan Estatal de Desarrollo 2010-2016 para el Estado de Durango en el apartado para la creación de empleos, destaca la importancia de seguir generando oportunidades a la inversión nacional y extranjera para acrecentar a la industria minera para mejorar la capacidad de las pequeñas y medianas empresas y de la minería social.

Diagnóstico.

Durango posee una gran riqueza en el subsuelo y contribuye en gran medida a la producción nacional, principalmente, con metales preciosos. Entre los beneficios más importantes de la industria minera,

destacan: la creación de empleos, la formación de polos de desarrollo, la generación de divisas y el arraigo de la población en sus lugares de origen.

El Estado ocupa hoy en día un lugar destacado en la producción nacional de minerales. En 1997, en la producción de metales, ocupó el segundo lugar en oro y plata; el cuarto en plomo; el quinto en cobre y el sexto en zinc y cadmio; sobresaliendo también en la producción de minerales no metálicos como: bentonita, wollastonita y mármol.

La minería no metálica ofrece mejores condiciones de participación, ya que permite el usufructo directo por parte de los productores, presentando un proceso productivo más sencillo y la necesidad de inversiones menos cuantiosas.

Estrategias

- Realizar los estudios necesarios para dar mayor valor a este mineral y poder cumplir en lo que se refiere al aspecto financiero, técnico y jurídico, vinculándose con las dependencias federales, para una mejor y oportuna atención a estos productos mineros no metálicos.
- Impulsar la ampliación del número de organizaciones mineras, de tipo social, como una alternativa viable de creación de empleos e ingresos en sectores marginados, que los convierta en participantes activos de la transformación de sus regiones.
- Apoyar a las medianas y pequeñas empresas mineras, tanto privadas como sociales, con recursos económicos suficientes, así como con asesorías para una mejor organización empresarial, una mejor capacitación y una mejor explotación y comercialización de los productos.
- Crear comités mineros de cobertura estatal y regional, donde intervengan directamente los productores, en la estructuración y desarrollo de sus propios proyectos.

Líneas de Acción.

La mejoría de las condiciones de vida de los habitantes del Estado, solamente será posible a través de un crecimiento de la economía, generador de empleos productivos y promotor de la recuperación de los salarios reales.

3.4 Plan de Desarrollo Nacional

En el marco del Plan Nacional de Desarrollo se establece dentro del Programa Nacional de Desarrollo Minero 2013-2018, que para alcanzar la modernidad del sector los principales retos son mejorar la competitividad, elevar la productividad, crear condiciones de equidad para la explotación de los recursos y promover un desarrollo regional equilibrado.

También, precisa que uno de los objetivos es crear un entorno adecuado que favorezca la participación de la inversión privada nacional y extranjera en el sector.

Para ello, plantea como estrategias, mejorar el marco normativo de la actividad minera, eficacia y transparencia administrativa, además de promover las inversiones nacionales y extranjeras.

Con la intención de reducir el riesgo y el costo de las actividades, el programa señala como una de las líneas a seguir, el proporcionar información básica para el aprovechamiento de estas arcillas con valor económico importante.

Plantea que otorgar apoyos técnicos y financieros a proyectos viables es una de las estrategias para mejorar la capacidad de las pequeñas y medianas empresas y de la minería social, a fin de que éstas generen empleos e ingresos permanentes.

Para acrecentar el mercado interno de productos de Bentonita su valor agregado y su integración con otros sectores, el programa dispone brindar apoyos y fortalecer las cadenas productivas.

3.5 Análisis de los instrumentos normativos.

La Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en su artículo 5º, Fracción II otorga atribuciones a la Federación para la regulación de las acciones para la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente que se realicen en bienes y zonas de jurisdicción federal, tal es el caso del presente proyecto de aprovechamiento de Bentonita en él, municipio de Cuencame, Dgo.

La Ley General de la Administración Pública Federal en su artículo 32 bis, fracción XI atribuye a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales evaluar y dictaminar las manifestaciones de impacto ambiental como es el caso del presente proyecto minero a cielo abierto para el aprovechamiento de Bentonita.

De esta forma, y aplicando lo establecido en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (LGEEPA) artículo 28 fracción III establece 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 medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo 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. Debido a lo establecido, el presente proyecto de Impacto Ambiental de Aprovechamiento de bentonita tendrá que ser evaluado por la secretaría ya que las obras requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental.

El Artículo 30 establecido en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (LGEEPA) establece que los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente, es por ello la presentación del presente documento de Impacto ambiental denominado Aprovechamiento de Bentonita "**Las Enramadas**" en los Parajes de La Cañada, La Guadalupana y El Divisadero, Municipio de Cuencame, Dgo".

De igual manera en la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable en sus artículos 58 Fracción I, 117 y 118 en materia de cambio de uso de suelo es necesario realizar un Estudio Técnico Justificativo para este propósito dando cumplimiento a los artículos 120, 121, 122, 123 y 124 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

Debido a que la información requerida por las normas oficiales en materia de minería, limitan las posibilidades de análisis del proyecto se optó por desarrollar una **manifestación de impacto ambiental en su modalidad particular**, así como el **Estudio Técnico Justificativo para el cambio de uso de suelo** de forestal y preferentemente forestal a infraestructura **minera para el Aprovechamiento de bentonita**.

Asimismo, existe normatividad forestal aplicable que ha sido analizada para el presente estudio como lo es las siguientes:

LEYES:

Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. (Art. 28 Fracc. VII, 30, 31), (publicado en el Diario Oficial de la Federación 28 Enero 1998).

En el **artículo 28** se menciona 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 medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:

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

Además dentro del **artículo 30** se menciona que para obtener la autorización de cambio de uso de suelo, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.

Así mismo en el **artículo 31** se presentan los requisitos que debe contener el documento para obtener la autorización para el cambio de uso de suelo.

Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (publicada en el Diario Oficial de la Federación 25 febrero 2003).

- En el **artículo 12** menciona como atribuciones de la federación:

XXIX. *Expedir, por excepción, las autorizaciones de cambio de uso del suelo de los terrenos forestales, así como controlar y vigilar el uso del suelo forestal;*

- El **artículo 16** señala que Secretaría ejercerá las siguientes atribuciones:

XX. *Expedir, por excepción las autorizaciones de cambio de uso de suelo de los terrenos forestales;*

- El **artículo 58** indica que corresponderá a la Secretaría otorgar las siguientes autorizaciones:

I. Cambio de uso de suelo en terrenos forestales, por excepción;

Ley Federal de Derechos

En el **artículo 194-H II** Indica el monto a pagar por el derecho de impacto ambiental de obras o actividades cuya evaluación corresponda al gobierno federal y de acuerdo a los criterios ambientales se tiene que:

II. Por la recepción, evaluación y el otorgamiento de la resolución de la manifestación de impacto ambiental, en su modalidad particular:

b)... \$ 60,140

El **artículo 194-M** menciona el monto a pagar por la recepción, evaluación y dictamen de los estudios técnicos justificativos y, en su caso, la autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, por lo que de acuerdo a la superficie el monto será el siguiente:

II. De más de 1 hectárea hasta 10 hectáreas \$1,445

Ley General de la Vida Silvestre (publicado en el Diario Oficial de la Federación 3 julio 2000).

Dentro del **artículo 60**. La Secretaría promoverá e impulsará la conservación y protección de las especies y poblaciones en riesgo, por medio del desarrollo de proyectos de conservación y recuperación, el establecimiento de medidas especiales de manejo y conservación de hábitat críticos y de áreas de refugio para proteger especies acuáticas, la coordinación de programas de muestreo y seguimiento permanente, así como de certificación del aprovechamiento sustentable, con la participación en su caso de las personas que manejen dichas especies o poblaciones y demás involucrados.

REGLAMENTOS:

Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (publicado en el Diario Oficial de la Federación 30. Mayo, 2000).

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

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

I. Obras para la explotación de minerales y sustancias reservadas a la federación, así como su infraestructura de apoyo;

Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (publicado en el D.O F. el 21 de febrero del 2005).

En el capítulo segundo artículos 120, 121, 122, 123 y 124, menciona los requisitos para solicitar la autorización de Cambio de Uso de Suelo en terrenos forestales, así como, los plazos que tienen tanto la Secretaría como el Promovente para resolver el trámite.

Dentro de los artículos relacionados se mencionan las atribuciones que tiene la secretaría una vez emitida la autorización en materia de impacto ambiental, ya que será la encargada de vigilar el cumplimiento de los términos en que se haya dado la autorización.

NORMAS OFICIALES MEXICANAS APPLICABLES:

- **NOM-034-SEMARNAT-1993.** Que establece los métodos de medición para determinar la concentración de monóxido de carbono en el aire ambiente y los procedimientos para la calibración de los equipos de medición.

Esta norma oficial mexicana es de observancia obligatoria ya que con la implementación del Presente proyecto se espera un incremento en las emisiones de monóxido de carbono a consecuencia de un mayor flujo vehicular en la zona, que aunque no se considera de proporciones mayores si habrá un incremento sobre todo de maquinaria pesada propia para el aprovechamiento de Bentonita

La Secretaría de Desarrollo Social por conducto de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, es la autoridad competente para vigilar el cumplimiento de la presente norma oficial mexicana.

- **NOM-035-SEMARNAT-1993.** Que establece los métodos de medición para determinar la concentración de partículas suspendidas totales en el aire ambiente y el procedimiento para la calibración de los equipos de medición.

Esta norma oficial mexicana es de observancia obligatoria ya que con la implementación del Presente proyecto se espera un incremento en la concentración de las partículas suspendidas a consecuencia de la generación de polvos ocasionado por el aumento de vehículos y maquinaria en la zona del proyecto.

El incumplimiento de la presente Norma Oficial Mexicana, será sancionado conforme a lo dispuesto en la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, su reglamento en materia de prevención y control de la Contaminación de la atmósfera y demás ordenamientos jurídicos aplicables.

- **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.

Esta norma se vincula con el presente proyecto a razón de la utilización de Camiones ligeros de tipo **CL1** (Camiones ligeros cuyo peso Bruto Vehicular es de hasta 2722 Kg y un peso de Prueba de hasta 1,701 Kg).y Camiones Ligeros de tipo **CL2** (Camiones ligeros cuyo peso Bruto Vehicular es de hasta 2722 Kg y un peso de Prueba de hasta 1,701 Kg y hasta 2,608 Kg), según la nomenclatura utilizada en la presente Norma.

Se considera que un vehículo pasa la prueba cuando cumplió con la revisión visual del vehículo y la revisión visual del humo establecidos en la NOM-047-SEMARNAT-1999 y ninguno de los valores registrados en las lecturas está fuera de los límites establecidos en la presente norma oficial.

La vigilancia del cumplimiento de la presente Norma Oficial corresponde la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, por conducto de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, la Secretaría de comunicaciones y Transportes, así como a los Gobiernos del Distrito Federal y de los Estados, y en su caso de los municipios, en el ámbito de sus respectivas atribuciones.

- **NOM-047-SEMARNAT-1999.** Que establece las características del equipo y el procedimiento de medición para la verificación de los límites de emisión de contaminantes, provenientes de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos.

Esta norma se vincula con el presente proyecto a razón de la utilización de Camiones ligeros de tipo **CL1** (Camiones ligeros cuyo peso Bruto Vehicular es de hasta 2722 Kg y un peso de Prueba de hasta 1,701 Kg), Camiones Ligeros de tipo **CL2** (Camiones ligeros cuyo peso Bruto Vehicular es de hasta 2722 Kg y un peso de Prueba de hasta 1,701 Kg y hasta 2,608 Kg), Camiones Ligeros **CL3** (con peso Vehicular de 2,722 Kg hasta 3,856 Km y un Peso de Prueba de hasta 2,608 Kg) y Camiones Ligeros tipo **CL4** (con peso bruto vehicular mayor de 2,722 Kg y hasta 6,856 Kg y un peso de prueba mayor de 2,608 Kg hasta 3,856 Kg), según la nomenclatura utilizada en la presente Norma.

- **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.

La presente Norma es aplicable con el proyecto debido a la utilización de la maquinaria para realizar el despalme, vehículos para el transporte de personal, Tractor, retroexcavadora, camiones de volteo y camionetas de 3 toneladas.

Esta Norma Mexicana es de observancia en los vehículos automotores en circulación, equipados con motores que usen gas licuado de petróleo, gas Natural u otros combustibles alternos

No se aplica a vehículos con peso bruto vehicular menor a 400 Kg.

- **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.

Los residuos peligrosos, en cualquier estado físico, por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, inflamables, tóxicas, y biológico-infecciosas, y por su forma de manejo pueden representar un riesgo para el equilibrio ecológico, el ambiente y la salud de la población en general, por lo que es necesario determinar los criterios, procedimientos, características y listados que los identifiquen.

Las grasas, el combustible y los aceites que utilizan los vehículos son considerados como residuos peligrosos, y aunque los cambios de aceites y el propio mantenimiento de los vehículos se lleven a cabo en lugares especializados para ello, es obligatoria la observancia de la presente norma oficial mexicana para su cabal cumplimiento y la identificación de la peligrosidad de un residuo.

- **NOM-059- SEMARNAT-2010.** Protección de 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.

A nivel regional del presente proyecto están reportadas especies catalogadas en dicha Norma, por lo que es de vital importancia dar cabal cumplimiento y protección a las especies catalogadas en la presente norma mexicana, mediante la aplicación de un programa de rescate que permita la sobrevivencia de dichas especies.

- **NOM-060- SEMARNAT -1994.** Que establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos ocasionados en los suelos y cuerpos de agua por el aprovechamiento forestal.

La Vinculación de esta Norma Oficial mexicana se da con lo establecido en el Inciso 3.13 el cual dice:

3.13. Remoción. *La extracción total o parcial en una superficie arbolada,* Tal es el caso ya que el proyecto precisa la remoción total de los individuos en los polígonos propuestos para el aprovechamiento de bentonita.

El incumplimiento de la presente norma oficial mexicana será sancionado conforme a lo dispuesto por la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, la Ley Forestal y demás Ordenamientos jurídicos aplicables.

- **NOM-077-SEMARNAT-1995.** Que establece el procedimiento de medición para la verificación de los niveles de emisión de la opacidad del humo proveniente del escape de los vehículos automotores en circulación que usan diésel como combustible.

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su Reglamento en Materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera, prevén que la calidad del aire debe ser satisfactoria en todos los asentamientos humanos y las regiones del país y que las emisiones de contaminantes atmosféricos provenientes entre otras, de fuentes móviles, no deberán exceder los niveles máximos permisibles que establezcan las normas oficiales mexicanas.

En el presente proyecto, entre las fuentes móviles que generan emisiones contaminantes a la atmósfera se encuentran los vehículos automotores en circulación que usan diésel como combustible.

- **NOM-080- SEMARNAT -1994.** Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos en circulación y su método de medición.

Las emisiones de ruido proveniente de los vehículos automotores, pueden llegar a alterar el bienestar de las personas por motivo de la exposición a este factor, mas sin embargo en el campo de aplicación de la presente norma se exceptúan los trascabos y la maquinaria pesada, por lo que el incremento de ruido en la aplicación del presente proyecto no será significativo, sin embargo es de observancia obligatoria para darle cabal cumplimiento a la presente norma mexicana respetando los niveles máximos permisibles de ruido en función del peso bruto vehicular de los equipos o maquinaria utilizada.

3.6 Categoría a que corresponde el proyecto en el ordenamiento ecológico del territorio nacional

De acuerdo al artículo 19 fracción V, de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente el proyecto aplica en el criterio de impacto ambiental de nuevos asentamientos humanos, vías de comunicación y demás obras o actividades. El ordenamiento ecológico del territorio para el presente proyecto corresponde a regional como lo establece el artículo 19 BIS fracción II, y estar sujeto a lo que determine el artículo 20 BIS 2 y 20 BIS 3 de la misma Ley.

3.7 Ubicación del proyecto en las áreas naturales protegidas y regiones prioritarias para la conservación

3.7.1 Áreas naturales protegidas (ANP).

El instrumento de política ambiental con mayor definición jurídica para la conservación de la biodiversidad son las **Áreas Naturales Protegidas**. Estas áreas están sujetas a regímenes especiales de protección, conservación, restauración y desarrollo, según su categoría establecida en la Ley.

Las Áreas Naturales Protegidas son los espacios continentales y/o marinos del territorio nacional, expresamente reconocidos y declarados como tales, incluyendo sus categorías y zonificaciones, para conservar la diversidad biológica y demás valores asociados de interés cultural, paisajístico y científico, así como por su contribución al desarrollo sostenible del país.

El presente proyecto **NO** se encuentra inmerso en ninguna Área Natural Protegida establecida para el Estado de Durango.

La localización del proyecto y las **ANP** en el contexto estatal se muestra en el **Anexo 4a**.

3.7.2 Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS)

El programa de las AICAS surgió como una idea conjunta de la Sección Mexicana del Consejo Internacional para la preservación de las aves (CIPAMEX) y BirdLife International. Inició con apoyo de la Comisión para la Cooperación Ambiental de Norteamérica (CCA) con el propósito de crear una red regional de áreas importantes para la conservación de las aves.

El presente proyecto **NO** se ubica en alguna **AICA** establecida en el estado de Durango, como se puede observar en el **Anexo 4a** del presente estudio de impacto ambiental.

3.7.3 Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP)

En México, la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) tiene como función coordinar, apoyar y promover acciones relacionadas con el conocimiento y uso de la diversidad biológica mediante actividades orientadas hacia su conservación y manejo sostenible. En mayo de 1998, la CONABIO inició el *Programa de Regiones Hidrológicas Prioritarias*, con el objetivo de obtener un diagnóstico de las principales subcuencas y sistemas acuáticos del país considerando las características de biodiversidad y los patrones sociales y económicos de las áreas identificadas, para establecer un marco de referencia que pueda ser considerado por los diferentes sectores para el desarrollo de planes de investigación, conservación uso y manejo sostenido.

El presente proyecto **NO** se encuentra ubicada en ninguna **RHP** establecida para el Estado de Dgo.

La ubicación del proyecto referente a la localización de las RHP se muestra en el **Anexo 4b**.

3.7.4 Regiones Terrestres Prioritarias (RTP)

El Proyecto Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), en particular, tiene como objetivo general la determinación de unidades estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destaque la presencia de una riqueza ecosistémica y específica comparativamente mayor que en el resto del país, así como una integridad ecológica funcional significativa y donde, además, se tenga una oportunidad real de conservación. En este contexto, el Programa Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad de la CONABIO se orienta a la detección de áreas, cuyas características físicas y bióticas favorezcan condiciones particularmente importantes desde el punto de vista de la biodiversidad.

El presente proyecto **NO** se localiza en Ninguna Región Terrestre Prioritaria:

La ubicación del proyecto en las **RTP** para el estado de Durango se muestra en el **Anexo 4c**.

3.7.5 Unidades de Gestión Ambiental (UGA).

El reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y de Protección al Ambiente en materia de **Ordenamiento Ecológico** establece en su Artículo 3, que una unidad de gestión ambiental (UGA) es una unidad mínima del territorio a la que se le asignan determinados lineamientos y estrategias ecológicas. En ese contexto, la delimitación de las UGAs es una tarea que integra la heterogeneidad ambiental, la aptitud del territorio para realizar actividades productivas, la calidad de los ecosistemas y las áreas sujetas a regímenes previamente establecidos.

El presente proyecto se encuentra en la siguiente Unidad de Gestión Ambiental establecida para el **Estado de Durango**:

No.	POLITICA	NOMBRE	USO PRINCIPAL	MUNICIPIOS	CRITERIOS DE REGULACION ECOLOGICA
140	Conservación	Sierra Baja con Lomerío 1	Nm, PSA.	Cuencame, S. Bolívar	FM, FNM, SA, ECT, UMA.

Los criterios de regulación ecológica **FM** (Forestal Maderable), **FNM** (Forestal No Maderable), **SA** (Servicios Ambientales), **ECT** (Ecoturismo), **UMA** (Unidad de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre), se describen a continuación.

FORESTAL MADERABLE	
FM18	Impulsar la elaboración de un plan regional de manejo y prevención de incendios forestales.
FM21	Observar la normatividad para el aprovechamiento de leña para uso doméstico establecida en la NOM-012-SEMARNAT-1996.
FM22	Promover la realización de un reglamento para la elaboración de carbón vegetal.
FORESTAL NO MADERABLE	
FNM2	Apoyar la realización de estudios que permitan conocer el potencial y la factibilidad del aprovechamiento de recursos forestales no maderables.
FNM3	Desincentivar el aprovechamiento de recursos forestales no maderables en sitios con fragilidad muy alta.
FNM4	Desalentar el aprovechamiento de recursos forestales no maderables en sitios con erosión hídrica y eólica.
SERVICIOS AMBIENTALES	
SA1	Fomentar la elaboración y ejecución de proyectos de captura de carbono como alternativa de aprovechamiento de los recursos forestales, en los sitios elegibles en base al Acuerdo que establece las reglas de operación para el otorgamiento de pagos del programa para desarrollar el mercado de servicios ambientales por captura de carbono y los derivados de la biodiversidad y para fomentar el establecimiento y mejoramiento de sistemas agroforestales (PSA-SABSA), Diario Oficial de la Federación del 24 de Noviembre de 2004.
SA2	Fomentar la elaboración y ejecución de proyectos de producción de agua como alternativa de aprovechamiento de los recursos forestales en los sitios elegibles en base al Acuerdo, que establece las bases de operación para el otorgamiento de pagos del programa de pagos de servicios ambientales hidrológicos, Diario Oficial de la Federación del 03 de Octubre de 2003.
ECOTURISMO	
ECT2	Promover la creación de reglamentos para actividades turísticas a cielo abierto (motocross, 4x4, ciclismo de montaña, etc.).
ECT3	Promover la creación de reglamentación de las actividades de ecoturismo para actividades de bajo impacto en sitios con fragilidad alta y muy alta.
ECT4	Fomentar que en el desarrollo de proyectos ecoturísticos se mantengan los ecosistemas excepcionales tales como selvas, bosques mesófilos, encinares, ciénaga, entre otros; así como las poblaciones de flora y fauna endémicas, amenazadas o en peligro de extinción.
ECT5	Observar que en el desarrollo de los proyectos ecoturísticos no se alteren los ecosistemas ni las poblaciones de flora y fauna que se localicen dentro del área de los proyectos.
ECT6	Impulsar el diseño e implementación de un programa turístico integral considerando el potencial rural y escénico del paisaje.
ECT7	Incentivar actividades de ecoturismo en áreas silvestres desarrollando su programa de manejo en áreas con fragilidad de muy baja a alta y grado de modificación bajo y muy bajo.
ECT9	Promover el establecimiento de centros ecoturísticos.
ECT10	Promover estudios que evalúen la factibilidad de uso turístico de las minas abandonadas.
ECT11	Establecer sitios para observación de aves migratorias y locales.
ECT12	Implementar un sistema de vigilancia de la calidad de las aguas utilizadas recreativamente, a fin de observar la normatividad vigente.
UNIDAD DE MANEJO PARA LA CONSERVACIÓN DE LA VIDA SILVESTRE	
UMA1	Promover la realización de estudios para la creación de Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMA). Estos estudios deben contemplar la especie o especies a aprovechar, el desarrollo tecnológico para el cultivo o la tasa de aprovechamiento y el mercado potencial a donde se vendería este producto. Una vez definido las especies a aprovechar, se debe de establecer la modalidad (cacería deportiva, ecoturismo, educación ambiental, campismo, cría de fauna silvestre, etc). Obteniendo el permiso correspondiente ante la SEMARNAT.

La ubicación del proyecto referente a la localización de la anterior UGA en el contexto estatal se muestra en el **Anexo 4d**.

3.7.5.1 Vinculación del Proyecto con la Unidades de Gestión Ambiental

En la Anterior UGA (Sierra Baja con Lomerío 1) podemos observar que no se contrapone con la puesta en marcha del presente proyecto en ninguno de los criterios de regulación ecológica, esto obedece a que el uso de suelo en estas áreas es desde hace mucho tiempo es de minería a cielo abierto, y basándonos en el Ordenamiento Ecológico para el estado de Durango, menciona en su apartado **SECTOR SECUNDARIO Minería** que en los últimos años el estado de Durango se mantuvo entre los 7 primeros lugares en su participación en el PIB minero nacional; colocándose en los tres primeros lugares de producción de oro y plata a nivel nacional, el segundo lugar en fierro, zinc y plomo y tercer lugar en cobre. El mármol es el más importante de los minerales no metálicos alcanzando el tercer lugar en el PIB del estado, es seguido por la **bentonita** y después el grupo conformado por: arena, calcita, caliza, caolín, arcillas, yeso, fluorita, grava y perlita. Así mismo menciona que el consejo de los Recursos Minerales, agrupó los yacimientos metálicos y no-metálicos de la entidad en 19 regiones minerales, identificando las principales substancias de explotación comercial por municipios, quedando el municipio de Cuencame con explotaciones mineras correspondiente a Au, Ag, Pb, Zn, **Bentonita**, Caolín, y Cu.

Con todo lo anterior podemos concluir que la minería a cielo abierto tiene un impacto social de gran trascendencia en el empleo y los salarios de la planta laboral ya que esta se incrementó de 2 mil 379 trabajadores a poco más de 7 mil 300 personas dentro del municipio (INEGI 2004).

4 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y BIOLÓGICAS DE LAS CUENCAS HIDROLÓGICAS DONDE SE UBICA EL PROYECTO

Inventario ambiental

Existe una relación estrecha entre los patrones de distribución de las especies vegetales, el medio físico, la fauna y las actividades antropogénicas estas últimas alteran dichos patrones como un agente externo al modificar las etapas suscesionales o al mantener una en particular como es el objeto de los CAMBIOS DE USO DE SUELO. Sin embargo no se ha definido de manera clara y precisa la influencia de los factores presentes, ya que las relaciones entre ellos son complejas y no actúan en forma aislada y es frecuente que se den relaciones complementarias y antagónicas (Rzedowski, 1978). Una forma de evaluar los impactos de los cambios de uso de suelo para el caso particular del presente estudio y para esta región, es conocer las especies vegetales presentes, su distribución y los factores de disturbio exógenos, para incorporar estrategias que tiendan a minimizar los impactos negativos causados por el proyecto. El estudio de vegetación en el área afectada por el proyecto fue como a continuación se detalla:

Metodología.

El trabajo de éste proyecto, inició con un recorrido previo del área de estudio, enseguida, se realizó el trazo preliminar para dar inicio a las actividades de éste manifiesto de impacto ambiental y estudio técnico justificativo para el cambio de uso de suelo. En gabinete se realizaron actividades de planeación, destacando el análisis de los sistemas de muestreo a utilizar en función de la vegetación y características topográficas, previamente estudiadas en planos, programas de manejo de la zona, Proyectos similares y temas editados por el INEGI.

El trabajo de campo consistió en realizar un recorrido por el área de estudio para identificar los tipos de vegetación presentes y de esta manera diseñar el tipo de muestreo requerido con la intención de identificar la mejor manera la magnitud y riqueza florística de la vegetación que resultará afectada.

En el sitio que será sujeto a cambio de uso de suelo se registraron datos generales del ambiente físico (altitud, pendiente, exposición, materia orgánica, compactación, fisiografía, material predominante, materia orgánica, grados de erosión, daños a la infraestructura, ubicación y pedregosidad), biótico (fisonomía, estructura y composición de especies de las comunidades) y dasométricos de las especies afectadas (diámetro normal, altura total y especie).

En base a las dimensiones del proyecto y el tipo de vegetación presente en la región, se decidió realizar sitios de muestreo de 500 mts², en los cuales se registraron todas las especies e individuos de plantas leñosas y no leñosas, a las cuales se les midió el Diámetro y altura, los individuos que presentan diámetros menores a 10 cm solo fueron contabilizados y tomadas sus características físicas mediante un **muestreo aleatorio** de la vegetación.

Esquema de muestreo

El diseño de muestreo utilizado en el estudio de la vegetación fue a través de un **MUESTREO ALEATORIO** mediante el establecimiento de sitios de muestreo de **500 m²** cubriendo todas las condiciones físicas, bióticas y abiotícas del área sujeta a cambio de uso de suelo, con la información obtenida de los sitios muestreados se extrapoló la información para obtener datos sobre el total de la superficie que se verá afectada con la ejecución del proyecto.

Las características del sistema de muestreo se muestran en el siguiente cuadro:

Cuadro 4-1. Esquema de muestreo del área afectada por el proyecto

ID	Paraje	Superficie	Sitios	Tam Sitios	Sup Muestreada	IM
1	La Cañada	0.329	5	500	0.25	75.98
2	La Guadalupana	0.588	4	500	0.2	34.02
3	El Divisadero	0.433	4	500	0.2	46.18
	Total	1.350	13	500	0.65	48.15

IM = Intensidad de muestreo

Con los datos colectados en campo, se analizaron en gabinete los parámetros principales tales como especie, número de individuos a remover, así como el diagnóstico ambiental respectivo.

4.1 Especies maderables y No Maderables Afectadas por el Proyecto.

Como se ha mencionado anteriormente el tipo de vegetación que corresponde al área o a la zona del cambio de uso de suelo es el **Matorral Desértico Micrófilo** considerando la Legislación Ambiental Vigente.

En el área existen tanto especies maderables como No Maderables, a continuación se muestran las especies afectadas para cada uno de los parajes considerados en el presente proyecto de cambio de uso de suelo:

Cuadro 4-2. Especies afectadas por el proyecto

Paraje	Estrato	Especie	No Común	No Ind	DN	AT
El Divisadero	Arbustivo	<i>Acacia constricta</i>	Chaparro prieto	24	3.50	1.43
	Arbustivo	<i>Acacia greggii</i>	Gatuño	2	2.00	0.50
	Arbustivo	<i>Acacia Vernicosa</i>	Gigantillo	28	3.00	2.03
	Arbustivo	<i>Agave lechuguilla</i>	lechuguilla	195	8.50	0.35
	Arbustivo	<i>Agave scabra</i>	Magüey cenizo	17	40.00	0.75
	Herbaceo	<i>Aristida divaricata</i>	Zacate Pajon	368	1.00	0.25
	Herbaceo	<i>Bouteloua gracilis</i>	Zacate Navajita	156	1.00	0.25
	Arbustivo	<i>Chenopodium album</i>	cenizo	67	2.00	0.83
	Herbaceo	<i>Cnidoscolus texanus</i>	Mala Mujer	65	1.00	0.30
	Arbustivo	<i>Cylindropuntia leptocaulis</i>	Tasajillo	30	2.50	0.40
	Arbustivo	<i>Echinocereus aceneacanthus</i>	Bizanaga pitaya	264	5.25	0.25
	Arbustivo	<i>Echinocereus Sp.</i>	Biznaga echinocereus	69	3.00	0.20
	Herbaceo	<i>Eragrotis mexicana</i>	Zacate liendrilla	379	1.00	0.48
	Arbustivo	<i>Euphorbia antisiphilitica</i>	Candelilla	17	3.00	0.50
	Arbustivo	<i>Eysenhardtia polystachya</i>	Vara dulce	169	2.00	1.03
	Arbustivo	<i>Flourensia Cernua</i>	Hoja sen	6	1.00	0.30
	Arbustivo	<i>Fouqueria splendens</i>	Ocotillo	97	4.00	2.20
	Arbustivo	<i>Gimnosperma Glutinosum</i>	Tatalencho	17	2.00	0.70
	Arbustivo	<i>Hechtia texensis</i>	Guapilla	43	3.00	0.20
	Arbustivo	<i>Jatropha dioica</i>	Sangre de Drago	1228	1.75	0.33
	Arbustivo	<i>Larrea tridentata</i>	Gobernadora	15	2.00	0.80
	Arbustivo	<i>Lippia palmeri</i>	Orégano grande	35	1.33	0.47
	Arbustivo	<i>Mammillaria heyderi</i>	Biznaga heyderi	13	15.00	0.20
	Arbustivo	<i>Minthostachys mollis</i>	Poleo	24	1.50	0.50
	Arbustivo	<i>Opuntia imbricata</i>	Cardenche	24	3.67	0.83
	Arbustivo	<i>Opuntia microdasys</i>	Nopal cegador	48	15.25	0.45
	Arbustivo	<i>Opuntia rastrera</i>	Nopal rastrero	26	15.50	0.55
	Herbaceo	<i>Selaginella lepidophylla</i>	Doradilla, siempre viva	35	1.00	0.30
	Arbustivo	<i>Yuca rígida</i>	Yuca azul-Palmillo azul	22	20.00	0.90
	Arbustivo	<i>Yucca filifera</i>	Palma o Yuca	6	32.00	1.50
La Cañada	Arbustivo	<i>Acacia constricta</i>	Chaparro prieto	13	3.50	1.70

	Arbustivo	<i>Acacia Vernicosa</i>	Gigantillo	26	3.00	2.00
	Arbustivo	<i>Agave lechuguilla</i>	lechuguilla	563	10.67	0.43
	Arbustivo	<i>Agave scabra</i>	Maguey cenizo	28	25.00	0.37
	Herbaceo	<i>Aristida divaricata</i>	Zacate Pajon	112	1.00	0.30
	Arbustivo	<i>Atriplex canescens</i>	Chamizo-CostillaVaca	7	1.00	0.80
	Herbaceo	<i>Bouteloua gracilis</i>	Zacate Navajita	105	1.00	0.25
	Arbustivo	<i>Chenopodium album</i>	cenizo	61	2.00	0.70
	Arbustivo	<i>Dasiliurium wheeleri</i>	Sotol	4	30.00	1.50
	Arbustivo	<i>Echinocereus aceneacanthus</i>	Bizanaga pitaya	1	5.00	0.30
	Herbaceo	<i>Eragrotis mexicana</i>	Zacate liendrilla	99	1.00	0.67
	Arbustivo	<i>Euphorbia antisiphilitica</i>	Candelilla	58	1.00	0.50
	Arbustivo	<i>Eysenhardtia polystachya</i>	Vara dulce	91	2.33	1.43
	Arbustivo	<i>Fouqueria splendens</i>	Ocotillo	187	6.33	3.19
	Arbustivo	<i>Gimnosperma Glutinosum</i>	Tatalencho	91	1.00	0.50
	Arbustivo	<i>Hechtia texensis</i>	Guapilla	59	2.00	0.20
	Arbustivo	<i>Jatropha dioica</i>	Sangre de Drago	504	3.80	0.33
	Arbustivo	<i>Larrea tridentata</i>	Gobernadora	33	2.00	0.90
	Arbustivo	<i>Lippia palmeri</i>	Orégano grande	62	1.00	0.60
	Arbustivo	<i>Minthostachys mollis</i>	Poleo	21	1.33	0.63
	Arbustivo	<i>Opuntia imbricata</i>	Cardenche	12	4.67	0.90
	Arbustivo	<i>Opuntia microdasys</i>	Nopal cegador	45	15.25	3.75
	Arbustivo	<i>Opuntia rastrera</i>	Nopal rastrero	12	13.00	0.78
	Herbaceo	<i>Selaginella lepidophylla</i>	Doradilla, siempre viva	42	1.25	0.28
	Arbustivo	<i>Yuca rígida</i>	Yuca azul-Palmillo azul	4	1.00	0.40
	Arbustivo	<i>Yucca filifera</i>	Palma o Yuca	7	15.50	1.43
La Guadalupana	Arbustivo	<i>Acacia constricta</i>	Chaparro prieto	10	2.67	1.67
	Arbustivo	<i>Acacia Vernicosa</i>	Gigantillo	235	2.50	2.40
	Arbustivo	<i>Agave lechuguilla</i>	lechuguilla	515	8.00	0.35
	Arbustivo	<i>Agave scabra</i>	Maguey cenizo	15	25.00	0.30
	Herbaceo	<i>Aristida divaricata</i>	Zacate Pajon	47	1.00	0.30
	Herbaceo	<i>Bouteloua gracilis</i>	Zacate Navajita	156	1.00	0.33
	Arbustivo	<i>Chenopodium album</i>	cenizo	94	2.00	0.65
	Arbustivo	<i>Cylindropuntia leptocaulis</i>	Tasajillo	12	5.00	0.50
	Arbustivo	<i>Echinocereus aceneacanthus</i>	Bizanaga pitaya	218	6.50	0.30
	Arbustivo	<i>Echinocereus Sp.</i>	Biznaga echinocereus	282	5.33	0.25
	Herbaceo	<i>Eragrotis mexicana</i>	Zacate liendrilla	273	1.00	0.47
	Arbustivo	<i>Eysenhardtia polystachya</i>	Vara dulce	229	1.75	1.28
	Arbustivo	<i>Flourensia Cernua</i>	Hoja sen	26	1.00	0.50
	Arbustivo	<i>Fouqueria splendens</i>	Ocotillo	132	5.00	3.10
	Arbustivo	<i>Gimnosperma Glutinosum</i>	Tatalencho	32	1.00	0.50
	Arbustivo	<i>Jatropha dioica</i>	Sangre de Drago	2490	1.25	0.33

Arbustivo	<i>Koebelinia spinosa</i>	(Junco)Corona de Cristo	12	2.00	1.00
Arbustivo	<i>Larrea tridentata</i>	Gobernadora	85	2.00	1.40
Arbustivo	<i>Lippia palmeri</i>	Orégano grande	123	1.33	1.00
Arbustivo	<i>Opuntia imbricata</i>	Cardenche	32	3.67	1.07
Arbustivo	<i>Opuntia microdasys</i>	Nopal cegador	56	22.00	0.85
Arbustivo	<i>Opuntia rastrera</i>	Nopal rastrero	26	23.50	0.40
Arbustivo	<i>Prosopis glandulosa</i>	Mezquite dulce	3	6.00	2.50
Arbustivo	<i>Prunus spinosa</i>	Capulín desierto	12	2.33	1.10
Arbustivo	<i>Yuca rígida</i>	Yuca azul-Palmillo azul	24	21.00	2.40

4.2 Calculo del Volumen Por Especie y/o Estrato a Remover.

4.2.1 Determinación de las Ecuaciones para determinar el Volumen.

Para la determinación del volumen de las especies Maderables y que presentan un diámetro mayor a 10 cm, los cálculos se realizaron con las fórmulas utilizadas en la región del semidesierto para especies de mezquite, la cual establece la implementación de los siguientes parámetros:

$$VTA = (-9.56934 + (L \cdot (D \cdot) * 1.726976) + (1.04408 * L \cdot) * A \cdot)$$

Dónde:

LN = Logaritmo Natural.

DN = Diámetro Normal.

AT= Altura Total.

4.2.2 Determinación del Volumen por Especie.

Dado las condiciones propias del proyecto, cabe decir que son relativamente pocas las especies que pueden ser consideradas para la obtención de un volumen, mas sin embargo, en el siguiente cuadro se muestra el volumen estimado para dichas especies consideradas para el cambio de uso de suelo de forestal a infraestructura minera.

Cuadro 4-3. Volumen por Especie y Por Paraje.

Paraje	Estrato	Especie	No Común	No Ind	DN	AT	AB	VTA
El Divisadero	Arbustivo	<i>Acacia constricta</i>	Chaparro prieto	24	3.50	1.43	0.058	0.098
El Divisadero	Arbustivo	<i>Acacia greggii</i>	Gatuño	2	2.00	0.50	0.002	0.001
La Cañada	Arbustivo	<i>Acacia constricta</i>	Chaparro prieto	13	3.50	1.70	0.052	0.088
La Guadalupana	Arbustivo	<i>Acacia constricta</i>	Chaparro prieto	10	2.67	1.67	0.017	0.028
La Guadalupana	Arbustivo	<i>Prosopis glandulosa</i>	Mezquite dulce	3	6.00	2.50	0.014	0.047
Total								0.262

Como puede observarse en el cuadro anterior, el volumen resultante es mínimo, y su uso se reserva únicamente para las obras de restauración.

4.3 Uso del Volumen resultante de las Especies.

A consecuencia de que se trata de un volumen mínimo maderable, su utilización se reserva únicamente a ser picados e incorporados a los suelos desnudos en las actividades de restauración propuestas a fin de incrementar la materia orgánica del suelo a través de la descomposición *in situ* para incrementar la infiltración de la lluvia, mejorar la fertilidad y parámetros físicos y químicos del suelo.

Así mismo cabe hacer hincapié en que para las biznagas estipuladas en el cuadro 4-2 del presente documento, se les aplicara un programa de rescate y reubicación ya que están consideradas como de lento crecimiento y/o estipuladas en la NOM059-SEMARNAT-2010.

4.4 Delimitación del área de estudio

El proyecto se ubica en la parte **Este** del estado de Durango, La delimitación del área de estudio fue determinada por la superficie ocupada por la **UGA descrita en el Numeral 3.7.5**, del presente documento, como marco de referencia, con una superficie de **210.09 Km²** los criterios de regulación ecológica son descritos en el mismo apartado, en cuanto al análisis de los aspectos bióticos y abióticos son descritos en apartados posteriores, la elaboración de los planos temáticos es conforme al análisis de dichos criterios, mas sin embargo a razón de presentar la cartografía a una escala adecuada y legible únicamente aparece los temas del área propia del proyecto, el resto se encuentran plasmados en el presente documento.

El acceso al sitio desde la Ciudad de Durango se da por la Carretera Durango- Cuencame hasta el km 147, que corresponde a la Cabecera municipal, después transitar 4.4 Km de terracería hasta el poblado de la cuchilla, posteriormente 11 Km hasta llegar el entronque de la propiedad y por último cortar al lado izquierdo y transitar 8.6 Km para llegar al proyecto

El proyecto consiste en solicitar una superficie para el aprovechamiento de Bentonita, establecida en 3 parajes o polígonos (La Cañada, La Guadalupana y El Divisadero), esta superficie representa en conjunto **1.35 has** de terreno forestal cubierto por especies forestales maderables típicas de Matorral Desértico.

El presente proyecto se localiza en una zona semi-rural, la población conocida como "**La Cuchilla**" es la más cercana al proyecto, en donde la mayoría cuenta con servicios básicos, la atención médica se da en la cabecera municipal de Cuencame, Dgo. El proyecto en su preparación del sitio y la etapa de construcción requerirá de servicios sanitarios móviles, recolección, tratamiento y disposición final de agua residual sanitaria. Este servicio estará proporcionado por empresas especializadas de la ciudad de Durango.

El uso actual del suelo es variado, principalmente de uso forestal y agrícola. Los criterios de selección del sitio se ajustan al área donde se produzca las menores perturbaciones ambientales.

Los recursos bióticos se encuentran modificados en escala menor por las actividades productivas que se desarrollan dentro de la zona, existen caminos de terracería dentro del área de estudio que han modificado la vegetación con anterioridad, estas condiciones se pueden apreciar principalmente en los planos de vegetación y uso de suelo.

4.5 Caracterización y análisis del sistema ambiental

Tal como se menciona en el apartado anterior la delimitación, caracterización y análisis del sistema ambiental fue atendiendo el programa de Ordenamiento Ecológico del Estado, así mismo su descripción está realizada atendiendo dichos lineamientos.

Los factores que pudieran poner en riesgo el uso propuesto del proyecto desde el punto de vista integral (biótico, abiótico y socioeconómico) se clasifican en: técnicos, sociales y económicos.

FACTORES TÉCNICOS.

No existen impedimentos técnicos para la realización del proyecto. En el caso de los impactos ambientales, éstos se pueden mitigar y compensar a través de obras de conservación y restauración propuestas.

El estudio de impacto ambiental incluye una fase de recolección sistemática de datos y de organización de la información necesaria para seguir y monitorear la evolución de los impactos ambientales en el tiempo. El propósito que persigue el establecimiento de un **programa de seguimiento** en el apartado de PRONÓSTICOS AMBIENTALES es, por tanto, múltiple y podría sintetizarse en los siguientes puntos:

- a) Comprobar que las medidas propuestas en el estudio de impacto ambiental se han realizado.

- b) Proporcionar información que podría ser usada en la verificación de los impactos predichos y mejorar así las técnicas de predicción.
- c) Proporcionar información acerca de la calidad y oportunidad de las medidas de mitigación adoptadas.
- d) Comprobar la cuantía de ciertos impactos cuando su predicción resulta difícil.
- e) Articular nuevas medidas en el caso de que las aplicadas no sean suficientes.
- f) Ser una fuente importante de datos para mejorar el contenido de futuros estudios de impacto ambiental, puesto que permite evaluar hasta qué punto las predicciones efectuadas son correctas. Muchas de las predicciones ambientales se efectúan mediante la técnica de escenarios comparados y por ello, es relevante este tipo de información.
- g) Detectar alteraciones no previstas en el estudio de impacto ambiental, debiendo en este caso adoptarse nuevas medidas.

Existe necesidad de investigar y desarrollar conocimientos sobre metodologías y procedimientos, especialmente en el campo de la evaluación preliminar, los métodos de revisión, las medidas de mitigación y compensación, la participación ciudadana, el control y seguimiento del sistema y la evaluación ambiental estratégica.

FACTORES SOCIALES.

El promovente del presente proyecto es el dueño del terreno, por lo que no existe la necesidad de solicitar algún tipo de anuencia para el mismo, sin embargo a nivel región la participación ciudadana se considera escasa.

Algunos de los aspectos que limitan la participación son:

- La existencia de diversos puntos de vista respecto a como se ve y se quiere el medio ambiente.
- Presencia de diferentes visiones y concepciones de las políticas ambientales.
- Escasa experiencia en materia de participación ciudadana.
- Ausencia de definiciones de consenso en muchos temas ambientales.
- No hay experiencia para usar los instrumentos de gestión ambiental.
- No se usan adecuadamente los espacios formales y no formales para formar una cultura ciudadana.

La participación constituye un derecho ciudadano que, ejecutado sistemática y responsablemente, permite prevenir la existencia de confrontaciones y la polarización de posiciones irreconciliables que terminan por justificar intereses de diversa índole detrás de aparentes argumentos ambientales, o bien puede resolver conflictos de manera satisfactoria para todas las partes en disputa. De este modo, la participación ciudadana posibilita una aproximación a la sustentabilidad ambiental de las acciones humanas en base al diálogo y a la transparencia.

FACTORES ECONÓMICOS.

El proyecto consta de varias etapas, e incluso pueden ser algunas a largo plazo, para esta etapa, EL **PROMOVENTE** ya cuenta con el presupuesto necesario para su realización.

Algunos factores económicos que pueden poner en riesgo el proyecto son:

- Se requiere un mayor énfasis para mejorar las medidas de mitigación, compensación y en la eficacia para ahorrar costos, tiempo y recursos humanos.
- Se requieren guías y directrices que orienten sobre el funcionamiento de los sistemas y que sean herramientas útiles para los componentes, para los que elaboran los estudios, para los revisores e instituciones de consulta y para la comunidad en general.
- Existe necesidad de capacitar a los actores para mejorar la utilidad y el enfoque de las EIA, particularmente en el caso de las autoridades responsables.
- Obstrucción en forma permanente o temporal del acceso a recursos que sirven de base para alguna actividad o subsistencia de comunidades aledañas.
- Generación de procesos de ruptura de redes o alianzas sociales.

- Alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos, especialmente grupos étnicos con alto valor cultural.

4.5.1 Aspectos abióticos.

4.5.1.1 Clima.

Por las condiciones fisiológicas de la zona se presenta un solo tipo de clima dentro del área de influencia del proyecto el cual corresponde a Árido, Semicálido.

El tipo climático de área del proyecto de acuerdo a la clasificación de Köppen modificado por García, (1970) presentados en la carta temática “**G13-12** de INEGI escala 1:250,000 es:

BWhw	Muy Árido, Semicálido, temperatura entre 18°C y 22°C, temperatura del mes más frío menor de 18° C, temperatura del mes más caliente mayor de 22 °C lluvias de verano del 5% al 10.2% anual.
BSokw	Árido templado con temperatura media anual entre 12 y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3 y 1.8 °C temperatura del mes más caliente menor de 22°C; Lluvias de verano del 5% al 10.2% anual.
BSohw	Árido, Semicálido, temperatura entre 18°C y 22°C, temperatura del mes más frío menor de 18°C, temperatura del mes más caliente mayor de 22°C; lluvias de verano del 5% al 10.2% anual.
BS1kw	Grupo de climas Semiárido, Subgrupo de climas Templado, Temperatura media anual 17.5 °C, Temperatura del mes más frío entre -0.3 y 5.2°C, Tipo Semiárido Templado con lluvias en verano, Precipitación del mes más seco menor a 20 mm, Promedio de Días con Lluvia 46, Promedio de días con Niebla 0.1 . Durante algunos meses del año se presentan lluvias, siendo más frecuentes en los meses de Julio a Septiembre con una precipitación total anual de 441.3 mm, mientras que la temperatura promedio anual de 17.5°C

En la zona del proyecto corresponde al clima BWhw, el resto de los climas son el resultado del análisis a nivel UGA.

En el plano del **anexo 5a** se presenta el tipo de clima dentro de la zona donde se localiza el presente proyecto Minero a cielo Abierto.

Temperaturas.

Las temperaturas máximas, mínimas y promedio de la región donde se localiza el proyecto se muestran en el siguiente cuadro, mismas que fueron tomadas de la información disponible por parte de la Comisión Nacional del Agua (**CNA**) durante el periodo de **1981 hasta la fecha** según la estación climatológica más cercana al proyecto localizada en **Cuencame, Dgo.**

Cuadro 4-4. Temperaturas máximas, mínimas, promedio y precipitación mensual de la región.

Variable	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep.	Oct	Nov	Dic
Temperatura máxima (°C)	23.6	26.2	29.6	32.3	34.7	34.7	32.7	32.1	30.6	29.3	26.8	23.8
Temperatura mínima (°C)	6.3	7.5	10.3	13.8	16.6	18	17.6	17	15.7	13	9.6	7
Temperatura promedio (°C)	8.6	9.8	12.7	16.7	20.1	21.5	20.5	19.5	17.8	15.1	11.7	9.2
Precipitación (mm)	9.2	5.5	4.4	5.7	14.4	45.4	77.4	90	67.8	26.6	9.1	9.1

Precipitación

La precipitación es uno de los principales descriptores del clima. Es un término genérico para describir algún tipo de condensación atmosférica de vapor de agua, que posteriormente se precipita en forma de agua, nieve, granizo, escarcha, etc. Los patrones de distribución en espacio y tiempo de la precipitación,

conjuntamente con la temperatura son utilizados para realizar la caracterización del clima local. Los resultados pueden ser extrapolados hacia otras regiones mediante modificaciones, tal como el sistema de clasificación climática de Köeppen, modificado por Enriqueta García para las condiciones de México. La precipitación anual de la región es de **364.6 mm**, la mínima ocurre en el mes de Marzo 4.4 mm y la máxima es de 90.0 mm en Agosto.

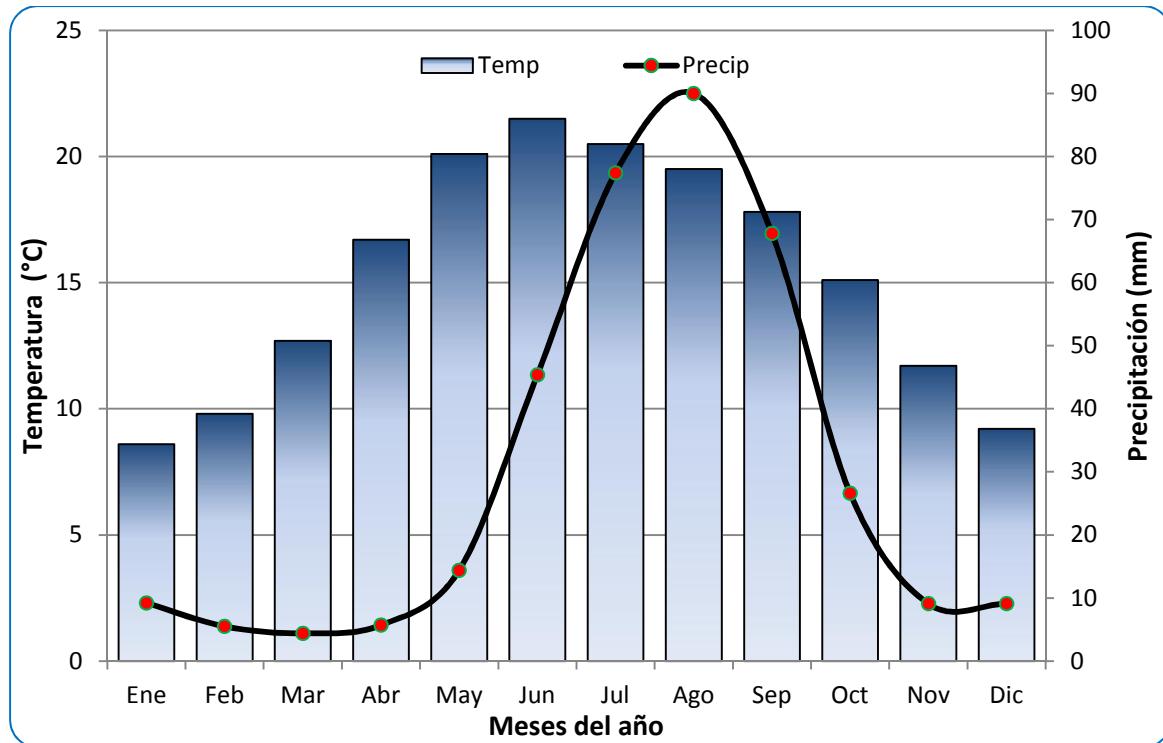


Figura 2. Temperatura y precipitación de la región donde se localiza el proyecto

La velocidad y dirección del viento son dos de las características más importantes, comúnmente utilizadas para determinar las condicionantes del ciclo hidrológico tales como, intercambio energético, evapotranspiración y los patrones de precipitación para lluvia, nieve, granizo, etc. Los vientos dominantes en la región provienen del NW, en la temporada de febrero a mayo, y en la temporada de Julio y Agosto los vientos dominantes provienen del W.

Evapotranspiración

La evapotranspiración potencial es decir, la Evapotranspiración que habría para una cierta temperatura si el suelo estuviera la capacidad de campo, según Thornthwaite está dada por la ecuación.

$$ET = \sum et; et = 1.6 \left(\frac{10t}{I} \right)^a$$

Donde: et = Evapotranspiración mensual (cm); t = Temperatura media mensual (°C); I = $\sum \left(\frac{t}{5} \right)^{1.514}$, 1-12 a = $0.000000675 * I^3 - 0.000077 * I^2 + 0.0179 * I + 0.4924$

Los resultados de la ecuación anterior, se expresan en la gráfica siguiente:

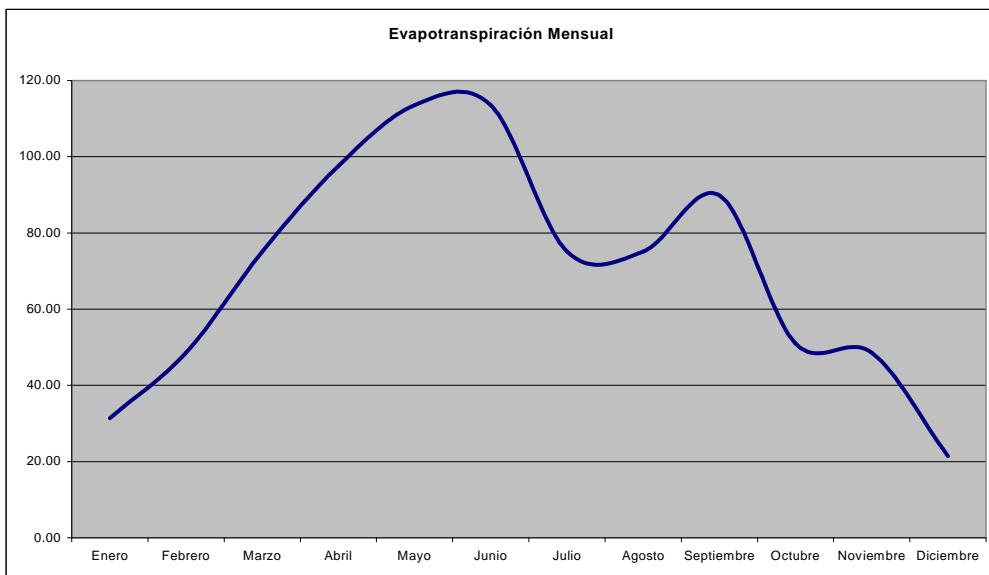


Figura 3. Evapotranspiración de la región donde se localiza el proyecto.

4.5.1.2 Geología

La antigüedad geológica del área se remota al Cretácico medio e inferior terciario, son rocas sedimentarias marinas predominantemente calcáreas (calizas y areniscas) con permeabilidad Alta.

Debido a los movimientos tectónicos de los acomodamientos continuos de la corteza terrestre así como el proceso erosivo natural, aparecen algunos tipos de roca de origen intrusivo aflorando en la superficie, entre ellas se han encontrado rocas como el granito, la cienita y la diorita principalmente.

La zona no es susceptible a sismos, deslizamientos o derrumbes e inundaciones, mucho menos a una actividad volcánica.

La descripción de la geología de acuerdo a la carta editadas por el INEGI escala 1:250,000, G13-12 (INEGI, 1993) es la siguiente:

En la zona de influencia del proyecto se pueden identificar varias morfoestructuras, entre las que destaca la meseta de relieve alto con profundos cañones y valles, sierra madre occidental con estructura horizontal formada por la sobreposición de rocas ígneas extrusivas ácidas, que sobreyen a morfoestructuras complejas de rocas metamórficas. Predomina una amplia y alargada planicie aluvial en parte ocupada por conos volcánicos cineríticos y por coladas de lava, también montañas de rocas calcáreas plegadas y montañas graníticas que se presentan en menor proporción. El área se encuentra en la etapa juvenil del ciclo geomorfológico, donde las corrientes fluviales son el principal agente erosivo y constructivo de las geoformas recientes.

La descripción de la geología de acuerdo a la carta editadas por el INEGI escala 1:250,000, G13-12 (INEGI) es la siguiente:

Tom (Ta). Toba Acida. Son tobas soldadas fracturadas (ignimbritas) de color ocre y composición riolítica y dacítica, con fragmentos de feldespato y pómex. Se encuentran sobre rocas sedimentarias como limolitas y areniscas, y son cubiertas por basaltos del Terciario y Cuaternario.

Ti (cg). Unidad formada por conglomerados constituidos por fragmentos volcánicos felsicos en matriz arenosa, los componentes varían de ángulos a subredondeados su expresión morfológica es de estilo abrupto y escarpado.

Q (al). Estos son depósitos aluviales generalmente arenoso-arcillosos formados con detritos provenientes fundamentalmente de la erosión de rocas ígneas, estos depósitos representan el evento acumulativo más reciente mismo que sigue actuando hasta la fecha. Se encuentran como relleno de valles fluviales o formando planicies aluviales.

Q (Cg): roca sedimentaria formada por fragmentos (clastos) y grava litificada. Los clastos con diámetro entre 2 y 4 mm se llaman gravilla; las guijas tienen entre 4 y 64 mm; los guijarros entre 64 y 256 mm; los cantos tienen más de 256 milímetros. En un conglomerado, como en una brecha, los bordes y las esquinas de los clastos son redondeados. Los granos más gruesos están situados en una matriz de partículas de arena o de arcilla y/o cemento mineral. En teoría, los clastos mayores de 2 mm de diámetro deberían ser los constituyentes dominantes, esto es, ocupar más de la mitad del espacio; en la práctica, los geólogos tienden a aplicar este término a rocas de proporciones menores.

En el **Anexo 5b** se muestra la distribución de la geología en el área del proyecto.

En el área del proyecto corresponde a la geología **Tom (Ta)**, el resto corresponden al análisis a Nivel UGA.

4.5.1.3 Suelos

De acuerdo con la información contenida en la carta edafológica **G13-12** de escala 1:250,000 (INEGI, 1988), según la clasificación de Unidades FAO/UNESCO (1970), modificado por la Dirección General de Geografía del Territorio Nacional (DGEGTENAL), los suelos predominantes en la **UGA** a que pertenece el proyecto son los que se muestran en la siguiente tabla, para caso específico del proyecto corresponde a **I+Hh/2**:

Cuadro 4-5. Descripción de las unidades de suelo encontrados en el área del proyecto.

CLAVE	UNIDAD PRIMARIO	UNIDAD SECUNDARIA	UNIDAD TERCIARIA	TEXTURA
I+Hh/2	Litosol	Feozem háplico		Media
Rc+Xh/2/L	Regosol calcárico	Xerosol háplico		Media
Xk+Kk/3/sn	Xerosol cálcico	Castañoze cálcico		Fina
Hc+Xh/2/P	Feozem calcárico	Xerosol háplico		Media
Xk+Xh/3/PCP	Xerosol cálcico	Xerosol háplico		Fina
Hc+Xh+E/2/P	Feozem calcárico	Xerosol háplico	Rendzina	Media
E+I+Xh/2/PC	Rendzina	Litosol	Xerosol háplico	Media
Xh+Xk+I/2/PC	Xerosol háplico	Xerosol cálcico	Litosol	Media
Xh+I+Rc/2/PC	Xerosol háplico	Litosol	Regosol calcárico	Media
Hc+Xh+E/2/G	Feozem calcárico	Xerosol háplico	Rendzina	Media
I+Rc+E/1	Litosol	Regosol calcárico	Rendzina	Gruesa
I+E+Rc/2	Litosol	Rendzina	Regosol calcárico	Media
Rc+I/1/L	Regosol calcárico	Litosol		Gruesa
Kk+E/2/PC	Castañozem cálcico	Rendzina		Media

La descripción de las unidades de suelo se muestra a continuación.

Cuadro 4-6. Descripción de las Principales Unidades de Suelo.

Tipo	Características por las que son susceptibles a la erosión
Xerosol	Literalmente, suelo seco. Se localizan en las zonas áridas y semiáridas 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 (9.5%). 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 caliche con algún grado de dureza. Su rendimiento agrícola está en función a la disponibilidad de agua para riego.
Litosol	Del griego <i>lithos</i> : piedra. Literalmente, suelo de piedra. Son los suelos más abundantes del país pues ocupan 22 de cada 100 hectáreas de suelo. Se encuentran en todos los climas y con muy diversos tipos de vegetación, en todas las sierras de México, barrancas, lamerías y en algunos terrenos planos. Se caracterizan por su profundidad

	menor de 10 centímetros, limitada por la presencia de roca, tepetate o caliche endurecido. El uso de estos suelos depende principalmente de la vegetación que los cubre. En bosques y selvas su uso es forestal; cuando hay matorrales o pastizales se puede llevar a cabo un pastoreo más o menos limitado y en algunos casos se destinan a la agricultura, en especial al cultivo de maíz o el nopal, condicionado a la presencia de suficiente agua.
Castañozem	Del latín, <i>castaneo</i> : castaño; y del ruso <i>zemljá</i> : tierra. Literalmente, tierra castaña. Suelos alcalinos que se encuentran ubicados en zonas semiáridas o de transición hacia climas más lluviosos. En condiciones naturales tienen vegetación de pastizal, con algunas áreas de matorral. Frecuentemente tienen más 70 cm de profundidad y se caracterizan por presentar una capa superior de color pardo o rojizo oscuro, rica en materias orgánicas y nutrientes, con acumulación de caliche suelto o ligeramente cementado en el subsuelo. En México se usan para ganadería extensiva mediante el pastoreo o intensiva mediante pastos cultivados con rendimientos de medios a altos; en la agricultura son usados para el cultivo de granos, oleaginosas y hortalizas con rendimientos generalmente altos, sobre todo si están bajo riego, pues son suelos con alta fertilidad natural. Su símbolo es (K).
Regosol	Consisten en suelos someros y pedregosos, revelan un subsuelo arcilloso e impermeable, así como una capa de tepetate, lo que impide la infiltración del agua al subsuelo, lo que a su vez favorece la erosión hídrica. Su vegetación natural es el pastizal por lo que se usan para ganadería.
Feozem	Suelos que presentan una capa superficial obscura, suave, rica en materia orgánica y en nutrientes (Horizonte A Mólico), pero carecen de horizontes cárnicos, gípicos y de concentraciones de cal pulverizada (blanda) dentro de los 125 cm superficiales. Estos suelos no presentan problemas de sodicidad, aunque pueden ser poco salinos.
Feozem	Pueden presentar casi cualquier tipo de vegetación en condiciones naturales. Los feozem profundos se utilizan en agricultura de temporal y riego con cultivos de maíz, frijol, cítricos, pastos y algunos frutales, con altos rendimientos. Otros menos profundos, o aquellos que se presentan en laderas y pendientes, tienen rendimientos más bajos y se erosionan con mucha facilidad. Sin embargo se les emplea para el pastoreo o la ganadería con resultados aceptables
Rendzina	Suelos someros que producen ruido con el arado por su pedregosidad. Estos suelos se presentan en climas semiáridos, tropicales o templados. se caracterizan por tener una capa superficial, abundante en materia orgánica y muy fértil que descansa sobre roca caliza o materiales ricos en cal. Generalmente las rendzinas son suelos arcillosos y poco profundos por debajo de los 25 cm- pero llegan a soportar vegetación de selva alta perennifolia. Si se desmontan se pueden usar en la ganadería con rendimientos bajos a moderados pero con gran peligro de erosión en laderas y lomas. El uso forestal de estos suelos depende de la vegetación que presenten., no tienen subunidades y su símbolo es (E).
Vertisol	Suelo de climas templados y cálidos, especialmente de zonas con una marcada estación seca y otra lluviosa la vegetación natural va de selvas bajas a pastizales y matorrales se caracterizan por su estructura masiva y su alto contenido de arcilla, la cual es expandible en húmedo formando superficies de deslizamiento llamadas facetas y que por ser colapsables en seco pueden formar grietas en la superficie o a determinada profundidad. Su color más común es el negro o gris oscuro.

En el **Anexo 5c** se presentan los mapas con los tipos de suelos por donde se localiza el proyecto.

4.5.1.4 Fisiografía

El proyecto se ubica en las siguientes provincias fisiográficas:

PROVINCIA FISIOGRÁFICA	SUBPROVINCIA FISIOGRAFICA	CLASE DE SISTEMA DE TOPOFORMAS	CLASE DE TOPOFORMAS
---------------------------	------------------------------	-----------------------------------	------------------------

Sierra Madre Occidental	Sierras Transversales	Altiplanicie	Sin fase
-------------------------	-----------------------	--------------	----------

Las unidades fisiográficas del área están compuestas por sierras, Planicies, mesetas, valles, llanos generalmente menores de 100 hectáreas. La sierra constituye la parte alta de las cuencas, de donde nacen los cañones y cañadas que dan vida a arroyos y ríos que desembocan particularmente en el Río Nazas-Aguanaval o arroyo Cuencame, los cuales se localizan dentro de la cuenca (D) Río Aguanaival, Subcuenca (b) Río Aguanaival -P. Deriv. Sombreretillo.

4.5.1.4.1 Elementos topográficos.

Las curvas de nivel constituyen el sustento para la georeferenciación y digitalización espacial, la información **VECTORIAL** se obtuvo de las cartas topográficas editadas por el INEGI escala 1:50,000 con la clave **G13D55b** es decir curvas de nivel equidistantes cada 20 metros, esta información sirve como base para generar algún tipo de análisis espacial y los modelos digitales de elevación del proyecto. Con la información vectorial de las cartas topográficas anteriores se generó un *modelo digital de elevación* (MDE) para definir las cuencas, subcuencas, microcuencas y submicrocuencas del área del proyecto. Este procedimiento se realizó en el **ArclInfo Workstation (ESRI_ArcInfo 9.0)**.

Dentro de la zona del proyecto, las pendientes más abundantes son entre **0-12 %**. como se pueden apreciar en la siguiente imagen.

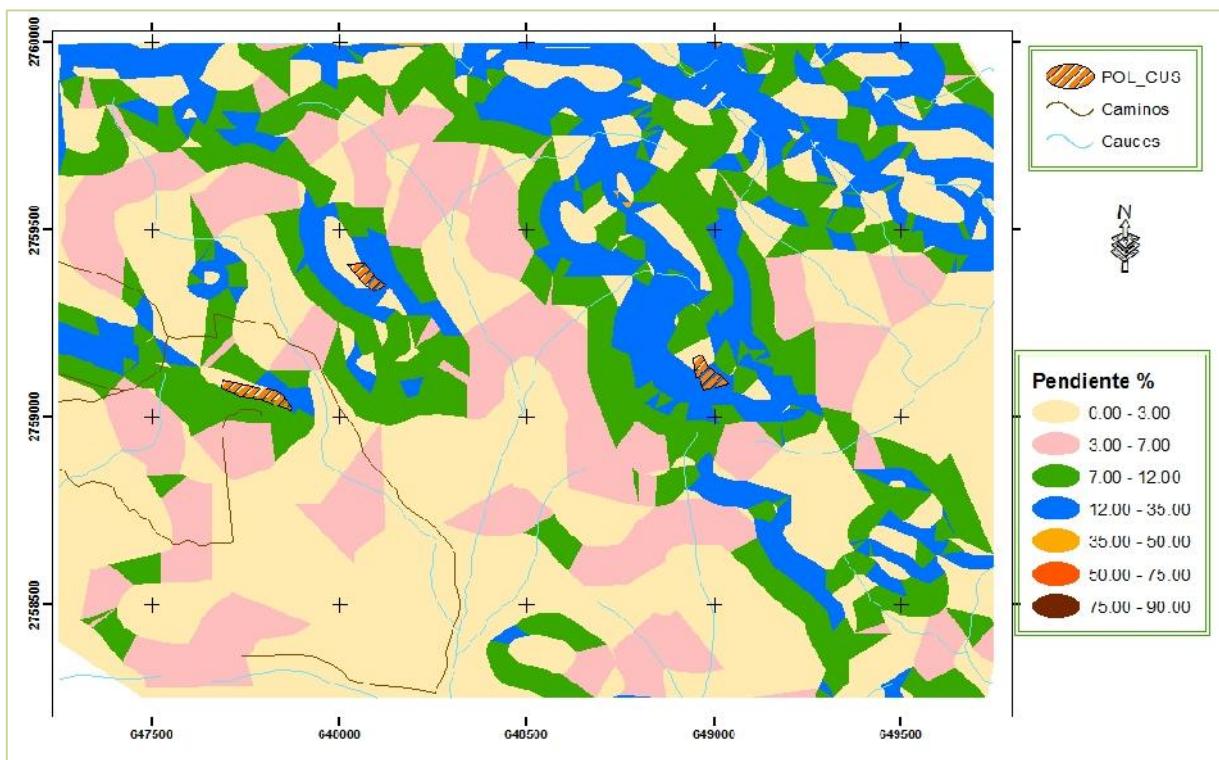


Figura 4. Grado de Pendiente para el proyecto.

4.5.1.4.2 Relieve.

Según INEGI (2005), el relieve regional está compuesto por topoformas de Altiplanicie sin presentar fase, asociaciones de tipo llanura en su parte terminal y el tipo de sistema de topoformas por provincia se asocia más comúnmente con sierra Baja y mesetas.

El modelo de TIN por sus siglas en inglés (*Triangulated Irregular Network*) de la Figura 5, permitió modelar las superficies heterogéneas del terreno de forma prácticamente idéntica a la realidad; mientras que la

categorización de la altitud de la zona, vista en la *Figura 6* nos ayuda a tener una clara idea de las variables de altitud. El relieve del sitio del proyecto se describió con el Modelo (TIN) de la zona del proyecto, presentando los siguientes parámetros: GRID MINIMO: 0% de pendiente, GRID MÁXIMO: 90% de pendiente, y GRID PROMEDIO: 8.79% de pendiente con una DESVIACIÓN ESTANDAR de 9.03% de pendiente.

Las características más sobresalientes del relieve de la zona del presente proyecto Minero se puede observar en las siguientes figuras,



Figura 5. Vista General del Relieve del Proyecto Minero en el Modelo TIN.

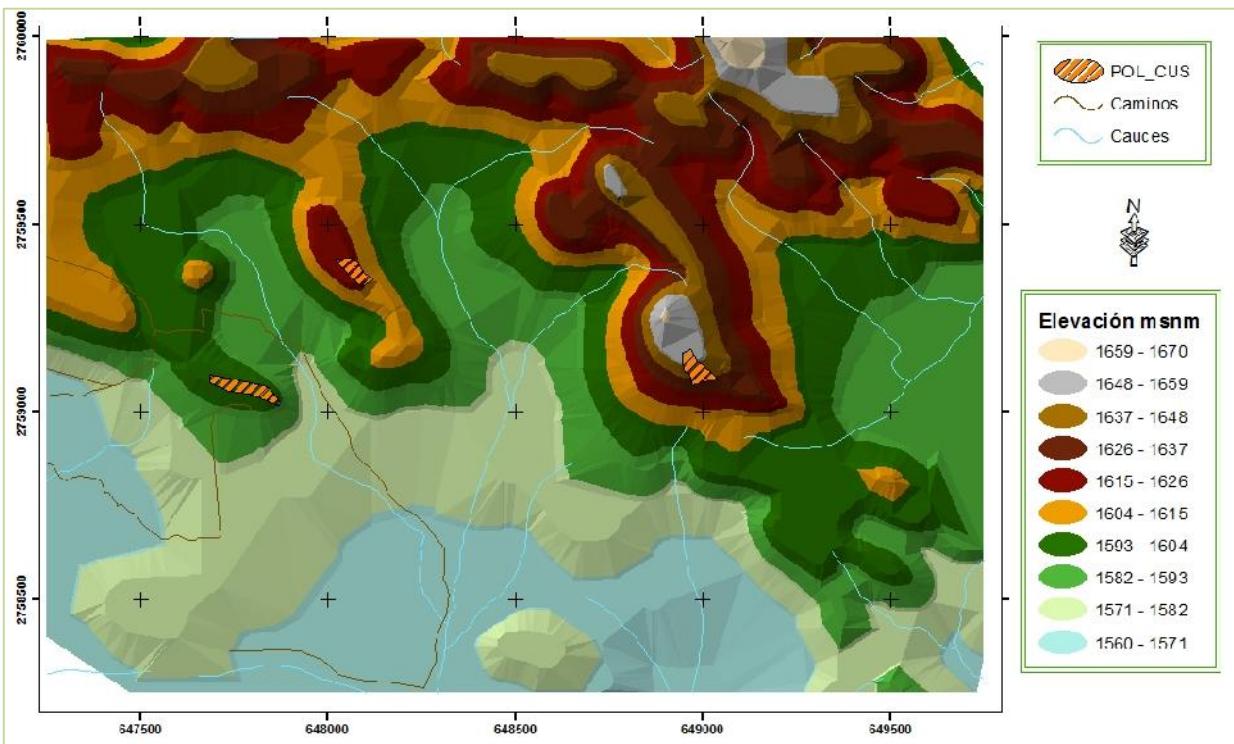


Figura 6. Categorías de Elevación del Proyecto.

4.5.1.4.3 Fallas o fracturamientos

No existen fallas o fracturamientos de ningún tipo en el según la carta geológica escala 1:250,000 con la clave **G13-12** (INEGI).

La zona no es susceptible a sismicidad, deslizamientos o derrumbes e inundaciones, mucho menos a una actividad volcánica.

4.5.1.5 Hidrología

De acuerdo a la clasificación mostrada en la carta de aguas superficiales escala 1:250,000 con la clave **G13-12** (INEGI), el área de influencia del proyecto por unidad ambiental está ubicada dentro del marco hidrográfico que se presenta en el siguiente cuadro.

Cuadro 4-7. Marco hidrológico por unidad ambiental

NIVEL	CLAVE	NOMBRE
REGION HIDROLOGICA	36	Nazas-Aguanaval
Cuenca	D	Río Aguanaval
Sub-cuenca	b	Río Aguanaval-P. Deriv Sombreretillo
Microcuenca	36-146-02-012	Sin Nombre

El proyecto se encuentra dentro de la Región Hidrológica (RH36), que comprende las cuencas cerradas de los ríos Nazas-Aguanaval, además pertenece a la Cuenca Río Aguanaval (36D) y a la subcuenca de Río Aguanaval-P Deriv sombreretillo (b). La cuenca del río Nazas tiene una superficie total de 59,632 km², se encuentra situada en su mayor parte en el estado de Durango y solo una pequeña parte en el estado de Coahuila, hacia la desembocadura en la Laguna de Mayrán.

La hidrología subterránea para el área de influencia del proyecto según las cartas anteriores de aguas subterráneas de INEGI, corresponde a sitios con materiales consolidados de posibilidad baja, aunque no se descarta la posibilidad de que en algunas partes se encuentren rocas almacenadoras, donde la mayor parte funciona como zona de recarga de manantiales de agua dulce, en la área de influencia del proyecto no se da uso a las aguas subterráneas, a lo largo del **PROYECTO** no se encuentran pozos de agua perforados, el agua para consumo humano se obtiene en la mayoría de los casos mediante bombeo directo y la agricultura que se practica es de temporal.

De esta manera, la cuenca hidrográfica en sí misma (o cada una de las subcuencas, microcuencas o submicrocuencas) es base fundamental para la planificación. Específicamente, el uso de la tierra en cada porción de la cuenca hidrográfica se determina con respecto a sus consecuencias para otras porciones. Sin embargo, las unidades de tierra sobre las cuales se basa tal definición, usualmente se escogerán de acuerdo con pendiente, suelo, vegetación, etc. Solamente cuando se evalúan específicamente las consecuencias sobre el flujo hidrológico, las cuencas tributarias (cuencas de primer orden o submicrocuencas) serán las unidades de tierra apropiadas (FAO, 1985).

En el **Anexo 5d** se ubica el proyecto en el sistema hidrológico nacional.

4.5.2 Aspectos bióticos

4.5.2.1 Vegetación

4.5.2.1.1 Tipos de vegetación

El tipo de vegetación que corresponde al predio donde se ubica el área del proyecto es:

a) **Matorral Desértico Micrófilo.**

En esta categoría están incluidos un conjunto grande de tipos de vegetación (matorrales rosetófilos, sarcocaules, crasicaulas, etc.). Vegetación dominada por arbustos, típica de las zonas áridas y semiáridas (de ahí el nombre xerófilo). Se trata del tipo de vegetación más extenso en México. El número de endemismos en estas zonas es sumamente elevado. Debido a la escasez de agua y a que los suelos son pobres y someros, la agricultura se practica en pequeña escala, salvo donde hay posibilidades de riego. Por el contrario, la ganadería está sumamente extendida, y zonas muy grandes de matorral xerófilo están sobre pastoreadas

b) **Pastizal.**

Vegetación dominada por herbáceas, principalmente gramíneas (pastos, zacates o graminoides). Se le encuentra en cualquier clima, pero principalmente en las regiones semiáridas del norte y en

las partes más altas de las montañas (por arriba de los 4 000 metros). Casi todos los pastizales de nuestro país se emplean para la producción ganadera, casi siempre con una intensidad excesiva. Otros pastizales fueron bosques o matorrales, y la acción del ganado y el fuego los mantienen en esta forma alterada. A éstos se les conoce como pastizales inducidos.

c) Matorral xerófilo.

En esta categoría están incluidos un conjunto grande de tipos de vegetación (matorrales rosetófilos, sarcocaules, crasicaules, etc.). Vegetación dominada por arbustos, típica de las zonas áridas y semiáridas (de ahí el nombre xerófilo). Se trata del tipo de vegetación más extenso en México. El número de endemismos en estas zonas es sumamente elevado. Debido a la escasez de agua y a que los suelos son pobres y someros, la agricultura se practica en pequeña escala, salvo donde hay posibilidades de riego. Por el contrario, la ganadería está sumamente extendida, y zonas muy grandes de matorral xerófilo están sobrepastoreadas.

d) Agricultura.

Dentro de este grupo se encuentran las especies que son cultivadas por las comunidades y que son utilizadas principalmente para el autoconsumo o cría de ganado. En la región donde se encuentra el proyecto se cultiva el sorgo para alimento del ganado, maíz, frijol.

En el **Anexo 3c** se presentan los tipos de vegetación de la región donde se localiza el proyecto.

4.5.2.1.2 Vegetación secundaria

Este tipo de asociación vegetal surge generalmente de las áreas abandonadas donde anteriormente se practicó ganadería o agricultura. Inicialmente la vegetación original fue desplazada por especies de mayor resistencia a la perturbación.

4.5.2.1.3 Especies de importancia económica.

Se consideran de importancia económica a las especies vegetales de las cuales el hombre depende para satisfacer sus diversas necesidades como son su desarrollo biológico, científico, cultural y consecuentemente económico. En este caso, se clasifican en dos categorías: maderables y no maderables.

a) Especies maderables.

Dentro del área del proyecto las especies que tienen importancia comercial corresponden a los géneros *Prosopis* y *Acacia*, sin embargo dado las condiciones de la vegetación, su uso se reserva únicamente a las obras de restauración.

b) Especies no maderables.

De acuerdo con la clasificación antropocéntrica de las plantas propuestas por MARTINEZ (1990), se encontró que en los bosques de la región, existen plantas silvestres que se utilizan como comestibles, medicinales, ornamentales, y forrajeras, además de las maderables, tratadas en el punto anterior. Dentro de este rubro podemos encontrar géneros de *Opuntia*, *Chenopodium album*, *Fouqueria splendens*, entre otros, algunos de estos son consumidos por el ganado local.

c). Especies endémicas y/o en peligro de extinción.

Con fundamento en la revisión de los listados florísticos de las especies vegetales detectadas por el muestreo de campo, además de la flora que se reporta para la región de la Sierra Madre Occidental de Durango, se concluye que en el área de estudio se encuentran especies vegetales bajo estatus de conservación según la **NOM-059-SEMARNAT-2010**, que establece el listado de especies y subespecies de la flora silvestre terrestre y acuática en peligro de extinción (P), sujetas a protección especial (Pr) y amenazadas (A), sin embargo estas no fueron localizadas a nivel Proyecto, sin embargo se propone un programa de rescate para 3 especies de biznagas consideradas como de lento crecimiento y que fueron localizadas en los polígonos propuestos a cambio de Uso de Suelo.

4.5.2.2 Programa de Rescate para las Especies Consideradas como de Lento Crecimiento

4.5.2.2.1 Introducción:

Los propietarios de los bosques, reconocidos y tratados como tales, han observado las limitaciones que presentan los suelos forestales para la producción de nuevas áreas forestales y se dan a la tarea de propiciar mediante el Rescate de ciertas especies, que garanticen la perpetuación de los bosques existentes y la incorporación de otras al ámbito forestal, logrando buenos resultados cuando se aplican de manera correcta todos los componentes que intervienen en el proceso.

Existen diversos factores o fenómenos destructores de las áreas forestales como son los incendios, las enfermedades, plagas forestales y cambios de uso de suelo, paralelamente a esto es necesario la programación de actividades de protección, conservación y fomento de los recursos forestales y esto se logra a través de programas de manejo que incluyan y establezcan actividades específicas en tiempo y espacio para mejorar las condiciones de las masas forestales en cantidad y calidad.

Los ecosistemas forestales son la fuente de una gran variedad de bienes y servicios económicos, biológicos y recreativos que la sociedad demanda en satisfacción de sus necesidades pero además representa el medio físico y biótico, donde se desarrollan de forma interrelacionada numerosos procesos ecológicos, que hacen posible, entre otras cosas, la permanencia y modificación de las especies.

Los bosques son una fuente de ingresos económicos, que se genera de aprovechamiento de especies Maderables y No Maderables según sea el caso, pero también se requiere de actividades que ayuden a la conservación y rendimiento sostenido de la masa forestal, una de estas actividades es el Rescate de especies en áreas que van a sufrir un cambio de Uso de Suelo.

El presente programa de rescate va dirigido a todos los individuos de las Especies que se consideran de lento crecimiento,

4.5.2.2.2 Objetivo.

General:

Garantizar la sobrevivencia de las especies, evitando su eliminación con la aplicación del presente proyecto de Cambio de Uso de Suelo, garantizando la permanencia y propagación de las áreas forestales.

Específicos:

- ✓ Dar cumplimiento a lo estipulado en el Art 117 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.
- ✓ Dar seguimiento a los individuos rescatados a fin de protegerlos de agentes que pudieran poner en riesgo su permanencia y desarrollo durante los primeros años que son los primordiales para lograr su éxito.
- ✓ Cumplir con los resultados obtenidos del VIE, que tal como lo establecen, estas especies de Biznagas son de alto Valor Ecológico en la Zona.

Metas.

Realizar el rescate de 847 individuos correspondientes a 3 especies de Biznagas, las cuales NO se encuentran listados en la NOM-059-SEMARNAT-2010, pero si son considerados como de lento crecimiento.

4.5.2.2.3 Especies Propuestas a Rescate.

En este sentido y con la finalidad de dar cumplimiento al Art 117 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, a continuación se muestra las especies y el número de individuos que serán rescatados para el presente proyecto.

Cuadro 4-8. Individuos Propuestos a rescate

Especie	Nombre Común	No. Ind	Tratamiento
<i>Echinocereus aceneacanthus</i>	Biznaga Pitaya	483	Rescate y Reubicación
<i>Mammillaria heyderi</i>	Biznaga heyderi	13	

<i>Echinocereus Sp</i>	Biznaga echinocereus	351	
	Total.	847	

4.5.2.2.4 Descripción de las Especies.

a).*Echinocereus sp*

Su distribución es desde el suroeste de Estados Unidos hasta México. Los tallos son cespitosa, erguido a procumbentes a 9 pulgadas (22.5 cm) de largo y 1.5 pulgadas (3.8 cm) de diámetro, con 7-8 costillas. Las espinas radiales son de aproximadamente 1/8 de pulgada (0.3 cm) de largo, en forma de aguja y el número de 15-18 por areola. Espinas central de 1-3; las agujas son hasta ½ pulgada (1.2 cm) de largo y son de color paja. Las nuevas espinas de crecimiento están teñidas de color rosa. Es un cactus muy fácil de cultivar.

Floración: En el invernadero, este cactus ha florecido cada primavera con atractivas 3 pulgadas (7.8 cm) de largo por 2.5 pulgadas (6.4 cm) de ancho, olor lavanda para las flores de color púrpura claro. Esta especie necesita pleno sol y mezcla de suelo con buen drenaje. En el invernadero, se utiliza una mezcla de tierra que consta de 2 partes de arena por 1 de franco, y una parte con grava pequeña añadida para asegurar un buen drenaje. Durante la temporada de crecimiento, las plantas se riegan y se dejan secar a fondo antes de añadir agua de nuevo. El cactus es fertilizado sólo una vez durante la temporada de crecimiento con un fertilizante balanceado. Durante los meses de invierno, el cactus se pone en cámaras frigoríficas se mantiene a (5 ° C) 45 ° F y dio de beber sólo lo suficiente para que no se marchite.

b).*Mammillaria heyderi*.

Es una planta perenne carnosa y globosa que crecer solitaria. Los tallos deprimidos, globulares, alcanzan un tamaño de hasta 5 cm de alto y de 8 a 12 centímetros de diámetro. Las areolas son piramidales o cónicas extendidas en forma de verrugas y no contienen látex. Tiene 1-2 espinas centrales, a veces ausentes, de color oscuro de 0.3 a 1 centímetro de longitud. Las 6-22 espinas radiales son de color blanco de 0.6 a 0.8 centímetros de largo. Las flores son de color muy diferente, pueden ser de color rosa, crema o de color blanco. Los frutos son de color rojo. Contienen semillas de color marrón rojizo.

Mammillaria heyderi se encuentra en EE.U. y en México en los estados de Chihuahua, Coahuila, Durango, Nuevo León, San Luis Potosí, Sonora, Tamaulipas, Veracruz y Zacatecas.

f).*Echinocereus aceneacanthus*.

También conocida como biznaga Pitaya por los pobladores. Es una planta carnosa cilíndrica armada de espinas y con las flores de color púrpura y rojo, pertenece a la familia de las Cactaceae. Es endémica de Sonora, Chihuahua, Baja California y Baja California Sur en México y California, Arizona y Nevada en Estados Unidos. Es una especie común en lugares localizados.

4.5.2.2.5 Metodología

4.5.2.2.5.1 Identificación de las áreas para la relocalización

Cada especie tiene diferentes requerimientos de sitio para su desarrollo, por lo que para determinar el sitio de reubicación de los individuos rescatados, se deben considerar una serie de criterios entre los que podemos destacar los siguientes.

- Pendiente
- Elevación
- Exposición
- Pedregosidad del Terreno
- Especies acompañantes

En virtud de lo anterior y una vez evaluados los criterios anteriores se determina que la mejor opción para el rescate de estas especies sea en los polígonos que a continuación se describen, los cuales

tienen las características de estar relativamente cerca al área del proyecto y cumplen con la mayor parte de los criterios evaluados.

Las coordenadas de estos sitios se describen a continuación en el siguiente cuadro, dicho polígono también corresponde al área donde será efectuada la reforestación, ya que se pretende restauran en su totalidad esta área.

Cuadro 4-9. Polígono Propuesto para el rescate de especies de Flora

ID	Obra	Meta	Vértice	X	Y
1	Rescate de Biznagas	847 Ind	1	647731.6	2759039.6
			2	647773.9	2759033.0
			3	647808.9	2759021.8
			4	647835.4	2759005.9
			5	647857.9	2758997.3
			6	647887.0	2758999.3
			7	647899.6	2759000.6
			8	647921.4	2758973.5
			9	647936.6	2758949.0
			10	647934.0	2758919.9
			11	647875.8	2758884.2
			12	647851.5	2758909.5
			13	647840.4	2758904.7
			14	647807.1	2758887.2
			15	647745.2	2758944.4
			16	647723.0	2758974.6
			17	647699.1	2758980.9

Este Polígono es una área impactada dentro de la zona en el aprovechamiento de bentonita en el pasado (antes de que el promovente lo adquiriera en compra venta), y los objetivos que se pretenden lograr es precisamente el rescate de ciertas especies, y al mismo tiempo la restauración de áreas impactadas.

Una vez identificado el polígono para la reubicación de las especies se debe de identificar los puntos específicos donde se trasplantara cada individuo, para lo cual se pondrá una marca visible con pintura, esto con el propósito de agilizar el proceso de trasplante, y evitar dañar las plantas rescatadas.

4.5.2.2.5.2 Método de rescate

El trabajo de extracción se efectuará previo al inicio de la etapa de operación del proyecto, durante la extracción se identificara cada individuos con la especie, estado sanitario, altura, diámetro, condiciones topográficas y fecha de extracción.

El método de extracción será manual, utilizando palas, Talachos, Barretas, tijeras de podar, entre otras. El método consiste en picar la zona de la raíz para descubrir la mayor cantidad de raíces sin dañarlas, Se colocaran en charolas de plástico para ser transportadas al área de reubicación.

4.5.2.2.5.3 Preparación del sitio

Dentro de los polígonos seleccionados para el trasplante existen áreas descubiertas de vegetación, las cuales en la antigüedad fueron explotadas de manera irregular en la extracción de bentonita, serán estas áreas las indicadas para el trasplante y rescate de individuos, se abrirá una cepa de dimensiones mayores a las de donde fue extraída la planta para que se le agregue un poco de tierra del sitio de extracción, esto con el propósito de mejorar el enraizamiento de la planta hacia el nuevo sitio.

4.5.2.2.5.4 Trasplante

La plantación se realizará conforme se vayan extrayendo los individuos del área, el trasplante debe realizarse de manera inmediata a la extracción, debido a que la planta podría sufrir daños al mantenerla durante mucho tiempo fuera del suelo.

4.5.2.2.6 Programa de Actividades.

Actividad	Periodo de Trabajo (Meses)		
	Primer Mes	Segundo Mes	Tercer Mes
Planeación de Carácter Técnico	X	X	
Preparación de Material y Equipo		X	
Delimitación del Área propuesta para el recate		X	
Ejecución del Rescate de Especies.		X	X
Evaluación de las Actividades			X
Informe de Actividades			X

Los meses estarán en función de la obtención de los permisos correspondientes.

4.5.2.2.7 Evaluación.

Una vez realizada la plantación se vigilará la sobrevivencia de las especies, esto se hará cada dos meses hasta que la planta esté totalmente adaptada a su nuevo sitio, durante las visitas se estimará un índice de sobrevivencia, que llevando a cabo estas acciones se espera una sobrevivencia del 90-95 %, en caso contrario se tomaran medidas como el substituir los individuos muertos por otras especies de la región.

4.5.2.2.8 Informes.

Los informes que serán presentados a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) a consecuencia del rescate de Individuos se llevarán a cabo de la siguiente manera.

1 Informe una vez realizado el Rescate.

1 Informe en el plazo comprendido al primer año de efectuado el Rescate.

1 Informe en el plazo comprendido al segundo año de realizado el Rescate.

4.5.2.3 Fauna

En la actualidad en esta área se presenta una gran variedad de fauna silvestre la cual no se verá afectada por las actividades propias del aprovechamiento de Bentonita ya que en general la fauna ha sido desplazada de su hábitat en la zona del proyecto por perturbaciones del hombre.

La fauna reportada para esta zona es la siguiente:

4.5.2.3.1 Aves

Orden	Familia	Especie	Nombre Común	Distribución
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Accipiter striatus</i>	Gavilán Pajarero	Todo el Continente Americano
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo albonotatus</i>	Aguilucho Negro	América del Norte, centro y Sudamérica
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Circus cyaneus</i>	Gavilán rastreador	Todo América
Accipitriformes	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote	Distribución Amplia
Accipitriformes	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Aura	Distribución Amplia
Accipitriformes	Emberizidae	<i>Atlapetes pileatus</i>	Rascador corona castaño	Todo México
Apodiformes	Trochilinae	<i>Selasphorus platycercus</i>	Zumbón Garganta Roja	Nativa de América y Guatemala
Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina inca</i>	Coquita común	Nativa de América
Columniformes	Columbidae	<i>Zenaida macroura</i>	Huilota	Distribución Amplia

<i>Columniformes</i>	<i>Columbidae</i>	Zenaida asiática	Paloma alas blancas	Distribución Amplia
<i>Cuculiformes</i>	<i>Cuculidae</i>	<i>Geococcyx californianus</i>	Correcaminos	Del suroeste de Estados Unidos al centro de México
<i>Galliformes</i>	<i>Odontophoridae</i>	<i>Callipepla squamata</i>	Codorniz escamosa	Distribución Amplia
<i>Passeriformes</i>	<i>Corvidae</i>	<i>Corvus corax</i>	Cuervo	Distribución Amplia
<i>Passeriformes</i>	<i>Emberizidae</i>	<i>Oriturus superciliosus</i>	Gorrión de anteojos	Gran parte de México
<i>Passeriforme</i>	<i>Emberizidae</i>	<i>Pipilo fuscus</i>	Rascador pardillo	EU y Mexico
<i>Passeriformes</i>	<i>Passeridae</i>	<i>Passer Domesticus</i>	Gorrión común	Distribución Amplia
<i>Passeriformes</i>	<i>Sittidae</i>	<i>Sitta pygmaea</i>	Salta Palos pigmeo	Nativo de América
<i>Passeriforme</i>	<i>Tyrannidae</i>	<i>Contopus pertinax</i>	Tengo Frio común	Nativo de América
<i>Passeriformes</i>	<i>Tyrannidae</i>	<i>Empidonax wrightii</i>	Mosquero gris	Todo Mexico
<i>Passeriformes</i>	<i>Tyrannidae</i>	<i>Sayornis nigricans</i>	Mosquero negro	Todo México y parte Sur de EU. Y Norte de argentina
<i>Strigiformes</i>	<i>strigidae</i>	<i>Otus flammeolus</i>	Tecolotito ojos pardos	Guatemala, México y EU
<i>Strigiformes</i>	<i>Tytonidae</i>	<i>Tyto alba</i>	Lechuza Común	Distribución amplia
<i>Trochiliformes</i>	<i>Trochilidae</i>	<i>Stellula calliope</i>	Colibrí matraquita	Toda América
<i>Trononiformes</i>	<i>Trogonidae</i>	<i>Trogon elegans</i>	Trogon Elegante	EU, México, Guatemala y el Salvador

4.5.2.3.2 Mamíferos.

Orden	Familia	Especie	Nombre Común	Distribución
<i>Artiodactyla</i>	<i>Cervidae</i>	<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado Cola Blanca	Distribución Amplia
<i>Carnívora</i>	<i>Canidae</i>	<i>Canis latrans</i>	Coyote	Todo México y EU.
<i>Carnívora</i>	<i>Canidae</i>	<i>Urocyon Cinereo Argentatus</i>	Zorra	Todo el continente americano
<i>Carnívora</i>	<i>Canidae</i>	<i>Vulpes velox</i>	Zorra del Desierto	México y EU
<i>Carnívora</i>	<i>Felidae</i>	<i>Lynx rufus</i>	Gato Montes	Todo México y EU.
<i>Carnívora</i>	<i>Mustelidae</i>	<i>Conepatus mesoleucus</i>	Zorrillo de espalda blanca	Todo México
<i>Carnívora</i>	<i>Mephitidae</i>	<i>Mephitis macroura</i>	Zorrillo listado	Abundante en Mexico
<i>Carnívora</i>	<i>Procyonidae</i>	<i>Procyon lotor</i>	Mapache	Norte y Centro América
<i>Chiroptera</i>	<i>Phyllostomatidae</i>	<i>Choeronycteris mexicana</i>	Murciélagos trompudo	Distribución amplia
<i>Chiroptera</i>	<i>Vespertilionidae</i>	<i>Eptesicus fuscus</i>	Murciélagos moreno	Distribución Amplia
<i>Didelphimorphia</i>	<i>Didelphidae</i>	<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache común	A lo largo de América
<i>Logomorpha</i>	<i>Leporidae</i>	<i>Sylvilagus floridanus</i>	Conejo	Distribución Amplia

<i>Logomorpha</i>	<i>Leporidae</i>	<i>Lepus Callotis</i>	Liebre	Distribución Amplia
<i>Rodentia</i>	<i>Cricetidae</i>	<i>Neotoma mexicana</i>	Rata de Campo	Nativa de América
<i>Rodentia</i>	<i>Geomysidae</i>	<i>Thomomys umbrinus</i>	Tuza mexicana	Amplia

4.5.2.3.3 Reptiles

Orden	Familia	Especie	Nombre Común	Distribución
Squamata	<i>Crotaphytidae</i>	<i>Crotaphytus collaris</i>	Lagartija de collar común	Distribución Amplia
Squamata	<i>Phrynosomatidae</i>	<i>Phrynosoma douglassii</i>	Lagartija Espinoza	Distribución Amplia
Squamata	<i>Phrynosomatidae</i>	<i>Phrynosoma modestum</i>	Lagartija cornuda cola redonda	Distribución Amplia
Squamata	<i>Phrynosomatidae</i>	<i>Phrynosoma coronatum</i>	Camaleón	Sur de Canadá hasta Guatemala
Squamata	<i>Phrynosomatidae</i>	<i>Sceloporus grammicus</i>	Lagartija escamosa de mezquite	Distribución Amplia
Squamata	<i>Colubridae</i>	<i>Masticophis flagellum</i>	Chirrionero	Todo EU y Todo Norte de México
Squamata	<i>Viperidae</i>	<i>Crotalus atrox</i>	Víbora de Cascabel	Distribución Amplia

4.5.2.3.4 Anfibios.

ORDEN	FAMILIA	GENERO	ESPECIE	NOMBRE COMUN	DISTRIBUCION Y HABITAT
Anura	<i>Bufo</i>	<i>Bufo</i>	<i>Punctatus</i>	Sapo	Distribución Amplia
Anura	<i>Bufo</i>	<i>Bufo</i>	<i>mexicanus</i>	Sapo Mexicano	Distribución amplia
Anura	<i>Ranidae</i>	<i>Lithobates</i>	<i>Pipiens</i>	Rana	Lagos y Lagunas

4.5.2.3.5 Especie de importancia económica y/o cinegética

Para el aprovechamiento de la vida silvestre es necesario realizar estudios específicos bajo los lineamientos del Sistema de Unidades de Manejo Para la Conservación de la Vida Silvestre conforme lo establece el artículo 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46 y 47 de la Ley General de Vida Silvestre del año 2000.

Por lo anterior para cada predio que se quiera aprovechar alguna especie de fauna debe reglamentarse bajo los supuestos de la Ley General de Vida Silvestre.

Para el predio en cuestión no se cuenta con UMAS registradas ante la SEMARNAT para el aprovechamiento de alguna especie de fauna silvestre.

4.5.2.3.6 Especies de fauna listadas en NOM-059 SEMARNAT 2010.

Las especies enlistadas en la NOM-059 SEMARNAT, 2010, se muestran a continuación en el siguiente cuadro:

Cuadro 4-10. Especies de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Clase	Especie	Nombre Común	Categoría NOM-059-SEMARNAT-2010
Aves	<i>Buteo albonotatus</i>	Aguilucho Negro	Pr
Aves	<i>Accipiter striatus</i>	Gavilán Pajarero	Pr
Mamíferos	<i>Choeronycteris mexicana</i>	Murciélagos trompudo	A

mamíferos	<i>Vulpes velox</i>	Zorra del Desierto	A
Reptiles	<i>Sceloporus grammicus</i>	Lagartija escamosa de mezquite	Pr
Reptiles	<i>Crotalus atrox</i>	Víbora de Cascabel	Pr
Reptiles	<i>Masticophis Flagellum</i>	Chirrionero Común	A

ESTATUS NOM-059 SEMARNAT-2010

NI= No Incluida

A= Amenazada.

P= Peligro de Extinción.

Pr= Sujeta a Protección Especial.

Se tomarán las medidas pertinentes; como serían ubicación de madrigueras o sitios de anidación y definir los hábitos alimenticios y especies de que se alimentan para restringir o eliminar actividades del cambio de uso de suelo que se estén realizando y que puedan perturbar o alterar las condiciones que favorezcan el desarrollo de dichas especies.

En el Área del proyecto no se localizaron especies estipuladas en la NOM-059, sin embargo se hace su respectiva mención a razón de estar reportadas para la zona.

4.5.2.4 Programa de Rescate de Fauna Listada en la NOM-059-SEMARNAT.

4.5.2.4.1 Objetivos.

- ✓ Implementar un programa de rescate y reubicación de fauna que se encuentra bajo protección o en peligro de extinción de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT 2010, en el área de influencia del Proyecto Minero.
- ✓ Realización de un programa de rescate de fauna silvestre de los sitios que se verán afectados, con la finalidad de conservar la biodiversidad de la zona.
- ✓ Determinar el método más adecuado para el rescate y reubicación de las especies que pudieran ser encontradas.
- ✓ Realizar el rescate y conservación de especies de fauna con valor de importancia ecológica.

4.5.2.4.2 Metas.

Implementar los métodos y técnicas de protección y/o rescate de la fauna silvestre durante la vida útil del proyecto de Aprovechamiento de Bentonita.

4.5.2.4.3 Metodología.

4.5.2.4.3.1 Descripción de las Especies.

De acuerdo a las especies reportadas para la región donde se llevará a cabo el proyecto de **Aprovechamiento de Bentonita "Las Enramadas"**, municipio de Cuencame, Dgo, algunas son enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 por lo que el Programa de Rescate está enfocado principalmente a preservar estas especies. Las especies y su descripción se presentan a continuación:

a). Cascabel Diamante (*Crotalus atrox*).

> Descripción.

Es una especie de **saurópsido víperido** que vive en el sur de Norteamérica. Es la serpiente más peligrosa de Estados Unidos. Es también conocida por el nombre común de "cascabel diamantada del oeste", "cascabel diamante" o simplemente "cascabel" o "víbora de cascabel" pues normalmente es la especie más común en los territorios donde está dispersa.

Este animal es un depredador altamente especializado, siendo perteneciente a la familia Viperidae, las serpientes más avanzadas en términos evolutivos. Pueden llegar a tener una longitud de más de dos metros, lo que la convierte en una de las serpientes más grandes de su tipo. Es corpulenta y pesada. La lengua es ahorquillada. Su espalda está decorada con dibujos de diamantes (de ahí viene el nombre común), y su cuerpo termina en un cascabel formado por segmentos que se van añadiendo en cada muda. Los ejemplares jóvenes no poseen cascabel.

Las escamas de la región dorsal de la cabeza, cuerpo, y cola son fuertemente quilladas; el número de escamas de la región dorsal es de 25-25-20 en las hembras y de 28-26-22 en los machos; el número de escamas caudales es de 23 a 28 en los machos, y de 15 a 22 en las hembras; el número de escamas ventrales es de 175 a 190 en los machos, y de 169 a 182 en las hembras. Escama anal simple. La cabeza es café y en algunos ejemplares pueden notarse algunas manchas pequeñas, café oscuro a negro. Dorsalmente tienen una coloración amarillo claro a crema o café claro. A lo largo del cuerpo se observan una serie de parches cafés con bordes blancos, los cuales se interrumpen en la región caudal, la cual presenta una serie de anillos alternados, blancos y café oscuro, donde finalmente da origen el cascabel que puede ser de tamaño variado según la edad del individuo.

➤ Hábitos.

Esta serpiente vive en terrenos áridos, como desiertos y praderas. Por lo tanto, es de hábitos terrestres. Se alimenta de aves, lagartos y mamíferos. Es pacífica, pero si se la provoca puede morder e inyectar veneno extremadamente tóxico, aunque primero advierte con el sonido de su cascabel. El veneno puede matar a animales mucho mayores que ella. Causa muchas muertes humanas al año, lo que la hace la serpiente más peligrosa de Norte y Centroamérica. Al alimentarse, espera a que el veneno mate a su presa antes de tragársela.

➤ Distribución

En México, esta especie se distribuye en los estados de Baja California, Chihuahua, Coahuila, Durango, Guerrero, Hidalgo, Nuevo León, Oaxaca, Querétaro, San Luis Potosí, Sinaloa, Sonora, Tamaulipas, y Veracruz.

La especie se distribuye desde el nivel del mar hasta los 2440 m de altitud. Los tipos de vegetación donde habita van desde matorral espinoso hasta bosque de pino-Encino.

➤ Reproducción.

Los jóvenes tardan 3 o 4 años en madurar sexualmente. Estas serpientes son ovovivíparas. Sus crías nacen vivas durante el verano y el otoño; el tamaño de la camada puede ser de 4 a 24 crías.

➤ Estado de conservación.

La NOM-059-SEMARNAT-2010 la designa en la categoría de especie sujeta a protección especial. Además, cabe mencionar, como es el caso de todas las especies del género *Crotalus*, éstas sufren de saqueo y tráfico ilegal.

b). Murciélagos (Choeronycteris mexicana).

El murciélago hociquilargo mexicano (*Choeronycteris mexicana*) es una especie de murciélago microquiróptero de la familia Phyllostomidae. Es la única especie de su género. Se encuentra en el suroeste de Estados Unidos, México, Guatemala, El Salvador y Honduras.

Es polinizador de las plantas que se alimenta y dispersor de algunas semillas como pitahayas (*Lemaireocereus* spp.) y garambullas (*Myrtillocactus* spp.) (Arroyo-Cabral et al., 1987).

➤ Descripción.

Murciélagos filostómido de tamaño medio con pelaje café-grisáceo en el dorso con los hombros y el vientre más pálidos de hasta 7 mm de largo. Las orejas son cortas con las membranas oscuras. Hocico

alargado con lengua larga y extensible, la hoja nasal es ancha en la base y terminada en punta de aproximadamente 5 mm de largo (40-50 % del total del cráneo). La cola es corta de aproximadamente 1/3 del largo del uropatagio el cual es desnudo y de la mitad de longitud del fémur. Las medidas externas y craneales en mm son: LT 81-103; LC 6-10; LP 10-13; LO 15-18; LA 43.2- 47.8; longitud máxima del cráneo 29.2- 30.4. La fórmula dentaria es i 2/0, c 1/1, p 2/3, m 3/3 = 30; los dientes a excepción de los caninos se encuentran reducidos en tamaño (los incisivos inferiores se encuentran ausentes en los adultos). El peso varía de 10-20 g (Arroyo-Cabral, et al., 1987).

➤ **Distribución.**

En todo México a excepción del Norte de Chihuahua, Nuevo León y Tamaulipas, la costa del Golfo de México y la Península de Yucatán (Villa, 1966).

➤ **Hábitat.**

Se presentan en una gran variedad de hábitats, en aquellas partes donde aún existe vegetación abundante con flores, como cañadas profundas en montañas desérticas (Arroyo-Cabral et al., 1987).

➤ **Reproducción.**

Se han registrado hembras preñadas al inicio de la primavera y nacimientos en junio y julio. Se considera monoestríca a la especie pero existe la posibilidad de un segundo período de reproducción por el registro de una hembra preñada en Jalisco en septiembre. Los fetos están cubiertos dorsalmente con pelo oscuro y denso y ventralmente con pelo menos denso y de color pálido. Paren una sola cría (aunque hay un registro de gemelos en Guatemala), el parto dura aproximadamente 15' (Arroyo-Cabral et al., 1987).

➤ **Conservación.**

Su subsistencia dependerá en gran medida de la conservación y recuperación del hábitat cuyos primeros pasos ya se dieron con el reconocimiento y protección formal de las Regiones Terrestres Prioritarias y Áreas Naturales Protegidas dentro de su rango de distribución, campañas de educación ambiental y colaboración internacional (instituciones públicas y/o privadas, asociaciones civiles, etc.), así como estudios para conocer el estado actual de las poblaciones dentro de su rango de distribución.

La especie actualmente se encuentra listada en la NOM-059-SEMARNAT-2010, en la categoría de Amenazada.

c). Lagartija de Mezquite (*Sceloporus grammicus*)

Sceloporus grammicus es una especie de saurópsido escamoso de la familia Phrynosomatidae de México y el sur de Estados Unidos. Llamado comúnmente "el huizache" o "lagartija del mezquite".

➤ **Descripción.**

Lagartijas de tamaño pequeño a mediano (de 8 a 15 cm de longitud hocico cola). Su coloración es parda (desde gris claro a gris oscuro) y presentan de 3 a 6 barras transversales en el dorso que son más visibles en las hembras. Los machos presentan coloración azul en la parte baja del abdomen, usualmente una mancha oscura en la inserción del brazo con una corta y angosta extensión dorsal y atrás presenta líneas transversales oscuras. Hembras más grandes que los machos y con vientre de color cremoso y generalmente el color del dorso es más oscuro que los machos.

➤ **Hábitos.**

Su dieta consiste principalmente de artrópodos (coleópteros, himenópteros, dípteros, lepidópteros, arácnidos, hemípteros, homópteros) y material de origen vegetal.

Son de hábitos diurnos y generalmente saxícolas (es frecuente encontrarlos sobre las rocas), aunque también se los encuentra sobre árboles y en el suelo.

Su reproducción es vivípara y la gestación dura alrededor de 8 meses.

➤ **Distribución.**

Se localiza en áreas templadas de México, se encuentra casi en todos los estados, menos en el sur-este y estados del norte como Sinaloa y Baja California Sur. También se distribuye en el sur de Estados Unidos. Se pueden encontrar en los árboles, rocas, troncos. Muy comunes en zonas urbanas. También se encuentran en el centro de Guatemala donde se les encuentra en zonas boscosas.

Esta especie se encuentra catalogada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 como Protección Especial (Pr).

d). Zorro Veloz (*Vulpes velox*)

El **zorro veloz o cometa** (*Vulpes velox*) es un pequeño zorro de pelaje anaranjado, del tamaño de un gato doméstico, que habita en las praderas occidentales de Norteamérica, tales como Colorado, Nuevo México y Texas. También vive en Manitoba, Saskatchewan y Alberta en Canadá, donde previamente había quedado extinto.

El zorro veloz vive principalmente en praderas de hierba corta y en desiertos. Debido a los programas de control de predadores llevados a cabo en la década de 1930, se consideró extinto en Canadá durante cierto tiempo, pero ha logrado reintroducirse con éxito mediante nuevos programas de repoblación. La UICN considera fuera de peligro a esta especie dado que cuenta con poblaciones estables en una zona amplia.

➤ **Descripción.**

El zorro veloz presenta un pelaje oscuro y grisáceo con zonas anaranjadas y amarillentas en sus costados y en las patas. El cuello, pecho y vientre son de color amarillo pálido o blanco. La cola es mayormente negra, y el hocico también presenta manchas de ese color. Las orejas son notablemente grandes. Mide alrededor de 30 cm de alto y 79 cm de largo, desde la cabeza hasta la punta de la cola, por lo que su tamaño es similar al de un gato doméstico. Pesa entre dos y tres kilos. Los machos y las hembras son similares en apariencia, aunque los machos son levemente más grandes.

➤ **Hábitat y Distribución.**

El zorro cometa vive principalmente en desiertos y en praderas de hierba corta. Construyen sus guaridas sobre la tierra arenosa de las praderas abiertas, en campos arados o a lo largo de cercas. Es nativo de la región de las Grandes Planicies en Norteamérica y su zona de distribución se extiende desde el centro de Canadá.

➤ **Estado de Conservación**

El zorro veloz fue en una época una especie muy amenazada, actualmente No se conoce el número exacto de individuos existentes de zorros veloces, pero se sabe que actualmente sólo ocupan el 40% de su zona de distribución histórica.

➤ **Comportamiento.**

En libertad, el zorro veloz vive entre tres y seis años, pero puede vivir hasta catorce años en cautiverio. Es mayormente nocturno y durante el verano sale de su madriguera únicamente después del ocaso. Durante el día suele quedarse confinado en su guarida, aunque se ha descubierto que durante el invierno sale a la superficie al mediodía por la temperatura más elevada. Este zorro es más dependiente de sus guaridas que la mayoría de los cánidos norteamericanos, ya que las usan como refugios para evitar a los depredadores. Estas madrigueras suelen ser subterráneas y medir de dos a cuatro metros de largo. Se destaca por correr muy rápido, a velocidades de más de cincuenta kilómetros por hora. El coyote es su principal depredador, aunque a menudo elige no consumirlo. Otros depredadores incluyen al tejón, al águila real y al lince, también es vulnerable a la muerte causada por humanos, mediante trampas o venenos, y se han registrado numerosos individuos atropellados en carreteras.

➤ **Reproducción.**

La temporada de reproducción del zorro veloz adulto varía según la región, pero regularmente se aparea entre diciembre a febrero y la hembra da a luz entre fines de marzo y principios de abril, el macho

madura lo suficiente como para procrear al año, mientras que la hembra recién está lista durante su segundo año de vida. Los adultos viven en parejas, y aunque algunos individuos tienen una sola pareja durante toda su vida, otros eligen una diferente cada año. La gestación dura alrededor de cincuenta y un días, y nacen de cuatro a cinco crías cada camada.

El zorro cometa tiene anualmente una sola camada de crías, pero debe ocupar más de trece madrigueras cada año, debido a que pronto comienza a escasear la comida o aparecen parásitos cutáneos dentro de las guardas. A veces se apropian de madrigueras de otros animales y las agrandan, incluso si son perfectamente capaces de construirse una propia. Las crías nacen en las madrigueras y suelen permanecer allí durante aproximadamente un mes. Sus ojos y oídos se mantienen cerrados durante diez a quince días, y la madre debe ocuparse de alimentarlos y protegerlos durante ese tiempo. A las seis o siete semanas de su nacimiento, las crías comienzan a alimentarse por sus propios medios y permanecen con sus padres hasta el otoño. Investigaciones recientes han demostrado que la organización social de los zorros veloces es inusual entre los cánidos, ya que se basa en las hembras. Las hembras permanecen en un mismo territorio todo el tiempo, pero los machos emigran si las hembras residentes mueren o son removidas de su lugar.

➤ Alimentación.

Como la mayoría de los cánidos, el zorro veloz es omnívoro. Se alimenta de conejos, ratones, marmotas, aves, insectos y lagartijas. Complementa su dieta con hierbas y frutas. Sin embargo, como todo predador eficiente, el zorro cometa aprovecha el alimento estacional. Durante el verano, los adultos consumen grandes cantidades de insectos, entre los que se incluyen escarabajos y saltamontes, y alimentan a sus crías con animales más grandes. Otras fuentes de alimento importantes pueden ser los ciervos y la carroña.

Esta especie se encuentra catalogada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 como Amenazada (A)

e). Gavilán Pajarero (*Accipiter striatus*)

El **gavilán americano (*Accipiter striatus*)** es una especie de ave accipitriforme de la familia Accipitridae que habita a lo largo del continente americano, desde Alaska hasta el norte de Argentina y sur de Brasil.

➤ Descripción.

Tiene las alas anchas con unas plumas primarias puntiagudas que se extienden hacia fuera como dedos cuando se está remontando, su cola es larga y ancha. La hembra mide cerca de 30 cm de longitud y pesa entre 145 y 215 g. El macho, más pequeño, mide unos 27 cm de longitud y pesa entre 85 y 125 g. El plumaje de las partes superiores es gris azulado a negruzco; las partes inferiores son blancuzcas, con líneas horizontales de color castaño en el pecho; presenta cuello, flancos y muslos de color castaño rojizo ferruginoso.

➤ Historia Natural.

Es una pequeña ave rapaz cazadora de otras aves. Caza volando a baja altura entre árboles y arbustos pájaros cantores tras una breve y veloz persecución. En vuelos más abiertos y altos, o cuando emigra, parece faltarle potencia. A su paso, grupos de aves pequeñas y de vuelo rápido como estorninos o golondrinas lo "agreden" en bandadas y ejecutan simulacros de ataque.

➤ Reproducción.

Construye con ramas un nido en un árbol alto caducifolio o una conífera, escondido entre el follaje. La hembra pone de 2 a 8 huevos, más comúnmente 4 o 5, de 37,6 por 30 mm, con marcas de variados colores. La incubación dura de 30 a 35 días. Después de la eclosión, las crías son alimentadas durante 16 a 23 días por la hembra, mientras que el macho defiende el territorio. Los pichones comienzan a volar con un mes de edad y dependen de sus padres para la alimentación y la protección por otras 4 semanas.

Esta especie se encuentra catalogada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 como Protección Especial (Pr).

f). Aguilucho Negro (*Buteo albonotatus*).

El aguilucho negro (*Buteo albonotatus*) es una especie de ave Accipitriforme de la familia Accipitridae que habita desde el sur de Estados Unidos hasta Bolivia, Paraguay y Brasil; No se conocen subespecies.

➤ **Descripción.**

En ambos sexos el plumaje es casi todo negro excepto las últimas plumas debajo de las alas, tiene unas cortas patas amarillas y un pico amarillo con la punta negra; los ejemplares jóvenes poseen un color más claro.

➤ **Alimentación.**

Se alimenta de pichones de aves, pequeños mamíferos y pequeños reptiles.

➤ **Nidificación.**

Nidifica en los árboles altos, donde construye una plataforma fabricada con palos y juncos. La hembra coloca 2 huevos blancos.

Esta especie se encuentra catalogada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 como Protección Especial (Pr).

g) Masticophis Flagellum (Chirrionero Común).

Masticophis flagellum es una especie de culebra no venenosa, comúnmente conocida como **chirrionera** o serpiente látigo, endémica de los Estados Unidos y México. Se han reconocido siete diferentes especies, incluyendo subespecies relacionadas

➤ **Descripción.**

Son serpientes de cuerpo delgado con cabeza pequeña y grandes ojos con pupilas redondas. Varían mucho en color, pero la mayoría refleja un camuflaje adecuado a su hábitat natural. Suelen ser marrón claro con moteado marrón más oscuro, pero en la zona oeste de Texas, donde el color del suelo es más claro, también son de color rosa; existen algunas que tienen algo de rojo en su coloración. Las escamas se orientan, por lo que a primera vista la serpiente parece trenzada.

Las subespecies pueden ser difíciles de distinguir en las zonas donde se superponen sus rangos geográficos. Los adultos de 127 a 183 cm son comunes. El mayor ejemplar encontrado es de 259 cm (102 in). Los ejemplares jóvenes, en su mayoría, miden poco más de 100 cm (39 pulgadas) de longitud. Se comprobó que pesaban 180 a 675 g (6,3 a 23,8 oz), mientras que los adultos maduros de buen tamaño que miden de 163 a 235 cm (64-93 in) pesan entre 1,2 y 1,8 kg (2,6 a 4,0 libras).

➤ **Hábitat.**

Las chirrioneras se encuentran comúnmente en campos abiertos con suelos arenosos, bosques de pinos, praderas y parcelas. Crecen en las dunas y en matorrales.

➤ **Hábitos.**

Las chirrioneras son diurnas, cazan activamente y comen lagartijas, pequeñas aves y roedores. Tienden a ser más sensibles a las amenazas potenciales que otras especies, y a menudo huir a la primera señal de alguna otra de su especie. Son serpientes extremadamente rápidas. Son curiosas y con buena vista, a veces se ven levantando la cabeza por encima del nivel de la hierba o las rocas para ver lo que hay a su alrededor.

➤ **Mitos.**

El principal mito referente a la chirrionera es que persiguen a la gente, probablemente surgido de que tanto la serpiente como la persona, al encontrarse el uno con el otro, se asustan y han de seguir el mismo camino. Las chirrioneras son rápidas, a menudo se mueven más rápido que un humano, y por lo tanto puede dar la impresión de agresión en caso de que avance hacia la persona

Esta especie se encuentra catalogada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 como Amenazada (A).

4.5.2.4.4 Actividades.

Para iniciar con el Programa de rescate es necesario conocer la ubicación de los lugares de anidación de las especies, por lo que se realizará un recorrido por los alrededores del área de influencia del proyecto, los métodos para la detección de especies serán los siguientes:

➤ **Observación directa y reconocimiento por sonidos.**

Se realizó un reconocimiento para identificar la presencia de forma directa de las especies (visual) o indirecta (sonido del cascabel, cantos, graznidos o vocalizaciones, etc), que puedan correr riesgos de daños durante la ejecución de la obra. Para el avistamiento de las especies se hicieron los recorridos durante todo el día hasta abarcar toda el área incluida en el proyecto.

Las etapas de esta actividad son:

- ✓ Ubicar los posibles nidos, madrigueras o áreas de interés de las especies.
- ✓ Ahuyentar a los organismos que se pudieran encontrar cerca del área de trabajo, durante el tiempo que dure el proyecto, esto les permitirá su sobrevivencia.
- ✓ En caso de Presentarse, tomar registro o evidencia de los rescates realizados con ayuda de material y/o equipo (hojas de registro, cámara fotográfica, cámara de video u otros).
- ✓ Traslado y reubicación de los organismos rescatados al lugar seleccionado estratégicamente, el cual debe presentar condiciones similares a su ecosistema del cual fue extraído.

4.5.2.4.5 Capacitación al personal.

Es posible que durante la etapa de aprovechamiento de bentonita aparezcan animales, a pesar de todos los esfuerzos desarrollados para su rescate. Se necesitará por tanto instruir al personal técnico y trabajadores sobre el estado de conservación de los animales silvestres, la importancia de las labores de rescate, sus niveles de peligrosidad, tipo de manejo, la legislación ambiental sobre vida silvestre, los cuidados necesarios y situaciones de emergencias. Para ello se les impartirá una plática, en donde se presentará información de las especies animales reportadas o que habitan el área y fotos o láminas para facilitar su identificación.

Cabe señalar que queda estrictamente prohibido al personal involucrado en el trabajo de campo realizar colecta, cacería, comercialización u otra actividad que afecte la fauna silvestre de la región.

4.5.2.4.6 Métodos para el manejo de las especies.

Ahuyentamiento: el ahuyentamiento es una forma de alejar a las especies de un lugar en un momento determinado, este método provoca las siguientes reacciones en dichas especies:

- Estado de alerta.
- Interrupción de la alimentación
- Huida de la zona protegida por el método.
- Mantenimiento de una distancia prudente de la zona protegida

Una manera de provocar que las especies se alejen del área deseada es la reproducción de sonidos que anuncien algún tipo de alerta de peligro, incluso el mayor tránsito de vehículos y personas ayuda a alejarlas del lugar.

Captura y rescate de la víbora: Para el rescate de víboras en caso de ser encontradas, se hará lo siguiente:

- Mantener una distancia de cuando menos 5 metros para que la víbora este bajo control, así es más seguro que esté tranquila y no se esconda.
- Una víbora de cascabel puede asustarse cuando alguien se le aproxima en el campo abierto. Para evitar esto, hay que esconderse detrás de arbustos u otros objetos cercanos, y así reducir la posibilidad que la víbora se vuelva agresiva. Siempre debe tenerse en cuenta el área de seguridad sugerida anteriormente. Si la víbora está enrollada, al atacar puede estirarse hasta $\frac{1}{2}$ a $\frac{3}{4}$ de su longitud total. Pero si la víbora ya está estirada, su área de ataque es menor.

- En el momento de captura, acercarse muy lento, agarrarla con las pinzas en el medio de su cuerpo y sin poner mucha presión. Solo debe presionarse lo suficiente para que no se escape y así poder moverla al recipiente de reubicación.
- Colocar con cuidado la víbora en el recipiente de reubicación y taparlo de inmediato. Es muy importante asegurarse que el recipiente no pueda destaparse en forma accidental, usando una cuerda o cinta aislante. Colocar el recipiente en algún lugar visible, alejado de toda la gente y en la sombra, hasta el momento en que se vaya a hacer la reubicación. El recipiente debe estar claramente identificado con una etiqueta que diga "**Víbora de Cascabel Viva**" y se debe liberar nuevamente en un área segura a las pocas horas de ser capturada.
- Para liberar a la víbora, colocar el recipiente en el piso, quitar la tapa y voltear el recipiente con cuidado, manteniendo el recipiente como barrera de protección. Las pinzas o ganchos pueden ayudar para remover la tapa y ayudar a la víbora para que se salga del recipiente. O simplemente dejar el recipiente abierto para darle lugar a que la víbora se salga tranquilamente.

El equipo recomendado para esta operación es el siguiente:

- Gancho y/o pinzas para víboras, que tengan un mango largo y con una pinza que no vaya a lastimar a las víboras. También se puede usar un rastrillo o una escoba, pero debe de tenerse cuidado en cómo manejarlas porque las víboras son bastante frágiles.
- Un recipiente para transportar a la víbora. Esto puede ser una cubeta de basura con agarraderas y con tapa de seguridad. El recipiente ideal puede ser de color claro para que no absorba el calor del sol, se deben hacer unos hoyos pequeños en la tapa para ventilación y poner una etiqueta que diga "**Víbora de Cascabel Viva**".

Se realizaran recorridos por los alrededores del proyecto, principalmente entre los roqueríos y cuevas para el avistamiento de la especie, en caso de encontrar individuos estos serán capturados y reubicados a otra zona, cabe mencionar que esta especie se adapta a todo tipo de terreno por lo que su reubicación no resultara complicada.

Captura y Rescate del Chirrionero. Para este caso puede seguirse gran parte de la metodología que se utiliza para la víbora de cascabel, y aunque esta especie no es venenosa, si cuenta con una mordida muy dolorosa, por lo que se recomienda extremar precauciones y realizar el rescate en caso de ser necesario siguiendo los mismos conceptos.

4.5.2.4.7 Cronograma.

La calendarización de las actividades para la localización y en su caso rescate de especies se presenta en el cuadro 1. Se realizará un solo recorrido ya que el área no es muy grande por lo que, se puede recorrer en un solo día, sin embargo se realizaran recorridos periódicos para verificar la ausencia de estas especies.

Cuadro 4-11. Cronograma de Actividades

Actividad	Meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Recorrido de campo (búsqueda de hábitats y avistamiento)	X											
Colecta de organismos	x											

Rescate de especies encontradas	X							
Monitoreo		X	X	X	X	X	X	X

4.5.2.4.8 Evaluación.

Durante los recorridos en campo para la visualización de las especies, no se encontraron rastros de ninguna de ellas, pero es indispensable el conocimiento del presente programa de rescate por si se llegara a presentar algún caso.

Se seguirán llevando a cabo recorridos para verificar la presencia o ausencia de las especies, además el personal que labore en las áreas de aprovechamiento, será capacitado para que en caso de que se presente algún individuo tenga conocimiento de las medidas que deben tomarse para mantener la sobrevivencia de dichas especies.

4.5.2.4.9 Seguimiento.

Para dar seguimiento a la protección y rescate, así como, establecer la eficacia de la medida ambiental, en este caso, la salvaguarda de la fauna silvestre, será necesario visitar los polígonos propuestos en el proyecto con regularidad y detectar posibles rescates de animales.

4.5.3 Paisaje.

Es obvio que en la etapa de aprovechamiento de Bentonita, se tendrán impactos puntuales sobre la composición y armonía del paisaje local, lo cual implicaría un mayor movimiento de vehículos y personas que rompen la armonía del paisaje local. Los impactos más significativos para este nivel de percepción del paisaje se describen de la siguiente manera:

4.5.3.1 Visibilidad.

En el sitio del proyecto se registra una visibilidad media-baja considerando que la topografía presenta variaciones en lomeríos y planicies que dificultan la visibilidad del entorno dada la condición de la topografía.

4.5.3.2 Calidad Paisajista.

La calidad paisajista se puede considerar como media ya que la mayor parte del entorno es homogéneo, no presenta muchas variantes importantes en relación a su fisonomía y la mayor parte del sistema ambiental se refiere a zonas de matorral, áreas agrícolas y ganaderas con algunos lomeríos.

4.5.3.3 Fragilidad del Paisaje.

Para determinar la fragilidad natural o estabilidad potencial del paisaje se desarrollaron diversos índices, empleando la ecuación propuesta por Salinas (1997). El Cálculo de la fragilidad natural o estabilidad potencial natural se realizó con la siguiente ecuación:

$$FN = \frac{A + B + C + D + E + F}{TF}$$

Donde; Fn = valor de la fragilidad natural, este valor fue agrupado en rangos, quedando definidos en tres niveles: estables (3), medianamente estables (2) e inestables (1).

TF = Total de factores, A, B, C, D, E y F (Factores de diagnóstico). Los factores fueron los siguientes:

i. Factores de riesgo interno (A, B, C y D).

Erosión potencial o susceptibilidad a la erosión de acuerdo al tipo de suelo (**A**), cualitativamente: Baja (3), Media (2) y alta (1); Capacidad protectora de la cubierta vegetal (**B**), cualitativa: Máxima (3), Moderada (2) y Baja (1); Grado de inclinación de la pendiente (**C**), 0 - 30° Plano (3), 30 - 45° Media (2) y 45° Alta (1); Grado de compactación del sustrato rocoso (**D**), cualitativo: Compacto (1), Moderado (2) y Poco (3).

ii. Análisis de la estructura horizontal o imagen paisajista (número de contornos).

Los componentes son las unidades de paisaje dentro del área de estudio, y los contornos son todas las divisiones que pueden existir de dichos componentes.

El coeficiente de fraccionamiento paisajístico K (**E**): $K = \frac{1}{N}$

Dónde: N = Numero de contornos, K = Es la razón inversa del número de contornos con el área de estudio.

Un fraccionamiento alto indica una gran cantidad de subdivisiones en la unidad y mayor complejidad.

Para valores de **K** entre, 0.5 - 1 se considera la unidad poco fragmentada (1), entre 0.1 - 0.49 fraccionamiento medio (2) y menores de 0.1 muy fraccionada (3).

iii. Relación perímetro - área de las unidades (F)

Cuadro 4-12. Relación perímetro-Área de las Unidades (F) para valorar el Paisaje.

Perímetro	Área	=	Característica	Valor
		1	Muy vulnerable	1
=	=	1	Vulnerable	2
		1	Poco vulnerable	3

Considerando los anteriores factores la fragilidad natural fue calificada de la siguiente manera:

$$FN = \frac{2 + 2 + 3 + 2 + 2 + 2}{TF} = \frac{13}{6} = 2.16$$

i. Cálculo de fragilidad antrópica

Cálculo del coeficiente de trasformación antropogénica (KAN), basado en la fórmula de Shishinko (1988) citado por Del Risco (2002).

$$KAN = \sum_{i=1}^m \frac{r_i p_i q}{100}$$

Dónde: r = rango de trasformación antropogénica de los paisajes del tipo "i" de utilización; p = % del área afectada de la unidad, q = índice de profundidad de trasformación del paisaje, m = tipos de utilizaciones del suelo presentes en la unidad de paisaje, KAN = la carga a la que está sometida una unidad de paisaje.

A cada tipo de utilización de la naturaleza se le fija un determinado rango de trasformación antropogénica (r) y se proponen los siguientes rangos:

Cuadro 4-13. Rango de Transformación antropogenica (r)

Transformación	r
Conservación	1
Forestal	2
Turismo	3
Pastoreo	4
Cultivos agrícolas	5
Construcciones aisladas	6
Construcciones urbanas	7
Industrias	8

El índice de profundidad de trasformación del paisaje (q) se determina por método de experto y caracteriza el "peso" de cada uno de los tipos de utilización de la naturaleza en la trasformación sumaria de la unidad paisajista dada. Se proponen los siguientes índices:

Cuadro 4-14. Índice de Profundidad de Transformación.

Transformación	Q
Conservación	0.125
Forestal	0.250

Turismo	0.375
Pastoreo	0.500
Cultivos agrícolas	0.625
Construcciones aisladas	0.750
Construcciones urbanas	0.875
Industrias	1.000

Para la determinación del coeficiente de transformación antropogénica (KAN) dentro del proyecto, los rangos de transformación utilizados fueron Forestal (2), Pastoreo (4), Cultivos Agrícolas (5) y Construcciones aisladas (6), y de la misma manera correspondiendo a su índice de profundidad de transformación 0.250, 0.500, 0.625 y 0.750 respectivamente: se tiene lo siguiente:

Cuadro 4-15. Coeficiente de transformación antropogénica (KAN).

Transformación antrópica	Superficie	Índice de profundidad	Carga sometida por unidad de paisaje
2	1.35	0.250	0.675
4	1.35	0.500	2.70
5	1.35	0.625	4.21
6	1.35	0.750	6.075
		Total	13.66 / 100
		KAN	0.136

Nota:

Superficie= Es la superficie total del proyecto en hectáreas (Considerando la Superficie de los 3 polígonos Propuestos).

El índice de transformación antropogénica obtenida para el proyecto, presenta un coeficiente de transformación de 0.136 al cual se le considera Bajo, dado que en el área del proyecto así como en su zona de influencia no se presentan perturbaciones altas y mantiene su característica natural aun conservada.

4.5.3.1 Conclusiones.

Conforme a la vegetación presente en el sitio (mapa de vegetación), la zona se caracteriza por la presencia de matorrales con asociaciones de pastizal natural además de áreas de cultivo y zonas de agostadero próximas. El matorral es el tipo de vegetación que tiene mayor importancia económica, cultural, de aprovechamiento y conservación.

El índice de fragilidad natural, el cual valora la capacidad que tiene el medio natural para enfrentar agentes de cambio, se encontró que el área del proyecto presenta un nivel de fragilidad media-Baja. Esto indica que la superficie total del proyecto es susceptible a experimentar cambios no representativos en el sistema, y que aunque son reversibles requiere de varios años y recursos para mantener este nivel o revertirlo.

El hecho de que predomine el nivel de fragilidad medio-bajo denota que se han presentado ciertos fenómenos de impacto relevantes que han sido determinantes en la composición del paisaje.

En lo que se refiere al índice de fragilidad entrópica (KAN), el área del proyecto tiene un grado de fragilidad baja, por lo que se puede observar que el área aún conserva sitios con las características naturales del ecosistema.

4.5.3.2 Comparación del área de influencia con y sin el proyecto

La zona actualmente NO se encuentra limitada para la realización de aprovechamientos forestales (Maderables o No Maderables), sin embargo otra actividad que está teniendo mucho auge últimamente han sido los cambios de uso de suelo ya que se consideran como una parte del paisaje, por otra parte aunque con cierto valor escénico para la sociedad, esta zona carece de vías de comunicación adecuadas que permitan el acceso a mayor número de personas como para considerar al paisaje un elemento de alto valor social, o que la actividad forestal implique un impacto considerable al paisaje.

El área de influencia del proyecto A NIVEL REGIONAL cuenta con elementos de valor escénico por su

topografía y su formación vegetal con un **Matorral Desértico Micrófilo**, por lo que desde varios puntos del área la orografía y las formaciones rocosas cuentan con excelente visibilidad y transparencia atmosférica, con gran potencial paisajístico por su calidad visual y del fondo escénico con buena capacidad de absorber los cambios que produzca EL PROYECTO, sin embargo su valor escénico se ve limitado por su lejanía respecto a grandes centros de población y la falta de vías de acceso, por lo que este proyecto modifica al paisaje DE MANERA PUNTUAL y no REGIONAL.

De lo anterior se desprende que el impacto del proyecto por el derribo de la vegetación y el aprovechamiento de Bentonita a cielo abierto, no conduce a una modificación importante del paisaje. Sin perjuicio de esto, se debiera estimular el desarrollo de una instancia que permita evaluar los planes y decisiones de manejo a escalas espaciales y temporales mayores que las prediales.

4.5.4 Medio socioeconómico

4.5.4.1 Población.

4.5.4.1.1 Centros poblacionales

Cercano al área de influencia del proyecto existen las denominadas rancherías o zona rural por el tamaño de población que sustentan así como la disponibilidad de servicios con que se cuenta, tal es el caso del poblado La cuchilla, el cual se encuentra a 4.4 Km de distancia de la cabecera municipal de Cuencame.

El centro poblacional más importante relacionado con el proyecto es la cabecera municipal de **Cuencame**, el municipio cuenta con una población Total de 33,664

4.5.4.2 Fundación.

Existe otro documento, al igual que la Carta Anna del padre Ramírez de bastante importancia, desde el punto de vista histórico, que se encuentra en el Archivo Franciscano de la Biblioteca Nacional, en donde se cristaliza y se concreta la labor colonizadora de los españoles en el poblado de Cuencamé, que de hecho ya existían algunos congregados alrededor de la Misión y Doctrina fundada por los franciscanos, dicho documento viene a ser propiamente el Acta de Fundación oficial del Pueblo de indios de Cuencamé, de fecha 23 de enero de 1598, en este protocolo se dota a la población indígena congregada de tierras y agua, dotación que llevó a cabo el Capitán y Justicia Mayor de las Parras, Laguna y Río de las Nasas, Antón Martín Zapata, con la representación del Capitán General y Gobernador de la Nueva Vizcaya, acompaña al joven Capitán como promotor de la fundación y testigo de honor de este acto oficial, el padre Juan Agustín de Espinoza de la Compañía de Jesús. Convocan y congregan en esta población a los cacicazgos de las rancherías circunvecinas, nombran como primera autoridad de esta nueva Congregación a Martín Mitza, bautizado con el nombre del Capitán fundador, para que regule la saca y distribución del agua, todo esto quedó asentado en el acta que levantó y dio fe el escribano Real Don Rodrigo de Paz.

Después de fundado oficialmente este Pueblo de indios con el nombre de Cuencamé, la comitiva avanza más hacia el norte donde fundan, con igual protocolo: Santa María de las Parras en el Valle del Pirineo, así bautizado por los españoles, Santiago de Mapimí y San Juan de Casta, en las márgenes del Río Nazas, primer poblado fundado en la Región Lagunera.

4.5.4.3 Población.

- Población Total del municipio.= 33,664, de los cuales 16,961 son hombres y 16,703 son mujeres.
- Población de 0 a 2 Años= 2,060.
- Población de 6 a 11 Años= 4,112.
- Población de 15 a 17 Años= 1,110.
- Población de 15 a 49 Años=8,505.
- Población de 60 años o más= 3,944.
- Población Económicamente Activa = 11,325 (9,069 hombres y 2,256 Mujeres).

- Población Económicamente Inactiva=13,788, de los cuales 3,469 son hombres y 10,319 Mujeres).
- Población Ocupada= 10,418 (8,264 hombres y 2,154 mujeres).
- Población Desocupada= 907 (805 hombres y 102 mujeres).
- Población de Religión Católica= 3,196.
- Total de Viviendas en el municipio= 10,968.
- Viviendas Habitadas=8,362.
- Viviendas con piso de Tierra= 7,869.
- Viviendas con electricidad= 8,136.
- Viviendas con Drenaje= 6,987.
- Viviendas que cuentan con al menos una Televisión= 7,888.
- Viviendas que cuentan con un Refrigerador= 7,237.
- Viviendas con una Lavadora= 5,945.
- Número de Viviendas que cuentan con un Automóvil propio= 4,137.
- Viviendas que cuentan con al menos una computadora= 1,229.
- Viviendas con servicio de internet= 508.

4.5.4.4 Tradiciones.

Una de las tradiciones más antiguas y de más arraigo en la población de Cuencamé, Dgo., son las festividades del Señor de Mapimí, esta festividad religiosa se inicia desde el 28 de julio con el novenario donde se organizan peregrinaciones de los poblados cercanos con danzas y carros alegóricos; del 1º al 6 de agosto la festividad continúa con la feria tradicional; eventos deportivos y culturales, danzas y juegos pirotécnicos, esta festividad tiene su origen con el arribo a esta población de la imagen del Señor de Mapimí, el 6 de agosto de 1715.

La festividad en honor de la virgen de Guadalupe, en el antiguo pueblo de indios de Cuencamé, en el santuario que antes era parte del convento y que ahora está dedicado a la advocación de la virgen morena de rasgos mestizos, es otra de las tradiciones más sentidas del pueblo de Cuencamé, el día 12 de diciembre de cada año el santuario de la virgen de Guadalupe y la plazuela del mismo nombre reciben a toda la feligresía de Cuencamé en una fiesta popular donde se disfruta de las danzas, juegos pirotécnicos, y los tradicionales antojitos mexicanos. En años anteriores, para los habitantes de este pueblo, esta fecha tenía una significación histórica, se recordaba el día que las tropas carrancistas desalojaron y quemaron este pueblo para un 12 de diciembre de 1915, para recordar esta fecha, en las casas sobre las azoteas se encendían cachimbas, mechones o hachones con fuego para simbolizar la quema de Cuencamé.

La semana santa en Cuencamé también tiene una máxima significación, como en todo el mundo católico que celebra la pasión de cristo, se escenifica este acto con la participación de grupos de jóvenes que asumen su papel con devoción y presentan los pasajes que van desde el juicio, pasión y crucifixión de Cristo; esta fecha es considerada, por su importancia para la iglesia católica, para la adoración de la sagrada imagen del Señor de Mapimí.

Otra tradición de arraigo popular es la fiesta del Pueblo de Santiago, durante los días 24 al 26 de julio de cada año, hay danzas y juegos pirotécnicos; en honor de Santiago Apóstol.

En el pueblo de San Pedro de Ocuila, se celebra el Santo patrono, San Pedro de Alcántara, el 19 de octubre de cada año, con danzas, eventos culturales, coleadura, jaríopeo, juegos pirotécnicos.

4.5.4.5 Servicios.

4.5.4.5.1 Educación

El municipio de Cuencamé cuenta con infraestructura necesaria para impartir educación preescolar, primaria, media básica, media superior y superior.

El equipamiento para educación en la Ciudad de Cuencamé de Ceniceros está formado por 2 guarderías, 5 jardines de niños, 5 escuelas primarias, un Centro de Atención Múltiple, una Escuela Secundaria, un Bachillerato, y una extensión del ITD.

Las guarderías tienen capacidad para atender hasta cien niños y son adecuadas para las necesidades de la Ciudad.

La educación preescolar se imparte en los siguientes jardines:

- J. de N. Pablo Picasso.
- J. de N. María Montessori
- J. de N. Josefina Ramos
- J. de N. Calixto Contreras Ramírez
- Instituto Jerónimo Ramírez

La educación primaria se imparte en las escuelas:

- Lázaro Cárdenas, con capacidad para 250 alumnos
- Adolfo López Mateos, con capacidad para 150 alumnos.
- Juan de la Barrera, con capacidad para 500 alumnos.
- Leona Vicario, con capacidad para 600 alumnos.
- Distribuidores NISSAN No. 46, con capacidad para 150 alumnos.

Casi todas las escuelas primarias fueron construidas en los años 70's. A excepción de la Leona Vicario que fue la primera escuela de la ciudad, originalmente estaba ubicada en un edificio antiguo donde ahora se encuentra la Biblioteca Pública y la Distribuidores NISSAN No. 46 inaugurada en el año 2006.

La Educación Secundaria se imparte en las Escuelas:

Escuela Secundaria General "Gral. Severino Ceniceros", construida hace aproximadamente 35 años, cuenta con 18 salones para atender hasta 40 alumnos cada uno, teniendo una capacidad para 720 alumnos. Tienen acceso a ella el 90% de los alumnos egresados de las escuelas primarias de la ciudad, el otro 10% continúan sus estudios fuera de la localidad o dejan de estudiar.

El CBTis 115, ofrece a la comunidad la oportunidad de cursar la **educación preparatoria**, imparte una preparación superior y una capacitación técnica para el trabajo inmediato en tres tipos de talleres: máquinas de combustión interna, computación y contabilidad.

Funciona en la actualidad una Unidad a Distancia del Instituto Tecnológico de Durango que ofrece actualmente la carrera de Ingeniería Industrial.

En septiembre de 2012 inicia actividades en la Universidad Politécnica de Cuencamé, con las carreras de Ingeniería Metalúrgica, Ingeniería en Tecnologías de la Información y Licenciatura en Administración y Gestión de Pequeñas y Medianas Empresas.

4.5.4.5.2 Recreación y Deporte.

En el aspecto de recreación es donde se tiene mayor deficiencia en la ciudad, ya que sólo se cuenta con un parque infantil, no se cuentan con jardines vecinales, ni parques urbanos, o centros de espectáculos como cine o teatro, solo se cuenta con un salón de usos múltiples con deficiencias de acústica, teatro y proscenio, el único lugar de reunión es la plaza principal, sobre todo los fines de semana, la falta de espacios de recreación generan problemas de alcoholismo y drogadicción en los jóvenes de la localidad.

El deporte que se practica en la ciudad se concentra en dos áreas deportivas, la primera en la parte sur de la población sobre el entronque de la carretera a Durango, se practica el deporte de béisbol donde se realizan encuentros regionales y locales y sirve también de escenario para otras actividades deportivas. La segunda área formada por la Unidad deportiva que se encuentra en la zona nor-oriental de la ciudad: cuenta con dos cancha de fútbol y gradas con superficie de tierra, un campo de beisbol, 5 canchas de básquetbol y voleibol construidas con piso de concreto y una pista atlética con piso de tierra. Sobre el lecho del arroyo de Cuencamé se han construido 4 canchas de basquetbol que se encuentran en mal estado debido a la erosión provocada por las avenidas de agua del mismo arroyo.

4.5.4.5.3 Salud

Los servicios de salud en el municipio se brindan por parte de la Secretaría de Salubridad y Asistencia (SSA), el Instituto de seguridad Social para los Trabajadores del Estado (ISSSTE), y el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS).

La SSA cuenta en la cabecera municipal con un Centro de Salud tipo B, que presta los servicios de Consulta externa, primeros auxilios, atención a partos y área de observación, y cuenta para esto con un

consultorio, área de rayos X y ultrasonido, un laboratorio que está en desuso, un área de trabajo de parto y área de encamados con 5 camas para observación, un núcleo de baños y área de oficinas. El servicio lo prestan dos médicos generales que atienden un promedio de 40 consultas diarias generalmente con problemas comunes tales como: gripes, enfermedades estomacales y primeros auxilios, los problemas más serios se canalizan al Hospital General regional de esta ciudad o a la ciudad de Gómez Palacio o Guadalupe Victoria.

El ISSSTE, presta servicio en un inmueble con un área para consulta externa, 2 consultorios para médicos y área administrativa. Se tiene un promedio de 30 a 50 consultas diarias y es insuficiente debido a la demanda del servicio que se tiene.

El IMSS, tiene la Unidad Médica Rural No. 14, que presta el servicio de Consulta externa en una casa rentada, no tiene el área suficiente para la demanda que requiere la comunidad y además necesita trabajos de mantenimiento y remodelación.

Se cuenta también con un Hospital Regional que depende directamente de la S.S.A. del Estado de Durango, con atención múltiple en varias especialidades, para atender la demanda de los habitantes de los municipio de: Cuencamé, Nazas, Simón Bolívar, Santa Clara, Peñón Blanco, Guadalupe Victoria, San Juan de Guadalupe; Juan Aldama y Miguel Auza en el estado de Zacatecas; y cuenta con Consulta General, Consulta en gineco-obstetricia, cirugía, Odontología, Pediatría, traumatología, Hospitalización, Urgencias, laboratorio, Rayos X, farmacia; 13 médicos especialistas, 8 médicos generales, 44 enfermeras, 3 técnicos radiólogos, 3 laboratoristas, 14 administrativos, 2 trabajadoras sociales, 2 choferes, 1 farmacéutico, 3 cocineras, 4 de mantenimiento, 4 lavanderas, 4 camilleros, 2 afanadoras, 1 Director General.

El promedio de pacientes atendido mensualmente son: Consulta externa 815, urgencias 558, hospitalización 112, rayos X externos 211, laboratorio externo 378. La capacidad de atención es de 24 camas.

Las acciones y campañas de prevención que aplica el Hospital son: Detección de cáncer cérvico-uterino, detección de cáncer de mama, Detección de diabetes, detección de hipertensión arterial, Planificación familiar, campañas de vacunación nacional, semana de salud, Nutrición, Aplicación de vacunas. El Hospital cuenta con edificio propio con la siguiente distribución de espacios: Acceso y estacionamiento, áreas verdes, Explanada, urgencias, descansos médicos, Hospitalización, Quirófano, Ceye, recursos humanos, almacén, Mortuorio, lavandería, cocina, Consulta externa, Caja, laboratorio, Trabajo social, Rayos X, Farmacia, Área de gobierno, Aula de enseñanza, Caseta de vigilancia, Taller de mantenimiento y conservación, Centro comunitario digital.

4.5.4.5.4 Comercio.

El comercio establecido se encuentra ubicado en ambos lados y a todo lo largo de la Calle Severino Ceniceros, y en esa área se encuentran negocios de venta de: comestibles, abarrotes, tiendas de ropa y zapaterías, ferreteras, tiendas de materiales de construcción, farmacias, papelerías, entre otros.

Existe un Mercado que se encuentra ubicado sobre la calle Severino Ceniceros, tiene una extensión de 600 m², no tiene área de estacionamiento, ni área de carga y descarga.

4.5.4.5.5 Agua Potable

Se abastece de agua potable con calidad de dulce a tolerable, de un pozo ubicado en un terreno situado junto a la carretera a Zacatecas, en el sur de la ciudad y tiene un suministro de 19 L/s, y que abastece el 36,3% de la población, y otro pozo situado en el pueblo de Santiago, que tiene un suministro de 28 l/s, que brinda el servicio al 53.6% de la población, sin embargo debido al agotamiento de los mantos acuíferos, se ha tenido una caída del servicio hasta 12 l/s. Esporádicamente. La red general está construida con tubo de PVC de 12" de diámetro, y las redes secundarias con tubo de PVC de 8" a 10" de diámetro. Las tomas domiciliarias son de poliducto hidráulico con uniones de fierro fundido.

La demanda actual está cubierta en un 90%, siendo necesaria la perforación de otro pozo, y los dos pozos requieren de servicio de mantenimiento en su equipo y estructura.

4.5.4.5.6 Alcantarillado y Drenaje

El 81,71% de la comunidad cuenta con servicio de drenaje sanitario con tubería de fibrocemento de 15" de diámetro en los colectores principales con una longitud de 180 m y colectores secundarios con tubería de 10" en una longitud de 620 m y con tubería de 8" en una longitud de 15,233 m para dar

servicio a 1,332 descargas domiciliarias. El sistema cuenta con capacidad para proporcionar el servicio a una población total de 11,000 hab, y los desechos son vertidos a dos lagunas de estabilización de 1 ha cada una, siendo la eliminación de desechos por el método de gravedad. Se carece en su totalidad de sistema de drenaje pluvial, por lo cual los escurrimientos pluviales se canalizan principalmente al arroyo de Cuencamé con una pendiente natural de sur a norte de 0 al 0,5%.

4.5.4.5.7 Alumbrado Público.

El abasto de energía eléctrica a la ciudad de Cuencamé, se da a través de la línea de corriente eléctrica trifásica 115 kV, proveniente de la planta Frankeen ubicada en la ciudad de Gómez Palacio Dgo., y que accede a la ciudad por medio de la conducción eléctrica de la línea ubicada junto a la carretera Torreón - Zacatecas.

De las 1960 viviendas que tiene la ciudad de Cuencamé, 1,925 tienen servicio de energía eléctrica, lo que representa el 98,22% del área urbana.

El 90% de la población cuenta con alumbrado público, sin embargo en algunas zonas el servicio es deficiente. Y es necesario aumentar el número de luminarias.

4.5.4.5.8 Vivienda.

La ciudad cuenta con un total de 1,925 casas habitación, las cuales se construyen con recursos propios y en la mayoría de los casos se utiliza como principal componente constructivo el concreto, seguido por el tabique, block, adobe como último componente.

4.5.4.5.9 Calles, Pavimentos, ornato parques y jardines.

Cuenta con una superficie pavimentada del 50% de sus calles con tres diferentes tipos de materiales en su acabado:

Asfáltico, con una superficie cubierta de 2000 m² ubicado principalmente en la calle Severino Ceniceros como continuación del material de las carreteras con las que se conecta en el norte y el sur de la misma. Su estado físico y el tipo de construcción son regular.

Adoquín, con una primera superficie de 340 m² ubicados en las calles que bordean a la plaza principal, las cuales son: Francisco Sarabia, Leona Vicario y Constitución, su estado físico y construcción son buenos.

Concreto hidráulico, con una superficie de 1,21 ha, ubicados en la mayor parte de las calles pavimentadas de la ciudad. Su estado físico es bueno, por tener pocos años de haber sido instalado.

Existen dos plazas públicas, la Plaza Principal o de Armas ubicada en la cabecera municipal entre las Avenidas Severino Ceniceros y Francisco Sarabia, y las calles Leona Vicario y Constitución, y la Plazuela de Guadalupe ubicada en el ejido Gral. Severino Ceniceros entre las calles: Leona Vicario, Guadalupe Victoria, Riva palacio y B. Juárez.

Existe un parque infantil en regulares condiciones, se necesitan más áreas verdes, de ornato y paseos públicos.

4.5.4.5.10 Turismo.

En el municipio de Cuencamé se pueden admirar y disfrutar de algunos atractivos naturales como son los manantiales de Ramón Corona, San Pedro de Ocuila y Pasaje; en las sierras de San Lorenzo, La Venada, de Palotes y Los Leones donde se puede cazar venado, puma, gato montés, conejo, liebre. Como atractivos turísticos de la ciudad está el templo de San Antonio de Padua, construido a principios del siglo XVII, y reconstruido a principios del siglo XVIII, en este templo se pueden admirar las siguientes obras de arte: retablo barroco estípite de madera que enmarca la imagen del Señor de Mapimí, otro retablo neoclásico anástilo, Una pintura al óleo barroca con las ánimas del purgatorio, la virgen del Refugio, San Francisco y San Nicolás Tolentino, Un cuadro con Santa Teresa de Ávila y las ánimas del purgatorio. En la parte exterior del templo, en el atrio del mismo en el extremo poniente se levanta un pilar cuadrado de cantera que sostiene en su parte superior un Reloj de Sol.

El Templo de la Virgen de la Soledad y el Santuario de la Virgen de Guadalupe.

La Hacienda de Atotonilco, de acceso restringido, que conserva su estilo arquitectónico y mobiliario de la época porfirista.

La Ex-Hacienda de Pedriceña, la Casa Grande y la Iglesia que cuenta con una admirable colección de pinturas al óleo del siglo XVIII.

En la Plaza Principal de la cabecera municipal, se puede admirar el monumento a los 21 generales originarios del municipio.

Existen en el municipio varios cascos de Hacienda en ruinas, algunos se podían rescatar y restaurar y convertirlos en atractivos turísticos, estas haciendas son La Purísima, Juan Pérez, La Estanzuela, San Marcos, La Carleña y San Jerónimo.

4.5.5 Diagnóstico ambiental

4.5.5.1 Integración e interpretación del inventario ambiental

El área donde se desarrollara el proyecto está identificada con cierto índice de marginación en el Estado de Durango; con la aplicación del proyecto se beneficiara a la población dotándola **con una alternativa de producción**; lo cual proveerá a las personas que ahí viven de mayores oportunidades de empleo y desarrollo.

El componente más vulnerable en la ejecución de este proyecto es el biótico, puesto que es el que resentirá los cambios de manera directa al ser removidos individuos que forman parte del ecosistema forestal de esta región, el cual al ser perturbado, alterará el curso normal de algunos de los procesos que se llevan a cabo dentro del mismo.

A continuación, se presenta un resumen de las afectaciones a cada uno de los elementos bióticos en el área del proyecto.

Fauna silvestre. Uno de los principales factores que impactan sobre la dinámica de la fauna silvestre en los ecosistemas forestales, es la modificación en la estructura de los bosques, dado que es el hogar de muchas especies animales; al ser cambiada la estructura de un rodal, se ahuyentará temporalmente la fauna debido al ruido y al incremento de la presencia humana, aunque este efecto será solamente temporal, aunado a esto se puede decir que el cambio de uso de suelo ya se encuentra dado en áreas aledañas al presente del proyecto a consecuencia de la explotación de bentonita en la antigüedad de forma irregular.

Suelo. Las pérdidas de suelo en terrenos forestales por efecto del cambio de Uso de Suelo, normalmente son altas; la erosión se presenta principalmente por el movimiento y aprovechamiento de grandes cantidades de suelo para trabajos propios del proyecto, aunado lo anterior a la eliminación de la cubierta arbórea que normalmente protege ese suelo contra los efectos erosivos del aire y el agua. La compactación es otro efecto sobre el suelo que es provocado por las actividades de preparación del sitio, sin embargo por las dimensiones del proyecto este será temporal, ya que se pretende la restauración y reforestación de forma paulatina hasta llegar a la totalidad en el plazo de la vida útil del proyecto (8 años).

Los lugares potenciales de contaminación de suelo son aquellos adyacentes a los caminos y los que se designan como campamentos, este impacto es poco significativo por la extensión mínima que puede ser afectada; aunque pudieran ser importantes cuando se trata de accidentes en los caminos que pudieran provocar el derrame de combustibles y aceites que a través de la lluvia son transportados a corrientes de agua afectando de manera significativa en áreas aledañas.

Agua.

El factor principal que afecta directamente la calidad del agua en las zonas forestales, es la erosión del suelo, pero esta será puntual puesto que el presente proyecto se ejecutara con las especificaciones técnicas necesarias para evitar las pérdidas excesivas de suelo en la próxima temporada de lluvias. Los impactos directos sobre el agua serán mínimos a consecuencia de la extracción de individuos, esto en base al tipo de vegetación que sustentan las áreas propuestas a cambio de uso de Suelo.

Vegetación. La vegetación puede ser afectada en su diversidad biológica o en su calidad física o genética, al reducir, por diversas razones, la presencia de especies.

Los factores de perturbación física a la vegetación son los efectos del clima tales como las bajas temperaturas y las sequías.

El ecosistema, es la unidad funcional básica en ecología, pues incluye a diferentes especies de organismos que interactúan entre si y el medio abiótico en un área determinada, originando un flujo de

energía que permite un ciclo entre las partes vivas y no vivas, el conocimiento de este nivel de organización permite identificar los procesos que se llevan a cabo en las diferentes cuencas y microcuencas del área de estudio.

Con base en los criterios que señalan a las microcuencas como unidad básica de gestión ambiental y con base a la delimitación de las provincias florísticas y fisiográficas de la región se definió el área de estudio en la intersección de estos criterios.

Aspectos socioeconómicos. La principal situación que se observa en estos aspectos es la presión que la sociedad representa hacia los recursos naturales, lo cual ha ocasionado un deterioro de los mismos, aunado a los bajos índices de aprovechamiento que tienen por diferentes factores entre los que destaca una tecnología obsoleta y falta de infraestructura para la producción. En el entorno regional, se observan los siguientes problemas:

- ⇒ Conflictos por el uso del espacio natural entre las actividades agropecuarias y forestales por lo que existe un proceso de deforestación bajo.
- ⇒ Ausencia de políticas de ordenamiento territorial para la asignación de usos preferentes del espacio para las diferentes actividades productivas.
- ⇒ Falta de enfoque sistémico en el tratamiento de los residuos de actividades económicas y urbanas.
- ⇒ Falta de investigación y mecanismos de generación de información sobre el estado de los recursos naturales y la calidad del ambiente.
- ⇒ Ausencia de liderazgo institucional y de sistemas de monitoreo multisectorial regional.
- ⇒ Contaminación del suelo, aire y agua por tecnología y prácticas productivas (agrícolas y pecuarias) inadecuadas.
- ⇒ Falta de investigación para el desarrollo de tecnologías apropiadas para el aprovechamiento sostenible de recursos.
- ⇒ Asentamiento humano y crecimiento urbano no planificado, migración.
- ⇒ Prácticas agrícolas y pecuarias no sostenibles.
- ⇒ Pérdida de tecnología productiva tradicional apropiada.
- ⇒ Aplicación del modelo de monocultivo a especies tradicionales.
- ⇒ Deterioro de la fertilidad de los suelos, desertificación, erosión y contaminación por prácticas agrícolas no adecuadas (agroquímicos).
- ⇒ Ganadería subvalorada.
- ⇒ Manejo no sostenible de pastos (sobrepastoreo y quema innecesaria de pastos naturales).
- ⇒ Insuficiente tecnología en la actividad ganadera.
- ⇒ Incipiente actividad turística
- ⇒ No existen comunidades involucradas en actividades turísticas.
- ⇒ Inventario turístico regional no integrado.

Los anteriores conceptos, forman parte de un diagnóstico de la problemática regional, aunque esta región al igual que otras con las mismas cualidades, presentan un conjunto de fortalezas que en algún momento permitirían contrarrestar la problemática; las cualidades se muestran como oportunidades de desarrollo y se mencionan a continuación:

- Abundancia de recurso natural con gran potencial para diversos usos.
- Capacidad de organización, mecanismos de concentración y negociación de intereses colectivos.
- Creciente responsabilidad social y ambiental del sector productivo y la sociedad civil, así como la del gobierno del estado.
- La sensibilización de la población hacia la problemática ambiental.
- Dentro de este programa se consideran algunas restricciones en el aprovechamiento con fines de protección y conservación de los recursos asociados en el ecosistema.
- Abundancia de cuerpos de agua.

- Algunos cuerpos y cursos de agua se conservan limpios siendo una oportunidad para actividades acuícolas.
- Valiosa cultura ancestral agrícola.
- Conocimiento agrícola tradicional.
- Gran extensión de tierras con diversa amplitud agrícola, pecuaria y minera a cielo abierto.
- Se tienen espacios para impulsar la ganadería extensiva.
- Cultura de manejo de ganado de diferentes razas con un potencial de mercado amplio.
- Grandes extensiones de pastizales para usos pecuarios.
- Numerosos atractivos para turismo interno.
- Valores naturales (paisajes y vida silvestre) para el turismo sostenible.
- Fácil y económico acceso vía terrestre desde algunas ciudades como **Durango, Torreón y Zacatecas**.

4.5.5.2 Identificación y análisis de los procesos de cambio en el sistema ambiental regional

Como el proyecto se ubica cercano a un área rural es probable que las tendencias a largo plazo se determinen en este mismo contexto por lo que los cambios que se pueden prever son mínimos porque en la zona se tiene cierto ritmo de crecimiento poblacional. Si bien es cierto que se tendrá una mejora en las condiciones de la calidad de vida de los pobladores y de nuevas oportunidades que brinda la introducción de este proyecto en relación a su vida cotidiana, el desarrollo será de forma paulatina y en algunas ocasiones hasta intermitente de acuerdo a las condiciones generales de desarrollo del mismo país.

4.5.5.2.1 Criterios de valoración para describir el escenario ambiental

Los criterios para describir el sistema ambiental regional son:

Normativos: NOM-001-SEMARNAT-1996, NOM-034-SEMARNAT-1993, NOM-035-SEMARNAT-1993, NOM-036-SEMARNAT-1993, NOM-041-SEMARNAT-2015, NOM-042-SEMARNAT-2003, NOM-043-SEMARNAT-1993, NOM-044-SEMARNAT-2006, NOM-045-SEMARNAT-2006, NOM-047-SEMARNAT-1999, NOM-050-SEMARNAT-1993, NOM-077-SEMARNAT-1995, NOM-086-SEMARNAT-2005, NOM-076-SEMARNAT-1995, NOM-052-SEMARNAT-2005, NOM-053-SEMARNAT-1993, NOM-054-SEMARNAT-1993, NOM-080-SEMARNAT-1994, NOM-079-SEMARNAT-1994 y NOM-015-SEMARNAT/SAGARPA/2007.

Las normas mencionadas con anterioridad son algunos de los instrumentos normativos que se han utilizado para detectar los problemas o puntos críticos del diagnóstico.

De diversidad: En el presente estudio se efectuó un **MUETREO ALEATORIO** para identificar los individuos vegetales que resultaran afectados, lo que nos dan una gran certeza para ponderar este componente en la evaluación de este diagnóstico, no se hizo de igual manera con la fauna debido a la dificultad misma que representa este recurso y a lo limitado del tiempo para la ejecución.

Rareza: Dentro de la información de campo y bibliográfica no se identificaron individuos con una distribución espacial limitada al área de estudio ni de la zona donde está inmerso este proyecto por lo tanto no se presentó un recurso con este indicador que permitiera incluirlo en el análisis.

Naturalidad: Como menciona la propia explicación para este punto dentro de la guía debería de hacerse una comparación del estado de los recursos sin la influencia humana, sin embargo para este caso esa situación no resulta posible y no se cuenta con esta información por lo que solo se hace una suposición de las afectaciones que podrían o no darse con la presencia humana y en este caso con la ejecución de las actividades del proyecto.

Grado de aislamiento: El grado de aislamiento que puede presentar el proyecto es mínimo e incluso nulo para el caso de las especies de fauna, ya que no se pretende poner una barrera física que haga funciones de aislante de las poblaciones, su distribución o reproducción.

Calidad: Se ha considerado que el área donde se pretende afectar presenta una calidad del recurso natural media, esto se debe a los índices de perturbación que de manera paulatina ha venido provocando el hombre, con sus actividades.

4.5.5.2.2 Construcción de escenarios futuros

El posible escenario futuro que se vislumbra para esta región se puede establecer de la siguiente manera de acuerdo al tiempo.

En el **corto plazo** los cambios que se prevén en la región son prácticamente imperceptibles ya que como mencionamos anteriormente el nivel de crecimiento es muy pobre por lo que el desarrollo de la región no se nota en un periodo de tiempo tan corto. Existen algunos rubros en los cuales pudiesen darse cambios como es el uso del suelo, pero de acuerdo a lo que se observa en la región este se ha detenido considerablemente porque las zonas que se deforestaron tiempo atrás son las que ya se están utilizando en otras actividades; no existe la necesidad actual de obtener más terreno para hacer siembras. El crecimiento demográfico es bajo por lo que la presión hacia el recurso forestal es estable. En este sentido, la contaminación que genera el crecimiento urbano también es estable y no se incrementa.

En el **mediano plazo** (5 años) se considera un cambio en la condición del aprovechamiento de los recursos naturales ya que se modifica la estructura de la masa por lo que se integran tecnología adecuada para seguir aprovechando los recursos forestales maderables y no maderables de la zona. Es probable que en este tiempo ya se note un poco el crecimiento de la población y que por lo tanto se tengan mayores necesidades de aprovechar los recursos, lo que incrementara un poco la presión hacia los mismos y que aunado a la escasez provoque el fenómeno de la migración hacia otros centros de población.

En lo que respecta a la ecología es probable que se tengan algunos incrementos en la contaminación por desechos en los poblados por la misma falta de cultura, y por no haber designado un lugar específico para su depósito y control.

Los cambios a **largo plazo** en la región se esperan sean poco perceptibles en el desarrollo, lo cual es propiciado por muchos factores, tales como la falta de programas concretos de desarrollo, la falta de asesoría e inversiones a actividades productivas.

En los asentamientos humanos se seguirán teniendo problemas de contaminación por basura, por desechos líquidos dado que es difícil de corregir por la falta de cultura y por otras razones como la organización de la población y otros, probablemente se haya incrementado el nivel de población por lo que este problema también se acreciente de alguna forma, aunque los niveles no serán de ningún modo alarmantes pero si es necesario considerarlo.

4.5.5.3 Síntesis del inventario ambiental

De lo expuesto anteriormente podemos observar aquellas áreas más frágiles y sensibles a daños ambientales por lo tanto los criterios que se seguirán para la toma de decisiones serán:

- No afectar las áreas más conservadas o aquellas identificadas con un alto valor ambiental, impedir la construcción de cualquier obra en esos sitios o cualquier otro tipo de perturbación por lo que se considera a estos puntos como áreas críticas para la conservación.
- Se dirigirán las medidas de mitigación para aquellas áreas identificadas con mayor grado de perturbación, así mismo se evitará en la medida de lo posible poner mayor afectación sobre estas áreas.
- La mayor presión que se observó en la zona es en aquellas áreas ya perturbadas por el aprovechamiento de Bentonita en la antigüedad, de lo cual se encuentra un área adyacente de este tipo al presente proyecto.

En general la calidad ambiental de la zona de influencia del proyecto, presenta en su totalidad un nivel de perturbación importante en la mayoría de los componentes ambientales, esto debido a que las actividades productivas del hombre en la región, las cuales se vienen dando años atrás, han sido y siguen siendo el factor primordial de la calidad del ecosistema local. Debido a las condiciones

ambientales imperantes en la región y a las necesidades de subsistencia de los habitantes, estos se han visto en la necesidad de manipular y hacer uso de los recursos naturales a su alcance para su desarrollo. Dentro de los componentes ambientales en la zona de influencia, el aire presenta un nivel de impacto casi leve, como consecuencia de la nula presencia de grandes complejos industriales, centros urbanos de importancia en número de habitantes y número de automotores, entre otros.

Los principales componentes que se verán afectados por la puesta en marcha de las actividades del proyecto serán el suelo y la geomorfología. De cierta forma al verse alterados estos componentes de forma directa o indirecta (reafirmando la estrecha relación que guardan los componentes en la conformación del ecosistema) otros componentes como el aire y la vegetación se verán modificados en su estabilidad; por lo cual la importancia de establecer medidas de mitigación efectivas para estos componentes ambientales.

En base al nivel de perturbación por parte del hombre registrado en el sitio del proyecto y la zona de influencia del mismo, los impactos que ocasionara el proyecto no serán de magnitudes considerables, y los que sean ocasionados se aminoraran de forma significativa con la aplicación de correctas medidas de mitigación.

5 IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS I. A.

5.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.

Cualquier actividad humana genera cambios positivos o negativos al medio ambiente, así como en las condiciones de vida de los habitantes de un sitio determinado, por esta razón, consideramos que cualquier evaluación de impacto ambiental debe tomar en cuenta a los impactos ecológicos, socioeconómicos y culturales que tales actividades provoquen, ya que la alteración de estos tres puntos puede llevar a un desequilibrio en la estabilidad de las diferentes comunidades del ecosistema.

En la naturaleza todas las acciones tienen impacto en diferentes escalas y niveles y además existen interacciones entre los componentes de una población y entre diferentes ecosistemas, por lo que se tomó la decisión de analizar los impactos en el contexto de cuencas y microcuencas.

La cuenca es un concepto hidrológico y geográfico, hidrológico porque son los territorios donde se verifica el ciclo hidrológico, es un área donde el agua de lluvia escurre y tiende a ser drenado a través de una red de corrientes que fluyen hacia una corriente principal, y es geográfico porque son espacios donde las comunidades comparten identidades, tradiciones, y cultura, en donde se socializa y trabajan los seres humanos en función de la disponibilidad de recursos renovables y no renovables.

Las cuencas son los territorios más apropiados para conducir los procesos de manejo, aprovechamiento, planeación y administración de los recursos naturales (suelos, agua, flora y fauna). Estas actividades deben considerar las relaciones establecidas entre recursos y ecosistemas, así como también los objetivos económicos y sociales.

El ecosistema es la unidad funcional básica en ecología, pues incluye a diferentes especies de organismos que se relacionan entre sí y el medio abiótico en un área determinada, originando un flujo de energía que permite un ciclo entre las partes vivas y no vivas, el conocimiento de este nivel de organización permite identificar los procesos que se llevan a cabo en las diferentes cuencas y microcuencas del área de estudio.

Para evaluar el impacto ecológico, se definirán inicialmente las cuencas y microcuencas presentes en el área de estudio y que serán afectadas en el desarrollo del proyecto utilizando la carta de hidrología superficial **G13-12** escala 1:250,000 (INEGI, 1988).

Para definir los tipos de ecosistemas que serán afectados en el área del proyecto, y establecer las condiciones en las que se encuentran, se identificarán los tipos de vegetación del lugar con base en la clasificación de Rzedowski, (1978), fotografías aéreas, cartografía de INEGI (1988,1995), también se medirán algunos parámetros ecológicos (cobertura vegetal, diversidad de especies, etc.), a través de salidas de campo, estableciendo el conocimiento, uso y manejo de la flora y fauna presente, así como su identificación basada en claves taxonómicas. Esta información se comparó con la NOM-059-SEMARNAT-2010 para identificar si alguna especie tanto de flora como de fauna se encuentra bajo algún rango de protección.

Por otro lado, también se analizan aquellos factores socioeconómicos y culturales con el objeto de identificar aquellos que requieran de alguna medida correctiva y/o de mitigación ya que el proyecto puede tener repercusiones en la calidad de vida de la población así como su desarrollo económico y cultural.

Considerando los aspectos antes mencionados, fueron tomados en cuenta principalmente los siguientes criterios:

Naturaleza del impacto.

Tomando en cuenta los aspectos socioeconómicos, culturales y ecológicos, como en la generación de empleos temporales, la apertura de nuevas vías de comunicación, la generación de ingresos

económicos y otros aspectos, o si por el contrario será adverso causando deterioro ambiental o degeneración en la calidad de la vida humana.

Magnitud.

Considerándose el porcentaje total de la superficie afectada por el proyecto en mayor o menor grado, el tipo de especies que son afectadas en su ciclo biológico y las especies que se encuentran en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Duración.

Dependiendo del tiempo de ejecución de las etapas de la obra, se menciona el tiempo de regeneración que tendrán los impactos en los ecosistemas del área de estudio.

Reversibilidad.

Se define si el tipo de impacto es reversible o irreversible, estableciendo el grado de perturbación que se presente en el área de estudio.

Necesidad de aplicación de medidas correctoras.

Para establecer las medidas correctivas se deben identificar impactos generados en cada uno de los componentes del ecosistema como son: suelo, agua, aire, flora y fauna. Tomando en cuenta también impactos generados sobre los aspectos socioeconómicos y culturales.

Importancia.

El conocer los impactos sobre los aspectos ecológicos, socioeconómicos y culturales del área del proyecto y con esto no llevar a una inestabilidad en la interacción de los diferentes componentes del ecosistema y la vida humana; los cuales se consideran:

1. Ecológico, consiste en cambios en las características estructurales del ambiente, como el factor que desequilibra la estabilidad ecológica, lo que provoca alteraciones en la capacidad productora y protectora del ecosistema.
2. Socioeconómico y cultural lo que repercute en la calidad de vida y desarrollo económico y cultural.

5.1.1 Indicadores de impacto.

Una vez realizado el diagnóstico ambiental, social y económico de la región donde se desarrolla el proyecto se eligieron los siguientes métodos para ubicar los sitios con mayor susceptibilidad a impactos ambientales y valorar los mismos de acuerdo a:

- a) Lista de verificación
- b) Cuadro de contingencia
- c) Valoración de impactos

5.1.1.1 Lista de verificación

Este instrumento permite la identificación de impactos ambientales a través de la aplicación de un listado que detalla los factores socio-ambientales con algún efecto positivo o negativo (Vázquez y Valdés, 1994).

A continuación se presenta una lista con los indicadores de impacto por componente ambiental.

Agua

- Cambios en la dinámica de las escorrentías.
- Posibles cambios desfavorables en la velocidad del escurrimiento.
- Aumento en el acarreo de sedimentos a los cuerpos superficiales de agua.
- Posible alteración de parámetros físicos y químicos de los cuerpos de agua por incorporación accidental de residuos de lubricantes y combustibles, y otras sustancias tóxicas.
- Aumento de los sólidos en suspensión.

Aire.

- Aumento en los niveles de contaminación por gases provenientes de los escapes de motores de combustión interna
- Posible aumento en los niveles de ruido por el aumento de vehículos automotores.
- Posible aumento de vibraciones.
- Aumento en los niveles de partículas de polvo en el aire a consecuencia de un incremento en la cantidad de vehículos y de la extracción del material.

Suelo.

- Erosión a consecuencia del despalme y aprovechamiento de bentonita.
- Perdida de materia orgánica.
- La remoción del material expondrá el material subyacente con posibles afectaciones de tipo erosivo por el aire y las lluvias.
- Compactación de los suelos debido a un mayor tráfico de vehículos
- Alteración de la cubierta vegetal necesaria para la implementación del proyecto.
- Posible pérdida de las propiedades físicas y químicas del suelo.

Geomorfología

- Los movimientos y aprovechamiento de tierra modificarán el perfil topográfico del área.
- Cambio en la continuidad de la superficie del terreno y su inclinación.
- Posible aumento en la ocurrencia de procesos degradantes como deslizamientos o derrumbes.

Flora.

- Remoción de la cubierta vegetal original en algunos casos.
- Posible modificación de la composición florística original.
- Posible aumento en la fragmentación del hábitat

Fauna.

- Estimulación del desplazamiento de las especies a consecuencia de la implementación del proyecto.
- Riesgo de caza de especies silvestres.
- Posible muerte de individuos por atropellamiento.

Clima.

- Cambio en el microclima por efecto de polvo y emisiones de los vehículos automotores.
- Posible incremento en la temperatura del área de influencia del proyecto

Medio socioeconómico.

- Posible aumento en el riesgo de enfermedades o molestias originadas por el ruido, polvo, gases, etc.
- Ganancias económicas para la región por demanda de mano de obra.
- El proyecto favorecerá el desarrollo económico y cultural de la región.

Paisaje.

- Modificación del paisaje actual.

5.1.1.2 Cuadro de contingencia.

Con el objeto de identificar impactos producidos por obras fragmentadas en una diversidad de ambientes, se elabora una matriz donde se confronta la actividad a realizar y la condición de interés, asignándoseles con un valor de -1, 0 o +1 de acuerdo a la presencia y/o ausencia del impacto y al beneficio o adversidad producido por cada actividad en cada condición. Esta técnica nos permite

identificar de un conjunto de obras o acciones, aquellas que tendrán algún impacto en el área donde se llevarán a cabo.

El cuadro de contingencia, permite identificar aquellas áreas del proyecto que si provocarán algún impacto al ser ejecutados los trabajos en áreas susceptibles, diferenciándose de aquellas áreas donde por sus cualidades los impactos son nulos. De esta manera, se obtiene información particular y muy puntual de las diferentes zonas del proyecto que permitirá el diseño de medidas de mitigación específicas para ese sitio en particular.

Las variables identificadas en los sitios de muestreo dentro del proyecto fueron las siguientes:

Componente	Variables
Suelo	Se provocará erosión con el movimiento de terreno y de vehículos
	Se alterara la cubierta vegetal del suelo al remover la vegetación
Biota	Se removerá la vegetación natural
	Se ahuyentará la fauna silvestre del sitio
Modificación de paisaje (suelos)	Modificación de topográfica del lugar
	Remoción del material geológico superficial
Modificación del paisaje (Vegetal)	Perdida de vegetación
Interacción social	Modificación de la diversidad de especies
	Traerá un beneficio económico a la región

En el presente proyecto, se seleccionaron **13 sitios** de **Evaluación Ambiental** distribuyéndose de manera uniforme en los 3 polígonos sujetos a cambio de uso de suelo, en los planos anexos se pueden observar su localización y distribución.

5.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto

Para la identificación de los efectos en el sistema ambiental, se desarrolló la lista de verificación, detectándose 10 parámetros potencialmente afectados:

- a) En el factor suelo (parámetros fisicoquímicos) identificamos la **erosión (1)** y la **alteración de la cubierta vegetal (2)**;
- b) En el factor de especies y poblaciones (parámetros ecológicos) *identificamos la vegetación natural (3), la vegetación no natural (4) y la fauna doméstica y silvestre (5)*.
- c) En el factor suelos (parámetros estéticos): **topografía (6)**, **material geológico superficial (7)**;
- d) En el factor biota (parámetros estéticos): **vegetación (8)**, **diversidad (9)**;
- e) En el factor de interacciones sociales (parámetros sociales): **económico “beneficios sociales” (10)**.

A los impactos potenciales, se les desarrolló un cuadro de contingencia a efecto de identificar aquellos de mayor impacto por caso en particular (**Siguiente cuadro**). Donde identificamos a la erosión (-6 “6 impacto negativo de 13 sitios evaluados”), la alteración de la vegetación (-8), la eliminación de la vegetación natural (-10), daños a la fauna doméstica y silvestre (-7), alteración de la vegetación no natural que sirve como protectora del suelo (-3), la topografía (-7), el material geológico superficial (-5) y el volumen de biota florística (vegetación) con (-8) puntos y la diversidad (-6), los cuales presentan valores negativos.

Mientras que las interacciones económicas (con 13 puntos, es decir en todo momento esta obra tiene un impacto socioeconómico positivo) se observa claramente que esta obra será de beneficio social mediante el desarrollo minero de la zona del mismo modo traerá diversas fuentes de empleo temporal y permanente lo que ocasionara un mayor índice económico para la zona y un mejor desarrollo cultural de los habitantes.

Por otro lado, se puede observar en la matriz de impactos que en cuanto a la identificación de impactos por sitio de muestreo tenemos que los sitios **8 y 13** presentan mayores impactos en **términos absolutos**, es decir la suma de los valores absolutos de los impactos benéficos y adversos fueron de 6, del total de **10** elementos evaluados, seguidos por los sitios **3, 7, 11** con valores absolutos de 5,

después encontramos a los sitios **4, 5, y 6** con valores de 4 y por último los sitios **1, 2, 9, 10, y 12** con valor absoluto de 2 y 1.

En cuanto a los **impactos benéficos**, todos los sitios evaluados tienen este significado con valores de (1 y 2), lo cual es resultado lógico de la importancia social y económica del establecimiento de la explotación minera de los recursos existentes en el **Predio Particular Sombreretillo de Campa (Las Enramadas)**. No solo para las familias que gozaran de este bienestar sino que tendrá un impacto a nivel regional.

Asimismo, se obtuvo que los impactos totales como resultado de la suma aritmética de impactos adversos y benéficos, los cuales se distribuyen en un rango de 0 a -9 y que podemos agrupar de manera práctica en tres grupos: **bajo impacto** (0, -1, -2 y -3), **impacto moderado** (-4,-5 y -6) y **alto impacto** (-7, -8 y -9).

De esta forma podemos clasificar el proyecto minero de cambio de uso de suelo de la siguiente manera:

Cuadro 5-1. Clasificación de los impactos ambientales.

Tipo de impacto	Superficie (has)	%
Alto impacto	0.208	15.38
Moderado impacto	0.727	53.85
Bajo Impacto	0.415	30.77
Total	1.35	100.0

Los impactos ambientales generados por el proyecto en los polígonos de la Cañada, La Guadalupana y El Divisadero, sujetos a cambio de uso de suelos son:

Cuadro 5-2. Matriz de impactos ambientales generados a los elementos del ecosistema (Cuadro de contingencia).

SISTEMA AMBIENTAL	COMPONENTE	NUMERO DE SITIOS EVALUADOS													Total
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
<i>Suelo (físico-químico)</i>	Erosión	-1	0	0	0	0	-1	-1	0	0	-1	-1	0	-1	-6
	Alteración de la cubierta vegetal	0	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	1	-1	-1	-1	-8
<i>Especies y poblaciones</i>	Vegetación natural	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	-1	0	-1	-10
	Fauna doméstica y silvestre	0	1	-1	-1	-1	0	-1	-1	-1	-1	0	-1	0	-7
	Vegetación no natural	0	0	-1	0	0	0	0	0	-1	0	-1	0	0	-3
<i>Suelo (estético)</i>	Topografía	-1	0	-1	0	0	-1	-1	-1	-1	0	0	0	-1	-7
	Material geológico superficial	-1	0	0	0	0	-1	0	-1	1	-1	0	-1	-1	-5
<i>Biota (estético)</i>	Vegetación	0	-1	-1	-1	-1	0	-1	-1	0	0	-1	0	-1	-8
	Diversidad	0	-1	0	-1	-1	0	0	-1	0	0	-1	0	-1	-6
<i>Social</i>	Económico	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13
Total de Impactos Absolutos		2	1	5	4	4	4	5	6	2	1	5	2	6	
Total de Impactos Adversos		-3	-3	-6	-5	-5	-5	-6	-7	-4	-3	-6	-3	-7	
Total de Impactos benéficos		1	2	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	

5.1.3 Criterios y metodología de evaluación

5.1.3.1 Criterios

Para determinar la importancia de los propios impactos se realizó un análisis de sus características, que son las siguientes:

1. *Efectos primarios y secundarios.* Cuando existen alteraciones originadas directa o indirectamente por las obras o acciones del proyecto.
2. *Temporalidad.* Ocurrencia del impacto en el corto o largo plazo.
3. *Reversibilidad.* Grado de recuperación total o parcial del área afectada (inestabilidad provisional o permanente).
4. *Acumulación:* 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;
4. *Sinergia.* Cuando el efecto conjunto y simultáneo de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente;
5. *Relevancia.* 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;
6. *Residual.* El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

Los valores máximos obtenidos de la valoración de las características de los impactos se indican como las características de ese impacto en particular.

Se obtiene el **VALOR MÁXIMO DE IMPORTANCIA** de los impactos del producto de las características (9 tomando en cuenta que los efectos primarios y secundarios son dos y la temporalidad también), multiplicado por el número de impactos evaluados.

$$\text{VMI} = 9 * \text{NIE}$$

La sumatoria total de este análisis se divide entre el resultado obtenido

$$\text{VI} = \frac{\text{d total de impactos}}{\text{VMI}}$$

Y se compara con la tabla de referencia siguiente:

Cuadro 5-3. Tabla de determinación el valor de importancia de los impactos ambientales.

Rango	Valor de Importancia
0.1 - 0.3	Impacto bajo
0.4 - 0.6	Impacto moderado
0.7 - 1.0	Impacto alto

Con el propósito de seguir un procedimiento metodológico objetivo que permita una veraz identificación de factores del medio socio ambiental potencialmente susceptible y la consecuente evaluación de los impactos ambientales se aplicaron los pasos señalados en la siguiente figura.

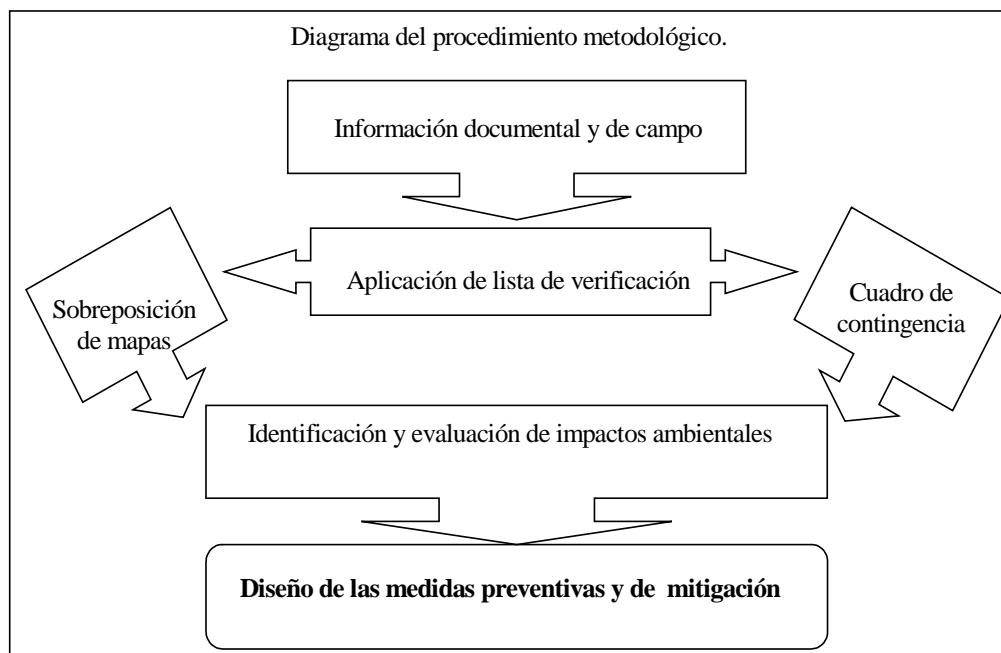


Figura 7. Procedimiento metodológico para identificar y valorar los impactos ambientales.

Que comprende:

- Aplicación de una lista de verificación que permite identificar aquellos parámetros que tendrán algún impacto potencial y descartar aquellos factores sin impacto. Para ello, se recurrió a los registros de los recorridos de campo, a la identificación de especies de flora y fauna con apoyo de claves de identificación y a los registros de las entrevistas realizadas en las comunidades cercanas que eran susceptibles de afectación.
- Aplicación de un cuadro de contingencia en el que las características identificadas con impactos potenciales se analizan por los diferentes sitios establecidos del proyecto, lo cual nos indica los impactos puntuales.
- Una vez obtenido los impactos, se aplica la valoración de los impactos, lo que nos brindará información específica acerca del tipo de afectación que generará cada sitio evaluado y en cada ecosistema en particular. De estas dos técnicas podemos tipificar el impacto y sus características.
- Con los impactos evaluados como resultado de la aplicación de las diferentes técnicas (cuadro de contingencia y valoración de impactos), se procede al diseño de las medidas preventivas y de mitigación procedentes de acuerdo a las particularidades propias de cada evaluación.

5.1.3.1.1 Caracterización de los impactos.

En esta etapa se practicó la técnica de valoración de los impactos para cada parcela de evaluación ambiental del proyecto identificados de **ALTO IMPACTO (Sítios 8 y 13)**, los cuales permiten determinar su importancia a través de las características de los impactos, es decir, si hay presencia/ausencia de las características de los impactos primarios, secundarios, temporalidad, reversibilidad, acumulatividad, sinergia, relevancia y residualidad.

Ello nos da como resultado lo siguiente:

En el SITIO No. 8 los principales impactos son:

- La erosión, como efecto secundario de largo plazo que aunque es reversible y acumulativo.
- La alteración de la cubierta vegetal, como un impacto primario de corto plazo y que si bien es acumulativo también es reversible y relevante.
- La vegetación natural, con un impacto primario a corto plazo, y de relevancia

- Fauna doméstica y silvestre, tiene un efecto primario a largo plazo de corto plazo y relevante.
- Vegetación no natural, como un efecto secundario a largo plazo, pero también es reversible.
- La topografía tiene un efecto secundario de largo plazo, y en gran medida acumulativo.
- El material geológico superficial, como un impacto primario de corto plazo, acumulativo y de relevancia.
- La diversidad, tiene un efecto secundario de corto plazo, que si bien es reversible también es de gran relevancia.
- El componente económico, como un impacto primario a largo plazo y sinérgico y relevante.
- La importancia de los impactos acumulativos se presentan en la erosión del suelo por el aprovechamiento del mismo y la alteración a la cubierta vegetal.
- La relevancia general de este sitio es que la mayoría de los impactos son reversibles.
- Su valor general de impactos es 37 puntos.

En el SITIO No. 13 los principales impactos son:

- La erosión, como efecto primario de corto plazo que si bien es reversible, también es acumulativo y de relevancia.
- La alteración de la cubierta vegetal, como un impacto primario de corto plazo y que si bien es acumulativo también es reversible.
- La vegetación natural, con un impacto primario a corto plazo, que aunque es reversible también es acumulativo y sinérgico.
- Fauna doméstica y silvestre, tiene un efecto secundario de corto plazo y relevante.
- Vegetación no natural, como un efecto secundario a largo plazo, totalmente reversible, pero si de relevancia.
- La topografía tiene un efecto primario de largo plazo, además es acumulativo.
- La diversidad, tiene un efecto secundario a corto plazo y totalmente reversible.
- El componente económico, como un impacto primario a largo plazo y sinérgico y de relevancia.
- La relevancia general de este sitio es que los impactos no son residuales y se pueden revertir con el uso de medidas de mitigación y restauración.
- Su valor general de impactos es 36 puntos.

Tomando en cuenta que la evaluación considera 10 impactos (NIE) obtenemos un VMI de 90 puntos, y las sumatorias de los polígonos sujetos a cambio de uso de suelo es:

Cuadro 5-4. Valoración de los impactos clasificados como ALTOS

Numero de Sitio	d de impactos!	VMI	VI	Relevancia
8	37	90	0.41	Impacto Moderado
13	36	90	0.40	Impacto Moderado

Del anterior cuadro se encontró que la valoración de estos sitios del proyecto engloban la categoría de impactos **MODERADOS**, con las particularidades siguientes:

- El sitio número 8 impactará, la cubierta vegetal y el material geológico superficial.
- El sitio numero 13 impacta principalmente el componente de la erosión y la vegetación natural

Cuadro 5-5. Valoración de los Impactos identificados en Sitio 8.

SISTEMA AMBIENTAL	COMPONENTE	TIPO DE IMPACTO									
		Primario	Secundario	Corto Plazo	Largo Plazo	Reversible	Acumulativo	Sinergia	Relevancia	Residual	
<i>Suelo (físico-químico)</i>	Erosión		X		X	X	X				4
	Alteración de la cubierta vegetal	X		X			X		X		4
<i>Especies y poblaciones</i>	Vegetación natural	X		X		X	X	X			5
	Fauna doméstica y silvestre	X			X				X		3
<i>Suelo (estético)</i>	Vegetación no natural		X		X	X					3
	Topografía		X		X		X				3
<i>Biota (estético)</i>	Material geológico superficial	X		X			X		X		4
	Vegetación	X			X			X			3
<i>Social</i>	Diversidad		X	X		X			X		4
	Económico	X			X			X	X		4
Total		6	4	4	6	4	5	3	5	0	37

Cuadro 5-6. Valoración de los Impactos identificados en Sitio 13.

SISTEMA AMBIENTAL	COMPONENTE	TIPO DE IMPACTO									
		Primario	Secundario	Corto Plazo	Largo Plazo	Reversible	Acumulativo	Sinergia	Relevancia	Residual	
<i>Suelo (físico-químico)</i>	Erosión	X		X		X	X		X		5
	Alteración de la cubierta vegetal	X		X		X	X				4
<i>Especies y poblaciones</i>	Vegetación natural	X		X		X	X	X			5
	Fauna doméstica y silvestre		X	X					X		3
<i>Suelo (estético)</i>	Vegetación no natural		X		X	X			X		4
	Topografía		X		X		X				3
<i>Biota (estético)</i>	Material geológico superficial			X					X		2
	Vegetación	X			X				X		3
<i>Social</i>	Diversidad		X	X		X					3
	Económico	X			X			X	X		4
Total		5	4	6	4	5	4	3	5	0	36

5.1.3.2 Evaluación y justificación de la metodología seleccionada

Las metodologías de evaluación de impacto ambiental se refieren a los enfoques desarrollados para identificar, predecir y valorar las alteraciones de una acción. Consisten en reconocer qué variables y/o procesos físicos, químicos, biológicos, socioeconómicos, culturales y paisajísticos pueden ser afectados de manera significativa. Es relevante destacar en esto, que un impacto ignorado o subestimado hace insatisfactorio cualquier análisis, aun cuando se use una metodología sofisticada.

La medición puede ser cuantitativa o cualitativa; ambas son igualmente importantes, aun cuando requieren de criterios específicos para su definición adecuada. La predicción implica seleccionar los impactos que efectivamente pueden ocurrir y que merecen una preocupación especial por el comportamiento que pueda presentarse. Es importante contrastarlos con indicadores de la calidad ambiental deseada:

Por el tipo de proyecto que se pretende realizar lo más conveniente es realizar una combinación de metodologías de evaluación que se cita en la literatura como:

1. Lista de verificación. Su principal utilidad es identificar todas las posibles consecuencias ligadas a la acción propuesta, asegurando en una primera etapa de la evaluación de impacto ambiental que ninguna alteración relevante sea omitida.

2. Sobreposición de mapas. Los mapas pueden identificar, predecir y asignar un valor relativo a cada impacto. La sobreposición de mapas permite una comprensión global de impactos establecidos en forma independiente, relacionarlos con diversas características (como aspectos físico-territoriales y socioeconómicos de la población radicada en el área) y establecer de esta forma un impacto global.

3. Cuadros de contingencia. Las matrices de causa-efecto consisten en un listado de acciones humanas y otro de indicadores de impacto ambiental, que se relacionan en un diagrama matricial. Son muy útiles cuando se trata de identificar el origen de ciertos impactos.

5.1.3.2.1 Ventajas

En la lista de verificación se puede identificar y describir el ambiente afectado, así como la comunicación de los resultados obtenidos.

En los cuadros de contingencia o matrices de causa efecto se pueden definir los alcances o magnitud del impacto, y de esta manera proponer una medida correctiva o compensatoria, lo cual hace posible su predicción numéricamente de los efectos futuros de la causa efecto, lo que hace posible la toma de decisiones futuras en tiempo y espacio del elemento afectado.

En cuanto a la sobre posición de mapas utilizando un SIG nos describe con precisión el ambiente afectado así como su magnitud y alcance.

Los resultados son cuantitativos y pueden ser comparados indistintamente con otros proyectos sin importar su tipo o quiénes lo realizaron.

Es un método sistematizado para la comparación de alternativas. De alguna manera induce a la decisión, dado que se obtiene la cifra de alteración de calidad ambiental para cada alternativa.

6 MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

Como se observó, en la mayor parte del proyecto, los impactos ambientales no son significativos en el ámbito regional, los principales efectos negativos son puntuales y se localizan sobre el **suelo y la vegetación**.

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

Estas medidas consisten en disposiciones y recomendaciones técnico-silvícolas y prácticas que tendrán que llevarse a cabo cuando sea necesario con la finalidad de evitar al máximo la perturbación de los recursos naturales y disminuir el efecto de aquellos fenómenos que tiendan a limitar la potencialidad productiva del suelo. Se contemplan las siguientes actividades:

6.1.1 Medidas preventivas y de mitigación

6.1.1.1 Flora

- Todo personal que labore en el proyecto deberá recibir y acatar indicaciones de no cortar, colectar o dañar ningún ejemplar de flora o fauna silvestre. El Promovente deberá establecer reglamentaciones internas que eviten cualquier afectación derivadas de las actividades del personal, sobre las poblaciones de flora y fauna silvestre y especialmente sobre aquellas bajo estatus de protección, de acuerdo al listado establecido en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
- Se evitará cortar individuos que se encuentren fuera de los polígonos solicitados.
- Se evitará el uso del fuego para prevenir cualquier posibilidad de un incendio.
- No deberán ejecutarse trabajos en áreas no contempladas en esta Manifestación, lo anterior con la finalidad de prevenir mayores modificaciones ambientales.
- Instrumentar el programa de rescate que se tiene programado sobre las especies de lenta regeneración que fueron localizadas dentro del área de afectación.
- Se prohíbe realizar quemas de maleza, herbicidas y productos químicos en la instalación del proyecto.
- Respetar las Normas Ecológicas para la protección de la flora.

6.1.1.2 Fauna.

- Todo el personal que labore en el proyecto deberá recibir y acatar indicaciones de no atrapar, pescar o dañar ningún ejemplar de flora o fauna silvestre. El promovente y propietario del predio deberá establecer reglamentaciones internas (supervisadas por el mismo) que eviten cualquier afectación derivadas de las actividades de aprovechamiento de bentonita, sobre las poblaciones de flora y fauna silvestre y especialmente sobre aquellas que se encuentran bajo estatus de protección de acuerdo al listado en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
- Elaborar y colocar tableros alusivos a la prohibición de la caza.
- Se evitará el dejar basura como plásticos en la zona para no afectar a las especies de fauna que pudiesen consumirlas.
- Permitir el ahuyentamiento temporal de la fauna ya que les garantiza la sobre vivencia
- Durante el desarrollo del proyecto, en caso de excavaciones mayores y que representen un peligro para la fauna deberá de ser protegidas con malla a ras de suelo para evitar que animales silvestres caigan en ellas en una especie de trampa.
- Prevenir la destrucción de algunos nidos y madrigueras de algunas especies que estén en época de reproducción o desarrollo inicial.
- Reorientación de la ruta para evitar la fragmentación del hábitat de la fauna de especies sensibles (en caso de encontrarse).
- Adición de cruces para fauna silvestre, tales como pasos superiores e inferiores.
- Queda prohibida la instalación de campamentos y almacenes en la trayectoria del proyecto.
- Respetar las normas ecológicas para la protección de la fauna.

6.1.1.3 Micro fauna

- Evitar la remoción de troncos secos caídos que representan un refugio para algunas especies (acomodo de desperdicios en los márgenes de los polígonos solicitados).
- Favorecer el establecimiento de madrigueras mediante el acomodo de desperdicios y la promoción de troncos secos para su anidación.

6.1.1.4 Suelo.

- Se deberán tener las precauciones necesarias para evitar la contaminación del suelo cuando se realicen reparaciones y suministro de combustible de vehículos en el sitio de aprovechamiento y en general en el área del proyecto, de esta manera se evitara modificar la calidad del suelo y agua al precipitarse e infiltrar el vertido en el suelo.
- Los residuos que se generen durante el desarrollo del proyecto así como los desperdicios de material, serán recolectados y depositados en lugares adecuados para su correcta disposición.
- Los residuos sólidos de tipo doméstico que se generen durante la vida útil del proyecto en el aprovechamiento de los bancos de material, deberán manejarse por separado de acuerdo a sus características y depositarse en contenedores metálicos o de plástico, con tapa de cierre hermético, indicando su contenido; su disposición será de acuerdo a lo que señale la autoridad ambiental competente y normas aplicables.
- Se prohíbe el vertido de los residuos (aceite, diésel, estomas usadas, filtros, entre otros) al terreno y se establece que deberán ser gestionados de acuerdo con la normatividad aplicable.
- Se acomodarán parte de los desperdicios del aprovechamiento en forma perpendicular a la pendiente para evitar la erosión hídrica.
- Se evitará en lo posible el realizar mucho movimiento en un solo lugar para evitar la compactación del suelo.
- Respetar las normas ecológicas para la protección del suelo.

6.1.1.5 Agua.

- Se prohíbe el vertido de los residuos (sea cual fuese su naturaleza) a los cuerpos de agua, y estos deberán ser gestionados de acuerdo a la normatividad ambiental aplicable.
- Toda la maquinaria y equipo que se utilice en el proyecto deberá estar en buenas condiciones mecánicas, con el fin de evitar fugas de lubricantes y combustibles evitando la posible contaminación a cuerpos de agua, ríos, arroyos, entre otros.
- Restringir el movimiento de vehículos en la zona de maniobras.
- Evitar el máximo la construcción de obras asociadas como caminos, campamentos y otros desmontes.
- Dentro del área de afectación, en donde se presenten problemas de erosión, se deberá aplicar medidas correctivas y de control como son: el picado y dispersión de los desperdicios del aprovechamiento forestal en áreas aledañas al proyecto que tengan pendientes planas o suaves (>15%); el acomodo de desperdicios será en sentido perpendicular a la pendiente.
- Los trabajos de suministro de agua cruda que se realicen, deberán ser limitados y racionales, con el fin de no perturbar los ecosistemas acuáticos.
- Se deberán tener las precauciones necesarias para evitar la contaminación del suelo cuando se realicen reparaciones y suministro de combustible de vehículos en el sitio del proyecto, de esta manera se evitara modificar la calidad del suelo y agua al precipitarse e infiltrar el vertido en el suelo. El mantenimiento se deberá realizar en lugares apropiados para tal fin establecidos en la cabecera municipal de cuencame.
- Respetar las normas ecológicas para la protección del agua.

6.1.1.6 Aire.

- Se evitará en lo posible la emisión de contaminantes mediante el afinado de los vehículos y la maquinaria que se utilizarán en las diferentes etapas del proyecto.
- Todo vehículo que entre al área del proyecto, así como en su zona de influencia deberá circular a baja velocidad con el fin de evitar emisiones de ruido o levantamiento de polvo.
- Se prohibirá el uso del fuego para evitar la contaminación por humos.

- Hacer la afinación respectiva de los vehículos de combustión interna que laborarán en la zona del proyecto.
- Evitar partículas en suspensión por movimientos de automotores
- Evitar el movimiento innecesario de vehículos en la zona del proyecto.
- El material que durante su transporte pudiera emitir partículas a la atmósfera, deberá ser cubierto con lonas o humedecido para evitar dicho fenómeno.
- Respetar las normas ecológicas para la protección del aire.

6.1.1.7 Paisaje.

- En la medida de lo posible se evitara modificar el paisaje drásticamente con la eliminación de vegetación, con respecto a este punto el área a afectar no cuenta con una alta densidad de vegetación, sin embargo si con un alto número de especies.
- Se picarán y acomodarán parte de los desperdicios del aprovechamiento en forma perpendicular a la pendiente para evitar la erosión hídrica.
- Colectar y transportar fuera del sitio de la obra y áreas circunvecinas, todos los materiales considerados como desecho como pudieran ser: madera, plástico, cartones, pedacería de metal, recortes de cables metálicos, vidrios, mezclas, etc., así como el material no degradable generado durante las diferentes etapas del proyecto, y enviarlos a centros de acopio, o a los sitios que designen para ese fin las autoridades municipales, estatales y federales.
- En las zonas aledañas al proyecto, se establecerán franjas protectoras para disminuir el impacto visual generado por el contraste entre las áreas con vegetación natural y los polígonos solicitados a cambio de uso de suelo que carecerán de la misma.
- Deshabilitar, desmantelar o restaurar cualquier infraestructura u obra una vez que rebase su vida útil y no exista posibilidad de renovarlas o no se encuentren nuevas áreas para el aprovechamiento, destinando el área al uso de suelo que prevalezca.
- En caso de identificarse zonas con paisaje natural de alto valor, se deberá suspender y replantear el proyecto con el fin de evitar modificar de forma permanente esta área.

6.1.2 Descripción de las medidas de remediación.

No se contemplan medidas en este sentido ya que ante todo se aplicarán aquellas tendientes a prevenir la magnitud de los impactos ambientales que se generen en el establecimiento del proyecto. En este sentido solo se establecerá dentro del contrato para la ejecución del proyecto, los mecanismos legales que aseguren los términos y las disposiciones contenidas en el presente estudio técnico justificativo para el cambio de uso de suelo y manifiesto al impacto ambiental.

6.1.3 Descripción de las medidas de restauración.

También denominadas como de rehabilitación o de corrección aunque el sentido estricto del término es un tanto diferente. Este tipo de medida tiene como propósito recuperar, rescatar o restituir aquel componente ambiental, que no pudo ser evitado desde el diseño del proyecto y por tanto será modificado o alterado de sus condiciones actuales. El momento indicado para la aplicación de las medidas de restauración es inmediatamente después de terminadas las actividades que propiciaron la modificación o alteración del o los componentes o factores del medio y previamente evaluadas las condiciones reales en que queda el sitio una vez ejecutada la obra o la etapa.

6.1.4 Descripción de las medidas de compensación

Las medidas de compensación pretenden equilibrar el daño provocado irremediablemente a través de obras, acciones o remuneraciones al ambiente, personas o sociedad en general, donde en el caso de las acciones, éstas se realicen preferentemente en el área de influencia del proyecto, por ejemplo la restauración de una superficie igual a la desmontada permanentemente por el proyecto en otras áreas adyacentes.

Se realizará un programa de reforestación para compensar las actividades de derribo de los individuos por la ejecución del proyecto.

Identificación de especies nativas para la reforestación.

Señalar la cartografía y coordenadas geográficas del área de reforestación, una vez que sea validado el proyecto por la CONAFOR y poder usar los recursos del Fondo Forestal Mexicano para la restauración con plantaciones y obras de protección al suelo.

Asegurar que las características biológicas, tallas y edades de las especies a utilizar, sean las adecuadas para garantizar su desarrollo y supervivencia.

6.1.5 Descripción de la medida o sistema de medidas de mitigación para los sitios con impactos potenciales

Con base en la evaluación integral del proyecto realizada en este estudio se considera que en 2 **sitios** del proyecto se presentan impactos ambientales **POTENCIALES** que a su vez se clasifican en **MODERADO IMPACTO** según su **valor de importancia** estimado. Es decir que en una superficie de **1.35 has, el 15.38 %** del proyecto de explotación y aprovechamiento de bentonita existen riesgos de presentarse Impactos de Importancia a los componentes del ambiente.

En los casos de la superficie del proyecto que se clasificó como de moderado y bajo impacto, esencialmente, se realizarán todas las actividades de prevención y mitigación antes mencionadas, mientras que en los sitios de **alto impacto** se realizarán estrictamente las siguientes actividades:

6.1.5.1 Programa de control de erosión.

Como resultado de la investigación realizada se determinó que existen varias unidades de paisaje o unidades ambientales, entendidas éstas como las características particulares de un territorio, definidas por su tipo de vegetación, topografía, tipo de suelo, pendiente, exposición.

El conocimiento de estas unidades de paisaje es el insumo más sólido para la planeación de la conservación, recuperación y uso del territorio.

Se identificaron unidades que requieren protección para evitar mayor pérdida de suelo, prevenir derrumbes y propiciar la regeneración de la vegetación en áreas aledañas, por lo anterior se plantea la ejecución de un plan que contempla como objetivo general restaurar, recuperar y conservar el suelo por medio de técnicas mecánicas y vegetativas.

Actividades.

Así para el control de la erosión, se aplicarán prácticas vegetativas, dependiendo de las características particulares de las unidades de paisaje.

Capacitación.

Dentro de los trabajos a realizar, se llevará a cabo el proceso de capacitación para la adopción de las tecnologías a utilizar en cada una de las actividades que se requieren, de tal forma que la transferencia de tecnología se dé en forma ordenada, precisa y que el nivel técnico utilizado se encuentre al nivel de los participantes.

Prácticas vegetativas:

Barreras vivas y reforestación, para este punto es necesario mencionar que se realizará un completo programa de reforestación dentro de las áreas de aprovechamiento, una vez terminadas las actividades.

Las especies a reforestar serán del género *Opuntia*.

6.1.5.2 Control de desperdicios

En el área del proyecto los residuos serán picados y esparcidos en la misma o en su caso amontonarlos en claros o lugares sin vegetación para incorporarlos lo más rápido posible al suelo.

Se acomodarán en sentido perpendicular a la pendiente, en forma de surcos, con la finalidad de facilitar la incorporación de los elementos bioquímicos al suelo a través de su proceso natural de biodegradación a lo largo del proyecto.

De acuerdo a la ocurrencia de incendios forestales en las comunidades, se tomarán acciones preventivas de estos siniestros de acuerdo a las características de vegetación que se presentan.

6.1.5.3 Operación de campamentos.

No se utilizarán campamentos, puesto que se trabajará diariamente con personas de la localidad y los propietarios del predio, por lo que su traslado al sitio o sitios de aprovechamiento será diariamente. No deberán arrojarse desechos sólidos o líquidos en los cauces de las corrientes de agua.

Se realizará una limpieza total del área de influencia de la obra antes de su abandono.

6.1.5.4 Actividades de mitigación a la flora y fauna silvestre

En resumen las actividades de mitigación propuestas para restaurar la flora y fauna afectadas por el proyecto son:

Cuadro 6-1. Actividades de mitigación para restaurar la flora y fauna en las diferentes etapas del proyecto

Proceso	Recurso impactado	Actividad de mitigación	Etapa
Desmonte	Comunidades Primarias	Rescatar individuos en áreas vecinas adecuadas. Realizar un programa de reforestación para recuperar el suelo forestal afectado utilizando especies de la región.	Preparación Aprovechamiento Abandono
Escurrimiento Erosión	Suelo, Agua	Promover la incorporación de biomasa resultante del desmonte que no se aprovecha al suelo mineral, realizando el picado o roza y distribuyendo en la superficie el material. Promover el establecimiento de pastos de alta cobertura y motivar el pastoreo recomendado por COTECOCA en el proyecto	Aprovechamiento
Especies listadas NOM 059- SEMARNAT-2010	Amenazada o endémica	Recorrer la zona del proyecto y rescatar en caso de encontrar especies amenazadas o endémicas para evitar la mortalidad directa por el uso de maquinaria, tanto de flora como de fauna silvestre.	Preparación Aprovechamiento

6.1.6 Actividades de mitigación en las diferentes etapas del proyecto.

Las principales medidas de mitigación para los diferentes componentes ambientales de acuerdo a las diferentes etapas del proyecto son las siguientes:

Cuadro 6-2. Actividades de mitigación en las diferentes etapas del proyecto

Componente	Impacto	Tipo de medida de mitigación	Etapa en que se requiere y su duración	Forma de mitigación de impactos	Especificaciones de operación y mantenimiento	Supervisión
Suelo	Erosión	COMPENSACION Cubrir las zonas desforestadas aledañas con especies de la región.	Aprovechamiento Abandono	Fijación de suelo con sus raíces.	Plantas y semillas de la región.	Responsable del proyecto
	Contaminación por residuos domésticos	PREVENTIVA Capacitación a todo el personal Uso del Relleno Municipal	Aprovechamiento	Evitar la contaminación del agua y suelo	Utilización de Relleno Municipal	Responsable del proyecto
	Contaminación por residuos peligrosos	PREVENTIVA Capacitación a todo el personal separación de Residuos. Enviar a plantas recicadoras	Aprovechamiento	Evitar la contaminación de las agua y suelo Reciclado de residuos	Control de residuos de acuerdo la NOM-087- SEMARNAT	Responsable del proyecto y PROFEPA
	Desmonte	COMPENSATORIA Reforestación con especies nativas	Aprovechamiento Abandono	Reforestación con especies del genero Opuntia y/o Agave	Monitoreo del porcentaje de supervivencia de la reforestación	Responsable técnico del proyecto y su representante legal
Agua	Contaminación	PREVENTIVA	Preparación,	Evitar la	Muestreo	Representante

	de fuentes de agua	Evitar contaminación por aceites, diésel y otros	Aprovechamiento Abandono	contaminación de las aguas Control de las aguas utilizadas	semestral de las aguas de acuerdo a la NOM-001- SEMARNAT	legal del proyecto
	Escorrentía	PREVENTIVA Acomodo de Material Vegetal COMPENSACION Presas control de Azolves	Construcción y operación	Las obras de control reducen la erosión reducen la velocidad de los escurrimientos superficiales	Obras rústicas con ramas gruesas y piedras	Responsable técnico del proyecto y su representante legal
Aire	Polvos	PREVENTIVA. Colocación de lona al momento del transporte	Preparación y Aprovechamiento	A menor velocidad menores partículas suspendidas.	Restricción de Velocidades, recubrimiento del material que desprendra partículas a la atmósfera	Personal técnico del proyecto
	Ruido	PREVENTIVA Mantenimiento en los equipos. Sistemas de control	Preparación Aprovechamiento	Reducción de ruido por tener mantenimiento adecuado los equipos y vehículos.	Cumplir con los programas de mantenimiento preventivo de los fabricantes de los equipos. Cumplir con las NOM- 080 y 081 SEMARNAT	Personal técnico del proyecto.
	Contaminación por humos de maquinaria y vehículos	PREVENTIVA Mantenimiento a los equipos utilizados	Preparación y Aprovechamiento	Se reducen las emisiones por tener mantenimiento adecuado.	Cumplir con los programas de mantenimiento preventivo de los fabricantes de los equipos. Cumplir con la NOM- 45 047 SEMARNAT	Personal técnico del proyecto
Fauna	Caza por trabajadores del proyecto	PREVENTIVA Restricciones legales Educación ambiental	Preparación Aprovechamiento Abandono	Menor cantidad de especies cazadas	Sanciones al personal	Personal técnico del proyecto y PROFEPA
Vegetación	Daños a la vegetación (eliminación)	COMPENSATORIA Reforestación de otras áreas adyacentes	Aprovechamiento Abandono	Prevención y cuidado de la reforestacion.	Cumplir con la NOM- 061- SEMARNAT	Personal técnico del proyecto y CONAFOR
Procesos del Sistema	Régimen hidrológico	PREVENTIVA Revegetación y obras rústicas para control de la erosión	Aprovechamiento Abandono	Se reduce la escorrentías e incrementa la filtración	Cumplir con la NOM- 060 SEMARNAT	Personal técnico del proyecto
Sociedad	Empleo	Creación de empleos directos e indirectos	Preparación Aprovechamiento Abandono	Empleo a largo plazo y bien remunerado	De acuerdo a normatividad vigente	Personal técnico del proyecto
	Comunicación	Mantenimiento de caminos. Acceso a la información	Preparación Aprovechamiento	Operación y mantenimiento de las vías de acceso	De acuerdo a normatividad vigente	Personal técnico del proyecto
PAISAJE	Impacto visual	REMEDIACION Reforestación de áreas degradadas	Aprovechamiento Abandono	Devolver al entorno su naturalidad	De acuerdo a las técnicas recomendadas por el asesor.	Personal técnico del proyecto y CONAFOR

6.1.7 Actividades de mitigación como consecuencia del abandono del sitio.

Las actividades de mitigación como consecuencia del abandono del sitio son:

- Realizar la reforestación completa del área y el sitio se devolverá en la medida de lo posible a su geoforma natural
- Una vez terminada la vida útil del proyecto se realizará la limpieza del lugar y en la medida de lo posible restituir el paisaje teniendo en cuenta el entorno circundante para lograr su integración.
- Manejar adecuadamente los residuos que se generen durante la operación del proyecto.
- Se ejercerá un control sobre la basura generada, para su disposición final en el Relleno Sanitario municipal o algún otro que destine la autoridad local competente.

6.1.8 Sustentabilidad del proyecto con las medidas de mitigación y prevención aplicadas

Por la naturaleza del proyecto se tendrán impactos negativos, sin embargo en el presente estudio se proponen las medidas de mitigación, a toda acción llevada a cabo para prevenir, reducir o revertir cualquier impacto al ambiente o a la sociedad de carácter negativo, los impactos benéficos serán mayores que los adversos, al aplicar las medidas de mitigación tal como se recomienda en este estudio por lo que no se tendrá impactos residuales a largo plazo a los componentes más vulnerables como el suelo y el agua, solo habrá impactos residuales para la vegetación y paisaje, los cuales serán compensados a través de la reforestación de áreas adyacentes al proyecto que se encuentran degradadas.

La sustentabilidad del proyecto se basa en establecer correctamente las medidas de prevención, mitigación y compensación durante cada etapa del proyecto. A continuación se comparan los impactos adversos antes y después de que se apliquen el plan de manejo ambiental.

Cuadro 6-3. Sustentabilidad del proyecto con medidas de mitigación y compensación.

PARTE O PROCESO	IMPACTO SIN MITIGACIÓN	TIPO DE MEDIDA DE MITIGACIÓN	ETAPA	FORMA DE MITIGACIÓN	ESPECIFICACIONES DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
SUELO	SALIDA DE NUTRIENTES (EROSIÓN)	COMPENSACIÓN: OBRAS DE CONTROL DE LA EROSIÓN EN ÁREAS ALEDAÑAS.	PREPARACION Y PRIMEROS AÑOS DE APROVECHAMIENTO	OBRAS COMO REPRESAS FILTRANTE Y CABECEO DE CARCAVAS, MISMAS QUE REDUCEN LA EROSIÓN.	CAPACITACIÓN DEL PERSONAL Y OBRAS ESPECÍFICAS
	ALTERACIÓN DE LA CUBIERTA VEGETAL	PREVENTIVA: TRANSITO MÍNIMO EN LA ZONA DEL PROYECTO	APROVECHAMIENTO	PERMITIR EL DESARROLLO DE LA VEGETACIÓN HERBÁcea Y ARBUSTIVA Margenes de los Polígonos de CUS	EFFECTUAR ACTIVIDADES CON UN MÍNIMO DE MOVIMIENTO DE MAQUINARIA Y EQUIPO
AGUA	ESCORRENTÍA	LAS OBRAS PARA EL CONTROL DE LA EROSIÓN REFERIDAS ANTERIORMENTE, TAMBIÉN SERVIRÍAN PARA REDUCIR LA VELOCIDAD DE ESCORRENTÍAS Y SU PODER EROSIVO, CREAR PENDIENTES DE COMPENSACIÓN Y ASÍ FAVORECER INFILTRACIÓN	APROVECHAMIENTO ABANDONO	LAS OBRAS DE CONTROL DE EROSIÓN REDUCEN LA VELOCIDAD DE ESCURRIMENTOS SUPERFICIALES Y PERMITEN LA INFILTRACIÓN	OBRAS RÚSTICAS CON LAS RAMAS GRUESAS Y PIEDRA BIEN ACOMODADAS, SIGUIENDO CURVAS DE NIVEL
FAUNA	CAZA POR TRABAJADORES EN EL PROYECTO	PREVENTIVA RESTRICCIONES LEGALES EDUCACIÓN AMBIENTAL	PREPARACION, APROVECHAMIENTO ABANDONO	CONCIENTIZAR AL PERSONAL, APOYO DE LA LEGISLACIÓN EN VIGOR	LEGISLACIÓN VIGENTE, NORMATIVIDAD DEL REGISTRO DE UMAS DEL PREDIO INVOLUCRADO.
VEGETACIÓN	DAÑOS POR DERRIBO DE VEGETACIÓN	COMPENSACIÓN REFORESTACION EN AREAS ADYACENTES	APROVECHAMIENTO Y ABANDONO	CUIDADO DE VEGETACION	CUIDADO DE LOS INDIVIDUOS QUE NO DEBEN SER DERRIBADOS

PROCESOS DEL ECOSISTEMA	RÉGIMEN HIDROLÓGICO	PREVENTIVA OBRAS RÚSTICAS PARA EL CONTROL DE LA EROSIÓN	APROVECHAMIENTO ABANDONO	VEGETACIÓN HERBÁcea Y ARBUSTIVA Y OBRAS PARA CONTROL DE EROSIÓN REDUCEN ESCORRENTÍAS Y AUMENTAN INFILTRACIÓN	ACOMODAR DESPERDICIOS FORESTALES SEGUINDO LAS CURVA DE NIVEL
	RÉGIMEN DE DISTURBIOS NATURALES	RESTRICCIONES PARA EL USO DE FOGATAS POR LOS TRABAJADORES	APROVECHAMIENTO	PREVENCIÓN DE INCENDIOS QUE PUEDAN AUMENTAR LA FRECUENCIA NATURAL DE ESTOS EVENTOS	LEGISLACIÓN Y REGLAMENTACIÓN VIGENTE EN MATERIA DE INCENDIOS FORESTALES
SOCIEDAD	CALIDAD AIRE	COMPENSACION REFORESTACION	APROVECHAMIENTO ABANDONO	VEGETALES REDUCEN EROSIÓN EÓLICA	PLANTACIONES ENRRIQUECIMIENTO E INCORPORACIÓN CON ESPECIES NATIVAS
	CALIDAD AGUA SUPERFICIAL	COMPENSACION REFORESTACION	APROVECHAMIENTO ABANDONO	VEGETALES REDUCEN ARRASTRES EN CORRIENTES DE AGUA	ENRRIQUECIMIENTO E INCORPORACIÓN CON ESPECIES NATIVAS
	RIESGO DE ACCIDENTES	PREVENTIVA USAR SEÑALAMIENTOS	PREPARACION APROVECHAMIENTO	LAS SEÑALES REDUCEN LOS ACCIDENTES.	PERMISO DE CAMBIO DE USO DEL SUELO
	FACILIDAD DE DEFORESTACIÓN	COMPENSACION REFORESTACIÓN ENRRIQUECIMIENTO , INCORPORACION Y RESTAURACIÓN, EN LOS CLAROS EXISTENTES EN LAS ZONAS CERCANAS DE INFLUENCIA	PRIMEROS AÑOS DE OPERACIÓN	PLANTACIONES PARA REDUCIR LA PRESIÓN DE LOS POBLADORES SOBRE EL BOSQUE	TÉCNICAS, RELACIONADAS CON PLANTACIONES DE RESTAURACIÓN, ENRRIQUECIMIENTO E INCORPORACIÓN CON ESPECIES NATIVAS
	BASURA	PREVENCION PLATICAS, DISPONER DE RECIPIENTES PARA DEPOSITAR BASURAS INORGÁNICAS	VIDA UTIL DEL PROYECTO	CONCIENTIZACIÓN DE LOS TRABAJADORES PARA CONTAMINAR MENOS EL ENTORNO	LAS DEL CONTRATO
	RECURSOS PARA ABORDAR OTRAS OPCIONES PRODUCTIVAS (POR CONCEPTO DEL PAGO DERECHO DE MONTE)	PLANTACIONES FORESTALES	APROVECHAMIENTO	PARA EJIDOS QUE YA CUENTAN CON FORMAS DE ORGANIZACIÓN Y QUE DECIDAN USAR SU DERECHO DE MONTE EN ELLO, RESULTA EN UNA FORMA ALTERNATIVA DE OBTENER BIENES, RECURSOS FINANCIEROS Y REDUCIR LA PRESIÓN SOBRE EL BOSQUE	NO APlica

La zona cuenta con un **Cierto grado de marginación** como ya se mencionó, sin embargo cuenta con una enorme cantidad de recursos que puede ser aprovechados y ayudar a disminuir ese grado de marginación, dentro de los cuales podemos mencionar el aprovechamiento de **Minería a cielo Abierto**, aprovechamiento de especies no maderables, servicios ambientales como la captura de carbono, paisaje como el turismo ecológico y todo lo que conlleva a los corredores turísticos, entre otros. Los propietarios del Predio al contar con el presente proyecto se activara un detonador en la zona que permitirá redirigir las actividades de la población, que actualmente están íntimamente ligadas a la agricultura y ganadería y generalmente no se le retribuye al medio ambiente ese aprovechamiento, causando un mayor detrimento.

Por otro lado uno de los componentes del medio con mayor grado de afectación es el paisaje, afectación que indudablemente es difícil de mitigar e incluso de compensar por cualquier medio, sin embargo en este aspecto el paisaje podrá integrarse a mediano plazo, acostumbrando la visión de los usuarios y permitiéndole a una mayor cantidad de personas tener acceso a paisajes no afectados.

6.2 Impactos residuales

Se entiende por "impacto residual" al efecto que permanece en el ambiente después de aplicar las medidas de mitigación. Es un hecho que muchos impactos carecen de medidas de mitigación, otros, por el contrario, pueden ser ampliamente mitigados o reducidos, e incluso eliminados con la aplicación de las medidas propuestas, aunque en la mayoría de los casos los impactos quedan reducidos en su magnitud.

Uno de los impactos residuales de mayor presencia en este proyecto será la modificación al paisaje ya que con el corte y aprovechamiento de tierra (bentonita) y el movimiento de las mismas se observará un panorama muy distinto al original.

En gran medida el cumplimiento de los programas de protección ambiental depende de las medidas de mitigación y compensación de los impactos **significativos o residuales**.

En el presente proyecto los impactos residuales son:

- a) La pérdida de vegetación es un impacto que se queda como residual ya que no se podrá recuperar aquella que se removió en el área del proyecto y aunque se reforeste cerca de estas no será lo mismo a la que existía de forma natural.
- b) Uno de los impactos residuales de mayor presencia en este proyecto será la modificación al paisaje ya que con la inclusión del presente proyecto se observará un panorama muy distinto al original.
- c) Fragmentación del hábitat de la flora y fauna. Existirá una modificación permanente del microclima que había en la zona lo cual tampoco se podrá recuperar, por la modificación de la estructura de la vegetación que repercute en el hábitat de la flora y fauna local.
- d) Un impacto que también se puede considerar como residual es que los escurremientos que fluyan hacia los cauces siempre van a llevar una cantidad mayor de sedimentos que cuando se tenía la cubierta vegetal y la materia orgánica, ya que en ese entonces el nivel de sólidos en suspensión era muy ligero.

El proceso de evaluación de impacto ambiental significa, en definitiva, que se mantiene una relación permanente con la acción humana a emprender, desde su fase de diseño hasta la etapa de abandono. Desde el momento en que se inicia la etapa de aprovechamiento y sobre todo durante el abandono, debe vigilarse permanentemente el cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación ambiental. La idea es mantener una vinculación con la acción, para conocer su relación con el medio ambiente.

Entre las acciones de seguimiento que se proponen para minimizar y atenuar los impactos residuales, se encuentran:

- a) Monitoreo de calidad de agua, aire, suelo y generación de residuos.
- b) Muestreos de flora y fauna usados como bioindicadores.
- c) Informes sobre situación ambiental del proyecto y evolución del plan de cumplimiento de las medidas de protección.
- d) Informes sobre evolución de aspectos socioculturales.
- e) Estudios ambientales complementarios si así se ameritan.

El **desmonte** tendrá invariablemente impactos residuales debido a la magnitud del impacto con respecto a los demás generados, la única posibilidad para estos dos impactos es la disminución o atenuación de los mismos que los permita colocarlos ya no en una categoría de afectación alta si no bajarlos a media o baja.

Se puede considerar que los impactos generados por la obra en su mayoría son ligeros, temporales, reversibles y perfectamente mitigables. Los trabajos de prevención y mitigación pueden aprovecharse para realizar una reforestación con las especies nativas de mayor valor ecológico y económico, con lo que habrá un efecto positivo sobre el medio, además del indiscutible beneficio de la ejecución del presente proyecto.

La transformación escénica generada por el aprovechamiento de **Bentonita**, puede considerarse como una esperanza para abatir en algo la marginación y pobreza de la región, mediante la generación de empleos.

Con relación al costo ambiental y con base en el trabajo de investigación y el análisis realizado, se puede considerar que dicho costo es muy bajo con relación al beneficio social.

Con el análisis del mapa agrario, límites político administrativos, límites de la provincia fisiográfica - florística, límites de las cuencas, subcuencas, UGAs y diagnóstico ambiental y su respectivo análisis, se definió que el área de influencia ambiental es de carácter puntual, limitado exclusivamente a los sitios donde se derribara vegetación natural, mismos que están señalados en todos los mapas presentados, mientras que el beneficio social es de carácter amplio. No obstante con fines cuantitativos comparativos sobre el mapa de uso de suelo y vegetación hemos definido como límites del área de estudio todas las coordenadas extremas, ubicadas éstas sobre las Unidades de Gestión Ambiental (UGA).

7 PRONOSTICOS AMBIENTALES

7.1 Pronóstico de escenario

Se puede considerar que los impactos generados por la obra son ligeros, temporales, reversibles y perfectamente mitigables. Los trabajos de prevención y mitigación pueden aprovecharse para realizar una reforestación con las especies nativas de mayor valor ecológico y económico, con lo que habrá un efecto positivo sobre el medio, además del indiscutible beneficio de la ejecución del proyecto.

Todos los impactos son de carácter temporal y mitigables por lo que se espera que después de aplicar las medidas de mitigación el escenario ambiental se restaure paulatinamente hasta recobrar o incluso mejorar su condición original que ya ha sido descrita en el apartado correspondiente.

El pronóstico del escenario esperado una vez que se realicen las obras de prevención, mitigación, restauración y compensación, sobre los elementos que serán impactados durante el establecimiento del proyecto se desarrolla a continuación:

- En lo que respecta al elemento vegetación, el escenario esperado se considera como estable ya que aunque se encontrará con cierta perturbación en la superficie solicitada a CUS, no se espera que esta sufra mayores daños. En caso de que este elemento sufra algún tipo de daño causado por el proyecto se considera la reforestación con la cual el escenario será estabilizado y se llevará a la condición esperada.
- El suelo también se espera estabilizar luego de que se apliquen todas las medidas de prevención y mitigación de impactos, además con el monitoreo se intentará corregir aquellas que comiencen con algún proceso de degradación ya sea con el cabeceo de cárcavas o con obras de mampostería que detengan cualquier indicio de erosión fuerte. De cualquier manera el escenario esperado aunque estable si se observará con algunas pequeñas fuentes de erosión ya sea laminar o un poco más profundas.
- Lo que definitivamente no se corregirá es el escenario paisajístico que se tenía originalmente puesto que con la eliminación de la vegetación y la introducción del presente proyecto minero presentará una modificación drástica y permanente de modo que solo con el tiempo y la costumbre a la vista hacia el nuevo panorama, será cuando exista una estabilización de este componente.
- El aire al poco tiempo de que se abandone el sitio de la obra se estabilizará por lo que se dejará de tener la contaminación por ruido y emisiones.
- En lo que se refiere a la fauna, esta se considera que con las medidas de prevención para no perturbarlas ni cazarlas, se espera que se estabilice al corto plazo ya que al dejar de laborar en el área del proyecto y que todo el movimiento de personal y maquinaria se retire de la zona esta regresará al lugar y se concentrará sobre y a los lados de la zona del proyecto, tal vez no con la abundancia o frecuencia deseados pero siempre presente.

7.2 Programa de vigilancia ambiental

El programa de monitoreo o vigilancia ambiental se realizará periódicamente en el transcurso de la vida útil del proyecto, el cual consistirá en un recorrido trimestral por la zona del proyecto para observar posibles situaciones anómalas.

El programa de monitoreo contempla los siguientes objetivos:

Asegurar que las medidas preventivas y de mitigación contribuyan eficiente y oportunamente a la protección y reforestación de los impactos generados por el proyecto.

Identificación de situaciones adversas en cuanto a la posible afectación de alguno de los elementos del ecosistema causado por el establecimiento del proyecto.

7.2.1 Variables a monitorear

Las variables a monitorear son:

Cuadro 7-1. Calendario de muestreo del programa de monitoreo

SISTEMA	VARIABLES	UNIDADES DE MEDICIÓN Y PROCEDIMIENTO
Vegetación	Supervivencia de especies reforestadas. Regeneración natural. Crecimiento. Medición de cobertura. Comparación de diversidad biológica con relación a sitios adyacentes no alterados.	Densidad de plantas por hectárea. Diversidad de especies. Apoyándose este con un seguimiento fotográfico y desarrollando también el modelo estadístico de crecimiento poblacional logístico y el índice de diversidad de Shannon-Weiner.
Suelo	Cobertura natural del suelo. Erosión del suelo en cárcavas (en caso de presentarse).	Profundidad de cárcavas. Cantidad y tipo de sedimentos. Pérdida de suelo arrastrado. Son dos actividades las que cobran mayor relevancia en el estudio de monitoreo que son: efectividad de las barreras naturales para retener la erosión hídrica (revisar si se encuentran a la distancia ideal para realizar, la función de la retención de suelos, si están vivas o muertas) y la cobertura vegetal del suelo, el cual se llevará a cabo con un seguimiento fotográfico cada 3 meses para identificar la aplicación exacta de las medidas de mitigación.
Agua	Muestreo, análisis y caracterización de agua.	Tipo y cantidad de sedimentos concentrados. Cantidad de elementos contaminantes.
Aire	Reconocimiento evaluación y control de la partículas o polvos suspendidos totales en aire por el método del muestreo de alto volumen para el caso de áreas abiertas y el método para ambiente laboral".	Inspeccionar a contra luz cada filtro para detectar posibles orificios u otras imperfecciones. Limpiar el equipo colocar gráfica de flujo y colocar en el punto de muestreo.
Paisaje	Medir las cualidades de visibilidad, fragilidad y calidad	Métodos de valoración a través de componentes del paisaje: Se usan las características físicas del paisaje; por ejemplo: la topografía, los usos del suelo, la presencia del agua, etc. Cada unidad se valora en términos de los componentes y después los valores parciales se agregan para obtener un dato final. Métodos de valoración a través de categorías estéticas: Cada unidad se valora en función de las categorías estéticas establecidas, agregando o compatibilizando las valoraciones parciales en un valor único. Se utilizan categorías como unidad, variedad, contraste, etc. Su punto central se relaciona con la selección de los componentes a utilizar y con los criterios que los representan
Fauna	Presencia de fauna	Frecuencia de indicios de fauna.

Para la variable vegetación el estudio se basara en el análisis, tomando en cuenta los siguientes modelos estadísticos:

Crecimiento poblacional logístico. Nos permite la manifestación de factores que regulan la población como son el aumento de la competencia intraespecífica y la mortalidad, disminución de la natalidad y de la tasa de crecimiento poblacional.

Para identificar el parámetro de **diversidad** se tomara en cuenta el índice de Shannon-Weiner, el cual toma dos componentes de la comunidad: número de especies o uniformidad de distribución del número de individuos en cada especie.

7.2.2 Calendario de muestreo

Aunque las etapas del proyecto se pretenden desarrollar en 6 meses el calendario de muestreo de las variables a monitorear deben ser anualmente, puesto que es requisito su evaluación en las diferentes estaciones del año para ver el comportamiento del suelo y la vegetación a la época de las lluvias.

Cuadro 7-2. Calendario de muestreo del programa de monitoreo

ACTIVIDAD	MESES											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
VEGETACIÓN						X						X
Supervivencia de especies.						X						
Medición de tasa de crecimiento por especie.						X						X
Cálculo y comparación de diversidad biológica.						X						X
Análisis de cobertura vegetal.						X						X
SUELO												
Medición de tasa de crecimiento por especie.				X				X				X
Cálculo y comparación de diversidad biológica.						X						X
Análisis de cobertura vegetal.				X				X				X
AGUA												
Análisis de la calidad del agua.						X						X
AIRE												
Análisis de la calidad el aire.			X	En toda la etapa de aprovechamiento del proyecto.								
PAISAJE												
Calidad paisajística												Durante la Etapa de Aprovechamiento
FAUNA												
Frecuencia de su presencia				X							X	

Los formatos de presentación de datos y resultados se harán textualmente, acompañados de gráficas, analizando todas las variables mencionadas.

7.2.3 Valores umbrales permisibles.

Cuando se rebasen los límites permisibles se procederá a realizar acciones que contrarresten los efectos negativos causados en el establecimiento del proyecto, por ejemplo, en relación al establecimiento de nueva vegetación sobre los límites de la superficie solicitada o en zonas aledañas, cuando esta no satisfaga el mínimo permisible se tendrá que reforestar; cuando se tenga problemas con las cárcavas se tendrá que hacer algunas prácticas de conservación de suelos, lo mismo que para cuando se tiene mucha pérdida de suelo.

Los valores considerados como permisibles se establecen a continuación:

Elemento	Límite permisible
No de plántulas naturales	600 por hectárea
No. De plántulas que sobreviven	600 por hectárea

No. De especies presentes	1 Maderable y las otras sin límite
Pérdida de suelo	0.5 Kg. por metro cuadrado
Profundidad de cárcavas	20 cm máximo
Número de indicios de fauna silvestre	Por lo menos uno

7.2.4 Procedimientos para el control de calidad.

Para evaluar la calidad del proyecto se realizarán las obras tomando en cuenta en todo lo posible la normatividad correspondiente para evitar fallas y por ende que se causen efectos negativos en el sistema ambiental de la zona de influencia. Además las obras se realizarán de acuerdo a las especificaciones indicadas por la normatividad, haciendo uso de los materiales adecuados y que no tengan consecuencia alguna sobre el proyecto de aprovechamiento de Bentonita.

7.3 Medidas de restauración.

Las actividades de restauración que se desarrollarán en el presente proyecto de cambio de uso de suelo están encaminadas a evitar la erosión y pérdida de suelos y el azolve de los cuerpos de agua.

7.3.1 Presas de control de azoles

La erosión que se produce en la cuenca o en los arroyos como resultado de un fenómeno natural, es a menudo acelerada cuando el hombre cambia las condiciones naturales del suelo, como son, por ejemplo, las debidas a los aprovechamientos forestales, los incendios no sofocados en los bosques, el pastoreo exagerado, LOS CAMBIOS DE USO DE SUELO, etc.

La conservación de suelos, es el uso racional del suelo, incorporando prácticas de protección y mejoramiento de tal forma que se controle la erosión y mantenga o aumente su productividad.

Las presas de control de azoles son las principales obras para el control de la erosión en cárcavas, consisten en estructuras de distintos materiales colocadas transversalmente al flujo de la escorrentía. Existen presas de distintos materiales y se debe buscar la más adecuada de acuerdo a las características de las cárcavas, los costos de construcción y el material disponible en la región.

En este sentido la forma de determinar la cantidad de presas a utilizar esta en función de los datos obtenidos en la ULSE la cual nos indica que en base a la precipitación media, tipo de suelo y tipo de vegetación presente en la zona, se estarían perdiendo **63.07 Ton/año** en una superficie de **1.35 has** desprovista de vegetación y sin prácticas de conservación de suelos.

7.3.1.1 Características de las Presas Control de Azoles.

Las presas Control de azoles tendrán medidas promedio de **1.20** metros de largo X **1.0** Metro de Alto X **1.0** Metro de Acho y estarán ubicadas a una equidistancia de **10** Metros.

Con estas medidas establecidas, cada presa nos estaría reteniendo **6 M³** de suelo, las cuales en función de su equivalencia nos representaría **6 Ton** por lo que para realizar una retención de **63.07 Ton** producto de la estimación de nuestra ULSE, necesitaríamos **10.51 presas** con estas características o en su defecto **12.61 M³** presas filtrantes de piedra acomodada. Sin embargo para el presente proyecto se pretenden realizar **20 M³** de presas, esto previendo algún derrumbe ocasional de las obras lo cual si esto llegase a ocurrir nos permitiría garantizar dicha retención de suelo para evitar poner en riesgo dicho recurso.

Objetivos y metas.

Realizar **20 m³** de presas filtrantes de **piedra** para reducir la velocidad del agua y retener los sedimentos y azoles evitando que lleguen a los cuerpos de agua.

7.3.2 Acomodo de Desperdicios Forestales.

La limpieza de las áreas con aprovechamiento en general favorecen principalmente al suelo evitando la erosión así como la infiltración del agua, aunque está comprobado que participa en el buen crecimiento de los árboles.

Esta actividad también reduce los riesgos de incendios ya que el material de desperdicio de los aprovechamientos forestales no se encuentra regado por toda el área donde se realizó el aprovechamiento que mediante este trabajo es convertido a otros fines.

Objetivo y metas.

Realizar el acomodo de desperdicios forestales en una superficie de **1.35 hectáreas** de preferencia en los límites de los polígonos sujetos a cambio de uso de suelo, esta actividad tendrá el objetivo de favorecer la infiltración del agua favoreciendo así a la reforestación que también se llevara a cabo en la zona.

7.3.3 Reforestación.

En el caso específico del presente proyecto, se está considerando una reforestación del Género Opuntia, lo anterior como producto de los resultados obtenidos en el Valor de Importancia Ecológico (VIE), dichas especies si es factible localizarla en los viveros locales aparte este género se reproduce de manera asexual, así es que es de fácil propagación

Objetivo y Meta.

Realizar una reforestación en una superficie de **2.0 has** de las Especies de *Opuntia microdasys* y *Opuntia rastrera* (a razón de 1 ha de cada una), a una densidad de 600 plantas por hectárea, con esta obra se pretende restaurar áreas desprovistas de vegetación, al mismo tiempo de aumentar la cobertura vegetal y permitir una mayor infiltración en la zona.

7.3.4 Costo total de las actividades de restauración

El costo total de las actividades de restauración del presente proyecto será de la siguiente manera:

Cuadro 7-3. Costo total de las actividades de restauración.

OBRA	CONCEPTO	UNIDAD	MEDIDA	META	Tiempo	COSTO UNITARIO \$	COSTO TOTAL \$
Presas Filtrantes	Mano de obra	7	Trabajadores	20 M ³	6	450	4,500.00
	Combustible	90	Litros			13.96	1,256.40
	Alimentación	7	Trabajadores			630	3,780.00
	Asesoría Técnica	Adim	Adim			950	5,700.00
Acordonamiento de Material Vegetal	Mano de obra	6	Trabajadores	1.35 has	5	2500	3,375.00
	Combustible	120	Litros			13.96	1,675.20
	Alimentación	6	Trabajadores			540	2,700.00
	Asesoría Técnica	Adim	Adim			950	4,750.00
Reforestación	Planta	1,200	Plantas	2 ha.	6	8	9,600.00
	Mano de obra	10	Trabajadores			2500	25,000.00
	Combustible	200	Litros			13.96	2,792.00
	Alimentación	10	Trabajadores			900	5,400.00
	Asesoría Técnica	Adim	Adim			950	5,700.00
Carteles Alusivos	Cartelón	2	Cartelón	2		2800	5600.00
Siembra de Pastos	Compra de Pasto	Adim	Pasto	1 ha	6	1200	1200.00

	Mano de obra	6	Trabajadores			1500	9000
	Combustible	150	Litros			13.96	2094
	Alimentación	6	Trabajadores			540	3240
	Asesoría Técnica	Adim	Adim			950	5700
Presentación de Informes	Documento	6	Informes	6	Semestral	9500	57000
Total						160,062.60	

7.3.5 Calendarización de las actividades de restauración.

El calendario de las actividades más importantes de restauración, así como algunas actividades de mitigación de impactos en las diferentes etapas del proyecto, así como las metas que pueden ser cuantificables es el siguiente:

Cuadro 7-4. Calendarización de las actividades de restauración y mitigación.

Medida	Meta	Unidad	Primer año a partir del inicio de operaciones del proyecto											
			Meses											
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Presas de control de azoles	20	m3					X							
Reforestación	2	has							X					
Acomodo de Material Vegetal	1.35						X							
Siembra de Pastos	1	has							X					

7.3.6 Ubicación de Las Obras de Restauración

Las coordenadas geográficas de los centros de los polígonos donde se pretenden realizar las actividades de las obras de restauración son las siguientes:

Cuadro 7-5. Ubicación de Obras de Restauración.

ID	Obra	Meta	Vértice	X	Y
1	Reforestación	2.0 has	1	647731.6	2759039.6
			2	647773.9	2759033.0
			3	647808.9	2759021.8
			4	647835.4	2759005.9
			5	647857.9	2758997.3
			6	647887.0	2758999.3
			7	647899.6	2759000.6
			8	647921.4	2758973.5
			9	647936.6	2758949.0
			10	647934.0	2758919.9
			11	647875.8	2758884.2
			12	647851.5	2758909.5
			13	647840.4	2758904.7
			14	647807.1	2758887.2
			15	647745.2	2758944.4

			16	647723.0	2758974.6
			17	647699.1	2758980.9
2	Presas Control Azolves	20 M3	1	647522.6	2759110.8
			2	647525.8	2759109.9
			3	647517.2	2759082.8
			4	647513.7	2759054.7
			5	647514.3	2759022.3
			6	647516.0	2758997.9
			7	647515.4	2758974.7
			8	647510.4	2758973.7
			9	647510.4	2758996.5
			10	647508.8	2759020.8
			11	647508.8	2759054.2
			12	647512.5	2759082.7
3	Siembra de pastos	1 has	1	648367.4	2758710.0
			2	648383.3	2758673.5
			3	648416.6	2758619.5
			4	648383.3	2758591.0
			5	648335.7	2758559.2
			6	648283.3	2758543.3
			7	648221.4	2758546.5
4	Acordonamiento Pol 1	0.329 has	1	647848.1	2759062.0
			2	647853.4	2759064.4
			3	647864.0	2759051.4
			4	647867.7	2759042.4
			5	647875.6	2759027.6
			6	647876.7	2759021.8
			7	647875.1	2759013.3
			8	647869.5	2759009.1
			9	647855.5	2759013.1
			10	647821.1	2759027.6
			11	647785.4	2759039.8
			12	647734.6	2759046.1
			13	647734.6	2759051.7
			14	647785.9	2759044.8
			15	647822.5	2759031.3
			16	647856.8	2759016.6
			17	647869.7	2759013.5
			18	647872.9	2759016.1
			19	647874.0	2759021.9
			20	647872.6	2759027.4

			21	647864.9	2759041.5
			22	647859.9	2759051.0
5	Acordonamiento Pol 2	0.588 has	1	648047.1	2759369.5
			2	648060.0	2759355.0
			3	648089.4	2759331.4
			4	648097.9	2759334.1
			5	648109.8	2759341.5
			6	648111.9	2759339.3
			7	648099.2	2759331.6
			8	648089.4	2759329.5
			9	648058.5	2759353.7
			10	648045.2	2759368.8
6	Acordonamiento Pol 3	0.433 has	1	648975.0	2759067.2
			2	649041.1	2759085.2
			3	649043.0	2759080.7
			4	648976.0	2759063.0

7.4 CONCLUSIONES.

Una vez analizados todos los elementos, con perspectiva en el entorno ecológico y social, tanto de ejecución como de las consecuencias ambientales una vez abandonado el proyecto, y teniéndolo visualizado y evaluado de forma cualitativa y cuantitativamente se puede concluir que, el Proyecto “Aprovechamiento de bentonita”, es una obra que traerá consigo importantes beneficios económicos para la región donde se desarrollará, principalmente con la generación de nuevos empleos, además de traer más oportunidades de desarrollo para esta zona rural del estado de Durango.

En base al diagnóstico ambiental y los pronósticos de escenarios futuros en el sistema ambiental y con las medidas correspondientes, este proyecto no representa un agente importante que pueda impactar de forma trascendente los procesos biológicos, evolutivos, físico-químico u otros que presenta actualmente el nicho ecológico que lo acoge, principalmente por el nivel de perturbación que presenta el sitio, esto ocasionado por las actividades económicas presentes en la región.

Es de suma importancia dar un manejo adecuado a las medidas destinadas al aminoramiento de los efectos producidos en los diferentes componentes ambientales, como lo es la revegetación y las obras de conservación de suelo y agua, las cuales tienen el objetivo primordial de contribuir a la conservación del equilibrio ecológico y evitar indirectamente la perdida de la riqueza del ecosistema que se afectara. Con las medidas de mitigación planteadas se espera no solamente prevenir y restaurar los impactos producidos por la obra sino también contribuir a la restauración general de la región utilizando especies de alto valor ecológico y económico.

El beneficio social y económico de la obra puede, en función de las políticas y actores del desarrollo, contribuir verdaderamente a mitigar el alto grado de marginación de las comunidades involucradas.

En general el proceso desarrollado durante el estudio, nos muestra que con actitudes responsables de los ejecutores de obras de desarrollo y de las autoridades normativas, se pueden realizar mejoras a las condiciones de vida de las comunidades, siempre y cuando tanto los ejecutores como las autoridades cumplan con sus responsabilidades oportunamente. En este contexto sugerimos que la autoridad normativa extreme su vigilancia y detenga o sancione las obras antes de que lleguen a generar algún impacto adverso.

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

8.1 Formatos de presentación.

De acuerdo al artículo 19 del Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en materia de evaluación ambiental, se entregarán un original y copia de la presente manifestación al Impacto Ambiental, de los cuales uno será utilizado para EL PROMOVENDE. Así mismo todo el estudio será grabado en memoria digital, incluyendo imágenes planos e información que complementa el estudio.

Se integrara 1 resumen ejecutivo del Manifiesto al Impacto Ambiental del presente proyecto, del mismo modo se presentan 4 en cinta magnética el cual uno sirva para CONSULTA PÚBLICA.

También se presenta copia original del pago en el banco de LA DECLARACIÓN GENERAL DE PAGO DE DERECHOS al SERVICIO DE ADMINISTRACIÓN TRIBUTARIA (SAT) de la manera siguiente:

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	CLAVE	TARIFA
Conforme a la Ley Federal de Derechos en su artículo 194-H-II inciso b), por la recepción, evaluación y el otorgamiento de la resolución del Manifiesto al Impacto Ambiental modalidad particular del proyecto: Aprovechamiento de Bentonita "Las Enramadas" Municipio de Cuencame, Dgo.	400098	60,140.0

8.1.1 Planos de localización.

En el **Anexo 2**, se presenta el plano de ubicación y acceso al área del proyecto.

8.1.2 Fotografías

En el **Anexo 6** se presenta la reseña fotográfica del área de ubicación del proyecto. Aquí se puede apreciar los tipos de vegetación y uso del suelo de donde se localiza el proyecto.

8.1.3 Videos

No se presenta información en este caso.

8.1.4 Otros anexos

Al final del documento se muestra el listado de los anexos al presente estudio.

9 RESPONSIVA TÉCNICA DEL PROYECTO

La Elaboración, Ejecución y Seguimiento del Manifiesto de Impacto Ambiental para infraestructura minera del proyecto: ***Aprovechamiento de Bentonita "Las Enramadas" del Municipio de Cuencame, Dgo.***, será bajo la responsabilidad técnica de:

ING. CESAR ENRIQUE VILLA ARELLANO



10 BIBLIOGRAFIA

- Álvarez, M., Otero, I. y Solana, J. (1999). Valoración y análisis de preferencias sociales de los distintos conjuntos paisajísticos de la R.N.C. de los Acares (León y Lugo) en Otero, I. (Ed): Paisaje, Teledetección y SIG. Conceptos y aplicaciones. Madrid, Fundación Conde del Valle de Salazar, pp. 81 - 158.
- Calderón, L. 1999. Apuntes del curso de Impacto ambiental. El Colegio de la Frontera Norte-Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada. Tijuana, México. 27-34.
- Castrale, J. S. 1982. Effects of two sagebrush control methods on nongame birds. Journal of Wildlife Management 46: 945-952.
- CEPAL. 1991. Evaluaciones del impacto ambiental en América Latina y el Caribe. Comisión económica para América Latina y el Caribe. Santiago de Chile. 238 p.
- CNA. 2000. Situación de la gestión del agua en la región V pacífico sur. El tecolote. Comisión Oaxaqueña de Defensa Ecológica. 55 p.
- CONAPO. 1996. Consejo Nacional de Población. Estimaciones y Proyecciones para México. 1995-2020.
- Conesa F. V. 1995. Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. 2da Edición. Ediciones Mundo Prensa. 390 Pp.
- Contreras A. J. 1997. Ecuaciones de volumen y funciones de ahusamiento para *Pinus duranguensis* Mart. y *Pinus teocote* Schl. Et Cham. Del ejido Vencedores, San Dimas, Durango, México. Tesis de Maestría en Ciencias Forestales. Facultad de Ciencias Forestales, UANL, Linares, N.L., México.
- Franco, L.J., G. Agüero, A. Gómez, A. Ramírez, N. Salgado, G. Martínez, E. Mirando, S. Colón, L. Arenas y C. Sánchez. 1996. Manual de Ecología. Editorial Trillas, México, D.F. 266 p.
- Fuggle, F. 1979. Methodology for environmental impact assessment.
- García-Mendoza. A. P. Tenorio L. J. Reyes S. 1994. El endemismo en la flora fanerogámica de la Mixteca alta, Oaxaca-Puebla, México.
- Graciano L. J., Návar Ch. J. 2001. Esquemas de muestreo para inventariar vegetación en bosques Mixtos e Irregulares de la Región de El Salto Durango. V Congreso Mexicano de Recursos Forestales. Guadalajara Jalisco. 44 P.
- Graciano L. J., Návar Ch. J. 2001. Ecología de bosques bajo manejo de la Región de El Salto Durango. XIII Congreso Nacional Agropecuario de la DGETA, Guadalajara Jal. 3Pp.
- Graciano L. J., Návar Ch. J. 2001. Efecto del Método Mexicano de Ordenación de Montes Irregulares en la Diversidad de Especies. V Congreso Mexicano de Recursos Forestales. Guadalajara Jalisco. 4 Pp.
- Guerrero G. V. 1998. Los consejos de cuenca en México. Definiciones y alcances. Unidad de programas rurales y participación social coordinación de consejos de cuenca. Comisión Nacional del Agua. SEMARNAP. 42 p.
- Heredia-Pineda, F. 2000. Efecto de los tratamientos mecánicos sobre las aves en el matorral xerófilo en Lampazos, Nuevo León. Tesis Profesional de Maestría en Ciencias Forestales. Facultad de Ciencias Forestales, UANL, Linares, N.L., México.

- Hill, M. O. 1973. Diversity and evenness: A unifying notation and its consequences. *Ecology* 54:427-432.
- Hillel, D. 1982. Fundamentals of soil physics. Academic Press, Inc. New York. USA. 413p
- Hillel, D. 1982. Introduction to soil physics. Academic Press, Inc. New York. USA. 364 p.
- Hudson N., 1982. "Conservación de suelos", Editorial Reverté, Primera edición Barcelona Esp., 335 Pp.
- INEGI. Cuaderno estadístico municipal. Canelas. 2000.
- Lillywhite, H.B. 1977. Effects of chaparral conversion on small vertebrates in southern California. *Biology Conservation* 11: 171-184.
- MacArthur, R. H. and J. W. MacArthur. 1961. On bird species diversity. *Ecology* 42: 594-598.
- Magurran, A. E. 1988. Diversidad Ecológica y su medición, traducción Antonia M. Cirer, Barcelona, España.
- Martínez, M. 1979. Catálogo de nombres vulgares y científicos de plantas mexicanas. Fondo de cultura económica. México. 1274 p.
- Muller-Using, B. 1994. Contribuciones al conocimiento de los bosques de Encino-pino en el noreste de México. Reporte Científico No Especial 14. Facultad de Ciencias Forestales, UANL. Linares, N.L. México.
- Mueller-Dombois, D. and H. Ellenberg. 1974. Aims and Methods of Vegetation Ecology. John Wiley and Sons. New York. U.S.A. 547 p.
- Nájera-Luna, A. 1999. Ecuaciones para estimar biomasa, volumen y crecimiento en biomasa y captura de carbono en diez especies típicas del Matorral Espinoso Tamaulipeco del noreste de México. Tesis Profesional de Maestría en Ciencias Forestales. Facultad de Ciencias Forestales, UANL. Linares, N.L. México.
- Navar J. 1996. Manifestación de impacto ambiental, Proyecto de aprovechamiento de materiales pétreos en el cauce del Río San Rodrigo municipio de Piedras Negras Coahuila, 60 Pp.
- Návar J. y F. Charles. 2000. La intercepción, sus componentes y modelaje en comunidades forestales del noreste de México. 1er Congreso de Responsables de Proyectos de Investigación en Ciencias Naturales. Veracruz, Ver., México. Octubre 8-11 de 2000.
- Návar J. F. Charles, F., and E. Jurado. 1999. Spatial variations of interception loss components by Tamaulipan thornscrub in northeastern Mexico. *Forest Ecology and Management* 124: 231-239.
- Návar, J. A. Nájera, P.A. Domínguez y E. Jurado. 2001. Biomass estimation equtions in the Tamaulipan thornscrub of northeastern México. En prensa en *Journal of Arid Environments*.
- Návar, J. and T. J. Synnott. 2000b. Soil infiltration and land use in Linares, N.L. México. *Terra* 18 (3): 255-262.
- Návar, J. and T.J. Synnott. 2000a. Surface runoff, soil erosion, and land use in northeastern Mexico. *Terra* 18 (3) : 247-253.
- Qian, H., Klinka K., and Sivak, B. 1997. Diversity of the understory vascular vegetation in 40 year-old and old-growth forest stand on Vancouver Island, British Columbia, Canada. *J. Veg. Sci.* 8:773-780.

- Romero-Figueroa, G. 1999. Caracterización ecológica y definición de esquemas de muestreo en el matorral espinoso Tamaulipeco del nordeste de México. Tesis Profesional de Maestría en Ciencias Forestales. Facultad de Ciencias Forestales, UANL. Linares, N.L. México.
- Rzedowski, J. 1978. Vegetación de México. Editorial Limusa. Primera edición. México, 431 p.
- SEMARNAT-INE 2000. Calendario Cinegético (Temporada 1999-2000). 146 p.
- Soto-Hernández, A. 1991. Elaboración de una tarifa volumétrica para mezquite *Prosopis laevigata* (Humb & Bonpl. Ex Willd) M.C. Johnst. En el Mpio. De Linares, Nuevo León. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias Forestales, UANL, Linares, N. L. México.
- Turner, M.G., Gardner, R.H. and O'Neill, R.V., 2001. Landscape Ecology in Theory and Practice. Pattern and Process. Springer-Verlag., New York, 401 pp.
- Vásquez, A. y Valdez E.1994. Impacto ambiental. Facultad de Ingeniería-Universidad Nacional Autónoma de México e Instituto mexicano de Tecnología del Agua. 177-183. México, D.F.
- Vega, J.H. and Rappole. 1994. Effect of scrub mechanical treatment on the nongame bird community in the Río Grande Plain of Texas. Wildlife Society Bulletin 22: 165-171.
- Wenger K., F. 1984. Forestry Handbook. Second Edition. Society of American Foresters. John Wiley & Sons. New York. 1335 p.