

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

Identificación del documento. - Versión publica de la Manifestación de Impacto Ambiental No. 10/MP-0560/03/17

Sección clasificada. - Página 3 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 remite **Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular** del proyecto que se indica.

Durango, Dgo., a 13 de febrero de 2017

L.A.E. RICARDO EDMUNDO KARAM VON BERTRAB
DELEGADO FEDERAL DE LA SECRETARIA DE MEDIO
AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES EN EL ESTADO
C I U D A D

Con el objeto de dar cumplimiento a la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y sus Reglamentos, se remite la Manifestación de Impacto Ambiental modalidad particular para su recepción, evaluación y otorgamiento del resolutivo en materia de impacto ambiental del proyecto denominado:

“Extracción de Bentonita Diez de Abril”, ubicado en el municipio de Nazas, Dgo.

Este proyecto se realizará afectando lo menos posible el entorno ecológico, así mismo se atenderán las medidas compensatorias y de mitigación propuestas en el presente documento y las que esta Delegación Federal determine.

Sin otro particular, agradezco la atención prestada a la presente y aprovecho la ocasión para enviarle un cordial saludo.

ATENTAMENTE
EJIDO DIEZ DE ABRIL, MUNICIPIO DE NAZAS, DGO.



C. José Santos Aguirre Facio
Presidente del Comisariado ejidal

C. Javier Zapata Reyes
Secretario

C. Jesús Jiménez Facio
Tesorero

Manifestación de Impacto Ambiental “Modalidad Particular”
Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales

Proyecto:
“Extracción de Bentonita Diez de Abril”
Ubicado en el municipio de Nazas, Dgo.

Se
cto
r:
Mi
ne
ro



EJIDO DIEZ DE ABRIL, MUNICIPIO DE NAZAS, DGO.

CONSULTORÍA FORESTAL Y AMBIENTAL “ING. ROBERTO TRUJILLO”



Marzo de 2017

CONTENIDO

I.	DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	1
I.1.	Proyecto	1
I.1.1.	Nombre del proyecto.....	2
I.1.2.	Ubicación del proyecto.....	2
I.1.3.	Tiempo de vida útil del proyecto	2
I.1.4.	Presentación de la documentación legal	2
I.2.	Promovente	3
I.2.1.	Nombre o razón social	3
I.2.2.	Registro Federal de Contribuyentes	3
I.2.3.	Nombre y cargo del representante legal.....	3
I.2.4.	Dirección del Promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones.....	3
I.3.	Responsable de la elaboración del estudio del impacto ambiental	3
I.3.1.	Nombre o razón social	3
I.3.2.	Registro Federal de Contribuyentes	3
I.3.3.	Nombre del responsable técnico del estudio	3
I.3.4.	Dirección del responsable técnico del estudio	3
II.	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	4
II.1.	Información general del proyecto	4
II.1.1.	Naturaleza del proyecto	4
II.1.2.	Selección del sitio	5
II.1.3.	Ubicación física del proyecto	8
II.1.4.	Inversión requerida	12
II.1.5.	Dimensiones del proyecto.....	13
II.1.6.	Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua en el área del proyecto y en sus colindancias.....	14
II.1.7.	Urbanización del área y descripción de servicios requeridos	14
II.2.	Características particulares del proyecto.....	15
II.2.1.	Programa general de trabajo	16
II.2.2.	Preparación del sitio	17
II.2.3.	Construcción de obras mineras	18
II.2.4.	Construcción de obras asociadas o provisionales	19
II.2.5.	Etapas de operación y mantenimiento	20
II.2.6.	Etapas de abandono del sitio (Post-operación).....	23
II.2.7.	Utilización de explosivos	23
II.2.8.	Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmosfera.....	23
II.2.9.	Infraestructura para el manejo y disposición adecuada de los residuos.....	24
II.2.10.	Otras fuentes de daños.....	24
III.	VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO	25
III.1.	Análisis de los Instrumentos de planeación.....	25
III.1.1.	Programa Nacional de Desarrollo Urbano y Ordenación del Territorio 2001-2006 (Vigente)	25
III.1.2.	Programa Sectorial del Medio Ambiente y Recursos Naturales (PROMARNAT) 2013-2018.....	26
III.1.3.	Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018	26
III.1.4.	Plan Estatal de Desarrollo 2010-2016 (PED).....	26

III.1.5. Áreas de atención prioritaria	27
III.1.6. Regiones Prioritarias.....	28
III.1.7. Regiones Terrestres Prioritarias (RTP's).....	28
III.1.8. Regiones Hidrológicas Prioritarias.....	29
III.1.9. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA's)	30
III.1.10. Monumentos Históricos y Zonas Arqueológicas	32
III.1.11. Ordenamientos Ecológicos	32
III.2. Análisis de Instrumentos Normativos	34
III.2.1. Leyes	34
III.2.2. Reglamentos.....	36
III.2.3. Normas oficiales Mexicanas que regulan la preparación del área, construcción y operación del proyecto.....	36
IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO	39
IV.1. Delimitación del área de estudio	39
IV.2. Características y análisis del Sistema Ambiental	41
IV.2.1. Aspectos Abióticos	41
IV.2.2. Aspectos bióticos.....	48
IV.2.3. Paisaje.....	56
IV.2.4. Medio socioeconómico	60
IV.2.5. Diagnóstico ambiental	62
V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	68
V.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales	68
V.1.1. Indicadores de impacto	68
V.1.2. Lista indicativa de indicadores de impacto	70
V.1.3. Criterios y metodologías de evaluación.....	71
V.1.4. Elaboración de las conclusiones de la evaluación	75
VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	76
VI.1. Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental	77
VI.1.1. Medidas preventivas.....	77
VI.1.2. Medidas de mitigación.....	77
VI.1.3. Medidas de restauración	77
VI.1.4. Medidas de compensación.....	77
VI.1.5. Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental	78
VI.1.6. Factores Ambientales.....	78
VI.2. Impactos residuales	83
VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS	84
VII.1. Pronóstico del escenario	84
VII.2. Programa de Vigilancia Ambiental	85
VII.2.1. Programa de vigilancia ambiental calendarizado	85
VII.2.2. Cronograma actividades en tiempo	92
VII.2.3. Cronograma por etapas del proyecto	93
VII.3. Conclusiones.....	94

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES	95
VIII.1. Formatos de presentación.....	95
VIII.1.1. Planos definitivos.....	95
VIII.1.2. Fotografías	95
VIII.1.3. Videos	95
VIII.1.4. Lista de flora y fauna	95
VIII.1.5. Bibliografía.....	95

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Coordenadas de los vértices de los bancos	9
Cuadro 2. Estimación de la recuperación de la inversión requerida para el proyecto.....	12
Cuadro 3. Costo de medida de prevención y mitigación	13
Cuadro 4. Condiciones físicas del proyecto	13
Cuadro 5. Clasificación de superficies para proyectos que requieren de Cambio de Uso del Suelo	14
Cuadro 6. Cronograma de actividades del proyecto	17
Cuadro 7. Nivel de ruido permisible de la maquinaria involucrada.....	24
Cuadro 8. Áreas Naturales Protegidas presentes en el estado de Durango.....	27
Cuadro 9. Regiones Terrestres Prioritarias presentes en el estado de Durango	28
Cuadro 10. Regiones Hidrológicas Prioritarias presentes en el estado de Durango.....	29
Cuadro 11. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves presentes en el Estado de Durango.....	31
Cuadro 12. Criterios de Regulación Ecológica dentro de la UGA No. 90.....	33
Cuadro 13. Vinculación con las normas aplicables	38
Cuadro 14. Clave climática y tipo de clima del sistema ambiental	41
Cuadro 15. Temperatura media mensual.....	42
Cuadro 16. Precipitación media mensual.....	42
Cuadro 17. Tipo de suelo presente en el sistema ambiental.....	46
Cuadro 18. Descripción de la Hidrología del proyecto	48
Cuadro 19. Flora silvestre localizada en el Sistema Ambiental.....	50
Cuadro 20. Volumen y número de individuos de flora a afectar.....	51
Cuadro 21. Aves registradas en el Sistema Ambiental del proyecto.....	55
Cuadro 22. Mamíferos registrados en el Sistema Ambiental del proyecto.....	55
Cuadro 23. Anfibios y Reptiles registrados en el Sistema Ambiental del proyecto	56
Cuadro 24. Valor de la unidad paisajística.....	58
Cuadro 25. Población potencial de observadores.....	59
Cuadro 26. Impacto en el valor relativo del paisaje.....	59
Cuadro 27. Calidad ambiental	60
Cuadro 28. Variables ambientales	63
Cuadro 29. Variables ambientales relevantes del proyecto	64
Cuadro 30. Estatus de las especies	66
Cuadro 31. Uso del suelo y tipo de vegetación	66
Cuadro 32. Valor de la calidad ambiental obtenida dentro del rango correspondiente	67
Cuadro 33. Códigos de valor asignado a los atributos de los impactos ambientales.....	69
Cuadro 34. Criterios para seleccionar acciones o subfactores relevantes.....	73
Cuadro 35. Actividades para mitigación de impactos.....	76

Cuadro 36. Factor ambiental en el suelo.....	78
Cuadro 37. Factor ambiental en el clima.....	79
Cuadro 38. Factor ambiental del aire	79
Cuadro 39. Factor ambiental del agua	80
Cuadro 40. Factor ambiental de la flora	80
Cuadro 41. Factor ambiental en la fauna silvestre	81
Cuadro 42. Factor ambiental del paisaje.....	81
Cuadro 43. Factor ambiental socioeconómico	82
Cuadro 44. Componente ambiental de la medida A1.....	85
Cuadro 45. Componente ambiental de la medida A2.....	85
Cuadro 46. Componente ambiental de la medida A3.....	86
Cuadro 47. Componente ambiental de la medida A4.....	86
Cuadro 48. Componente ambiental de la medida A5.....	86
Cuadro 49. Componente ambiental de la medida B1.....	87
Cuadro 50. Componente ambiental de la medida B2.....	87
Cuadro 51. Componente ambiental de la medida C1	87
Cuadro 52. Componente ambiental de la medida D1	88
Cuadro 53. Componente ambiental de la medida E1.....	88
Cuadro 54. Componente ambiental de la medida E2.....	88
Cuadro 55. Componente ambiental de la medida E3.....	89
Cuadro 56. Componente ambiental de la medida F1.....	89
Cuadro 57. Componente ambiental de la medida F2.....	89
Cuadro 58. Componente ambiental de la medida F3.....	90
Cuadro 59. Componente ambiental de la medida F4.....	90
Cuadro 60. Componente ambiental de la medida G1	90
Cuadro 61. Componente ambiental de la medida H1	91
Cuadro 62. Componente de la medida H2	91
Cuadro 63. Cronograma de actividades.....	92
Cuadro 64. Cronograma por etapas del proyecto	93

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Croquis de ubicación del Proyecto.....	1
Figura 2. Ubicación del proyecto hacia las poblaciones mas cercanas	2
Figura 3. Ubicación física del proyecto.....	8
Figura 4. Imagen de los Banco No. 1 y 2	15
Figura 5. Imagen de los Bancos No. 3 y 4	16
Figura 6. Proceso de aprovechamiento de Bentonita del proyecto	19
Figura 7. Localización del proyecto con respecto a las ANP.....	27
Figura 8. Regiones terrestres prioritarias presentes en el área del proyecto	29
Figura 9. Regiones hidrológicas prioritarias presentes en el proyecto	30
Figura 10. Localización de las AICA'S presentes en el estado de Durango	31
Figura 11 Tipo de clima presente en el sistema ambiental	41
Figura 12. Gráfica de Temperatura y precipitación anual registrada en la estación meteorológica de Nazas, Dgo.	43
Figura 13. Tipo de fisiografía en el Sistema Ambiental	44
Figura 14. Tipo de geología presente en el Sistema Ambiental	45
Figura 15. Tipo de edafología presente en el Sistema Ambiental	47
Figura 16. Tipo de vegetación presente en el Sistema Ambiental	49
Figura 17. Indicador del Valor relativo del paisaje.....	59
Figura 18. Comportamiento del ecosistema con o sin proyecto.....	64
Figura 19. Porcentaje de superficie cubierta.....	67
Figura 20. Relación de impactos ambientales e índice de incidencia estandarizado	74

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

I.1. Proyecto

El proyecto se desarrolla con las actividades involucradas en el aprovechamiento de materiales pétreos (arcillas) a cielo abierto, dentro de los marcos normativos aplicables; ya que algunas áreas se encuentran provistas de vegetación forestal por lo que será necesario tramitar todas las autorizaciones correspondientes como el cambio de uso del suelo, así como evaluar los impactos que el proyecto tendrá con respecto a su entorno. El principal objeto del proyecto es obtener la autorización en materia de impacto ambiental en las áreas donde se pretende extraer las arcillas de interés comercial, describiendo que el proyecto cuenta con una superficie total de 7.392 ha, de las cuales 3.810 ha se encuentran provistas de vegetación forestal, por lo que se deberán analizar y describir los posibles efectos en el entorno natural.

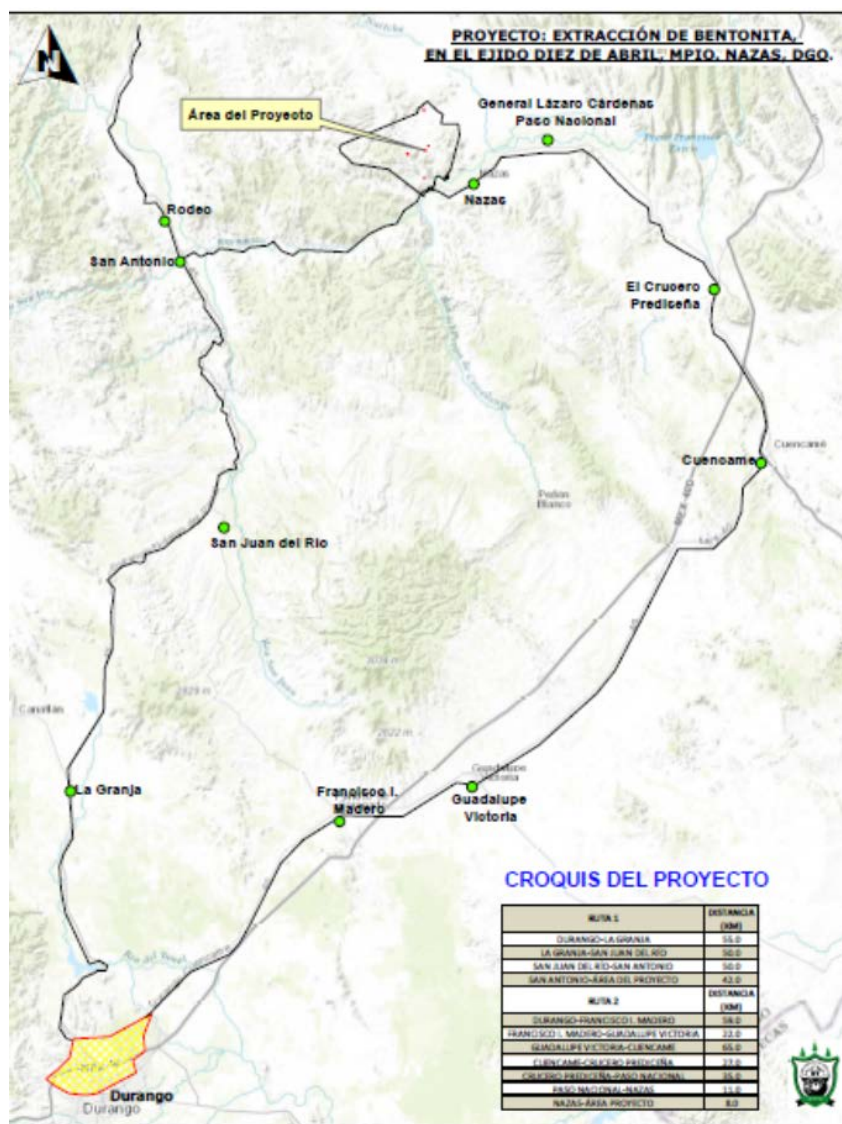


Figura 1. Croquis de ubicación del Proyecto

I.1.1. Nombre del proyecto

“Extracción de Bentonita Diez de Abril”.

I.1.2. Ubicación del proyecto



Figura 2. Ubicación del proyecto hacia las poblaciones mas cercanas

El proyecto se ubica dentro del ejido Diez de Abril, municipio de Nazas, Dgo. En el **Anexo V** se presenta el Croquis y Plano de Ubicación del proyecto dentro del contexto estatal.

I.1.3. Tiempo de vida útil del proyecto

Dado que este tipo de proyecto se considera temporal por la disposición de un cierto volumen de material aprovechable, y una vez obtenida la autorización en materia de Impacto Ambiental para la apertura y explotación de arcillas, la etapa de Preparación del sitio se tiene contemplado realizarlas en un periodo de **24 meses**, mientras que para la etapa de operación y mantenimiento, se estima que sea un tiempo de vida útil de **5 años**.

I.1.4. Presentación de la documentación legal

En el **Anexo I**, se presenta copia simple de la documentación legal del predio en donde se ejecutará el proyecto; mencionando que la documentación certificada obra en el Estudio Técnico Justificativo por Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales que se elaboró paralelamente al presente Estudio.

I.2. Promovente

I.2.1. Nombre o razón social

Ejido Diez de Abril, Municipio de Nazas, Dgo.

I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes

EDA 390815 N 86.

I.2.3. Nombre y cargo del representante legal

C. [REDACTED], en su carácter de Presidente, Secretario y Tesorero del Comisariado ejidal en turno, respectivamente.

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

1). Domicilio conocido loc. Diez de Abril s/n, Nazas, Dgo., c.p. 35700

2) [REDACTED]

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

I.3.1. Nombre o razón social

Ing. Roberto Trujillo.

I.3.2. Registro Federal de Contribuyentes

[REDACTED] (se adjunta copia de cedula fiscal en el Anexo III).

I.3.3. Nombre del responsable técnico del estudio

Ing. Roberto Trujillo.

Ced. Prof. [REDACTED]

I.3.4. Dirección del responsable técnico del estudio

[REDACTED]

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1. Información general del proyecto

II.1.1. Naturaleza del proyecto

El presente proyecto consiste en la extracción de mineral no metálico compuesto de arcillas, denominada bentonita, la cual 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.

Con la ejecución del presente proyecto se pretenden extraer de 27,000 a 32,000 toneladas por año aproximadamente, las cuales serán trasladadas a la planta de molienda denominada "ARCILLAS PROCESADAS S.A. DE C.V.", para ello, se requiere la apertura de 4 bancos de extracción del mineral en mención, así como la intervención en 2 áreas sin vegetación. La superficie total que se requiere para este proyecto es de **7.392 ha**. El impacto directo del proyecto será el comprendido por la remoción parcial o total de la vegetación en la apertura de nuevos bancos para la explotación a cielo abierto de arcillas, así como el ruido originado por la maquinaria que intervendrá en el proyecto.

La vegetación que se encuentra en el área de estudio del proyecto se caracteriza por componerse de especies en comunes en las zonas semiáridas, donde son comunes los huizaches, nopales, ocotillo, gatuño, mezquite, hojasen, entre otros, cabe mencionar que se encontraron especies de flora en alguna categoría de riesgo establecida por la NOM-059-SEMARNAT-2010.

La ejecución del proyecto generará cambios en la utilización del suelo en terrenos forestales y en el entorno natural, por tal motivo se requiere autorización previa de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales en materia de impacto ambiental, como se estipula en la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), en su Artículo 28 apartado VII y en su Reglamento en el Artículo 5, inciso O apartado III y el Capítulo III; así como en aspectos de cambio de uso de suelo en terrenos forestales Artículo 7 inciso V, y Artículos 117 y 118 de la Ley Forestal 122 y 123 del Reglamento de la misma.

El impacto directo del proyecto será comprendido por la remoción parcial o total de la vegetación y del despalme durante las actividades de preparación del sitio y extracción de los materiales de interés.

II.1.1.1. Objetivo principal

Elaborar un documento técnico que describa y analice la información recabada con la finalidad de establecer una identificación, predicción e interpretación de los impactos ambientales que se puedan generar en el entorno natural a causa del aprovechamiento y beneficio de Bentonita, así como la prevención, corrección y valoración de los mismos, estableciendo un equilibrio entre el desarrollo de la actividad humana y el medio ambiente.

II.1.1.2. Característica técnica y ambiental

- Acondicionamiento de 4 Bancos para la extracción de bentonita en una superficie total de **7.392 ha**, en la cual se generarán cambios en la utilización de los suelos forestales sobre una superficie de **3.810 ha**
- Realizar una propuesta de obras y prácticas de compensación, restauración y conservación para mitigar los impactos ambientales generados por la implementación del proyecto en los componentes bióticos y abióticos que componen el ecosistema que rodea el área de afectación
- Cumplir con la normatividad descrita en la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), así como respetar sus normas ecológicas aplicables, reduciendo y mitigando al máximo los posibles impactos, que se generarán por la implementación de este proyecto

II.1.1.3. Justificación

Con la ejecución del proyecto que consiste en la apertura de 4 bancos (desmote y despalde) para la extracción de arcillas, así como la intervención de 2 áreas sin vegetación pero con presencia de arcillas comerciales, se pretende realizar la extracción de arcillas y poder contribuir con el abasto en el mercado local y nacional para el uso de Bentonita.

II.1.1.4. Objetivo y usos que se pretende cubrir en el terreno a través de la modificación de su cubierta vegetal

El objetivo principal que se pretende es la apertura de 4 Bancos con una superficie de 3.810 ha donde se encuentra el material de arcillas con las características idóneas para ser comercializado a diferentes rubros que beneficiará a la población del Ejido Diez de Abril, con la utilización de bentonita adecuados utilizados, en el abasto del mercado local y nacional, a través de la remoción de la cubierta vegetal y despalde del área del proyecto, la cual actualmente tiene uso forestal y pecuario.

II.1.2. Selección del sitio

La zona donde se pretende desarrollar el proyecto se encuentra en cercanías al poblado Diez de Abril perteneciente al ejido del mismo nombre y que a su vez los bancos se ubican en áreas dispersas dentro del ejido; se buscó la fuente de abasto de material más cercana a caminos de acceso resultando dichos sitios; así mismo, se analizó que las áreas contarán con la presencia de materiales de interés.

Cabe señalar que dentro del ejido Diez de Abril, perteneciente al municipio de Nazas, cuenta con una autorización en materia de impacto ambiental para el desarrollo de un proyecto de la misma naturaleza que el presente, a través del Oficio No: SG/130.2.1.1/000506/13 de fecha 20 de febrero de 2013. El ejido se localiza a 14.5 km de la cabecera municipal a la altura del poblado Diez de abril, dentro del ejido del mismo nombre, perteneciente al municipio de Nazas, Dgo.

La selección del sitio para el aprovechamiento de bentonita se propuso tomando en cuenta varias consideraciones como en primer lugar los *Criterios Ambientales*, para ello se consideraron los Criterios de Regulación Ecológica planteados para la **UGA No. 90** denominada "**Lomerío con Mesetas 1**", dentro del Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del estado de Durango, mencionados en el Numeral III.1.10 del presente manifiesto. En dichos criterios no se encuentra restricción alguna para llevar a cabo el Proyecto.

Además se consideraron los siguientes criterios ambientales:

- ✓ En el sitio no se ubica ningún tipo de infraestructura de transformación de energéticos, líneas de energía eléctrica, oleoductos, gasoductos, así como líneas de transmisión de alta tensión, etc.
- ✓ No se localiza en Áreas Naturales Protegidas, arqueológicas e históricas
- ✓ No se encuentra en zonas de preservación ecológica, preservación agrícola ni de fomento ecológico definidas en los planes y ordenamientos ecológicos estatal y municipal
- ✓ Su ubicación con respecto a zonas urbanas y centros de población beneficiará la economía entre los asentamientos humanos

Los *Criterios Técnicos* que permitieron la selección del sitio para el desarrollo de las actividades que involucran el establecimiento de la actividad minera se basaron en la disponibilidad de sitios con presencia de arcillas comerciales, de acuerdo a las expectativas y características técnicas del proyecto, la accesibilidad al sitio fue otro factor fundamental, ya que el área propuesta se encuentra adyacente a la carretera federal No. 34 Pedriceña-Nazas, lo que facilita el traslado al área del proyecto de los vehículos y equipos necesarios para el aprovechamiento del mineral, que tendrá como fin la extracción y beneficio de Bentonita para el abasto y comercialización del mismo, así como la generación de empleo.

Dentro de los *Criterios Socioeconómicos*, un factor importante es la generación de al menos 48 empleos para los habitantes de la región, mejorando de esta manera la economía familiar, ya que las actividades productivas que predominan en la zona para la mano de obra no especializada son poco redituables. Además, resulta de suma importancia la disponibilidad de mano de obra en la zona desde el punto de vista operacional, el desarrollo de las actividades en el sitio para la etapa de Preparación del sitio no requieren de la aplicación de tecnologías sofisticadas para su implementación en la mayoría de los casos, por lo que este aspecto fue también de gran importancia en los criterios de selección del área. Otro criterio socioeconómico es la presencia y detección de vetas económicamente viables.

De acuerdo a la consulta realizada al material cartográfico digital disponible del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) se ha determinado que el sitio del proyecto se encuentra fuera de cualquier zona que pudiera presentar restricciones para el desarrollo del proyecto y beneficio de arcillas, o bien, a las que se refiere como zonas de atención prioritaria para la conservación, a excepción de la Región Hidrológica Prioritaria No. 40 denominada "*Río Nazas*", por considerar que el proyecto se sitúa dentro de esta RHP, no obstante el proyecto solamente incidirá en un 0.000209% con respecto a la superficie total de la RHP, considerándolo como no significativo, por ello el desarrollo del presente proyecto de actividad minera no tendrá algún efecto negativo significativo en la región. La vinculación del

proyecto con la región prioritaria se describe en el numeral III.1.8 del Manifiesto de Impacto Ambiental.

De acuerdo a la carta de uso de suelo y vegetación serie IV del INEGI el uso que representa el área del proyecto corresponde a *Forestal No Maderable*, con el desarrollo de las actividades de agricultura y ganadería, dentro del Ecosistema de Matorral Desértico con presencia del tipo de Vegetación de matorral micrófilo y rosetofo. En consideración con los aspectos fisonómicos y sucesionales de la cubierta vegetal y de acuerdo al INEGI mediante la consulta realizada a la página web: www.inegi.gob.mx/geo/contenidos/recnat/usopsuelo/doc/uso_pot.pdf referente al uso potencial del suelo, lo considera como *Forestal No Maderable*, principalmente; definido así por la presencia de especies no maderables en áreas limítrofes del sitio; indicando los usos existentes sobre las comunidades vegetales, las áreas donde se practica la agricultura, así como sitios donde se desarrolla la actividad pecuaria y forestal. No obstante la creciente demanda de la sociedad a través de sus actividades productivas ha generado la ubicación o reubicación de asentamientos humanos y de áreas tanto para producción como para conservación; de acuerdo a las expectativas de los interesados, de la disponibilidad de recursos y servicios involucrados se ha optado por considerar un mejor empleo de los terrenos forestales para el beneficio de sus propietarios.

El desarrollo del pretendido proyecto no tendrá impactos significativos con zonas de anidación, refugio o conservación de especies, ya que el proyecto se ubica en una zona limítrofe a los asentamientos humanos y a infraestructura vial de uso continuo, lo que indica baja presión humana a través de ruido, generación de residuos caseros, actividades productivas, etc.

- ✓ Las zonas de anidación, refugio, reproducción, conservación de especies en alguna categoría de protección (de acuerdo a la normatividad vigente), o bien las áreas de distribución de especies frágiles y/o vulnerables de vida silvestre y de restauración del hábitat:

El proyecto no representa un riesgo o impacto adverso hacia alguna de las zonas mencionadas ya que a través de la consulta de literatura y cartografía disponible se concluye que el sitio del proyecto no se encuentra dentro de dichas zonas.

- ✓ Las zonas de aprovechamiento restringido o de veda forestal y de fauna:

De igual manera que el párrafo anterior, el sitio del proyecto se encuentra libre de cualquier restricción o veda, ya que por las características definidas en campo se concluye una baja existencia de recursos forestales no maderables de interés para su aprovechamiento por el ejido.

- ✓ Los ecosistemas frágiles:

Estos ecosistemas se consideran aquellos en que una pequeña intervención de carácter antrópico puede desencadenar una serie de alteraciones del ecosistema que pueden ser irreversibles. En atención a esto, cabe mencionar que el ejido ha llevado un manejo conservador de sus recursos naturales, lo que ha generado la sustentabilidad dentro del ejido y dichas acciones con el entorno natural están siendo revisadas por las autoridades competentes.

II.1.3. Ubicación física del proyecto

El proyecto se localiza aproximadamente a 219 kilómetros al noreste de la capital del estado, al lado poniente del poblado Nazas, dentro del municipio de Nazas, Dgo., con la siguiente coordenada central UTM X=579048 y Y=2790488 Datum WGS84, el aprovechamiento de Bentonita se encuentra ocupando una superficie total de 7.392 ha en un terreno en posesión del ejido Diez de Abril, dicho ejido cuenta con una superficie total de 12,156.74 ha, perteneciente al municipio de Nazas, Dgo.

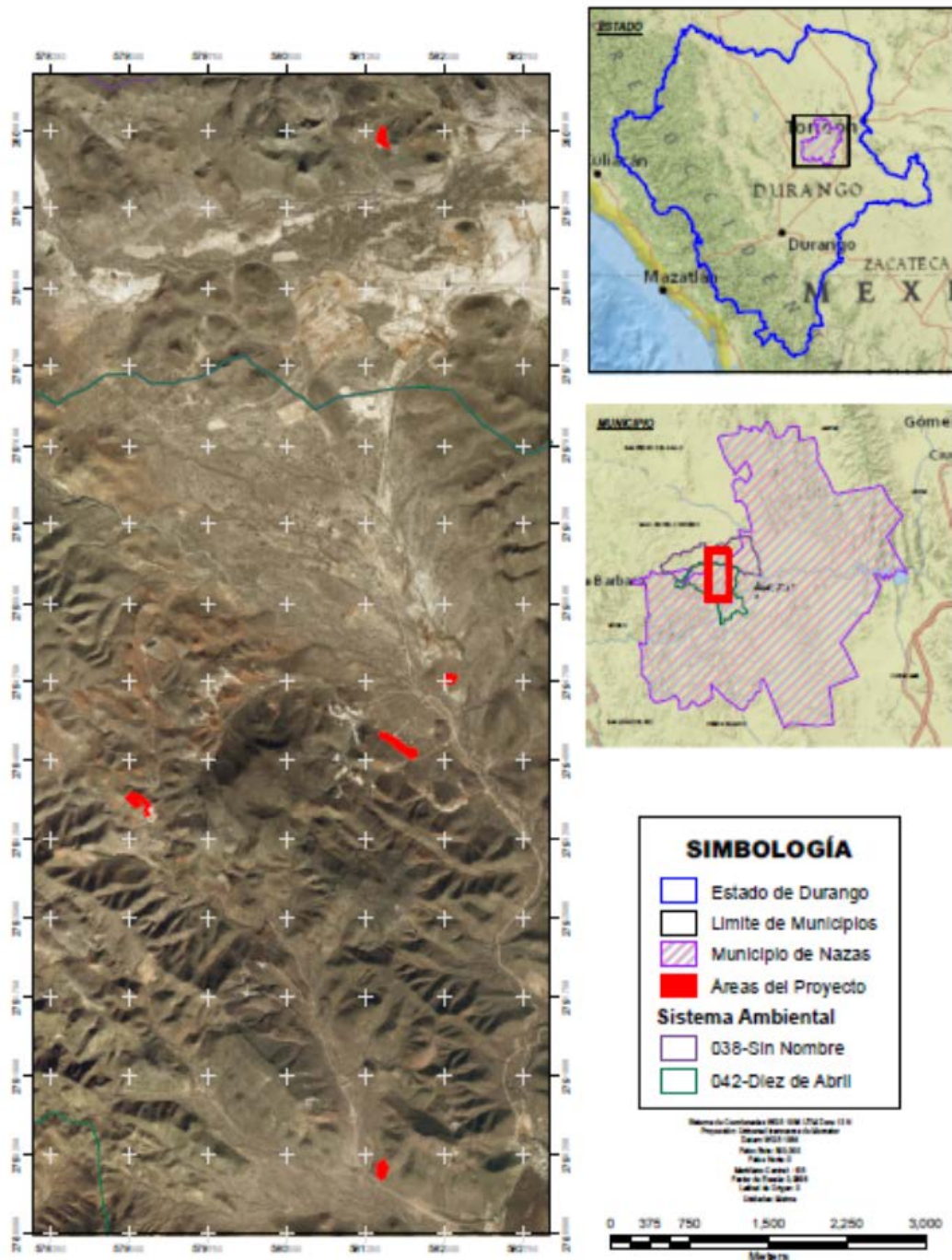


Figura 3. Ubicación física del proyecto

RUTA 1	DISTANCIA (KM)
DURANGO-LA GRANJA	55.0
LA GRANJA-SAN JUAN DEL RÍO	50.0
SAN JUAN DEL RÍO-SAN ANTONIO	50.0
SAN ANTONIO-ÁREA DEL PROYECTO	42.0
RUTA 2	DISTANCIA (KM)
DURANGO-FRANCISCO I. MADERO	59.0
FRANCISCO I. MADERO-GUADALUPE VICTORIA	22.0
GUADALUPE VICTORIA-CUENCAME	65.0
CUENCAME-CRUCERO PREDICEÑA	27.0
CRUCERO PREDICEÑA-PASO NACIONAL	35.0
PASO NACIONAL-NAZAS	11.0
NAZAS-ÁREA PROYECTO	8.0

Cuadro 1. Coordenadas de los vértices de los bancos

Clave del área	Condición	Vértice	UTM X	UTM Y	Vértice	UTM X	UTM Y
3-4A	Área sin vegetación	0	581399.79	2794266.12	58	581731.90	2794044.03
		1	581408.05	2794264.85	59	581714.91	2794027.92
		2	581415.03	2794265.01	60	581696.10	2794018.08
		3	581419.16	2794252.00	61	581691.02	2794014.66
		4	581412.97	2794249.77	62	581688.96	2794019.90
		5	581415.51	2794248.19	63	581687.84	2794024.03
		6	581417.10	2794245.80	64	581685.15	2794025.86
		7	581422.97	2794251.68	65	581664.03	2794027.92
		8	581422.65	2794254.06	66	581663.95	2794033.08
		9	581427.89	2794262.79	67	581662.05	2794034.82
		10	581439.96	2794265.01	68	581658.00	2794041.02
		11	581446.78	2794265.01	69	581656.02	2794044.98
		12	581465.67	2794253.11	70	581646.97	2794054.99
		13	581501.87	2794231.83	71	581641.97	2794064.03
		14	581506.95	2794230.09	72	581639.98	2794067.05
		15	581518.01	2794220.01	73	581619.98	2794075.94
		16	581519.97	2794218.05	74	581604.18	2794081.02
		17	581520.02	2794216.99	75	581590.93	2794086.89
		18	581520.97	2794219.01	76	581582.12	2794092.77
		19	581525.92	2794215.01	77	581573.15	2794097.85
		20	581526.87	2794215.01	78	581566.16	2794101.82
		21	581531.95	2794210.01	79	581563.07	2794108.17
		22	581542.83	2794206.99	80	581555.92	2794117.93
		23	581557.99	2794200.96	81	581554.10	2794121.98
		24	581562.03	2794197.94	82	581547.99	2794129.04
		25	581567.11	2794195.00	83	581536.95	2794132.85
		26	581572.91	2794187.07	84	581532.90	2794140.95
		27	581580.93	2794180.00	85	581532.11	2794147.78
		28	581583.94	2794173.02	86	581519.97	2794148.97
		29	581598.86	2794156.90	87	581518.93	2794148.89
		30	581601.01	2794156.98	88	581509.89	2794157.86
		31	581611.96	2794151.98	89	581509.01	2794157.70
		32	581617.99	2794148.01	90	581498.14	2794169.92
		33	581620.85	2794141.03	91	581488.93	2794174.92
		34	581623.87	2794138.01	92	581480.91	2794177.86
		35	581634.11	2794134.84	93	581478.93	2794185.00
		36	581642.04	2794131.03	94	581462.74	2794190.24

Manifestación de Impacto Ambiental “Modalidad Particular”
“Extracción de Bentonita Diez de Abril” Ubicado en el municipio de Nazas, Dgo.

		37	581650.94	2794123.96	95	581460.04	2794191.19
		38	581655.06	2794123.17	96	581455.12	2794193.89
		39	581665.94	2794111.98	97	581447.89	2794198.81
		40	581671.81	2794111.10	98	581442.02	2794205.08
		41	581683.00	2794111.90	99	581435.03	2794209.05
		42	581693.00	2794115.07	100	581429.95	2794210.16
		43	581698.16	2794112.77	101	581423.05	2794208.10
		44	581709.12	2794114.91	102	581413.92	2794215.01
		45	581710.15	2794114.84	103	581404.00	2794227.07
		46	581714.20	2794107.93	104	581400.90	2794230.01
		47	581723.01	2794104.83	105	581395.98	2794231.91
		48	581729.91	2794101.82	106	581391.06	2794236.76
		49	581731.98	2794100.79	107	581389.95	2794239.06
		50	581739.12	2794092.85	108	581386.65	2794243.72
		51	581745.07	2794086.18	109	581392.04	2794240.00
		52	581745.07	2794084.12	110	581408.03	2794254.03
		53	581746.03	2794077.93	111	581397.54	2794264.48
		54	581743.80	2794074.12	0A	581731.00	2794060.00
		55	581739.85	2794065.08	1A	581727.98	2794084.99
		56	581731.99	2794058.52	2A	581708.03	2794075.99
		57	581732.12	2794047.41	3A	581695.96	2794057.00
Clave del área	Condición	Vértice	UTM X	UTM Y	Vértice	UTM X	UTM Y
7A	Área sin vegetación	0	579204.85	2793569.52	63	579115.92	2793620.96
		1	579163.85	2793545.26	64	579111.96	2793623.82
		2	579195.30	2793472.98	65	579109.10	2793625.88
		3	579192.99	2793472.98	66	579101.95	2793630.88
		4	579190.01	2793474.01	67	579094.02	2793635.88
		5	579185.01	2793473.99	68	579089.10	2793640.01
		6	579179.97	2793475.98	69	579082.03	2793637.95
		7	579176.00	2793475.98	70	579072.98	2793639.93
		8	579174.01	2793477.00	71	579062.90	2793641.91
		9	579170.01	2793476.00	72	579061.00	2793635.96
		10	579166.01	2793472.99	73	579056.95	2793631.99
		11	579161.04	2793471.99	74	579052.11	2793626.83
		12	579155.00	2793470.98	75	579048.06	2793620.96
		13	579155.98	2793471.96	76	579038.06	2793621.12
		14	579154.95	2793471.99	77	579031.87	2793625.01
		15	579154.00	2793471.99	78	579024.88	2793625.96
		16	579153.58	2793473.22	79	579020.99	2793619.93
		17	579152.99	2793474.98	80	579013.93	2793612.94
		18	579153.43	2793475.41	81	579005.99	2793613.02
		19	579155.90	2793477.89	82	578998.93	2793618.10
		20	579156.96	2793480.96	83	578991.94	2793623.02
		21	579155.96	2793480.96	84	578984.00	2793630.01
		22	579156.96	2793482.97	85	578979.95	2793633.90
		23	579159.92	2793484.87	86	578979.95	2793634.93
		24	579159.92	2793486.04	87	578977.10	2793640.88
		25	579161.94	2793486.99	88	578975.99	2793641.99
		26	579162.89	2793487.99	89	578973.05	2793645.96
		27	579161.99	2793489.05	90	578972.81	2793649.06
		28	579162.99	2793488.95	91	578973.92	2793649.85
		29	579162.90	2793491.90	92	578975.11	2793650.88
		30	579162.90	2793493.88	93	578972.89	2793654.06
		31	579163.96	2793493.95	94	578975.11	2793655.88
		32	579166.08	2793495.80	95	578980.91	2793656.92
		33	579165.08	2793501.88	96	578991.86	2793663.03
		34	579163.49	2793508.55	97	579005.99	2793670.89

Manifestación de Impacto Ambiental “Modalidad Particular”
“Extracción de Bentonita Diez de Abril” Ubicado en el municipio de Nazas, Dgo.

		35	579162.90	2793511.01	98	579007.02	2793672.16
		36	579157.94	2793510.95	99	579012.10	2793677.00
		37	579152.21	2793513.75	100	579013.93	2793679.06
		38	579151.99	2793513.86	101	579015.64	2793684.02
		39	579149.94	2793519.02	102	579020.72	2793689.74
		40	579149.43	2793520.32	103	579025.83	2793694.68
		41	579146.89	2793526.89	104	579026.64	2793695.45
		42	579146.20	2793527.96	105	579034.26	2793690.58
		43	579142.93	2793533.04	106	579042.94	2793689.31
		44	579145.84	2793533.96	107	579046.54	2793687.20
		45	579151.99	2793537.87	108	579056.70	2793685.50
		46	579157.87	2793544.94	109	579066.23	2793681.90
		47	579158.93	2793550.90	110	579068.55	2793678.52
		48	579157.94	2793558.84	111	579072.15	2793679.15
		49	579157.94	2793561.94	112	579076.81	2793675.55
		50	579159.00	2793566.97	113	579087.60	2793672.80
		51	579158.01	2793573.92	114	579096.28	2793668.99
		52	579159.05	2793576.95	115	579106.65	2793664.12
		53	579152.12	2793582.91	116	579118.51	2793658.20
		54	579149.94	2793585.96	117	579130.57	2793651.21
		55	579147.09	2793591.97	118	579138.62	2793639.57
		56	579141.01	2793597.99	119	579144.97	2793635.97
		57	579133.93	2793602.09	120	579151.10	2793630.68
		58	579129.97	2793606.04	121	579165.07	2793616.50
		59	579124.89	2793609.93	122	579175.66	2793607.82
		60	579122.31	2793612.56	123	579187.09	2793594.70
		61	579121.00	2793613.90	124	579198.31	2793584.96
		62	579119.10	2793617.94	125	579202.96	2793575.44
Clave del área	Condición	Vértice	UTM X	UTM Y	Vértice	UTM X	UTM Y
1	Área para CUSTF Matorral Desértico Rosetofilo	0	579069.99	2793627.23	16	579043.48	2793571.83
		1	579076.18	2793619.77	17	579034.27	2793575.48
		2	579083.01	2793613.90	18	579025.22	2793583.74
		3	579094.28	2793598.66	19	579015.22	2793597.86
		4	579111.90	2793582.47	20	579005.99	2793613.02
		5	579112.06	2793579.45	21	579013.93	2793612.94
		6	579103.96	2793577.07	22	579020.99	2793619.93
		7	579096.98	2793571.03	23	579024.88	2793625.96
		8	579087.77	2793568.65	24	579031.87	2793625.01
		9	579086.18	2793562.94	25	579038.06	2793621.12
		10	579076.98	2793554.05	26	579048.06	2793620.96
		11	579076.34	2793549.76	27	579052.11	2793626.83
		12	579069.67	2793550.56	28	579056.95	2793631.99
		13	579054.91	2793564.84	29	579061.00	2793635.96
		14	579052.37	2793565.00	30	579062.90	2793641.91
		15	579051.89	2793568.02			
Clave del área	Condición	Vértice	UTM X	UTM Y	Vértice	UTM X	UTM Y
2	Área para CUSTF Matorral Desértico Microfilo	0	581435.65	2790039.16	10	581394.37	2790178.99
		1	581403.10	2790012.17	11	581407.87	2790186.00
		2	581363.42	2790064.95	12	581429.30	2790206.24
		3	581361.83	2790084.40	13	581436.44	2790185.61
		4	581366.19	2790092.74	14	581436.84	2790176.48
		5	581363.02	2790101.86	15	581447.95	2790163.38
		6	581370.96	2790132.82	16	581466.21	2790131.23
		7	581364.21	2790142.74	17	581455.09	2790090.35
		8	581362.62	2790159.41	18	581448.74	2790080.43
		9	581383.26	2790169.86	19	581440.41	2790048.29

Manifestación de Impacto Ambiental “Modalidad Particular”
“Extracción de Bentonita Diez de Abril” Ubicado en el municipio de Nazas, Dgo.

Clave del área	Condición	Vértice	UTM X	UTM Y	Vértice	UTM X	UTM Y
3	Área para CUSTF Matorral Desértico Rosetofilo	0	581441.89	2799933.76	5	581381.83	2799982.44
		1	581478.01	2799825.99	6	581405.11	2800027.42
		2	581358.99	2799887.95	7	581421.25	2800021.86
		3	581359.08	2799898.04	8	581444.80	2799995.93
		4	581371.78	2799948.04			
Clave del área	Condición	Vértice	UTM X	UTM Y	Vértice	UTM X	UTM Y
4	Área para CUSTF Matorral Desértico Microfilo	0	582024.61	2794827.65	8	582103.41	2794766.15
		1	582038.89	2794818.95	9	582089.08	2794737.26
		2	582053.08	2794818.95	10	582048.65	2794738.85
		3	582065.67	2794815.99	11	582037.12	2794735.99
		4	582077.00	2794815.99	12	582021.88	2794738.85
		5	582087.16	2794818.11	13	581988.22	2794740.54
		6	582109.98	2794812.03	14	582008.74	2794806.16
		7	582121.01	2794813.98			

II.1.4. Inversión requerida

El costo total del proyecto para la extracción de Bentonita es de **\$3'000,000.00** (tres millones de pesos 00/100 M.N.), generando un total de 48 empleos entre directos e indirectos, información proporcionada por la empresa Arcillas Procesadas S.A. de C.V. En el cuadro siguiente se presenta una estimación acerca de la recuperación de la inversión.

Cuadro 2. Estimación de la recuperación de la inversión requerida para el proyecto

CONCEPTO	EGRESOS*	INGRESOS*	AÑO	REMANENTE*
FINANCIAMIENTO		250,000	1°	
PRE EXTRACCIÓN	100,000		1°	
OPERACIÓN	150,000		1°	
COMERCIALIZACIÓN		150,000	1°	
ABONO A FINANCIAMIENTO	100,000		2°	750,000
OPERACIÓN	250,000		2°	
OPERACIÓN	150,000		2°	
COMERCIALIZACIÓN		150,000	2°	
ABONO A FINANCIAMIENTO	120,000		3er	1,770,000
OPERACIÓN	250,000		3er	
OPERACIÓN	300,000		3er	
COMERCIALIZACIÓN		250,000	3er	
ABONO A FINANCIAMIENTO	200,000		4°	1,020,000
OPERACIÓN	300,000		4°	
OPERACIÓN	250,000		4°	
COMERCIALIZACIÓN		250,000	4°	
ABONO A FINANCIAMIENTO	250,000		5°	190,000
OPERACIÓN	280,000		5°	
OPERACIÓN	300,000		5°	
COMERCIALIZACIÓN		300,000	5°	
TOTAL	3,000,000.00	1,350,000		

Los costos de prevención y de mitigación tienen un valor total de **\$182,546.90**, como se muestra en el siguiente cuadro.

Cuadro 3. Costo de medida de prevención y mitigación

Actividad	Meta	Costo unitario	Costo total
Acomodo de material vegetal m.	104.69 m	\$10	\$1,046.90
Reforestación	3.8 ha	\$2,450	\$9,310.00
Letreros alusivos	2 pieza	\$1,800	\$3,600.00
Ahuyentamiento de fauna	2 recorridos	\$1,500	\$3,000.00
Refugios artificiales	5 piezas	\$150	\$750.00
Reubicación de cactáceas	4,121 individuos	\$40	\$164,840.00
Total			\$182,546.90

II.1.5. Dimensiones del proyecto

Superficie a afectar: En el presente proyecto se considera el total de **7.392 ha** que le corresponde a las extracciones, excavaciones, maniobras de vehículos y maquinaria propia del proyecto. La superficie afectada y que requiere del cambio de uso de suelo es de 3.810 ha, donde se encuentran especies de flora como huizache, lechuguilla, ocotillo, chaparro prieto, gobernadora, hojasen, mezquite, nopal rastrero y yucas, así como algunas cactáceas.

Cuadro 4. Condiciones físicas del proyecto

Banco	Clave	Tipo de vegetación	Superficie (ha)	Porcentaje (%)
1	MDR	Matorral Desértico Rosetofilo	0.458	6.20
2	MDM	Matorral Desértico Microfilo	1.289	17.44
3	MDR	Matorral Desértico Rosetofilo	1.217	16.46
4	MDM	Matorral Desértico Microfilo	0.846	11.44
<i>Subtotal</i>			3.810	
3-A4	SVA	Sin vegetación aparente	2.352	31.82
7A	SVA	Sin vegetación aparente	1.230	16.64
<i>Subtotal</i>			3.582	
Total general			7.392	100.00

Nota: Mencionando que la vegetación que afectará la extracción de bentonita se encuentran especies del género *Acacia*, *Agave*, *Mimosa*, *Prosopis*, *Yucca*, *Larrea* y *Opuntia*; no obstante, se utilizó la carta de uso de suelo y vegetación de INEGI serie II para corroborar el tipo de comunidad vegetal existente dentro del proyecto, la cual se describe como Matorral Desértico Rosetofilo y Microfilo.

Cuadro 5. Clasificación de superficies para proyectos que requieren de Cambio de Uso del Suelo

Zonas	Clasificaciones	Sup. en Ha.	%
Zonas de Conservación y aprovechamiento restringido	Áreas Naturales Protegidas		
	Superficie arriba de los 3,000 MSNM		
	Superficies con pendientes mayores al 100% o 45°		
	Superficies con vegetación de Manglar o Bosque mesófilo de montaña		
	Superficie con vegetación de galería		
Zonas de producción	Terrenos forestales o de aptitud preferentemente forestal de producción maderable alta		
	Terrenos forestales o de aptitud preferentemente forestal de producción maderable media		
	Terrenos forestales o de aptitud preferentemente forestal de producción maderable baja		
	Terrenos con vegetación forestal en zonas áridas	3.810	51.54
	Terrenos adecuados para realizar forestaciones		
Zonas de restauración	Terrenos con degradación alta		
	Terrenos con degradación media		
	Terrenos con degradación baja		
	Terrenos degradados que ya están sometidos a tratamientos de recuperación y regeneración		
TOTAL		3.810	51.54

II.1.6. Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua en el área del proyecto y en sus colindancias

El uso actual de la superficie del área de influencia es principalmente pecuario y en menor escala forestal no maderable. El suelo no presenta ninguna situación especial respecto a las zonas de atención prioritarias, zonas de aprovechamiento restringido o veda forestal y de fauna, ecosistemas frágiles, etc.

Los suelos en general están conformados por áreas de pastoreo, con presencia de algunas brechas en uso; roqueros y áreas forestales con presencia de los géneros: *Acacia*, *Agave*, *Mimosa*, *Prosopis*, *Yucca*, *Larrea* y *Opuntia*.

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

II.1.7.1. Urbanización del área

El proyecto se localiza en cercanías al poblado Diez de Abril, el cual cuenta con energía eléctrica, teléfono, agua potable; además de que al margen de algunas áreas del proyecto se encuentra bancos en operación por la misma empresa donde actualmente se encuentra maquinaria, por lo tanto, para la ejecución del proyecto motivo del presente estudio no será necesario construir infraestructura adicional, utilizando la existente en otro proyecto del mismo índole.

II.1.7.2. Servicios requeridos

Agua. El agua del consumo humano en el área del proyecto será proporcionado por personal que labore en la empresa suministrando el vital líquido de tiendas de conveniencia, el agua destinada para las distintas actividades para la realización del proyecto se obtendrá previo permiso de la autoridad correspondiente de los cuerpos de agua naturales cercanos al área del proyecto, sin poner en riesgo el abasto de la población, así como el equilibrio ecológico del sitio.

Hospedaje. No habrá necesidad de instalar nuevos campamentos y comedores, utilizando los que se encuentran en un proyecto vecino.

Alimentación. El personal que va a laborar en el proyecto se proveerá de su alimento en un comedor aledaño al proyecto.

Combustible. Para la ejecución de los trabajos se requerirá gasolina, diésel y algunos lubricantes para los vehículos y maquinaria que participarán en la realización del trabajo, el combustible será adquirido en estaciones de servicio que se encuentran en la cabecera municipal de Nazas, de acuerdo a su consumo, para evitar su almacenamiento en grandes cantidades. El mantenimiento de los vehículos se realizará en los centros urbanos cercanos, o bien en caso de surgir algún percance o falla mecánica en el área del proyecto se establecerán las medidas necesarias para evitar impactos ambientales.

II.2. Características particulares del proyecto

En el proyecto se contempla la extracción de 27,000 a 32,000 toneladas anuales de material pétreo, realizando el beneficio del material en los bancos propuestos, donde se pretenden extraer bentonita y procesarla para su almacenamiento y venta, con una superficie total del proyecto de **7.392 ha**, los trabajos se iniciarán con el desmonte de la vegetación nativa, posteriormente se llevara a cabo el despalme y extracción de material, para después transportarlo al área donde se encuentran las plantas de trituración y envasado, que a la par se realizarán las actividades de mitigación y/o compensación ambiental, para restablecer el área después de la etapa de abandono.

En las figuras 4 y 5 se observan imágenes satelitales donde aprecia en color verde el perímetro de los Bancos de Bentonita propuestos que presentan cobertura vegetal.



Figura 4. Imagen de los Banco No. 1 y 2



Figura 5. Imagen de los Bancos No. 3 y 4

II.2.1. Programa general de trabajo

El programa de trabajo tiene por objeto precisar las actividades a realizar y los periodos de tiempo en que se llevarán 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 extras de materiales, equipos y recursos económicos, entre otros.

Las actividades del proyecto derivadas de la etapa de preparación del sitio se tiene contemplado iniciarlas una vez obtenidos los resolutivos correspondientes expedidos por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales en materia de Impacto Ambiental, para desarrollarse dicha etapa en un periodo de **24 meses**, y al término de la ejecución de la preparación del sitio, se iniciará la operación del proyecto que involucra la extracción de bentonita, considerando una duración total del proyecto de **5 años**, mostrando a continuación el Cronograma de actividades del proyecto.

Cuadro 6. Cronograma de actividades del proyecto

ETAPAS DEL PROYECTO	PREPARACIÓN DEL SITIO	ACTIVIDAD	2017	2018	2019	2020	2021
		PROSPECCIÓN GEOLÓGICA	ENE/MAR				
		RESCATE Y REUBICACIÓN DE CACTÁCEAS	ENE/ABR	ENE/MAR			
		AHUYENTAMIENTO DE FAUNA	ENE/ABR	ENE/MAR			
		MARQUEO DE LAS ESPECIES DE FLORA A REMOVER	ENE/MAR	ENE/MAR			
		DESMONTE	FEB/ABR	ENE/DIC			
		DESPALME	FEB/DIC	ENE/DIC			
	OPERACIÓN	APROVECHAMIENTO DE LOS BANCOS (EXTRACCIÓN DEL MATERIAL)	MAR/DIC	FEB /DIC	ENE/ DIC	ENE/ DIC	ENE/ DIC
		ACARREO DE MATERIALES A LA PLANTA DE TRATAMIENTO	ABR/ DIC	ABR/ DIC	ENE/ DIC	ENE/ DIC	ENE/ DIC
		OBRAS DE RESTAURACIÓN DE SUELOS	ABR/JUL	ABR/JUL	ABR/JUL	ABR/JUL	ABR/JUL
		REFORESTACIÓN	JUL/ OCT	JUL/ OCT	JUL/ OCT	JUL/ OCT	JUL/ OCT
	ABANDONO DEL SITIO	RELLENO Y NIVELACIÓN				SEP/DIC	NOV/DIC
		RESTAURACIÓN DE LOS BANCOS				JUL/ OCT	NOV/DIC
		CIERRE E INHABILITACIÓN DE ACCESOS				MAY/JUN	NOV/DIC
		LIMPIEZA DEL SITIO		ENE/FEB	ENE/FEB	ENE/ ABR	NOV/DIC

Cabe mencionar que la actividad de reforestación se efectuará con especies nativas de los géneros *Prosopis*, *Opuntia* y *Fouquieria*, de esta manera se llevará a cabo a principios de la temporada de lluvias, con el objetivo de que la planta aproveche la mayor humedad posible de las lluvias de verano y tengan las mejores posibilidades de éxito o sobrevivencia.

II.2.1.1. Estudios de campo y gabinete

Para la elaboración del presente documento previamente se realizó un recorrido de reconocimiento por el área donde se propone establecer los Bancos, se ubicaron los vértices, así mismo, se documentó fotográficamente las condiciones actuales del área de estudio, y de igual manera se analizaron los aspectos bióticos y abióticos para posteriormente determinar la metodología para el registro de información de campo; fundamentados en lo anterior y con el afán de que la información de campo fuera lo más objetiva posible, se determinó realizar un muestreo de la vegetación que se ubica en el área propuesta para el proyecto.

II.2.2. Preparación del sitio

Esta etapa se considera únicamente donde se localice y determine un banco de extracción que actualmente cuenta con cobertura vegetal forestal, siendo el caso de los polígonos denominados 1, 2, 3 y 4 sumando una superficie de 3.810 ha para las actividades de desmonte y despalme.

Desmonte. Debido a que es un área que tiene uso forestal y pecuario, la vegetación que se removerá está integrada por especies de los géneros *Acacia*, *Agave*, *Mimosa*, *Prosopis*, *Yucca*,

Larrea y Opuntia, principalmente, para realizar el desmonte se utilizará herramienta manual (hachas, machetes y motosierras), el derribo será de forma direccional con la finalidad de evitar dañar a la vegetación adyacente de este proyecto. Cabe señalar que se recolectará material vegetativo (pencas y estacas) de los individuos de nopal y ocotillo, para realizar la reforestación como practica de mitigación de impactos. Así como el rescate y reubicación de las cactáceas que se encuentren dentro de las áreas de apertura de bancos.

Despalme. Consistirá en retirar la cubierta de suelo fértil, la cual será depositada dentro del área del proyecto autorizada para realizar las actividades de extracción de bentonita. Este material fértil será reacomodado una vez que termine la vida útil del proyecto y se implemente la etapa de abandono.

Para la ejecución de esta actividad se utilizará maquinaria pesada como excavadoras y cargadores frontales.

II.2.3. Construcción de obras mineras

a) Explotación

Esta actividad es la más importante en el desarrollo del proyecto, ya que involucra el beneficio de bentonita que se obtendrán por medios mecanizados utilizando maquinaria pesada y camiones para el transporte del material.

En el proceso de extracción se ha considerado el beneficio de 27,000 a 32,000 toneladas por año, aproximadamente de material con las características idóneas para solventar la demanda de dicho material en el mercado nacional.

El presente proyecto considera solo el minado o extracción de arcillas (bentonita), no obstante en la siguiente figura se muestra el proceso completo para el beneficio de Bentonita.



Figura 6. Proceso de aprovechamiento de Bentonita del proyecto

II.2.4. Construcción de obras asociadas o provisionales

La empresa que se encargará de realizar las obras y actividades en el proyecto, será Arcillas Procesadas S.A, de C.V., realizando dichas actividades de acuerdo a las expectativas del proyecto.

Construcción de caminos de acceso y vialidades. No se construirán ningún tipo de caminos ni vialidades, ya que las áreas del proyecto cuentan con accesos.

Servicio médico y respuestas a emergencias. Se contará con botiquín de primeros auxilios y en caso de alguna emergencia mayor se trasladará al centro de atención médica más cercano.

Almacenes, recipientes, bodegas y talleres. No se construirá ningún tipo de esta infraestructura adicional.

Campamentos, dormitorios, comedores. El proyecto no va requerir de la construcción de dormitorios y comedores, ya que la mano de obra pertenece al mismo ejido donde se desarrolla el proyecto por lo que se alimentan y pernoctan en sus domicilios.

Instalaciones sanitarias. Se instalarán letrinas para el uso del personal que se encuentre laborando en el proyecto, de esta manera se evitará la contaminación del suelo y cuerpos de agua por desechos fisiológicos durante la ejecución del proyecto. El manejo y disposición final de las agua residuales producto de los desechos fisiológicos, lo hará una empresa especializada en el ramo cumpliendo con la normatividad ambiental, contratada por la empresa encargada de la extracción de bentonita.

Planta de tratamiento de aguas residuales. No se considera la construcción de estas Plantas.

Abastecimiento de energía eléctrica. Por la naturaleza del proyecto no se requerirá de energía eléctrica.

El mantenimiento y reparación de maquinaria y equipo se realizarán en talleres especializados localizados en la cabecera municipal.

II.2.5. Etapa de operación y mantenimiento

La operación y funcionamiento de los Bancos de Bentonita estará a cargo de la empresa Arcillas Procesadas S.A. de C.V., quien será la responsable de la extracción y disposición de las arcillas obtenidas.

Es conveniente señalar, que considerando las dimensiones del proyecto se estima un beneficio de 27,000 a 32,000 toneladas por año aproximadamente durante la vida útil del proyecto, y para llevar un aprovechamiento moderado de los bancos, durante un período de 5 años, aprovechando un aproximado de 102.5 toneladas diarias empleando maquinaria adecuada, como lo es un Cargador frontal o Retroexcavadora que servirá para acumular y cargar el material. Para el transporte del material se utilizarán camiones de volteo con capacidad aproximada de 14 m³ lo que implicaría cargar con la retroexcavadora 7 camiones diarios en base a la distribución del volumen propuesto y la demanda que se tenga, lo que mantendría un beneficio constante y una permanencia en el mercado ofertando una cantidad considerable para los consumidores.

Cabe mencionar que el terreno presenta desniveles por lo que al momento de abrir los bancos se contemplara dejar áreas dentro del proyecto para situar con seguridad la maquinaria y camiones y de esta manera realizar los cortes y la acumulación de material.

En esta etapa es importante mencionar que se realizarán riegos periódicos por los caminos donde transiten los camiones de volteo y la maquinaria, esto para disminuir la emisión de partículas de polvo a la atmosfera y evitar su diseminación.

PROCESO DE OBTENCIÓN

II.2.5.1. MINADO

El método de minado más común es a cielo abierto, el cual involucra la remoción de materiales superficiales que sobreyacen en el yacimiento con el objetivo de exponer el mineral y tener el acceso para su extracción. Las capas de bentonita se deben quitar cuidadosamente para evitar que sea contaminada. Para ello se utilizan Bulldozer, rascadores, excavadoras y una combinación de este tipo de equipos para remover la capa superficial sobre el yacimiento, la cual es primeramente removida y separada en montones para redistribuirla durante el cierre de la mina y la recuperación del terreno a futuro.

Después que la bentonita es removida, la capa de recubrimiento del área adyacente es colocada en el área que quedó vacía y la secuencia continúa con el minado. Por medio del equipo minero antes mencionado se realiza la extracción de bentonita y se cargan los camiones para transportarla a las instalaciones de procesamiento.

La mayoría de las bentonitas minadas tienen una humedad entre 25 y 35 % en peso. El procesamiento usualmente requiere la combinación de secado al aire libre (en regiones áridas puede reducir la humedad a menos de 12%) y en planta.

Para el presente proyecto solo se contempla el *minado o extracción* de la Bentonita, por lo que las actividades posteriores como almacenamiento, trituración, secado, moliendo y empaque se mencionan de manera informativa involucradas dentro del beneficio de las arcillas comerciales y que dichas actividades se realizan en los centros de acopia de arcillas (sitios ajenos al presente proyecto).

II.2.5.2. ALMACENAMIENTO DE MINERAL

La bentonita es extraída y almacenada en los patios de la mina, con el fin de ser “secada al aire libre” para eliminar aproximadamente el 50% de la humedad, reducir el acarreo y los costos de secado final.

Después, mediante cargadores frontales el mineral es cargado en camiones que lo transportan a las plantas de procesamiento y lo almacenan en montones, divididos en diferentes tipos y calidades de bentonita.

De las pilas de almacenamiento, la bentonita es transportada a un secador rotatorio para reducir el contenido de humedad.

II.2.5.3. TRITURACIÓN

Después del secado el mineral de bentonita es pasado a través de una combinación de trituradoras y molinos de rodillo con el objeto de reducir el tamaño del grano del mineral y prepararlo para la siguiente etapa, utilizando mallas para la clasificación por tamaños.

II.2.5.4. SECADO

Generalmente se agrega soda ash (carbonato de sodio anhidro) antes del secado al aire o en planta. En el primer caso se agrega en pilas o sobre el mineral que ha sido extendido para ser secado. Las adiciones de soda ash en planta son para mojar la bentonita usando un mezclador

de paletas para distribuir uniformemente los componentes. Se agrega agua para mejorar la reacción entre la soda ash y la bentonita, pero no se debe usar en exceso debido a los altos costos de secado asociados a la alta humedad. La soda ash sirve para mejorar las propiedades de dilatación de la bentonita. Las humedades típicas del producto final se encuentran entre 7 y 12% en peso aproximadamente.

A continuación, la bentonita se procesa a través de secadores rotatorios de carbón o gas, en adición a los calcinadores para reducir el contenido de humedad. El control de la temperatura en el secador es importante porque muchas de las propiedades de la bentonita pueden ser destruidas si se aplica demasiado calor. Como resultado del secado, la bentonita tiene aproximadamente entre 5 y 20% de humedad.

II.2.5.5. MOLIENDA FINAL

Consiste en la reducción del tamaño de partícula de acuerdo a las aplicaciones. Una etapa de molienda fina adicional reduce más el tamaño de la partícula a menos de 20 μm . Donde se requieren tamaños de partícula extremadamente fina, se usa la clasificación por aire durante o después de la molienda como una etapa separada de procesamiento.

Se agregan directamente polímeros para mejorar la viscosidad y perder fluido antes o después de la molienda. La adición de polímeros varía dependiendo de la aplicación, pero los niveles entre 0.25 y 1.50 lb (0.1 a 0.7 kg) por ton de arcilla son típicos. Las largas cadenas de polímeros solubles en agua son comúnmente usadas para mejorar el funcionamiento de bentonitas. El producto de bentonita es pulverizado y manufacturado de acuerdo a las especificaciones del cliente.

II.2.5.6. ALMACENAMIENTO, EMPAQUE Y EMBARQUE

Después del procesamiento, la bentonita es almacenada y posteriormente envasada en contenedores de plástico o papel reforzado para ser embarcada y distribuida en el mercado por ferrocarril, camión o barco. El envío también puede ser a granel.

Actividades de mantenimiento.

a) Mantenimiento general

- Recolección de residuos
- Mantenimiento de los accesos dentro del área del proyecto

b) Mantenimiento preventivo

- Se refiere a las actividades de carácter preventivo que se aplicarán a la maquinaria

c) Mantenimiento correctivo

Se refiere a las actividades de carácter correctivo realizadas a la maquinaria y vehículos.

- Reparación de fugas de lubricantes y combustibles
- Fugas menores, soldado y pintura

II.2.6. Etapa de abandono del sitio (Post-operación)

La etapa de abandono del sitio se ejecutará una vez concluida la vida útil del proyecto (5 años), coincidiendo con la extracción del material total considerado. Una vez concluido el periodo de explotación, quedará una superficie desprovista de cubierta vegetal, por lo que se considera distribuir por toda el área el suelo fértil que se removió al inicio de las operaciones y propiciar las condiciones para realizar una reforestación que sirva de protección para el restablecimiento del área, para así reincorporar los terrenos a su uso original.

En este caso, se realizarán las actividades necesarias para la implementación de un programa de restauración, mitigación y compensación de áreas ambientalmente afectadas. En el Anexo XI se adjunta el Programa de Abandono del sitio.

II.2.7. Utilización de explosivos

El uso de explosivos no está previsto en ninguna etapa del proyecto.

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

Los residuos que se generarán en este proyecto serán mínimos, principalmente residuos domésticos, fisiológicos, ruido y emisiones a la atmósfera provocados por el equipo a utilizar, en razón a ello estos últimos deberán estar por debajo de los niveles permisibles establecidos en la **NOM-041-SEMARNAT-2006** que establece los límites máximos permisibles de emisiones de gases contaminantes provenientes de escape de vehículos automotores en circulación que utilizan gasolina y diésel como combustible.

➤ Depósitos municipales

Los materiales que son susceptibles de aprovechamiento y/o reutilización se destinarán al depósito municipal más próximo al área del proyecto, siempre observando las normas que para el caso existan.

➤ Rellenos sanitarios

No se requiere de rellenos sanitarios ya que los residuos sólidos no reutilizables serán depositados en el relleno de la cabecera municipal, siendo el más cercano al área del proyecto y cumple con la **NOM-083-SEMARNAT-2003**, así mismo, se utilizarán instalaciones previstas (letrinas portátiles), a las cuales se les dará mantenimiento por una compañía autorizada que será contratada por la empresa que desarrollará la extracción.

➤ Generación, manejo y control de emisiones a la atmósfera

En lo referente a la emisión de gases, serán únicamente los que generen los vehículos y maquinaria utilizados; dichas emisiones se mantendrán por debajo de los niveles máximos permisibles establecidos en la **NOM-041-SEMARNAT-2006**, que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que utilizan gasolina y/o diésel como combustible, esto se logrará procurando brindar el mantenimiento requerido a estos.

Las emisiones de ruido serán únicamente las que generen los vehículos y la maquinaria utilizados, por ello se afirma que estarán por debajo de los límites máximos permisibles de acuerdo con los parámetros estipulados en la **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.

➤ **Medidas de seguridad**

Como medidas de seguridad para prever cualquier accidente, emergencia o contingencia ambiental que se llegarán a presentar durante la operación de este proyecto, se recomiendan que se utilicen los equipos de seguridad y capacitación necesaria para este tipo de proyectos, como lo establece la **NOM-017-STPS-2008**.

Cuadro 7. Nivel de ruido permisible de la maquinaria involucrada

Tipo de maquinaria	Cantidad	Insumos	Peso vehicular (kg)	Límites máximos de ruido NOM-080-SEMARNAT-1994
Cargador frontal	1	- Combustible: Diésel - Lubricantes, grasas - Aceite hidráulico	6,895	92 dB
Excavadora hidráulica	1	- Combustible: Diésel - Lubricantes, grasas - Aceite hidráulico	12,900	99 dB
Camión de volteo	1	- Combustible: Diésel - Lubricantes, grasas - Aceite hidráulico	18,000	99 dB
Vehículo nodriza	1	- Combustible: Diésel - Lubricantes, grasas - Aceite hidráulico	6,237	92 dB

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

Para los residuos no peligrosos serán depositados en el relleno sanitario más cercano, y en el caso de la generación de gran volumen y los residuos peligrosos, se dispondrán en apego a las indicaciones de las autoridades competentes.

II.2.10. Otras fuentes de daños

Por la naturaleza del proyecto no se consideran fuentes, por lo que el proyecto se apegara solo a lo manifestado en el presente estudio.

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

El desarrollo del presente proyecto se vincula con el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018, dentro de la Meta Nacional VI “que promueva el crecimiento sostenido de la productividad en un clima de estabilidad económica y mediante la generación de igualdad de oportunidades. Lo anterior considerando que una infraestructura adecuada y el acceso a insumos estratégicos fomentan la competencia y permiten mayores flujos de capital y conocimiento hacia individuos y empresas con el mayor potencial para aprovecharlo. Asimismo, esta meta busca proveer condiciones favorables para el desarrollo económico, a través de una regulación que permita una sana competencia entre las empresas y el diseño de una política moderna de fomento económico enfocada a generar innovación y crecimiento en sectores estratégicos.” El proyecto “Extracción de Bentonita Diez de Abril” se vincula con el PND dentro de la Meta Nacional **VI.4 MÉXICO PROSPERO**, dentro del Objetivo 4.4. Impulsar y orientar un crecimiento verde incluyente y facilitador que preserve el patrimonio natural al mismo tiempo que genere mejora económica, competitividad y empleo.

Mediante el desarrollo de este proyecto, se generarán empleos que coadyuven a que los pobladores involucrados en el proyecto, entre otros tengan un ingreso económico que ayude a mejorar su calidad de vida.

La puesta en marcha del presente proyecto no alterará ni modificará ninguna Área Natural Protegida de competencia Federal, Estatal o Municipal, así como en las Regiones Terrestres e Hidrológicas, y las AICAs no será de ninguna forma trascendente, en virtud de que la superficie a afectar no se encuentra en ninguna de estas áreas de atención prioritarias.

III.1. Análisis de los Instrumentos de planeación

III.1.1. Programa Nacional de Desarrollo Urbano y Ordenación del Territorio 2001-2006 (Vigente)

Los objetivos rectores del plan son: “Conducir responsablemente la marcha del país”, así como “elevar y extender la competitividad”, promover el desarrollo regional equilibrado” y “crear condiciones para un desarrollo sustentable”. En este sentido el presente proyecto considera la creación de empleos, así como el beneficio económico por el aprovechamiento de los recursos naturales disponibles en el ejido, podrá satisfacer la demanda de arcillas industriales.

Por otro lado la ordenación de territorio es una política que permite maximizar la eficiencia económica del territorio, garantizando al mismo tiempo, su cohesión social, política y cultural en condiciones de sustentabilidad. En particular es una estrategia que, al considerar plenamente la dimensión especial, tiene como objetivo hacer no solo compatible si no complementarias las aspiraciones locales y regionales con las orientaciones nacionales.

El gobierno federal por su parte, deberá identificar las áreas y mecanismos estratégicos para instrumentar acciones oportunas destinadas a: “orientar el crecimiento bajo los principios de equidad y sustentabilidad”, mediante instrumentos que mitiguen las extremidades negativas de

la expansión y con el empleo de las herramientas de planeación, que impulsen el aprovechamiento del espacio urbano su entorno bajo una perspectiva regional de largo plazo.

III.1.2. Programa Sectorial del Medio Ambiente y Recursos Naturales (PROMARNAT) 2013-2018

El uso del ambiente y sus recursos se ha orientado a satisfacer necesidades inmediatas y obtener el mayor provecho económico a corto plazo, sin priorizar la eficacia en su uso o transformación y lo que se ha traducido en un deterioro importante de su capital natural. Debido a esto el PROMARNAT establece que para lograr que el crecimiento económico del país sea sostenible, sustentable e incluyente y cumplir con el objetivo de alcanzar un México próspero con mayor bienestar para todas las familias, es necesario que la búsqueda de mayor productividad concatene los esfuerzos en favor del crecimiento económico con los propósitos de mayor inclusión social y uso sustentable de los recursos naturales y servicios eco sistémicos.

III.1.3. Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018

El Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 asume como premisa básica la búsqueda del Desarrollo Humano Sustentable, es decir, que todos los mexicanos cuenten con una vida digna sin comprometer el patrimonio de las generaciones futuras. En este contexto, el adecuado manejo y preservación de los recursos naturales cobra un papel fundamental, dada su importancia en el bienestar social, el desarrollo económico la preservación de la riqueza ecológica del país. Cuando se vincula la actividad minera con el bienestar social, básicamente se refiere al satisfactor de las necesidades de un mercado en aptitud de crecimiento, así como la generación de empleos por las actividades involucradas.

En lo relativo al desarrollo económico, se valora su importancia como insumo en las actividades productivas; por ejemplo, en la agricultura, la generación de energía eléctrica, el turismo o la industria. Si bien se reconoce que la industria de la minería debe proporcionar bienestar social y apoyar el desarrollo económico, es necesario que también favorezca la preservación de flora y fauna de interés ecológico del país.

III.1.4. Plan Estatal de Desarrollo 2011-2016 (PED)

La regionalización del estado de Durango, obedece a una exigencia de la ciudadanía, la cual demanda y necesita autoridades cercanas a las comunidades. La regionalización se orienta a mantener una vinculación directa y permanente con la sociedad, buscando su participación activa para mejorar los programas y servicios que otorga la administración pública.

La integración de las regiones parte de un proceso histórico de cohesión entre municipios basado en hechos geográficos, sociales, económicos y funcionales; de acuerdo a estos factores se identifican cinco regiones para el estado de Durango, este proyecto se ubica en la región norte.

El Plan Estatal de Desarrollo 2011-2016 está constituido por 7 ejes rectores derivados del diagnóstico estatal y de las áreas de oportunidad detectadas durante el proceso de consulta. Cada eje rector articula diversos sectores señalando una ruta a seguir para la ejecución de programas y proyectos orientados a la consecución de objetivos con un sentido integral que den respuesta a las demandas de la sociedad.

Este proyecto se vincula con el **Capítulo 4. “Bienestar e inclusión social con participación social”**.

III.1.5. Áreas de atención prioritaria

De acuerdo con lo establecido en el Artículo 46 contenido en la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, se consideran áreas naturales protegidas, las siguientes: Reservas de la Biósfera, Parques Nacionales, Áreas de Protección de Recursos Naturales, Áreas de Protección de Flora y Fauna, Parques y Reservas Estatales, monumento natural y Zonas de Preservación Ecológica de los Centros de Población.

Con el firme propósito de preservar los ambientes naturales representativos de las diferentes regiones ecológicas y de los ecosistemas más frágiles, asegurar el equilibrio y la continuidad de los procesos evolutivos presentes en el Estado de Durango, se han decretado dos Áreas Naturales Protegidas (ANP) de competencia Federal.

Cuadro 8. Áreas Naturales Protegidas presentes en el estado de Durango

Nombre	Categoría	Fecha de decreto	Superficie del ANP (ha)	Ubicación	Distancia al proyecto (km)
Mapimí	Reserva de la Biósfera	27-11-00	342,388	Durango, Chihuahua y Coahuila	113.44
La Michilía	Reserva de la Biósfera	18-07-79	9,325	Durango	198.66
Cuenca Alimentadora	Área de protección de flora y fauna	N/D	N/D	Durango, Zacatecas, Jalisco y Nayarit	173.70

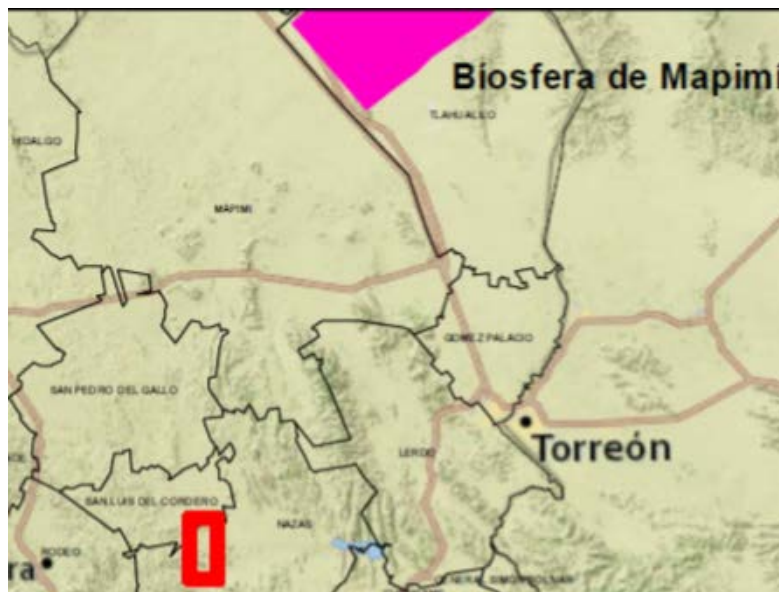


Figura 7. Localización del proyecto con respecto a las ANP

El presente proyecto no afectará ninguna **ANP**^s; el Área Natural Protegida más cercana es la Reserva de la Biósfera de la Mapimí, ubicada a **113.44 km**, al este del proyecto. Por lo cual las actividades del presente proyecto, no modificarán ninguna de las características ambientales de las ANP mencionadas anteriormente.

En el **Anexo VI** se presenta el plano de ubicación del proyecto con respecto a las Áreas Naturales Protegidas (ANP).

III.1.6. Regiones Prioritarias

Con el fin de optimizar los recursos naturales; financieros, institucionales y humanos en materia de conocimiento de la biodiversidad en México, la Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad (CONABIO) ha impulsado un programa de identificación de regiones prioritarias para la biodiversidad, considerando los ámbitos terrestres (Regiones Terrestre Prioritarias), marino (Regiones Marinas Prioritarias) y acuático epicontinental (Regiones Hidrológicas Prioritarias), para los cuales, mediante sendos talleres de especialistas, se definieron las áreas de mayor relevancia en cuanto a la riqueza de especies, presencia de organismos endémicos y áreas con un mayor nivel de integridad ecológica, así como aquellas de mayores posibilidades de conservación en función de aspectos sociales, económicos y ecológicos.

III.1.7. Regiones Terrestres Prioritarias (RTP^s)

Según la regionalización de la CONABIO, las RTP^s que se localizan en el estado de Durango son 12 como se podrá apreciar en el siguiente cuadro:

Cuadro 9. Regiones Terrestres Prioritarias presentes en el estado de Durango

Nombre	Superficie de la RTP (km ²)	Ubicación	Distancia al proyecto (km)
San Juan de Camarones	4 691	Durango y Sinaloa	172.52
Río Humaya	2 064	Durango y Sinaloa	275.41
Guadalupe y Calvo-Mohinora	1 442	Chihuahua y Durango	246.13
Mapimí	0 884	Chihuahua, Coahuila y Durango	143.51
Cuchillas de la Zarca	4 261	Chihuahua y Durango	16.24
Santiaguillo-Promontorio	1 964	Durango	69.86
Río Presidio	3 472	Durango y Sinaloa	210.55
Pueblo Nuevo	2 093	Durango	202.28
Guacamayita	3 548	Durango	172.68
La Michilía	0 225	Durango y Zacatecas	194.16
Cuenca del Río Jesús María	6 776	Durango, Jalisco, Nayarit y Jalisco	248.80
Sierra de Órganos	917	Durango y Zacatecas	117.82

De acuerdo a la figura siguiente no se afectará ninguna Región Terrestre Prioritaria; la RTP más cercana es la de Cuchillas de la Zarca, ubicada aproximadamente a 16.24 km al sur del proyecto. Por lo cual las actividades del presente proyecto, no modificarán ninguna de las características ambientales de las Regiones Terrestres Prioritarias antes mencionadas.



Figura 8. Regiones terrestres prioritarias presentes en el área del proyecto

En el **Anexo VI** se presenta el plano de ubicación del proyecto con respecto a las Regiones Terrestres Prioritarias (RTP).

III.1.8. Regiones Hidrológicas Prioritarias

De acuerdo a los polígonos de la Regiones Hidrológicas Prioritarias establecidos por la CONABIO, en el Estado de Durango se encuentran 9 RHP's, las cuales son:

Cuadro 10. Regiones Hidrológicas Prioritarias presentes en el estado de Durango

Nombre	Superficie de la RHP (km ²)	Ubicación	Distancia al proyecto (km)
Cuenca alta del Río Fuerte	24 529.52	Chihuahua, Durango y Sinaloa y Sonora	231.80
Cuenca alta de los Ríos Culiacán y Humaya	10 367.54	Durango y Sinaloa	198.06
Cuenca alta del Río San Lorenzo-Minas de Piaxtla	14 287.23	Durango y Sinaloa	143.26
Río Baluarte-Marismas Nacionales	38 768.73	Durango, Jalisco, Nayarit, Sinaloa y Zacatecas	160.77
Cuenca alta del Río Conchos y Río Florido	21 139.93	Chihuahua y Durango	216.70
Río Nazas	35 036.86	Durango	Dentro
La India	13 479.50	Chihuahua, Coahuila y Durango	60.36
El Rey	12 030.68	Chihuahua, Coahuila y Durango	152.91
Camacho-Gruñidora	16 976.38	Durango, San Luis Potosí y Zacatecas	161.10

Con base en la información del cuadro anterior y la figura siguiente, el proyecto se localiza dentro de la Región Hidrológica Prioritaria denominada Río Nazas.

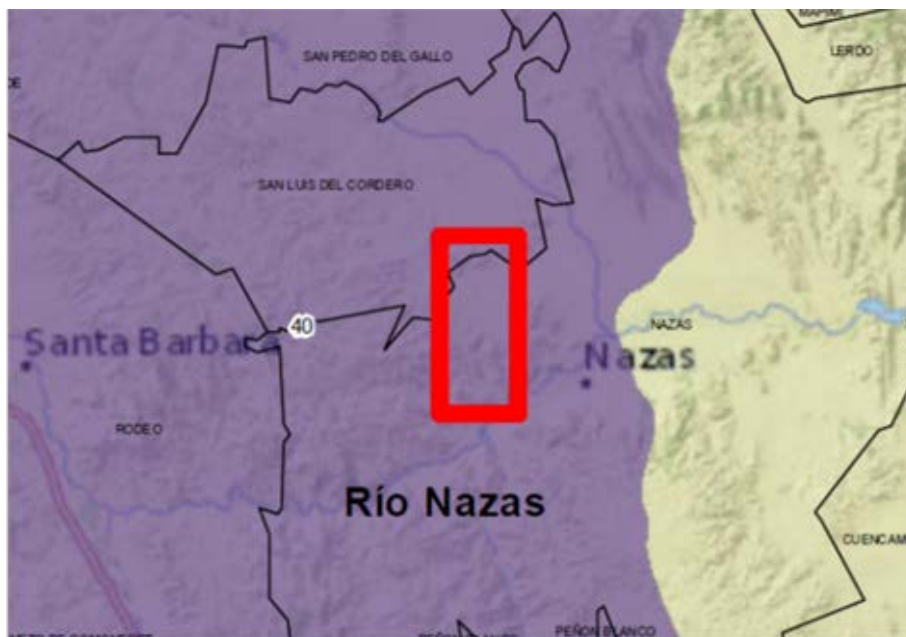


Figura 9. Regiones hidrológicas prioritarias presentes en el proyecto

En el **Anexo VI** se presenta el plano del proyecto con respecto a la ubicación de las Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP).

III.1.9. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA^s)

Por su ubicación biogeográfica, nuestro país presenta una enorme riqueza biológica. En nuestro país están representados todos los grupos de flora y fauna. Entre la fauna, las aves ocupan un lugar especial, pues en México habita el 12% del total de las especies del mundo; el 10% de estas son endémicas. El programa Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA^s) en México pretende formar parte a nivel mundial de una red de sitios que destaquen por su importancia en el mantenimiento a largo plazo de las poblaciones de aves que ocurren de manera natural en ellos. El Programa de las Áreas Importantes para la Conservación de las Aves (AICA^s, o IBA^s, por sus siglas en inglés) de BirdLife International es una iniciativa global enfocada a la identificación, documentación y conservación de una red de sitios críticos para las aves del mundo.

Las AICA^s presentan las siguientes características:

- ♦ Sitios de significancia internacional para la escala subregional, regional o global
- ♦ Herramientas para la conservación
- ♦ Se eligen utilizando criterios estandarizados
- ♦ Deben ser posibles de conservar
- ♦ Deben de incluir, si es apropiado las redes existentes de áreas naturales protegidas
- ♦ No son apropiadas para la conservación de todas las especies, y para algunas es posible que representen solamente parte de sus rangos de distribución
- ♦ Deben de ser parte de un plan general de conservación en donde se manejen sitios, especies y hábitats como unidades de conservación

Dentro de las áreas seleccionadas para estar en el programa de Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves, se incluyen Reservas de la Biósfera, Parques Nacionales, Estaciones Biológicas y Áreas de Protección de Flora y Fauna Silvestre, todas decretadas dentro de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, catalogadas por las CONABIO como se muestran a continuación.

Cuadro 11. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves presentes en el Estado de Durango

Nombre	Superficie del AICA (km ²)	Ubicación	Distancia al proyecto (km)
Cuchillas de la Zarca	6,297.87	Durango	51.38
San Juan de Camarones	1,075.46	Durango	186.42
Santiaguillo	3,807.00	Durango	74.84
Las Bufas	108.93	Durango	213.84
Rio Presido-Pueblo Nuevo	2,747.41	Durango y Sinaloa	208.36
Guacamayita	1,107.30	Durango	199.59
La Michilia	261.64	Durango	189.26
Mapimí	913.98	Chihuahua, Coahuila y Durango	144.55
Sierra de Órganos	886.95	Durango y Zacatecas	115.88
Parte alta del Rio Humaya	4,353.65	Durango	201.32
Piélagos	1,075.46	Durango	145.62
Pericos	ND	Durango	285.94
Pericos-Parte alta de Rio Humaya	ND	Durango-Chihuahua	244.03



Figura 10. Localización de las AICA^s presentes en el estado de Durango

De acuerdo con la figura y el cuadro anteriores se identifica que el AICA más cercana al presente proyecto es la de Cuchillas de la Zarca a una distancia de 51.38 km en dirección al noroeste del proyecto. En el **Anexo VI** se presenta el plano del proyecto con respecto a las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA).

III.1.10. Monumentos Históricos y Zonas Arqueológicas

El Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) tiene la atribución y responsabilidad conferida sobre los Monumentos y Zonas Arqueológicas, Artísticas e Históricas, de la conservación, la investigación de la cultura y difusión del patrimonio cultural.

Dentro del área del proyecto no se encuentra ningún sitio histórico y/o zona arqueológica, por lo cual, el presente, no producirá impactos a este tipo de inmuebles.

III.1.11. Ordenamientos Ecológicos

El Ordenamiento Ecológico, de acuerdo a la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, es un instrumento de política ambiental dirigido a regular e inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente, la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos (LGEEPA, Artículo 3. Fracción XXIV).

El Ordenamiento Ecológico tiene como objetivo regular e inducir el uso racional del suelo y el desarrollo de las actividades productivas, para lograr la protección y conservación de los recursos naturales; el estado de Durango cuenta en la actualidad con un Ordenamiento Ecológico Territorial. Ya que en específico el municipio de Nazas no cuenta con un Ordenamiento decretado.

Actualmente para el estado de Durango existe un Programa de Ordenamiento Ecológico de su Territorio publicado el día 08 de septiembre de 2016 en el Periódico Oficial del Estado de Durango, el cual es un instrumento de planeación que tiene como propósito generar y promover políticas de uso del territorio bajo los principios de desarrollo sustentable, esto es que generen desarrollo económico, equidad social y equilibrio ambiental.

Estas políticas ambientales generales deberán orientar el uso del territorio mediante la formulación de leyes, reglamentos, programas y proyectos acordes con la vocación natural del suelo, a fin de revertir los procesos de deterioro del ambiente.

El ordenamiento ecológico consiste en analizar especialmente la realidad en sus componente, natural y económico, para posteriormente desarrollar modelos de integración y evaluación quedan resultado una visión de la interacción de dichos componentes, y permitan una evaluación de la aptitud del terreno para los diferentes usos. La interacción de los tres subsistemas se manifiesta en la ocupación y transformación del territorio y es allí donde se produce el impacto de las actividades humanas.

Los beneficios en la instrumentación del ordenamiento ecológico entendido este como un proceso para dirimir conflictos sobre uso del territorio, altamente incluyente, se pueden se pueden señalar de manera resumida en la certidumbre que brinda con ello a la inversión, así como a la preservación del medio ambiente y a la conservación de los recursos naturales.

El Ordenamiento Ecológico tiene como objetivo regular e inducir el uso racional del suelo y el desarrollo de las actividades productivas, para lograr la protección y conservación de los recursos naturales. Considerando que el proyecto se localiza en el Estado de Durango, a continuación se mencionan los Ordenamientos Regionales y/o locales que se encuentran en el Estado.

En el estado de Durango existen un Ordenamiento Estatal, cuatro Ordenamientos Ecológicos, tres locales y uno regional. No obstante, dichos Ordenamientos no se encuentran publicados en el Periódico Oficial del Estado, como el Ordenamiento Ecológico del estado de Durango.

De acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Durango, el proyecto se localiza dentro de la Unidad de Gestión Ambiental (UGA), No. 90 denominada “Lomerío con Mesetas 1” con política de **Conservación (C)**, presentando un uso principal como Forestal no maderable (NM).

Cuadro 12. Criterios de Regulación Ecológica dentro de la UGA No. 90

CLAVE	CRITERIO DE REGULACIÓN	VINCULACIÓN
GAN02	Las actividades ganaderas en zonas bajas inundables o cercanas a arroyos no podrán modificar los flujos naturales de agua mediante la construcción de brechas y cualquier otra actividad que compacte el suelo o interrumpa el flujo de agua	No aplica por la naturaleza del proyecto
GAN05	No se deberá fomentar el cultivo de especies exóticas invasoras de pastos (exóticas africanas <i>Eragrostis curvula</i> , <i>E. lehmanniana</i> , <i>E. superba</i> , <i>Melinis repens</i> y <i>Panicum coloratum</i>).	No aplica por la naturaleza del proyecto
GAN07	En los cuerpos de agua usados como abrevaderos así como las corrientes de agua, se deberá fomentar la construcción de instalaciones adecuadas (puentes con mampostería, o depósitos de agua utilizando acero galvanizado revestido con mampostería) que garanticen un acceso controlado del ganado que evite la erosión, la compactación y que favorezca el mantenimiento de la vegetación del borde.	No aplica por la naturaleza del proyecto, no obstante se cuidara de no afectar cuerpos de agua
GAN09	Los cercados para delimitar propiedades o potreros deberán permitir el libre tránsito de la fauna silvestre, evitando utilizar materiales como malla ciclónica o borreguera. Se recomienda usar el menor número de hilos posibles y alambres sin púas en las líneas superior e inferior.	El proyecto no implica la utilización de cercos de alambre de púas
GAN10	El manejo de excretas deberá acatar las especificaciones y características zoonosanitarias correspondientes.	No aplica por la naturaleza del proyecto
GAN11	Las aguas residuales deben ser manejadas en plantas de tratamiento de agua; evitando eliminarlas en corrientes o acúmulos de agua. Como requisito mínimo, las aguas residuales recibirán un tratamiento primario o pretratamiento, antes de dirigirlas a un sistema de alcantarillado público.	No aplica por la naturaleza del proyecto
FNM01	En la recolecta del orégano realizada en poblaciones naturales, se deberá fomentar entre los productores el uso de herramientas de filo adecuado que no maltraten la planta y faciliten el rebrote.	El proyecto no comprende el beneficio o cosecha de orégano, por lo que este recurso no se verá afectado
FNM02	En poblaciones naturales de orégano, y durante la cosecha, se recomienda aprovechar solo las que superen el metro de altura, cortando únicamente el 75% de la planta en relación a su altura.	El proyecto no comprende el beneficio o cosecha de orégano, por lo que este recurso no se verá afectado
FNM03	A fin de disminuir la presión de aprovechamiento de las poblaciones naturales de Orégano, se deberán fomentar y apoyar la producción en cultivos de este producto	El proyecto no comprende el beneficio o cosecha de orégano, por lo que este recurso no se verá afectado
FNM04	En áreas con presencia natural de candelilla, y durante el proceso de aprovechamiento de permisos autorizados, se deberá obtener solo el 50% de la planta, dejando en su sitio el otro 50% para propiciar la regeneración natural de las poblaciones.	No aplica por la naturaleza del proyecto, no obstante se cuidara de no afectar las poblaciones de candelilla
FNM05	La cosecha de las plantaciones o reforestaciones de candelilla podrá iniciarse una vez que las plantas alcancen un diámetro agrupado mayor a los 35 cm.	No aplica por la naturaleza del proyecto, no obstante se cuidara de no afectar las poblaciones de candelilla
FNM06	A fin de disminuir la presión de aprovechamiento de las poblaciones naturales de Candelilla, se deberán fomentar y apoyar la producción en cultivos de este producto.	No aplica por la naturaleza del proyecto, no obstante se cuidara de no afectar las poblaciones de candelilla
FNM07	Deberá dejarse distribuido uniformemente al menos, el 20% de las plantas en la etapa de madurez de cosecha.	No aplica por la naturaleza del proyecto
MIN01	En la realización de actividades mineras, se deberán observar las medidas compensatorias y de disminución de impacto ecológico específicas consideradas en la normatividad ambiente.	Se proponen medidas preventiva, de mitigación y compensación para las actividades involucradas en el presente proyecto
MIN02	Durante la operación de actividades mineras con vehículos automotores en circulación que usen gas licuado del petróleo, gas natural u otros combustibles alternos, se deberán tomar medidas que garanticen la emisión permisible en la normatividad respectiva.	A través de un programa de vigilancia ambiental se cumplirá con los instrumentos jurídicos aplicables en materia de emisiones

CLAVE	CRITERIO DE REGULACIÓN	VINCULACIÓN
MIN03	Durante la operación de actividades productivas con vehículos automotores en circulación que usen gasolina como combustible, se deberán tomar medidas que garanticen la emisión permisible en la normatividad respectiva.	A través de un programa de vigilancia ambiental se cumplirá con los instrumentos jurídicos aplicables en materia de emisiones
MIN04	En las operaciones de actividad minera se deberán tomar en cuenta los aspectos de normatividad considerados en la identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.	A través de un programa de vigilancia ambiental se cumplirá con los instrumentos jurídicos aplicables en materia de residuos
URB09	Las poblaciones con menos de 1000 habitantes deberán contar, al menos, con sistemas de fosas sépticas para el manejo de las aguas residuales y/o letrinas para el manejo de excretas.	Se tiene contemplado colocar una letrina por cada 10 trabajadores

Existen áreas sujetas a conservación que tienen una importancia estratégica en el mantenimiento de la biodiversidad y de los procesos ecológicos, ya que las grandes superficies que ocupan permiten la interconectividad de los hábitats de las especies y el flujo de energía en los ecosistemas. Al mismo tiempo estas áreas constituyen la base para el desarrollo de la ganadería y los aprovechamientos forestales que son actividades de gran relevancia en la economía estatal y municipal.

III.2. Análisis de Instrumentos Normativos

III.2.1. Leyes

III.2.1.1. Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente

El proyecto de “Extracción de Bentonita Diez de Abril”, cumplirá con lo establecido en el Artículo 28, Fracción VII de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, el cual menciona que para este tipo de proyecto se requiere de la elaboración de una Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad particular para su posterior autorización por parte de la SEMARNAT.

Del mismo modo, y dando cumplimiento con el Artículo 30 de la misma Ley, el proyecto que se somete a consideración de la autoridad requiere previamente de la autorización en materia de impacto ambiental, mediante el procedimiento que emplea la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), a través de una manifestación de impacto ambiental en su modalidad particular, la cual incluye una descripción de los posibles efectos sobre los ecosistemas relevantes que pudieran verse afectados por las obras y actividades del proyecto; considerando sus implicaciones ambientales y la propuesta de una serie de medidas preventivas y de mitigación para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.

III.2.1.2. Ley General de Desarrollo Forestal

Por encontrarse en una zona de recursos forestales según el Inventario Forestal Nacional 2004-2009, el presente proyecto se llevará a cabo, cumpliendo con los Artículos 117 y 118 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, es decir se deberá presentar para su autorización el estudio técnico justificativo de cambio de uso de suelo correspondiente.

III.2.1.3. Ley General para la prevención y Gestión Integral de los Residuos

La preparación del sitio y la operación de los bancos, generarán residuos de diversas características. Como: residuos vegetales, papel, cartón, material impregnado con grasas y aceites, etc. Si esto sucede serán almacenados temporalmente dentro de contenedores; serán manejados por una empresa especializada y autorizada por la SEMARNAT; la empresa que designe el promovente será la encargada de llevarlos a los sitios autorizados para su confinamiento y/o su posible reciclaje. El proyecto dará cumplimiento a los Artículos 18 y 20, para clasificar los residuos sólidos urbanos y con el objeto de prevenir y reducir los riesgos a la salud y al ambiente, se deberán de considerar algunos de los factores enmarcados en el Artículo 21.

III.2.1.4. Ley General de Vida Silvestre (LGVS)

El objeto de la LGVS es establecer la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de los estados y municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, a fin de lograr la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio de la República Mexicana y en las zonas en donde la nación ejerce su jurisdicción. Asimismo, en el Artículo 5 de esta ley, se menciona que el objetivo de la política nacional en materia de vida silvestre y su hábitat, es su conservación mediante la protección y la exigencia de niveles óptimos de aprovechamiento sustentable, de modo que simultáneamente se logre mantener y promover la restauración de su diversidad e integridad, así como incrementar el bienestar de los habitantes del país.

En este sentido, el Proyecto para la extracción de materiales arcillosos se vincula directamente con esta Ley, toda vez que éste pretende ubicarse en una región con ecosistemas característicos de zonas forestales de Matorral Desértico Rosetofilo y Microfilo, sin poner en peligro ninguno de estos ecosistemas considerando su amplia distribución en el norte del País. Además en el Artículo 58 de esta Ley, se indican las condiciones de las especies y poblaciones en riesgo como:

Peligro de extinción: Aquellas cuyas áreas de distribución o el tamaño de sus poblaciones en el territorio nacional han disminuido drásticamente, lo que pone en riesgo su viabilidad biológica en su hábitat natural, debido a factores como la destrucción o modificación drástica del hábitat, aprovechamiento no sustentable, enfermedades o depredación, entre otros.

Amenazadas: Aquellas que podrían llegar a encontrarse en peligro de desaparecer a corto o mediano plazo, si siguen operando los factores que inciden negativamente en su viabilidad, al ocasionar el deterioro o modificación de su hábitat o disminuir directamente el tamaño de sus poblaciones.

Sujetas a Protección especial: Aquellas que podrían llegar a encontrarse amenazadas por factores que inciden negativamente en su viabilidad, lo que determina la necesidad de propiciar su recuperación y conservación o la recuperación y conservación de poblaciones de especies asociadas.

Esta ley es aplicable a las etapas de preparación del sitio y operación del proyecto, ya que derivado de los resultados obtenidos de los recorridos en campo realizados para el área del proyecto, se identificaron especies que pudieran estar incluidas bajo alguna categoría de riesgo, de acuerdo con la **NOM-059-SEMARNAT-2010**.

III.2.2. Reglamentos

III.2.2.1. Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y protección al Ambiente, en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental

De acuerdo con el Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental, en su capítulo II, Artículo 5º en el Inciso O) “Cambio de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas”, así como en el inciso L fracción II “Obras de exploración, excluyendo las de prospección gravimétrica, geológica superficial, geoeléctrica, magnetotélúrica, de susceptibilidad magnética y densidad, así como las obras de barrenación, de zanjeo y exposición de rocas, siempre que se realicen en zonas agrícolas, ganaderas o eriales y en zonas con climas secos o templados en donde se desarrolle vegetación de matorral xerófilo, bosque tropical caducifolio, bosques de coníferas o encinares, ubicadas fuera de las áreas naturales protegidas”, menciona que el cambio de uso de suelo de áreas forestales a cualquier otro uso, quedan sujetas a Evaluación de Impacto Ambiental, por lo tanto este proyecto cumple con este reglamento a través de esta Manifestación de Impacto Ambiental. Así mismo, requerirá de cambio de uso de suelo como lo marca el Artículo 14, para lo cual se elabora paralelamente al presente Manifiesto, el Estudio Técnico Justificativo del cambio del uso de suelo en terrenos forestales. De igual forma para dar cumplimiento al Artículo 17, a esta Manifestación y se presenta el resumen ejecutivo.

La ejecución del proyecto deberá sujetarse a lo previsto en la resolución, que para su efecto expida la SEMARNAT, de acuerdo como lo marca el Artículo 47 de este Reglamento.

III.2.3. Normas oficiales Mexicanas que regulan la preparación del área, construcción y operación del proyecto

A continuación se enlistan las Normas Oficiales Mexicanas que rigen los procesos y actividades que se desarrollarán en la preparación y operación del presente proyecto, las cuales serán de plena observancia.

III.2.3.1. Para la emisión de gases contaminantes producidos por vehículos automotores y fuentes fijas

NOM-041-SEMARNAT-2006: Establece los límites máximos permisibles de emisión de gas contaminante provenientes de los escapes de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.

NOM-042-SEMARNAT-2006: Que establece los máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales o no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno y partículas provenientes del escape de vehículos automotores nuevos. Cuyo peso bruto vehicular no exceda los 3,857 kg, que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y diésel, así como las emisiones de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustibles de dichos vehículos.

NOM-045-SEMARNAT-2006: Establece los límites máximos permisibles de opacidad de humo provenientes del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible.

NOM-050-SEMARNAT-1993: Establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos.

III.2.3.2. Para el manejo de residuos peligrosos

NOM-052-SEMARNAT-2005: Establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.

NOM-054-SEMARNAT-1993: Procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la NOM-052-SEMARNAT-2005.

III.2.3.3. Para el ruido emitido por vehículos y fuentes fijas

NOM-080-SEMARNAT-1994: Establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido provenientes de los escapes de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.

NOM-081-SEMARNAT-1994: Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.

III.2.3.4. Para la protección del personal en la fuente de trabajo durante la preparación del área y construcción del proyecto

NOM-017-STPS-2008: Establece los requisitos mínimos para que el patrón seleccione, adquiera y proporcione a sus trabajadores, el equipo de protección personal correspondiente para protegerlos de los agentes del medio ambiente de trabajo que puedan dañar su integridad física y su salud.

III.2.3.5. Para el manejo y protección de la flora y fauna bajo estatus de protección

NOM-059-SEMARNAT-2010: Determina las especies y subespecies de flora y fauna terrestre acuática en peligro de extinción, amenazada, rara y sujetas a protección especial y que establece las especificaciones para su protección.

III.2.3.6. Para mitigar impactos adversos a la flora y fauna

NOM-061-SEMARNAT-1994: Que establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos ocasionados en la flora y fauna por el aprovechamiento forestal.

III.2.3.7. Para la protección del suelo

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

III.2.3.8. Vinculación del proyecto con las normas aplicables

A continuación se presenta el análisis de las Normas Oficiales Mexicanas, aplicables en cada etapa y de acuerdo a las materias aplicables para el proyecto.

Cuadro 13. Vinculación con las normas aplicables

Nomenclatura (Clave)	Etapas aplicables para el proyecto	Especificaciones aplicables	Forma de cumplimiento
NOM-041-SEMARNAT-2006	Preparación del sitio, operación y mantenimiento	Punto 4	Se contará con un programa de mantenimiento preventivo para la operación y mantenimiento, para los vehículos que utilicen gasolina. Asimismo, se cumplirá con la verificación vehicular
NOM-045-SEMARNAT-2006	Preparación del sitio y operación	Punto 4	Se contará con un programa de mantenimiento preventivo para las etapas de preparación del sitio y operación, para los vehículos que utilicen diésel
NOM-042-SEMARNAT-2003:	Preparación del sitio, operación y mantenimiento	4,1 y 4,2	El contratista deberá realizar un programa de mantenimiento preventivo vehicular, para disminuir los niveles de contaminación en el componente ambiental aire
NOM-050-SEMARNAT-1993	Preparación del sitio, operación y mantenimiento	4, 5, 5.1., 5.2, 5.3	El contratista deberá realizar un programa de mantenimiento preventivo vehicular, para disminuir los niveles de contaminación en el componente ambiental aire
NOM-052-SEMARNAT-2005	Preparación del sitio, operación y mantenimiento	Puntos 6 al 8	Los residuos peligrosos que puedan generarse, serán identificados, almacenados y dispuestos, por el promovente, de acuerdo a lo establecido en la Ley y Reglamento para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos
NOM-054-SEMARNAT-1993	Preparación del sitio, operación y mantenimiento	Punto 5	Los residuos serán almacenados por el promovente, de forma temporal en contenedores específicos, observando su incompatibilidad
NOM-059-SEMARNAT-2010	Preparación del sitio y operación	Punto 4	El manejo de las especies y poblaciones en riesgo se llevará a cabo de acuerdo con lo establecido en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, la Ley General de Vida Silvestre, Considerando la elaboración y ejecución de un Programa de Rescate y relocalización de las especies
NOM-061-SEMARNAT-1994 y NOM-062-SEMARNAT-1994	Preparación del sitio y operación	4	El promovente deberá realizar acciones de prevención y mitigación, para disminuir los efectos adversos a la flora y fauna susceptible aplicando su rescate
NOM-080-SEMARNAT-1994 NOM-081-SEMARNAT-1994	Preparación del sitio y operación	Punto 5.9.1.	Se contará con un programa de mantenimiento preventivo para las etapas de preparación del sitio y operación, para los contratistas, de forma que se cumpla con los límites máximos permisibles
NOM-060-SEMARNAT-1994	Preparación del sitio y operación	4	El promovente vigilara que se realice la remoción necesaria dentro del área autorizada para la apertura de los Bancos
NOM-017-STPS-2008 y NOM-019-STPS-2004	Preparación del sitio y operación	3,4,5	El promovente supervisará que el personal que va a intervenir en las extracciones, se le proporcionara equipo de seguridad (casco, guantes, arneses etc.) El contratista deberá implementar cursos de primeros auxilios que ayuden a salvaguardar la integridad física de los trabajadores durante la etapa de operación

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

IV.1. Delimitación del área de estudio

El concepto de "área de influencia" (Sistema Ambiental), si bien es común en el manejo de problemas ambientales; es un concepto difícil de abordar en su instrumentación práctica, por cuanto las metodologías involucradas cambiarán de manera sustancial dependiendo de la interpretación y extensión que definamos para el concepto en el marco de cada uno de los trabajos de manejo ambiental a que nos podamos enfrentar. En el presente documento se pretende establecer un marco metodológico, que no el único, para simplificar y hacer más objetivo el proceso de definir el sistema ambiental o área de influencia para nuestro proyecto en el cual se considere el componente ambiental.

Es necesario tener en cuenta en la definición del área de influencia del proyecto, que tal área varía de un componente a otro y de una actividad a otra dentro de un mismo componente.

El uso actual del suelo es variado, debido a las diferentes actividades que se desarrollan en el área de influencia del proyecto, las actividades presentes van desde agricultura, ganadería y menor escala aprovechamiento forestal junto con asentamientos humanos.

Los recursos bióticos dentro del área de estudio que ocupará el proyecto, se encuentran considerablemente modificados y fragmentados por diversas actividades antropogénicas. Se tiene la presencia de caminos de terracería, cercos, terrenos dedicados a la agricultura, sobrepastoreo, entre otros. Algunas de estas condiciones se pueden apreciar en los planos de vegetación y uso del suelo.

La delimitación del Sistema Ambiental se realizó en base al análisis cartográfico para la definición de las microcuencas denominadas "038 (sin nombre) y 042 Diez de Abril" con una superficie total de 21,211.261 ha, ya que en dichas microcuencas se distribuyen los bancos de bentonita del proyecto, por lo que se considerarán como una sola unidad, considerando la información del sistema ambiental donde se puede apreciar y comprender la situación actual del entorno, la cual nos dará la oportunidad de conformar un diagnóstico con las principales tendencias de desarrollo o deterioro. Por las características del proyecto se puede considerar a la UGA No. 109 del Ordenamiento Ecológico del territorio de estado de Durango como extensa y sobrepasa la influencia del proyecto en el entorno natural y social.

Considerando además los aspectos de vegetación, topografía, hidrografía y fisiografía, principalmente, que de alguna manera influyen en la delimitación del alcance de los impactos generados por el proyecto, por lo que se optó por considerar factible a las *microcuencas* como un sistema ambiental, representando un 38.32% de la superficie de la UGA No. 90 del Ordenamiento Ecológico del Territorio del estado de Durango. La estimación de la interacción del proyecto con los componentes bióticos y abióticos de la microcuenca nos permitió interpretar los alcances de los impactos para que a su vez se pueda considerar un área de influencia del proyecto.

El concepto de la microcuenca debe ser considerado desde un principio como un ámbito de organización social, económica y operativa, además de la perspectiva territorial e hidrológica tradicionalmente considerada. Asimismo, es en la microcuenca donde ocurren interacciones indivisibles entre los aspectos económicos (bienes y servicios producidos en su área), sociales (patrones de comportamiento de los usuarios directos e indirectos de los recursos de la cuenca) y ambientales (relacionados al comportamiento o reacción de los recursos naturales frente a los dos aspectos anteriores).

Asociado a lo anterior, se debe decir que las personas y especialistas interesados en la temática, al relacionarse con los espacios terrestre y acuático que se desarrollan hacia el interior de esta unidad hidrográfica, deben reflexionar sobre en la vecindad o proximidad de los objetos y elementos del ambiente que se interrelacionan en sus demarcaciones. Tal consideración se sustenta en uno de los principales postulados de la geografía alemana, señalado por Tolber (1970).

De acuerdo con lo anterior, se debe entender inequívocamente que la microcuenca es el espacio donde ocurren las interacciones más fuertes entre el uso y manejo de los recursos naturales (acción antrópica) y el comportamiento de estos mismos recursos (acción del ambiente). Ningún otro ámbito de trabajo que pudiera ser considerado guarda esta relación de forma tan estrecha y evidente.

Esta reflexión se da a partir de que basta una acción ligada al uso, manejo y degradación de tierras (vulnerabilidad) de una cierta envergadura, para que se suscite un impacto medible (riesgo) a corto o mediano plazo, sobre el suelo; el balance de biomasa y la cobertura vegetal; la cantidad y calidad del agua; la fauna, entre otras variables.

Los recursos bióticos dentro del área de estudio (sistema ambiental) que ocupará el proyecto, se encuentran parcialmente modificados, esto debido principalmente a las actividades antropogénicas que se desarrollan.

El análisis de estos aspectos permitió determinar que en el área de estudio se encuentra una unidad ambiental con características muy particulares, que responden a una estructura y funcionamiento, en donde se llevarán las actividades antropogénicas. Con estas descripciones fue posible analizar los impactos que se pueden generar durante el desarrollo del proyecto.

IV.2. Características y análisis del Sistema Ambiental

IV.2.1. Aspectos Abióticos

IV.2.1.1. Clima

Según la clasificación climática de Koeppen adaptada para México por García E. (1983), el clima presente en el sistema ambiental; así mismo, se presentan los Cuadros de precipitación y temperatura media mensual registradas en los últimos años.

Cuadro 14. Clave climática y tipo de clima del sistema ambiental

Clave	Descripción
BWhw	Clima muy seco, desértico, semicálido con invierno fresco, la temperatura media anual es mayor a 18°C y la del mes más frío inferior a 18°C; régimen de lluvias de verano, la lluvia invernal respecto a la anual es mayor al 10.2%.

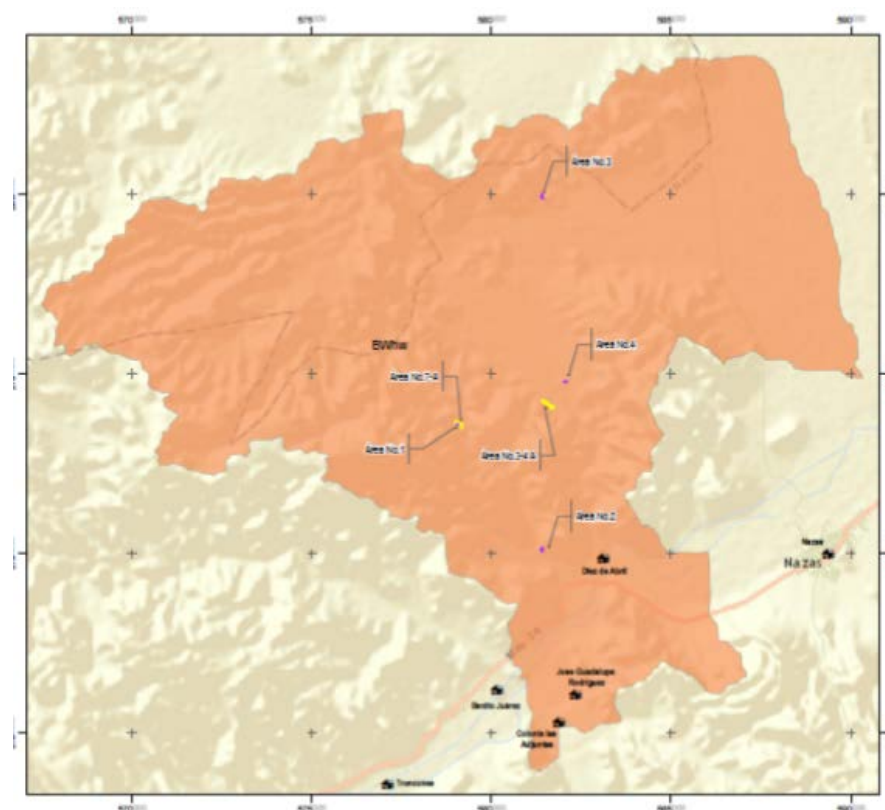


Figura 11 Tipo de clima presente en el sistema ambiental

De acuerdo a la figura anterior se puede apreciar que el proyecto se encuentra ubicado en la clave **BWhw**, el cual se describió en el cuadro anterior.

En el **Anexo VII** se presenta el plano de **Clima** presente en el Sistema Ambiental del proyecto.

Temperatura media mensual

Cuadro 15. Temperatura media mensual

TEMPERATURA AMBIENTE °C													
ESTACIÓN: NAZAS MUNICIPIO: NAZAS													
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
2007	11.9	15.3	19.5	21.6	24.4	25.6	25.4	25.2	24.3	20.1	15.7	14.0	20.2
2008	12.0	15.5	17.2	22.2	24.9	27.9	25.8	24.9	22.4	20.1	15.0	13.3	20.1
2009	14.5	16.1	20.3	21.5	25.6	26.7	27.4	25.9	22.9	20.8	14.6	12.1	20.7
2010	11.8	12.7	16.6	21.5	25.9	28.2	25.1	26.2	24.9	19.5	14.1	11.8	19.9
2011	12.3	14.8	20.1	23.0	25.5	28.8	28.6	27.8	26.0	23.3	21.1	12.1	21.9
2012	12.3	15.1	23.3	25.3	26.6	28.8	26.9	28.0	25.5	24.9	20.6	14.4	22.6
2013	13.2	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	13.2
2014	10.8	15.2	18.1	21.2	23.3	27.0	26.8	21.3	23.7	20.8	13.9	13.5	19.6
2015	14.5	15.4	16.9	21.7	24.5	26.4	26.3	26.4	25.4	20.6	19.3	13.6	20.9
2016	9.25	14.6	19.6	22.3	25.8	27.1	27.8	27.7	0.0	0.0	0.0	0.0	14.5
MÁXIMA	14.5	16.1	23.3	25.3	26.6	28.8	28.6	28.0	26.0	24.9	21.1	14.4	23.1
MÍNIMA	9.3	12.7	16.6	21.2	23.3	25.6	25.1	21.3	0.0	0.0	0.0	0.0	12.9
PROMEDIO	12.3	15.0	19.1	22.3	25.2	27.4	26.7	25.9	21.7	18.9	14.9	11.7	20.1

Precipitación media mensual

Cuadro 16. Precipitación media mensual

PRECIPITACIÓN TOTAL ANUAL mm													
ESTACIÓN: NAZAS MUNICIPIO: NAZAS													
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
2007	5.7	0.0	0.0	0.0	6.0	143.5	128.9	15.3	43.0	0.0	0.5	0.0	342.9
2008	0.0	0.0	0.0	1.0	3.0	1.2	86.7	105.5	70.5	15.0	0.0	0.0	282.9
2009	0.0	0.0	1.0	0.0	8.7	92.4	64.4	95.0	72.3	44.0	0.0	13.5	391.3
2010	15.5	14.5	7.0	3.5	1.5	43.0	99.0	30.5	65.0	0.0	0.0	0.0	279.5
2011	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.5	18.0	21.0	5.0	0.0	0.0	52.5
2012	0.0	0.0	0.0	20.0	1.0	10.0	151.3	50.0	57.0	51.0	0.0	0.0	340.3
2013	0.0	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D
2014	7.0	0.0	0.0	0.0	1.0	95.5	61.0	43.5	110.0	21.5	44.52	1	385.2
2015	23.02	51.02	162.5	0.04	7.02	34.32	65.01	25.01	45	28.01	0.04	5	446.0
2016	33.01	0	29.01	0	1.51	14.51	82.31	8.00	0.0	0.0	0.0	0.0	168.4
MÁXIMO	33.0	51.0	162.5	20.0	8.7	143.5	151.3	105.5	110.0	51.0	44.5	13.5	894.6
MÍNIMO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.5	8.0	0.0	0.0	0.0	0.0	16.5
PROMEDIO	8.4	7.3	22.2	2.7	3.3	48.3	83.0	43.4	53.8	18.3	5.0	2.2	297.8

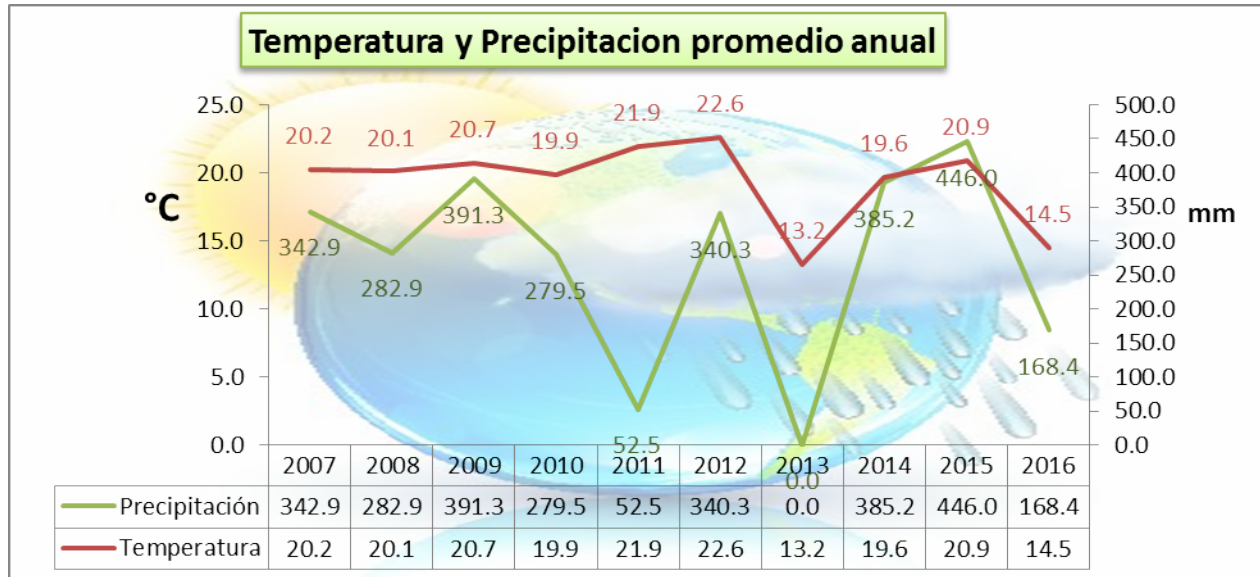


Figura 12. Gráfica de Temperatura y precipitación anual registrada en la estación meteorológica de Nazas, Dgo.

IV.2.1.2. Geología y geomorfología

Fisiografía y relieve

En la Región II Presidio-San Pedro (cuenca hidrológica Río San Pedro) comprende las Subprovincias Fisiográficas: Gran Mesetas y Cañones Duranguenses; Sierras y Llanuras de Durango; mesetas con cañadas, lomeríos y llanuras, localizadas en altitudes que varían entre los 2,000 y 2,800 m. La fisiografía del área se encuentra ubicada en la subprovincia Sierras y Llanuras de Durango, la cual se caracteriza por estar constituida en su mayor proporción por un sistema de topoformas de bajadas, lomeríos y sistema de valles intermontanos dentro de los cuales se encuentra desarrollado, esta última subprovincia es la más compleja y se caracteriza por presentar las topoformas y asociaciones diferentes, donde se encuentra llanura aluvial en el Valle de Durango. Los valles y mesetas forman parte de la meseta del centro donde se presentan altitudes máximas de 1,500 m. (Carta Hidrológica Santiago Papasquiaro G13-8, INEGI, 1999).

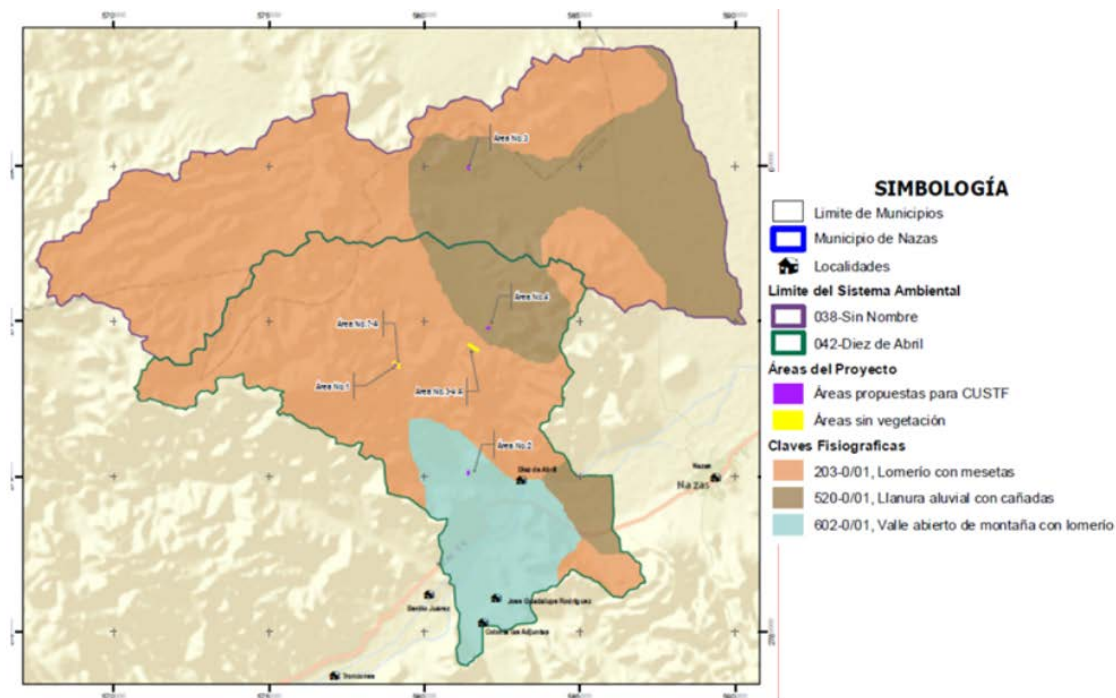


Figura 13. Tipo de fisiografía en el Sistema Ambiental

Evolución geológica y marco tectónico de Durango

La culminación de la actividad volcánica se cierra con coladas de basalto en el Plioceno; así mismo y hasta el Pleistoceno se formaron concentraciones de conglomerados, gravas, arenas y limos.

Los principales elementos tectónicos del estado se consideran los Anticlinales Simétricos y Asimétricos correspondientes a las sierras, las calderas que se encuentran al norte de la ciudad de Durango denominada Chupaderos y al sur se tiene la caldera de El Mezquital; las fallas regionales de importancia son las de porción central con seguimiento al noroeste y al sur, las fallas presentan un alineamiento noroeste-sureste cambiando a sur franco en el extremo sur del estado.

Geología regional

La parte centro sur del Estado presenta una estratigrafía de rocas más antiguas que afloran en la región como las calizas y lutitas del Cretácico de la en la Sierra de la Paila, ubicada a 35 Km en línea recta a la ciudad de Durango, existiendo un hiatos entre estas rocas cretácicas y el paquete de rocas volcánicas de la serie superior del Oligoceno al cuaternario, siendo la base de ignimbritas soldadas de 31.8 millones de años, estas rocas son sobreyacidas por el grupo carpintero estando su base representada por la formación Aquila (Ta), la cual son flujos cenizas riolitica seguido por el miembro tinaja que son flujos de lava cuarzo- latiticos y el miembro mercado en el que se tiene los cuerpos de hierro; estos tres miembros se ubican de 30.7 a 30.3 millones de años. La última formación del Grupo Carpintero es la Santuario, constituidas por ignibritas y reolitas, siendo sobreyacido este grupo por el grupo por el grupo Rio Chico, donde se tiene en las formaciones metales de basaltos datados en 12.2 millones de años; como estructura regional se tiene la Caldera Chupaderos, la cual durante su formación y colapso produjo una serie de fallas radiales y concéntricas.

Las unidades litológicas más representativas de la región se conformaron durante el periodo Cenozoico Medio y son representadas por rocas de origen volcánico de formación extrusiva pirocástica, generadas a partir de material suelto consolidado (tobas); o bien, son el producto de la compactación y cementación del material anguloso (Brechas volcánicas).

El material geológico de conformación más reciente se compone por rocas sedimentarias clásticas constituidas por gravas, arenas y limos, originadas durante el Pleistoceno y Época reciente.

Geología local

De acuerdo al muestreo que se realizó en la mayor parte del área del proyecto afloran rocas ígneas extrusivas conformadas por tobas ácidas Tom(Ta) y formaciones del Periodo Terciario Superior, con rocas sedimentarias cálizas Ki(cz); suelos del periodo cretácico. En menor extensión forman las planicies y límites de valle, las rocas aluviales, que se han originado de la desintegración de las rocas que forman las partes altas de las sierras cerros; estas rocas sedimentarias constituyen los depósitos fluviales, abanicos aluviales, pie de monte, suelos aluviales y lacustres.

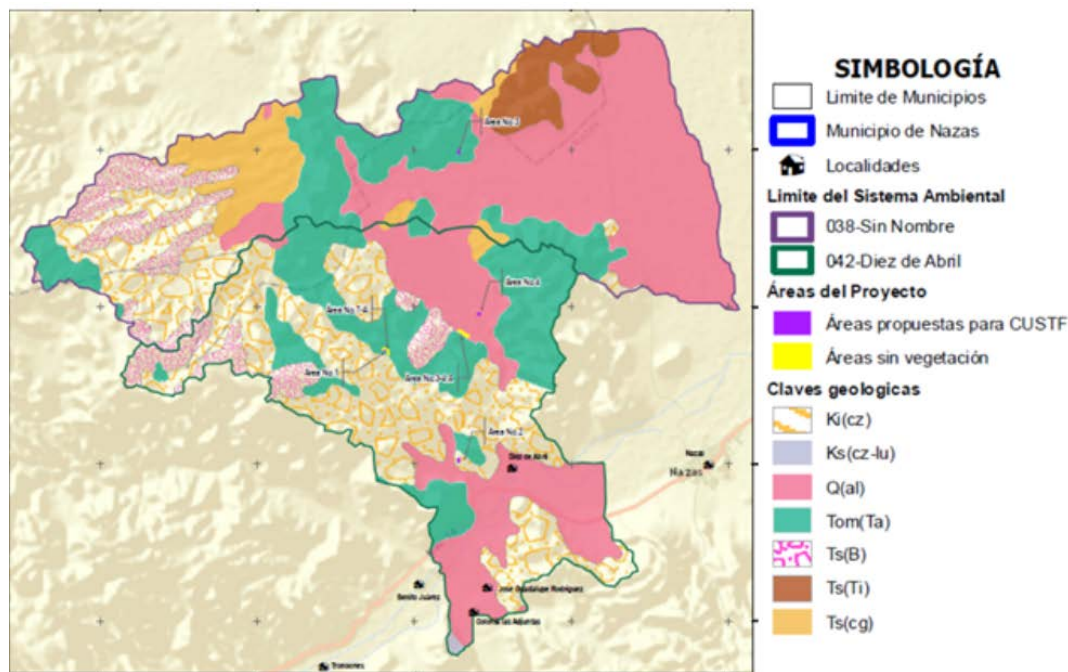


Figura 14. Tipo de geología presente en el Sistema Ambiental

Presencia de fallas y fracturas

Las fallas que se presentan en la región tienen una orientación de noroeste-sureste, las fallas son tipo normal, las cuales se han desarrollado principalmente en las rocas volcánicas y como resultado los terrenos presentan formas fisiográficas de cejas y acantilados, casi todos inclinados y en algunos lugares asociados con arroyos de cauces casi rectos que siguen aproximadamente los trazos de las fallas.

Susceptibilidad de la zona

✓ Sismicidad

Estas regiones no tienen antecedentes de sismos y no se presenta alteraciones de suelo, según información del instituto de Geofísica de la UNAM.

✓ Deslizamientos

No se encontraron evidencias de condiciones geológicas que pudieran provocar o facilitar deslizamientos en el cuerpo de las rocas.

✓ Inundaciones

En el área de influencia no se presentan inundaciones, únicamente a depresiones que forman encharcamientos temporales, que se encuentran sobre basalto o sobre depósitos lacustres (QI), estos últimos, arcillas y limos de color gris claro.

✓ Otros movimientos de roca

Pudieran corresponder a posibles asentamientos por la presencia de una falla normal sobre un cuerpo de basalto, con un rumbo general de noroeste a sureste, y por la presencia de numerosas fracturas en un cuerpo riolítico.

✓ Actividad volcánica

No hay evidencia alguna de que pudiera indicar o sugerir una reactivación de esta índole.

IV.2.1.3. Suelos

De acuerdo con la clasificación FAO-UNESCO, adaptada para México por la Dirección de Estudios para el Territorio Nacional (hoy INEGI), los suelos presentes en las áreas de estudio donde se ubica el proyecto son los siguientes:

Cuadro 17. Tipo de suelo presente en el sistema ambiental

CLAVE DEL TIPO DE SUELO	GRUPO 1	CALIFICADO R SECUNDARIO G1	GRUPO 2	CALIFICADO R PRIMARIO G2	CALIFICADO R SECUNDARIO G2	GRUPO 3	CALIFICADO R PRIMARIO G3	CALIFICADO R SECUNDARIO G3	CLASE DE TEXTURA	FRUDICA	SUPERFICIE TOTAL (HA)	PORCENTAJE (%)
CLad+CLadlv/2	CL	ad	CL	ad	lv	NO	NO	NO	2	NO	1278.665	6.03
CLlv+KScclv/2	CL	lv	KS	cc	lv	NO	NO	NO	2	NO	128.377	0.61
CLskptp+RGskca/2r	CL	ptp	RG	sk	ca	NO	NO	NO	2	r	792.471	3.74
CMcason+RGskpca/2	CM	son	RG	skp	ca	NO	NO	NO	2	NO	2055.050	9.69
CMskpca+CLyeptn/2r	CM	ca	CL	ye	ptn	NO	NO	NO	2	r	1419.114	6.69
FLeu+KSlvcc/1	FL	eu	KS	lv	cc	NO	NO	NO	1	NO	1060.345	5.00
FLskca+KScrcc/2R	FL	ca	KS	cr	cc	NO	NO	NO	2	R	62.960	0.30
LPcask+RGcalep/2R	LP	sk	RG	ca	lep	NO	NO	NO	2	R	38.517	0.18
LPcask+RGcalep+LPskli/2R	LP	sk	RG	ca	lep	LP	sk	li	2	R	593.697	2.80
RGcalep+CLyeptp/2R	RG	lep	CL	ye	ptp	NO	NO	NO	2	R	296.827	1.40
RGcalep+LPcask/2R	RG	lep	LP	ca	sk	NO	NO	NO	2	R	569.205	2.68
RGcalep+LPskli/2R	RG	lep	LP	sk	li	NO	NO	NO	2	R	12916.031	60.89
											21,211.259	100.00

CALSISOL (CL): suelo generalmente de color claro, que presenta una acumulación secundaria de carbonatos de calcio (CaCO_3) mayor de 10 cm de espesor, dentro de las primeras 100 cm de profundidad del suelo.

CAMBISOL (CM): Suelo que tiene un horizonte subsuperficial (Cámbico) que muestra evidencias de alteración y remoción, no tiene consistencia quebradiza y un espesor de por lo menos 15 cm.

FLUVISOL (FL): Suelo caracterizado por tener una serie de capas estratificadas de sedimentos recientes de origen fluvial, marino o lacustre, por lo menos hasta una profundidad de 50 cm.

KASTAÑOSEM (KS): Suelo que presenta una capa superficial de color muy oscuro (horizonte Mólico) y concentraciones de carbonatos secundarios de CaCO_3 , dentro de los primeros 100 cm de profundidad del suelo.

LEPTOSOL (LP): Suelo limitado en profundidad por roca dura continua dentro de los primeros 25 cm desde la superficie hasta el límite con el estrato rocoso.

REGOSOL (RG): Suelo muy poco desarrollado, muy parecido al material de origen.

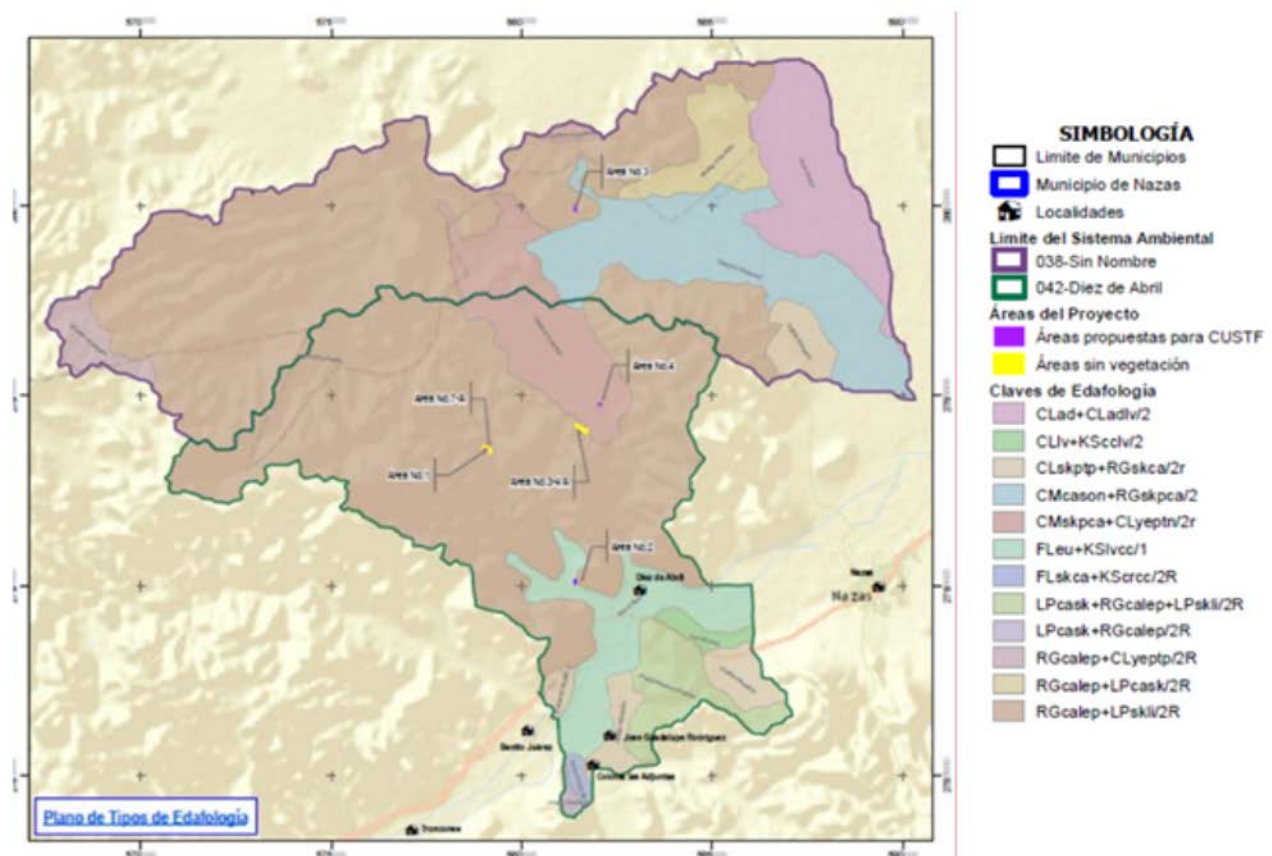


Figura 15. Tipo de edafología presente en el Sistema Ambiental

IV.2.1.4. Recursos Hidrológicos

Es un área territorial conformada en función de sus características morfológicas, orográficas e hidrológicas, en la cual se considera a la cuenca hidrológica como la unidad básica para la gestión de los recursos hídricos, cuya finalidad es el agrupamiento y sistematización de la información, análisis, diagnósticos, programas y acciones en relación con la ocurrencia del agua en cantidad y calidad, así como su explotación, uso o aprovechamiento. Normalmente una región hidrológica está integrada por una o varias cuencas hidrológicas.

La Cuenca Hidrológica es una unidad natural, cuyos límites físicos son definidos por la divisoria superficial de las aguas, también conocida como “parteaguas”. Ante la presencia de lluvia y de los caudales base, el parteaguas permite configurar una red de drenaje superficial que canaliza las aguas hacia otro río, el mar u otros cuerpos de agua.

El Sistema Ambiental se localiza dentro de la Región Hidrológica No. “36” (Nzas-Aguanaval), Cuenca “B” (Río Nzas-Rodeo), en la Subcuenca “a” (Río Nzas-Rodeo), segunda Subcuenca “d” (Arroyo de Naintcha) y en las microcuencas “038” sin nombre y la “042” Diez de Abril, por lo que a continuación se describe:

Cuadro 18. Descripción de la Hidrología del proyecto

Región Hidrológica		Cuenca		Subcuenca		Microcuenca	
RH	Nombre	Clave	Nombre	Clave	Nombre	Clave	Nombre
36	Nzas-Aguanaval	B	R. Nzas-Rodeo	a	R. Nzas-Rodeo	RH36Ba038	Sin nombre
				d	Arroyo de Naitcha	RH36Bd042	Diez de Abril

En áreas limítrofes al proyecto se pueden apreciar escurrimientos superficiales que encauzan agua solo en la temporada de lluvias y que forman los arroyos El Aguajito, Matanza y Boquillas coloradas.

IV.2.2. Aspectos bióticos

IV.2.2.1. Vegetación Terrestre

En el territorio mexicano confluyen flora de dos regiones biogeográficas, la Holártica y la Neotropical, y dentro de estas se agrupan 17 provincias florísticas (Rzedowski, 1978). El área estudio se ubica en la provincia florística de la Altiplanicie, la cual corresponde a la región Neotropical, Región Xerofítica Mexicana el reino Neotropical. Esta provincia florística se extiende desde Chihuahua y Coahuila en el norte hasta Michoacán, Estado de México, Tlaxcala y Puebla en el sur, siendo la provincia más extensa del país. Ubicado en un rango altitudinal de más de 1,000 m, y una de sus características notables es la presencia de numerosas cactáceas, así como especies de los géneros *Prosopis* y *Acacias*.

Datos acerca de la flora de la región

Entre los tipos de vegetación que podemos encontrar en el Sistema Ambiental, la cual presenta característica de la región de los valles y parte de la zona semiárida, con características tenemos Matorral Desértico Rosetofilo (MDR), Matorral Desértico Microfilo (MDM), Matorral submontano (MSm), Pastizal Natural (PN), además de Información Agrícola, pecuaria y forestal de acuerdo a la carta de uso de suelo y vegetación, principalmente. El área total propuesta para la ejecución del proyecto es de 7.392 ha, y en los bancos con presencia de vegetación en el estrato arbóreo se encuentran huizaches, yucas y mezquites. Es importante mencionar que parte de la superficie del proyecto ha sido afectada con anterioridad, debido a que ya existe una

modificación de tipo antropogénica, es decir, el impacto sobre la flora existe desde tiempos atrás, cuando se abrieron brechas de traslado, corte de leña, pastoreo, modificando la cubierta vegetal del área.

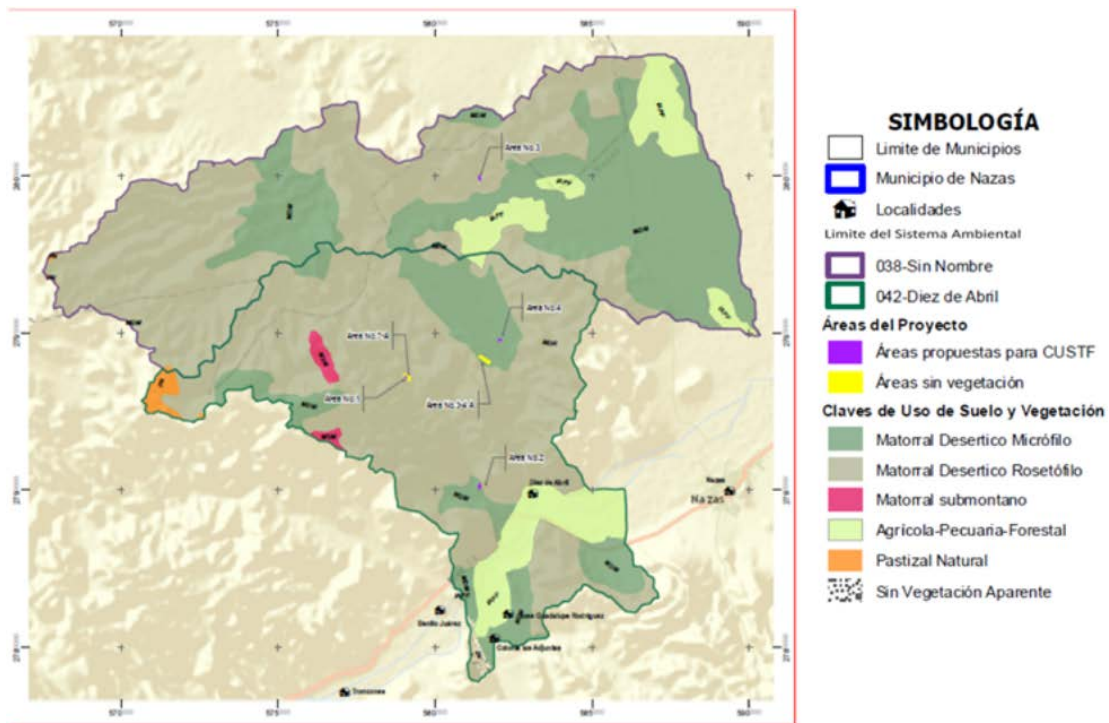


Figura 16. Tipo de vegetación presente en el Sistema Ambiental

Metodología

Para la descripción general de la vegetación presente en el área del proyecto y Sistema Ambiental se consultaron la Carta de vegetación y uso de suelo, elaborada por el INEGI (1985); los tipos de vegetación de México de Rzedowski (1978), así como bibliografía particular de la región. Adicionalmente se realizaron recorridos y monitoreos de campo que permitieron corroborar la información recopilada, así como registrar aquellas especies cuyas poblaciones son reducidas en número, cobertura y distribución y que las técnicas de muestreo no permiten su registro.

La diversidad florística se determinó mediante recorridos en *in extenso*. Dichos recorridos se realizaron en toda el área de estudio, en su condición actual, se realizaron en puntos distribuidos en forma estratégica para detectar las posibles variantes en vegetación. Por lo que se realizó un censo de toda la vegetación a afectar. Los tipos de vegetación se definieron aplicando la clasificación de INEGI en su carta de uso de suelo y vegetación.

La identificación de las especies se realizó *in situ* y los especímenes con duda desconocidos fueron identificados por expertos en flora de la región. Se realizó un inventario florístico general en el área que ocupará el proyecto (para cambio de uso del suelo), mismo que se utilizó para revisar la existencia de especies de interés comercial y de las endémicas o con categoría de riesgo según la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Cuadro 19. Flora silvestre localizada en el Sistema Ambiental

ESTRATO	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CATEGORÍA DE RIESGO
Árboreo	<i>Yucca thompsoniana</i>	Palma real	No se encuentra en la Norma
	<i>Prosopis laevigata</i>	Mezquite	No se encuentra en la Norma
	<i>Acacia farnesiana</i>	Huizache	No se encuentra en la Norma
	<i>Yucca carnerosana</i>	Palma samandoca	No se encuentra en la Norma
	<i>Acacia roemeriana</i>	Huizache prieto	No se encuentra en la Norma
Arbustivo	<i>Fouquieria splendens</i>	Ocotillo	No se encuentra en la Norma
	<i>Agave lecheguilla</i>	Lechuguilla	No se encuentra en la Norma
	<i>Jatropha dioica</i>	Sangre de drago	No se encuentra en la Norma
	<i>Opuntia rastrera</i>	Nopal rastrero	No se encuentra en la Norma
	<i>Acacia constricta</i>	Chaparro prieto	No se encuentra en la Norma
	<i>Lippia berlandieri</i>	Orégano	No se encuentra en la Norma
	<i>Flourensia cernua</i>	Hojasen	No se encuentra en la Norma
	<i>Euphorbia antisiphilitica</i>	Candelilla	No se encuentra en la Norma
	<i>Agave scabra</i>	Magüey	No se encuentra en la Norma
	<i>Agave striata</i>	Espadín	No se encuentra en la Norma
	<i>Larrea tridentata</i>	Gobernadora	No se encuentra en la Norma
	<i>Echinocereus pectinatus</i>	Biznaga arcoíris	No se encuentra en la Norma
	<i>Echinocereus stramineus</i>	Pitaya	No se encuentra en la Norma
	<i>Coryphantha durangensis</i>	Biznaga algodóncillo	Protección especial (Pr)
	<i>Mammillaria heyderi</i>	Biznaga heyderi	No se encuentra en la Norma
	<i>Glandulicactus uncinatus</i>	Biznaga uña de gato	Amenazada (A)
	<i>Castela texana</i>	Agrito	No se encuentra en la Norma
	<i>Opuntia imbricata</i>	Cardenche	No se encuentra en la Norma
	<i>Acacia berlandieri</i>	Guajillo	No se encuentra en la Norma
	<i>Flourensia thurifera</i>	Salvia	No se encuentra en la Norma
	<i>Celtis pallida</i>	Grangeno	No se encuentra en la Norma
	<i>Ciliandra eriophylla</i>	Anillo	No se encuentra en la Norma
	<i>Eysenhardtia polystachya</i>	Palo dulce	No se encuentra en la Norma
	<i>Cordia parvifolia</i>	Árbol chino	No se encuentra en la Norma
	<i>Ancistrocactus megarhizus</i>	Biznaga bicolor	No se encuentra en la Norma
	<i>Dodonea viscocea</i>	Jarilla	No se encuentra en la Norma
	<i>Mimosa aculeaticarpa</i>	Gatuño	No se encuentra en la Norma
	<i>Atriplex canescens</i>	Costilla de vaca	No se encuentra en la Norma
	<i>Leucophyllum texanum</i>	Ceniza	No se encuentra en la Norma
	<i>Opuntia kleiniae</i>	Tasajillo	No se encuentra en la Norma
	<i>Opuntia tunicata</i>	Perrito	No se encuentra en la Norma
	<i>Opuntia microdasys</i>	Nopal segador	No se encuentra en la Norma
	<i>Echinocereus enneacanthus</i>	Alicoche	No se encuentra en la Norma
	<i>Opuntia leptocaulis</i>	Tasajillo	No se encuentra en la Norma
	<i>Rhus microphylla</i>	Agrillo	No se encuentra en la Norma
	<i>Condalia hookeri</i>	Manzanilla	No se encuentra en la Norma
	<i>Lycium berlandieri</i>	Agrillo espinoso	No se encuentra en la Norma
	<i>Tecoma stans</i>	Tronadora	No se encuentra en la Norma
Herbáceo	<i>Bouteloua aristidoides</i>	Zacate banderita	No se encuentra en la Norma
	<i>Setaria grisebachii</i>	Zacate espiga	No se encuentra en la Norma
	<i>Aristida schiedeana</i>	Zacate morado	No se encuentra en la Norma
	<i>Cologania broussonetii</i>	Frijolillo	No se encuentra en la Norma
	<i>Trianthema portulacastrum</i>	Enredadera	No se encuentra en la Norma
	<i>Dasyochloa pulchella</i>	Zacate borreguero	No se encuentra en la Norma
	<i>Kallstroemia rosei</i>	Hierba pata de res	No se encuentra en la Norma
	<i>Heterosperma pinnatum</i>	Anicillo	No se encuentra en la Norma
	<i>Gymnosperma glutinosum</i>	Flor amarilla	No se encuentra en la Norma
	<i>Bouteloua gracilis</i>	Zacate navajita	No se encuentra en la Norma
	<i>Portulaca oleracea</i>	Verdolaga	No se encuentra en la Norma
	<i>Selaginella lepidophylla</i>	Flor de peña	No se encuentra en la Norma

	<i>Croton capitatus</i>	Hierba de botón	No se encuentra en la Norma
	<i>Coldenia canescens</i>	Ceniza rastrera	No se encuentra en la Norma
	<i>Viguiera linearis</i>	Manzanilla hierba	No se encuentra en la Norma
	<i>Notholaena sinuata</i>	Canahualillo	No se encuentra en la Norma

La vegetación se clasifico basándose en González *et al.* (2004), autores que describen la vegetación para el estado de Durango. Para la descripción de la vegetación presente en el área del proyecto se realizó un recorrido por toda el área donde se pretende la apertura de los Bancos de Bentonita.

Especies endémicas y/o en peligro de extinción

Con base en la revisión de los listados florísticos de las especies vegetales detectadas por el recorrido de campo, además de la flora que se reporta para la región de los valles del Estado de Durango, se concluye que en el área del proyecto no se encuentran especies vegetales bajo categoría de riesgo 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).

Para la descripción y registro de la vegetación presente en el área del proyecto, se realizó un recorrido por el área del trazo del proyecto, se utilizó un muestreo de la vegetación, las especies encontradas en el área se enlistan a continuación, así como el total de ejemplares y volumen a remover.

Cuadro 20. Volumen y número de individuos de flora a afectar

CLAVE	NOMBRE CIENTÍFICO	TOTAL INDIVIDUOS	TOTAL VOLUMEN (rta m ³)
Banco 1	<i>Yucca carnerosana</i>	25	
	<i>Acacia berlandieri</i>	11	
	<i>Agave lecheguilla</i>	160	
	<i>Atriplex canescens</i>	11	
	<i>Castela texana</i>	14	
	<i>Cilliandra eriophylla</i>	15	
	<i>Cordia parvifolia</i>	11	
	<i>Coryphanta durangensis</i>	11	
	<i>Dodonea viscocea</i>	34	
	<i>Eysenhardtia polystachya</i>	11	
	<i>Flourensia cernua</i>	41	
	<i>Flourensia thurifera</i>	29	
	<i>Fouquieria splendens</i>	13	
	<i>Jatropha dioica</i>	112	
	<i>Lippia berlandieri</i>	11	
	<i>Mimosa aculeaticarpa</i>	11	
	<i>Opuntia imbricata</i>	16	
	<i>Opuntia rastrera</i>	11	
	<i>Ancistrocactus megarhizus</i>	2*	
	<i>Coryphantha durangensis</i>	4*	
	<i>Mammillaria heyderi</i>	1*	
	<i>Echinocereus stramineus</i>	61*	
	<i>Glandulicactus uncinatus</i>	1*	
	<i>Mammillaria heyderi</i>	15*	
Total Banco 1		636	
Banco 2	<i>Yucca carnerosana</i>	177	
	<i>Prosopis laevigata</i>	114	1.413
	<i>Acacia berlandieri</i>	32	
	<i>Acacia constricta</i>	73	
	<i>Agave lecheguilla</i>	153	

Manifestación de Impacto Ambiental "Modalidad Particular"
 "Extracción de Bentonita Diez de Abril" Ubicado en el municipio de Nazas, Dgo.

CLAVE	NOMBRE CIENTÍFICO	TOTAL INDIVIDUOS	TOTAL VOLUMEN (rta m ³)
	<i>Atriplex canescens</i>	104	
	<i>Castela texana</i>	58	
	<i>Celtis pallida</i>	32	
	<i>Cilliandra eriophylla</i>	48	
	<i>Coryphanta durangensis</i>	97	
	<i>Euphorbia antisyphilitica</i>	129	
	<i>Eysenhardtia polystachya</i>	64	
	<i>Flourensia thurifera</i>	64	
	<i>Fouquieria splendens</i>	64	
	<i>Jatropha dioica</i>	235	
	<i>Larrea tridentata</i>	79	
	<i>Lippia berlandieri</i>	75	
	<i>Opuntia imbricata</i>	41	
	<i>Opuntia kleiniae</i>	67	
	<i>Opuntia rastrera</i>	44	
	<i>Ancistrocactus megarhizus</i>	35*	
	<i>Coryphantha durangensis</i>	352*	
	<i>Echinocereus pectinatus</i>	5*	
	<i>Echinocereus stramineus</i>	611*	
	<i>Glandulicactus uncinatus</i>	7*	
	<i>Mammillaria heyderi</i>	17*	
Total Banco 2		2,779	
Banco 3	<i>Prosopis laevigata</i>	143	0.384
	<i>Yucca carnerosana</i>	30	
	<i>Yucca thompsoniana</i>	122	
	<i>Acacia constricta</i>	72	
	<i>Agave lecheguilla</i>	450	
	<i>Atriplex canescens</i>	84	
	<i>Castela texana</i>	73	
	<i>Celtis pallida</i>	35	
	<i>Cilliandra eriophylla</i>	38	
	<i>Cordia parvifolia</i>	30	
	<i>Euphorbia antisyphilitica</i>	91	
	<i>Eysenhardtia polystachya</i>	46	
	<i>Flourensia cernua</i>	99	
	<i>Flourensia thurifera</i>	54	
	<i>Fouquieria splendens</i>	30	
	<i>Jatropha dioica</i>	362	
	<i>Larrea tridentata</i>	122	
	<i>Lippia berlandieri</i>	30	
	<i>Opuntia imbricata</i>	43	
	<i>Opuntia kleiniae</i>	134	
	<i>Opuntia microdasys</i>	30	
	<i>Opuntia rastrera</i>	71	
	<i>Coryphantha durangensis</i>	21*	
	<i>Echinocereus enneacanthus</i>	1,714*	
	<i>Echinocereus stramineus</i>	644*	
	<i>Glandulicactus uncinatus</i>	10*	
	<i>Mammillaria heyderi</i>	20*	
Total Banco 3		4,600	
Banco 4	<i>Acacia constricta</i>	65	
	<i>Agave lecheguilla</i>	78	
	<i>Atriplex canescens</i>	38	
	<i>Celtis pallida</i>	34	
	<i>Cordia parvifolia</i>	30	
	<i>Euphorbia antisyphilitica</i>	106	
	<i>Eysenhardtia polystachya</i>	25	

CLAVE	NOMBRE CIENTÍFICO	TOTAL INDIVIDUOS	TOTAL VOLUMEN (rta m ³)
	<i>Flourensia cernua</i>	42	
	<i>Flourensia thurifera</i>	21	
	<i>Jatropha dioica</i>	306	
	<i>Larrea tridentata</i>	46	
	<i>Lippia berlandieri</i>	21	
	<i>Mammillaria heyderi</i>	21	
	<i>Opuntia imbricata</i>	21	
	<i>Opuntia kleiniae</i>	21	
	<i>Opuntia rastrera</i>	36	
	<i>Coryphantha durangensis</i>	134*	
	<i>Echinocereus enneacanthus</i>	432*	
	<i>Glandulicactus uncinatus</i>	19*	
	<i>Mammillaria heyderi</i>	16*	
	Total Banco 4	1,493	
	Total General	9,507	1.797

*censo directo

De acuerdo al Cuadro anterior, los valores existentes con los 4 Bancos que presentan vegetación arrojaron un valor total de **9,507** individuos en total y un volumen calculado únicamente para *Prosopis laevigata* de **1.797 m³ rta**, aproximadamente. De acuerdo a las características de la vegetación se obtuvieron los valores presentados dentro de la superficie que se habilitará para el establecimiento del proyecto, como se puede apreciar en el Cuadro anterior.

Cabe mencionar que como parte de las actividades de mitigación de impactos se está proponiendo realizar una reforestación en un sitio aledaño al área del proyecto, considerando recolectar material vegetativo de algunos individuos que se removerán del área del proyecto y se plantarán en el área de reforestación de acuerdo a las indicaciones técnicas que se consideren para dicha actividad.

IV.2.2.2. Fauna

Consideraciones biogeográficas. La distribución de la mayoría de las especies de mamíferos y aves está correlacionada con la variedad y abundancia de la vegetación, así como la estructura que ésta presente (MacArthur y MacArthur, 1961; Baker, 1962) la cual por su parte, depende ampliamente de los factores fisiográficos y climáticos.

Metodología

Las comunidades faunísticas constituyen un recurso natural sumamente importante cuya conservación resulta necesaria para el funcionamiento y equilibrio de los ecosistemas. Dichos organismos son excelentes indicadores del estado de conservación del ecosistema. Por lo que es de suma importancia, efectuar una evaluación de la fauna silvestre con el objetivo de cubrir los siguientes tres objetivos:

- ♦ Seleccionar un grupo faunístico la estabilidad o desequilibrio ambiental del sitio donde se establecerá el proyecto
- ♦ Identificar especies con algún régimen de conservación derivado de la normatividad mexicana (NOM-059-SEMARNAT-2010)
- ♦ Considerar aquéllas especies que serán afectadas por el establecimiento del proyecto y que no se encuentran en ningún régimen de conservación

La descripción de la fauna en el área de influencia, se efectuó de acuerdo a los cuatro grupos filogenéticos (anfibios, reptiles, aves y mamíferos), indicadores de la calidad de hábitat de los vertebrados terrestres, porque son fácilmente organismos identificables en campo (a diferencia de los invertebrados como insectos y arácnidos), excelentes indicadores de disturbios y parte del espacio cultural, social y económico de la sociedad humana.

Para la caracterización faunística del área de estudio se realizó una revisión bibliográfica para determinar la presencia de especies terrestres a encontrar en el sitio del proyecto, la cual se verificó posteriormente durante recorridos y muestreo de campo realizados en el mes de julio de 2014.

La metodología empleada para la obtención de un listado de especies de fauna fue la técnica de inventarios rápidos ideada por Beatti y Oliver (1994), la cual consiste en transectos lineales matutinos, vespertinos y nocturnos con una duración mínima de 30 minutos. Durante cada trayecto, se registraron todas las especies de vertebrados observados, a partir de encuentros visuales, siguiendo la técnica de Crump y Scout, 1994. Ambas técnicas se eligieron por el hecho de que la fauna presente en el estado de Durango es una de las mejores descritas en el país, lo cual justifica las metodologías anteriormente mencionadas.

La identificación de las especies se realizó in situ mediante métodos directos como observaciones de los organismos y por métodos indirectos que se basan en la interpretación de los rastros que dejan los vertebrados durante sus actividades cotidianas como huellas, excretas, esqueletos, sitios de descanso, madrigueras, nidos, cantos, plumas, etc., para la totalidad de los grupos.

Con el material de apoyo en la determinación de los especímenes se utilizaron las siguientes guías de campo y literatura disponible, Sttebins (1985) y Conant y Collins (1997) para reptiles; Sibley (2001), rusel y Monson (1998), Pyle (1997) y National Geographic (1987) para aves; Caire (1978), Burt y Grossenheiderr (1980) y May (1981), para mamíferos. Como equipo de observación se utilizaron binoculares de 7 x 21 con zoom a 40 X.

Adicionalmente y de manera complementaria se aplicó una encuesta a los habitantes del sitio del proyecto, y con ayuda de guías de campo se identificaron especies no presentes durante los muestreos. En los siguientes listados aparecen las especies que fueron registradas en el área del proyecto, así como revisión de bibliografía.

Cuadro 21. Aves registradas en el Sistema Ambiental del proyecto

Familia	Nombre científico	Nombre común	Categoría de riesgo
Accipitridae	<i>Cathartes aura</i>	Aura	No se encuentra en la Norma
	<i>Buteo jamaicensis</i>	Aguililla cola roja	No se encuentra en la Norma
	<i>Buteogallus anthracinus</i>	Aguililla cangrejera	Pr, (Protección especial)
	<i>Buteo swainsoni</i>	Aguililla de Swainson	Pr, (Protección especial)
	<i>Circus cyaneus</i>	Gavilán rastrero	No se encuentra en la Norma
Apodidae	<i>Ceryle alcyon</i>	Martin pescador	No se encuentra en la Norma
Ardeidae	<i>Bubulcus ibis</i>	Garza ganadera	No se encuentra en la Norma
	<i>Ardea herodias</i>	Garza gris	No se encuentra en la Norma
	<i>Nycticorax nycticorax</i>	Pedrete	No se encuentra en la Norma
	<i>Butorides virescens</i>	Garceta verde	No se encuentra en la Norma
	<i>Ardea alba</i>	Garceta blanca	No se encuentra en la Norma
Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote común	No se encuentra en la Norma
Cardinalidae	<i>Cardinalis sinuatus</i>	Cardenal pardo	No se encuentra en la Norma
Columbidae	<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma ala blanca	No se encuentra en la Norma
	<i>Columba livia</i>	Paloma domestica	No se encuentra en la Norma
	<i>Zenaida macroura</i>	Huilota	No se encuentra en la Norma
	<i>Columbina inca</i>	Torcasita o tortolita	No se encuentra en la Norma
Corvidae	<i>Corvus corax</i>	Cuervo común	No se encuentra en la Norma
Charadriidae	<i>Charadrius vociferus</i>	Tildío	No se encuentra en la Norma
Falconidae	<i>Caracara cheriway</i>	Caracará quebrantahuesos	No se encuentra en la Norma
	<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo	No se encuentra en la Norma
Fringillidae	<i>Carpodacus mexicanus</i>	Gorrión mexicano	No se encuentra en la Norma
Hirundinidae	<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina tijereta	No se encuentra en la Norma
Icteridae	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Chanate	No se encuentra en la Norma
	<i>Euphagus cyanocephalus</i>	Tordo ojo amarillo	No se encuentra en la Norma
	<i>Xanthocephalus xanthocephalus</i>	Tordo cabeza amarilla	No se encuentra en la Norma
	<i>Molothrus aeneus</i>	Tordo ojo rojo	No se encuentra en la Norma
Laniidae	<i>Lanius ludovicianus</i>	Chencho cabezón	No se encuentra en la Norma
Mimidae	<i>Mimus polyglottos</i>	Chencho	No se encuentra en la Norma
	<i>Toxostoma curvirostre</i>	Pitacoche	No se encuentra en la Norma
Passeridae	<i>Passer domesticus</i>	Chilero	No se encuentra en la Norma
Picidae	<i>Colaptes auratus</i>	Huito	No se encuentra en la Norma
	<i>Picoides scalaris</i>	Carpintero	No se encuentra en la Norma
Ptilonotidae	<i>Phainopepla nitens</i>	Capulinerio negro	No se encuentra en la Norma
Rallidae	<i>Fulica americana</i>	Gallareta americana	No se encuentra en la Norma
Tyrannidae	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Cardenalito rojo	No se encuentra en la Norma
	<i>Sayornis saya</i>	Papamoscas llanero	No se encuentra en la Norma
Tytonidae	<i>Bubo virginianus</i>	Buho	No se encuentra en la Norma
	<i>Tyto alba</i>	Lechuza de campanario	No se encuentra en la Norma
Trochilidae	<i>Cyanthus latirostris</i>	Chupaflor	No se encuentra en la Norma

Cuadro 22. Mamíferos registrados en el Sistema Ambiental del proyecto

Familia	Nombre científico	Nombre común	Categoría de Riesgo
Canidae	<i>Canis latrans</i>	Coyote	No se encuentra en la Norma
	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra gris	No se encuentra en la Norma
Didelphidae	<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache	No se encuentra en la Norma
Leporidae	<i>Sylvalagus cunicularius</i>	Conejo de monte	No se encuentra en la Norma
Mustelidae	<i>Mephitis macroura</i>	Zorrillo	No se encuentra en la Norma
Sciuridae	<i>Spermophilus variegatus</i>	Ardillón	No se encuentra en la Norma

Cuadro 23. Anfibios y Reptiles registrados en el Sistema Ambiental del proyecto

Familia	Nombre científico	Nombre común	Categoría de Riesgo
Bufonidae	<i>Bufo marinus</i>	Sapo	No se encuentra en la Norma
	<i>Bufo cognatus</i>	Sapo	No se encuentra en la Norma
	<i>Bufo compactalis</i>	Sapo	No se encuentra en la Norma
Teiidae	<i>Aspiloscelis gularis</i>	Lagartija común	No se encuentra en la Norma
Kinosternidae	<i>Kinosternon flavescens</i>	Tortuga de lodo	No se encuentra en la Norma
Viperidae	<i>Crotalus molossus</i>	Víbora de cascabel	Pr (protección especial)

Con base en la revisión de los listados de las especies faunísticas detectadas por el muestreo de campo, además de la fauna que se reporta para la región Xerofítica Mexicana, se concluye que debido al desplazamiento común en el área de estudio se pudieran encontrar en un momento dado, especies de fauna bajo alguna categoría de riesgo según la NOM-059-SEMARNAT-2010, por lo que se implementará un programa de rescate de flora y fauna (**Anexo VIII**).

IV.2.3. Paisaje

La inclusión del paisaje en un estudio de impacto ambiental se sustenta en dos aspectos fundamentales: el concepto paisaje como elemento aglutinador de toda una serie de características del medio físico y la capacidad de asimilación que tiene el paisaje de los efectos derivados del establecimiento del proyecto, la descripción del paisaje encierra la dificultad de encontrar un sistema efectivo.

El estudio del paisaje presenta dos enfoques principales. Uno considera el Paisaje Total, e identifica el paisaje con el conjunto del medio, contemplando a éste como indicador y síntesis de las interrelaciones entre los elementos inertes (rocas, agua y aire), y vivos (plantas, animales y hombre) del medio.

Otro considera el Paisaje Visual, como expresión de los valores estéticos, plásticos y emocionales del medio natural. En este enfoque el paisaje interesa como expresión espacial y visual del medio.

Para valorar el paisaje se tomará en cuenta los siguientes aspectos:

IV.2.3.1. La Visibilidad

Dadas las condiciones del área propuesta para el proyecto, se toma en cuenta la densidad de la vegetación y las pendientes, para determinar una visibilidad media, se refiere al territorio que puede apreciarse desde un punto de vista o zona determinado.

El medio a estudiar será el entorno del proyecto y vendrá determinado por el territorio desde el que la actuación resulte visible, estando definido por la superposición de las cuencas visuales reales.

Las cuencas visuales y por tanto la visibilidad, pueden determinarse por medios manuales o automáticos, basados en datos topográficos (altitud, pendiente, orientación) complementados por otros que pueden modificar la recepción del paisaje (condiciones climáticas, transparencia de vegetación, accesibilidad, etc.) Posteriormente puede corregirse en función a otros factores como la altura de la vegetación y su densidad, las condiciones de transparencia atmosférica, distancia.

IV.2.3.2. La calidad paisajística

Es conocer el entorno del sistema ambiental, identificando las interrelaciones que la sociedad establece en él y desarrollar nuestra capacidad de proponer soluciones a los problemas ambientales. La calidad del paisaje incluye tres elementos de percepción:

- Características intrínsecas del punto (morfología, vegetación, presencia de agua)
- Calidad visual del entorno inmediato (500-700 m), (litología, formaciones vegetales, grandes masas de agua)
- Calidad del fondo escénico (intervisibilidad, altitud, formaciones vegetales y su diversidad, geomorfología)

La calidad puede estimarse de forma directa sobre la globalidad del paisaje, (estimación subjetiva), influyendo en la misma alguna de sus características o componentes del paisaje.

Topografía: Distinta a la del entorno, diversidad morfológica, vistas panorámicas.

Vegetación: Diversidad de tipos de vegetación, de colores y de texturas; contrastes.

Agua: Formas del agua superficial, su disposición, su quietud.

Naturalidad: Espacios en los que no se ha producido actuación humana.

Espacios de los que ha habido actuaciones humanas. Sin modificación del paisaje, espacios tradicionales, con cambios específicos, con modificaciones físicas y dominados por obras civiles industriales o turísticas, espacios naturalizados y zonas verdes, espacios artificiales.

Las actuaciones pueden ser: espaciales (agrícolas), puntuales (edificios, puentes y presas), lineales (carreteras, ferrocarriles, gasoductos, canales, líneas de transporte de energía), superficiales (complejos industriales, centros urbanos y turísticos, embalses).

Singularidad: rocas singulares, lagos cascadas, flora ejemplar.

✓ La fragilidad

Capacidad del paisaje para absorber los cambios que se produzcan en él. Está conceptualmente unida a los atributos anteriormente descritos, los factores que la integran se pueden clasificar en biofísicos (suelos, estructura y diversidad de la vegetación, contraste cromático) y morfológicos (tamaño y forma de la cuenca visual, altura relativa, puntos y zonas singulares).

✓ Frecuentación humana

La población afectada incide en la calidad del paisaje, por lo que se tendrán en cuenta núcleos urbanos, carreteras, puntos escénicos, zonas con población temporal, dentro de la visibilidad.

IV.2.3.3. Contaminantes

Se entiende por contaminantes paisajísticos, todas aquellas acciones físicas y biológicas, normalmente debidas a las actuaciones humanas, que directa o indirectamente interfieren desfavorablemente con el ser humano, a través del sentido de la vista, dando lugar a la sensación de pérdida de la visibilidad o de calidad paisajística.

Entre otros consideramos los que dan lugar a eliminación de vegetación, cambios topográficos y del perfil del suelo, quemas prescritas e incendios; desecación de puntos de agua, modificación de cursos de agua; cambios de uso de suelo, modificación de estructuras singulares, introducción de nuevas estructuras y obras de ingeniería en general; alteración de lugares singulares, eliminación de componentes del paisaje, ruidos continuos; polvo, humos y aire contaminado que alteran las características visuales; introducción de elementos discordantes, tales como edificios, materiales y colores inadecuados, carteles publicitarios, construcción de símbolos conmemorativos.

IV.2.3.4. Indicador del impacto y unidad de medida

La metodología propuesta para evaluar el impacto paisajístico, se desarrolla en las siguientes fases:

Valoración directa subjetiva, que se realiza a partir de la contemplación del paisaje, adjudicándole un valor, en una escala de rango o de orden, sin desagregarlos en componentes paisajísticos o categorías estéticas.

Cuadro 24. Valor de la unidad paisajística

Paisaje	Va
Espectacular	16 a 25
Soberbio	8 a 16
Distinguido	4 a 8
Agradable	2 a 4
Vulgar	1 a 2
Feo	0 a 1

Se establece una malla de puntos de observación, desde donde se evalúan las vistas, obteniendo el valor de la unidad paisajística, mediante la media aritmética.

Los valores obtenidos se corrigen en función de la cercanía a núcleos urbanos, a vías de comunicación, al tráfico de éstas, a la población potencial de observadores, y a la accesibilidad a los puntos de observación, obteniéndose un valor relativo.

$$\text{Siendo: } k = 1,125 * ((p/d) * (Ac) * (s))^{1/4}$$

Dónde:

k= Índice de calidad del paisaje.

P= Ratio, función del tamaño medio de las poblaciones próximas.

D= Ratio, función de la distancia media en km a las poblaciones próximas.

Ac= Accesibilidad a los puntos de observación o a la cuenca visual (Inmediata 4, buena 3, regular 2, mala 1, inaccesible 0).

S= Superficie desde lo que es percibida la actuación (cuenca visual), función del número de puntos de observación (muy grande 4, grande 3, pequeña 2, muy pequeña 1).

$$\text{Valor Relativo VR} = (K)(Va)$$

Cuadro 25. Población potencial de observadores

No. De habitantes	P	Distancia (km)	d
1-1000	1	0-1	1
1000-2000	2	1-2	2
2000-4000	3	2-4	3
4000-8000	4	4-6	4
8000-16000	5	6-8	5
16000-50000	6	8-10	6
50000-100000	7	1-10	7
100000-500000	8	15-25	8
500000-1000000	9	25-50	9
> 1000000	10	>50	10

Tomamos como indicador del impacto, el valor relativo del paisaje, VR, acorde con el modelo descrito, viniendo la unidad de medida expresada como un rango adimensional de 0 a 100.

Cuadro 26. Impacto en el valor relativo del paisaje

P	d	Ac	S
1	3	3	3
K=		0.8437	
Va=		6	
VR		5.0625	

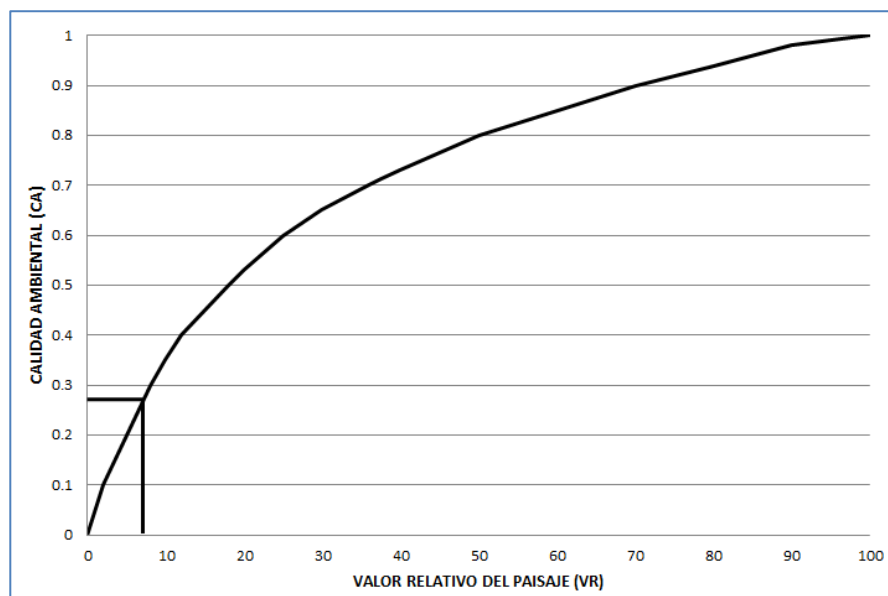


Figura 17. Indicador del Valor relativo del paisaje

Cuadro 27. Calidad ambiental

Calidad ambiental (paisaje)	
Optima	0.8 – 1.0
Buena	0.6 – 0.8
Aceptable	0.4 – 0.6
Baja	0.2 – 0.4
Inaceptable	0.0 – 0.2

Para la evaluación del paisaje se utilizó la metodología propuesta por V. Conesa *et al.* (2000). Se realiza la valoración completa obteniendo un valor Absoluto (Va) en función de k de la misma manera que en el método directo, el valor de la calidad ambiental obtenida se ubica dentro del rango Baja (0.2-0.4) como se muestra en la Figura y Cuadro anteriores, donde los valores obtenidos se corrigen en función de la cercanía a núcleos urbanos, vías de comunicación, a la población potencial de observadores y la accesibilidad a los puntos de observación, obteniéndose un valor relativo. Se tomó como referencia el poblado de Diez de Abril por ser el más cercano al área del proyecto.

IV.2.3.5. Conclusiones de la valoración del paisaje

De acuerdo a la evaluación paisajística, se determina que en el sitio existe un valor relativo del paisaje, el cual expresado a través de la función de transformación, indica una calidad ambiental **Baja**, debido a que el área de estudio se encuentra impactada moderadamente (actividades forestales y pecuarias); no obstante, se considera que la Fragilidad Visual es media, es decir, por la naturaleza del proyecto el paisaje tiene la capacidad de absorber los impactos, ya que es un lugar moderadamente impactado.

IV.2.4. Medio socioeconómico

Grupos Étnicos. En el municipio no existen grupos étnicos, pero se cuenta con la presencia de indígenas huicholes en su mayoría tepehuanos que emigran de sus lugares de origen.

Evolución Demográfica. Según los datos del INEGI en su Censo de Población y Vivienda 2010, en el municipio de Nazas habitan 12,778 personas, de las cuales 49.6% son hombres y el 50.4% mujeres.

Educación. El municipio cuenta con la infraestructura adecuada para impartir educación preescolar, elemental, media y media superior. En el municipio se cuenta con 17 escuelas preescolares, 20 primarias y 10 secundarias. Además, el municipio cuenta con dos bachilleratos.

En el caso particular del poblado Diez de Abril solo se cuenta con instalaciones para la educación básica de preescolar, primaria y 1 telesecundaria.

Salud. El sector salud se encuentra integrado en el municipio, por diversas instituciones, entre las que se encuentran: Secretaría de Salubridad y Asistencia (SSA), contando en el municipio con aproximadamente 10 unidades médicas. Existiendo además otras instituciones como el D.I.F. (Sistema para el Desarrollo Integral de la Familia) que prestan servicios de salud a la población. El sector privado cuenta con algunos establecimientos que por sus instalaciones y equipos revisten cierta importancia.

Abasto. El municipio de Nazas cuenta con diferentes tipos de comercios de categoría mediana y pequeña empresa, proveedores de productos de la canasta básica y abarrotes en general, así como otros establecimientos para el abasto de medicinas, materiales para construcción y empresas acopiadoras de productos de la región como la nuez, forrajes y maíz, principalmente.

El municipio es productor de maíz, forrajes, carne y leche. El maíz, en virtud de la superficie de riego que se establece con este cultivo se obtiene una producción promedio de 40,000 toneladas anuales, volumen que prácticamente cubre las necesidades de consumo interno, el grano producido en la zona se comercializa en los molinos establecidos en la comarca Lagunera, Coahuila y Nuevo León, regresando al municipio ya en forma industrializada por la elaboración de tortilla.

En lo que se refiere al abasto de carne de bovino, el consumo interno es cubierto con la producción municipal. La práctica común es dedicar al mercado interno las reses de deshecho, exportándose a otras regiones del país y del extranjero el ganado joven de mejor calidad.

El abasto de pollo, huevo, y leche proviene en su mayoría de las agroindustrias ubicadas en la región Lagunera, ya que en la localidad esta actividad no ha sido desarrollada.

La horticultura se practica de manera incipiente y abastece solamente al 25% del consumo municipal.

Vivienda. La concentración urbana se da en la cabecera municipal y en algunas otras localidades, desarrollándose algunos programas de fomento a la vivienda con apoyo oficial. La tenencia de la vivienda reviste el carácter de privado contando en su mayoría con los servicios públicos fundamentales. El tipo de construcción es a base de Block, adobe y ladrillo predominando en la cabecera municipal.

De acuerdo a los resultados que presento el Censo de Población y Vivienda en el 2010, en el municipio se habitan un total de 3,120 viviendas particulares.

En la localidad del Diez de Abril se cuentan 57 viviendas para una población aproximada de 287 habitantes.

Agricultura. En la actividad agrícola destacan los cultivos de maíz, frijol, trigo, hortalizas y algunas variedades forrajeras como alfalfa y avena. Con una producción aproximada de 221,358 toneladas de forraje y 435 toneladas de maíz, anualmente. Además se le considera una producción de 1876 toneladas de nuez.

Industria. La industria en los últimos años se ha incrementado, contribuyendo a la capacitación de mano de obra que emigra a la ciudad; el principal ramo de la industria es la construcción, y a menor escala la manufacturera comercial y de servicios.

Comercio. El municipio cuenta con una gran cantidad y variedad de establecimientos comerciales que atienden las necesidades de la población, localizándose hoteles, reparación de vehículos, reparación de aparatos eléctricos, asistencia profesional, esparcimiento, etc.

Población Económicamente Activa por Sector. La población económicamente activa (PEA-1999) del municipio de Nazas, es de 28.9% de la población total del municipio; destacan las siguientes actividades: agricultura, ganadería, minería e industria.

IV.2.5. Diagnóstico ambiental

a).- Integración e interpretación del inventario

Para tener un concepto integral del ecosistema, se requiere no solamente conocer lo que existe, sino también como está conformado, los procesos que en él se llevan a cabo y la forma en que estos están relacionados unos a otros, solamente así se tendrá una verdadera idea de lo complejo que es el sistema que integra el medio ambiente.

Este proceso de análisis de los componentes del ecosistema, nos proporciona un balance sencillo pero firme entre los valores naturales y productivos frente a la fragilidad del ecosistema ante estas acciones. El resultado a lo antes expuesto es un diagnóstico ambiental en relación a la ejecución del proyecto.

Para la descripción del comportamiento del sistema, se optó por implementar el método de Calidad Ambiental Integrada, basado en el método de Evaluación Ambiental de **Batelle** (Dee et al., 1972; Dee et al., 1973). Primeramente se definen las variables ambientales relevantes (vaJ) del proyecto a analizar, en segundo término se determina la importancia relativa (Pj) de cada vaj, entre 0 y 1, de modo que la suma de los Pj, sea igual a 1. Para la determinación de los Pj, se puede utilizar metodologías del tipo "Juicio de Expertos", como la *Técnica Delphi* o del conocimiento de la Percepción Ambiental de la comunidad involucrada, en este caso, se implementó la primera técnica mencionada. El valor global del sitio fue de 0 a 1 Unidades Ambientales (UA), las cuales se repartieron en 14 criterios ambientales. El valor para cada criterio ambiental está dado por la importancia de cada uno de ellos en referencia al ecosistema donde se implementará el proyecto, así como el valor potencial, vulnerabilidad y presión al ecosistema; a cada uno de ellos se le asignó un valor de acuerdo al nivel de perturbación ocasionado por las diferentes actividades del hombre, siendo el nivel 1 la mayor calificación de óptima calidad ambiental, usando los siguientes valores para cada variable ambiental:

Cuadro 28. Variables ambientales

Variables ambientales	Criterio	Valor
Valor de importancia de la vegetación	Ecosistema que alberga a un conjunto de individuos de diversas especies que funcionan actualmente como hábitat para la flora y fauna existente en la zona, los cuales se comportan como meta poblaciones.	1
Valor de importancia del suelo	Conjunto de condiciones que albergan individuos de diversas especies que conforman relictos de vegetación, que representan un reservorio de biodiversidad que potencialmente pueden integrarse como una unidad funcional intercambiando materia, energía o información, tanto entre sus componentes, como entre el ecosistema y el exterior.	0.8
Valor de importancia del hábitat	Ecosistemas abundantes que albergan especies de flora y fauna con una amplia y común distribución potencial	0.6
Valor de importancia de la calidad estética	Ecosistemas con una baja biodiversidad y dominancia de especies	0.4
	Zonas urbanas, pastizal inducido, zonas agrícolas	0.2
Valor potencial forestal	Política de uso de suelo y uso actual por porcentaje de superficie del proyecto	% de superficie
Valor potencial pecuario		
Valor potencial agrícola		
Vulnerabilidad de la vegetación	Igual a valor de importancia de la vegetación	1
		0.8
Vulnerabilidad a la erosión	Igual al valor de importancia del suelo	0.6
Fragilidad del paisaje	Igual al valor de la importancia del hábitat	0.4
		0.2
Presión forestal	1- Valor potencial forestal	1
Presión pecuaria	1-Valor potencial pecuario	0.8
Condición del hábitat	Igual al valor de importancia del hábitat	0.6
Contaminación por uso agrícola	1-Valor potencial agrícola	0.4
		0.2

Para la columna de C J del cuadro 29 del estudio de impacto ambiental, se consideran los valores de la calidad ambiental actual del área del proyecto y en el caso de C ' J representa los valores de la calidad ambiental con la ejecución del proyecto para las variables ambientales relevantes a analizar. Cabe señalar que en algunos casos el valor de una variable ambiental obtendrá el valor 0 (cero) ya que por la naturaleza del proyecto no se presentaría esa condición o interacción con el proyecto.

En el siguiente cuadro se observa que los valores obtenidos para la columna PJ se refieren a la calidad óptima de cada variable ambiental y como se mencionó en el párrafo anterior Cj valora la calidad ambiental actual o sin la intervención del proyecto y C'j valora la interacción del proyecto en el área. Los resultados de cada valor parcial (color verde) se obtienen de la siguiente manera:

Para la columna Cj cada valor parcial resulta de la siguiente formula: $\sum (P_j * C_j)$

Para la columna C'j cada valor parcial se obtiene de la siguiente formula: $\sum (P_j * C'_j)$

Al final de las columnas Cj y C'j se expresa el promedio de los valores parciales expresados en porcentaje.

Cuadro 29. Variables ambientales relevantes del proyecto

DEFINICIÓN DE LAS VARIABLES AMBIENTALES RELEVANTES DEL PROYECTO A ANALIZAR (VAJ).	Pj	Cj	C'j
Valor de importancia de la vegetación	0.4	0.7	0.3
Valor de importancia del suelo	0.3	0.6	0.6
Valor de importancia del hábitat	0.2	0.6	0.3
Valor de importancia de la calidad estética	0.1	0.4	0.2
Valor parcial	1	0.62	0.38
Valor potencial forestal	0.2	0.6	0.3
Valor potencial pecuario	0.5	0.7	0.6
Valor potencial agrícola	0.3	0.1	0.1
Valor parcial	1	0.5	0.39
Vulnerabilidad de la vegetación	0.4	0.4	0.3
Vulnerabilidad a la erosión	0.3	0.5	0.6
Fragilidad del paisaje	0.3	0.5	0.6
Valor parcial	1	0.46	0.48
Presión forestal	0.4	0.4	0.2
Presión pecuaria	0.2	0.6	0.4
Condición del hábitat	0.2	0.6	0.4
Contaminación por uso agrícola	0.2	0.0	0.0
Valor parcial	1	0.4	0.28
CALIDAD AMBIENTAL	%	50%	37%
	100	SIN PROYECTO	CON PROYECTO

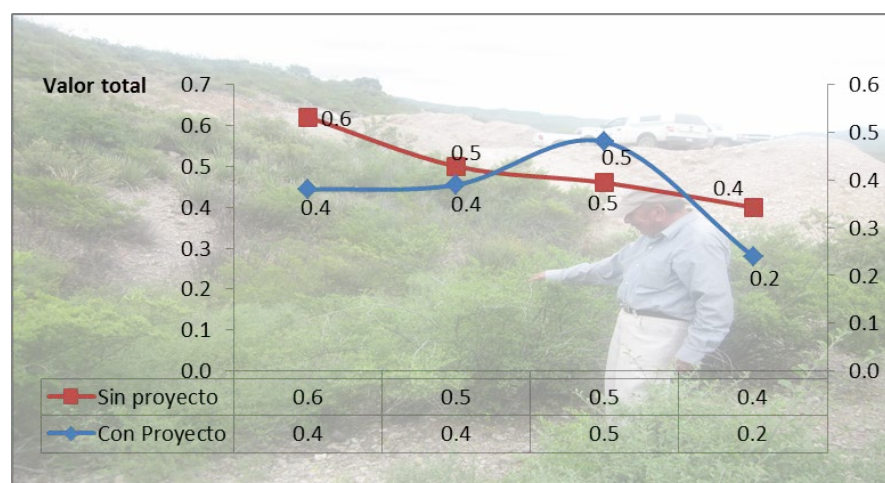


Figura 18. Comportamiento del ecosistema con o sin proyecto

Los criterios para determinar el valor de las variables ambientales, se basan en la relación que existe entre cada una de ellas, como se muestra en la Figura anterior, el efecto que tendría la aplicación del proyecto se diferencia moderadamente de la condición actual del área, determinando que por la naturaleza del proyecto no se representa una perturbación considerable a las variables ya mencionadas. Mencionando además, que las áreas intervenidas

se restaurarían al final de la vida útil del proyecto para propiciar la regeneración natural de vegetación nativa.

Este tipo de evaluaciones inicialmente son útiles para la valoración de recursos estéticos o visuales. Tales métodos están basados típicamente en el desarrollo de información derivada de una serie de indicadores o variables ambientales y la subsiguiente adición de dicha información sobre una puntuación global o índice para el escenario ambiental. Esta información puede ser usada como representativa de las condiciones de partida. El potencial impacto estético o visual de un proyecto propuesto puede entonces ser estimado otra vez sobre los registros base, por ejemplo la comparación con y sin proyecto.

1) Sin proyecto

El pronóstico ambiental del área, sin la realización del proyecto es que el área continúe con el uso actual del suelo, el cual básicamente es el mantenimiento de vegetación forestal. El área presenta baja diversidad florística, y está sujeta a un deterioro paulatino de su condición en virtud de la actividad productiva forestal y pecuaria, por ubicarse en las inmediaciones de asentamientos humanos. Debido a la demanda de tierras que ejerce la población rural, para el aprovechamiento forestal no maderable y mantenimiento de ganado, y en virtud de las condiciones topográficas y de suelo de los predios, estos se encuentran en riesgo de verse afectados a futuro por desmontes parciales o totales.

2) Con proyecto

Con la ejecución del proyecto motivo del presente estudio, se perdería una porción adicional de terreno desde el punto de vista de la cobertura vegetal, la cual ya está parcialmente impactada por actividades pecuarias y forestales que se desarrollan a nivel ejido.

El escenario ambiental se visualiza como muy compatible con el uso del suelo actual del área del proyecto, cabe mencionar que en el Ordenamiento Ecológico del Territorio del estado no se establecen restricciones para que se lleve a cabo el proyecto. Las medidas de mitigación o correctivas planteadas son consideradas para compensar la condición actual del ecosistema. Las acciones consideradas para el manejo de la fauna y la flora del sitio, permiten su continuidad y evolución natural.

El hecho de que la zona se encuentre en una región rural, ubican el área propuesta como amigable con el medio ambiente, en función de que la actividad principal del proyecto es la extracción de arcillas, actividad que no generará ningún tipo de residuos solo de tipo domésticos y que estos serán dispuestos en contenedores previamente separados.

La apertura de los bancos para el aprovechamiento de arcilla (Bentonita), permitirá ser eficiente el uso, ya que se podrá optimizar los recursos disponibles para solventar los requerimientos de material para el abasto del mercado, contribuyendo con el uso sustentable de los recursos naturales.

b).- Síntesis del inventario

Valoración de la calidad ambiental: Por considerarse la importancia y significación de la vegetación, no se centra únicamente en el papel que desempeña este elemento como asimilador básico de la energía solar, constituyéndose además como en productor primario de casi todos los ecosistemas, sino también en la existencia de importantes relaciones con el resto de los componentes bióticos y abióticos del medio: la vegetación es estabilizadora de pendientes, retarda la erosión, influye en la cantidad y calidad del agua, mantienen microclimas locales, filtra la atmósfera, atenúa el ruido, es el hábitat de especies animales, entre otras.

Como consecuencia de lo anterior y a fin de determinar la calidad ambiental que prevalece en el área del proyecto se aplicó la metodología propuesta por Fernández (2000), en donde se determinó un indicador de la calidad ambiental, mediante el uso del porcentaje de superficie de la cobertura vegetal, ponderando en función del índice de interés y la densidad de las especies existentes (el interés de la cubierta vegetal corresponde a la calidad o categoría de riesgo de las especies presentes expresada como K. La densidad de la cobertura vegetal, se refiere a la superficie que ocupa el tipo de vegetación).

Indicador el porcentaje de superficie cubierta: $P.S.C. = \frac{100}{S_t} (\sum S_i * K)$

Dónde: **S_t**= La superficie total considerada; **S_i**= Superficie cubierta por cada especie o tipo de vegetación presente y **K**= calidad o rareza de las especies presentes.

Cuadro 30. Estatus de las especies

Estatus de especies	Criterio	Valor (K)
Peligro de extinción	Aquellas cuyas áreas de distribución o tamaño de sus poblaciones en el Territorio Nacional han disminuido drásticamente poniendo en riesgo su viabilidad biológica en todo su hábitat natural, debido a factores tales como la destrucción o modificación drástica del hábitat, aprovechamiento no sustentable, enfermedades o depredación, entre otros.	1
Sujetas a protección especial	Aquellas que podrían llegar a encontrarse amenazadas por factores que inciden negativamente en su viabilidad, por lo que se determina la necesidad de propiciar su recuperación y conservación o la recuperación y conservación de poblaciones de especies asociadas.	0.8
Poco Común	Conjunto de individuos de diversas especies que funcionan actualmente como hábitat para la fauna existente en la zona, los cuales se comportan como metapoblaciones.	0.6
Frecuente	Conjunto de individuos de diversas especies que conforman relictos de vegetación, que representan un reservorio de biodiversidad que potencialmente pueden integrarse como una unidad funcional intercambiando materia, energía o información, tanto entre sus componentes, como entre el ecosistema y el exterior.	0.4
Común	Agricultura de temporal.	0.2
Muy común	Zona Urbana y caminos.	0.1

Cuadro 31. Uso del suelo y tipo de vegetación

tipo de vegetación	Superficie (ha)	Valor (K)
Matorral Desértico Rosetofilo	1.6750	0.4
Matorral Desértico Microfilo	2.1350	0.4
Área sin vegetación	3.5820	0.1
Total	7.3920	

$$P.S.C. = \frac{100}{7.3920} * (1.8822)$$

$$P.S.C. = 25.46\%$$

Una vez que se obtiene el indicador del porcentaje de superficie cubierta, se determina la calidad ambiental a través de la gráfica de transformación.

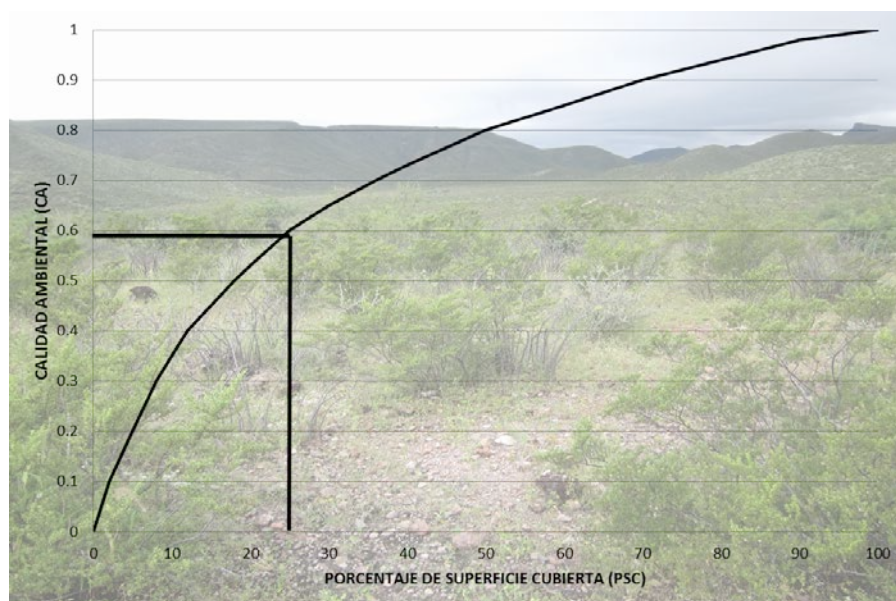


Figura 19. Porcentaje de superficie cubierta

El valor de la calidad ambiental obtenida se ubica dentro del rango que le corresponda, el cual lo establece el autor ya mencionado.

Cuadro 32. Valor de la calidad ambiental obtenida dentro del rango correspondiente

Calidad ambiental	
Optima	0.8 – 1.0
Buena	0.6 – 0.8
Aceptable	0.4 – 0.6
Baja	0.2 – 0.4
Inaceptable	0.0 – 0.2

En el lugar prevalece una la calidad ambiental con categoría Aceptable, se ubica dentro del rango de 0.4-0.6, debido a las actividades antropogénicas que han afectado la cobertura vegetal por la apertura de caminos, el aprovechamiento forestal y la ganadería que han afectado el medio ambiente en la zona que ocupará la extracción de arcillas.

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

El término impacto se aplica a la alteración que introduce una actividad humana en su entorno (Gómez, 2003); este último concepto identifica la parte del medio ambiente afectada por la actividad, o más ampliamente, que interacciona con ella.

En una evaluación de los impactos ambientales es necesario, primordialmente, realizar una identificación de las actividades o acciones que se realizarán durante las distintas fases del proyecto, las cuales son susceptibles de provocar impactos.

La identificación de los impactos al ambiente derivados del desarrollo del proyecto o por actividad está condicionada en tres situaciones: la ausencia de un adecuado conocimiento de la respuesta de muchos componentes del ecosistema y medio social frente a una acción determinada, la carencia de información detallada sobre algunos componentes del proyecto que pueden ser fundamentales desde un punto de vista ambiental, y por último, el hecho de que en muchas ocasiones, en la obra se presentan desviaciones respecto al proyecto original que no pueden ser tomadas en cuenta a la hora de realizar el estudio de impacto ambiental.

El impacto puede ocurrir en cualquier componente del ecosistema, ya sea en los elementos bióticos (flora y fauna) o en los abióticos (suelo, agua, paisaje, otros), o inclusive afectar de manera determinante en los componentes que no se pueden apreciar con facilidad como las cadenas tróficas y los ciclos de varios elementos del ecosistema, los cuales son la base para el desarrollo idóneo del medio ambiente. Es por ello la importancia de definir de manera objetiva todos aquellos elementos del medio ambiente que se verán afectados al ponerse en marcha cualquier proyecto, el cual, durante su ejecución irremediablemente impactará el ecosistema donde este se desarrolle.

V.1.1. Indicadores de impacto

Una definición genéricamente utilizada del concepto indicador establece que este es "un elemento del medio afectado, o potencialmente afectado, por un agente de cambio" (Ramos, 1987).

El impacto surge de la interacción entre las actividades humanas y su entorno. Siempre que hay una actividad humana se producen impactos, pero muchos de ellos, son despreciables o negativos; para que este impacto sea digno de atención debe ser significativo, es decir, los impactos que sean capaces de producir repercusiones apreciables en los factores ambientales o mejor dicho aquellos que determinan la sostenibilidad de una actividad.

Basados en lo anteriormente expuesto, se han identificados los siguientes indicadores de impacto para el presente proyecto.

Cuadro 33. Códigos de valor asignado a los atributos de los impactos ambientales

Atributos	Carácter de los atributos	Valor asignado
Signo del efecto	Positivo	+
	Negativo	-
	Difícil de calificar sin estudios	X
Inmediatez	Directo	3
	Cuándo tiene repercusión inmediata en algún factor ambiental	
	Indirecto	1
	Cuando se trata de un efecto secundario, esto es, que deriva de un efecto primario.	
Acumulación ^{1/}	Simple	1
	El efecto se manifiesta en un solo factor y no induce efectos secundarios, ni acumulativos ni sinérgicos.	
	Acumulativo	3
	Efecto que incrementa progresivamente su gravedad, cuando se prolonga la acción que lo genera.	
Sinergia	Leve	1
	Cuando el valor resultante no es mayor al 19% de la suma aritmética de los valores parciales.	
	Media	2
	Cuando el valor resultante no es mayor al 20% y menor del 19 % de la suma aritmética de los valores parciales.	
	Fuerte	3
	Cuando el valor resultante es mayor al 50% de la suma aritmética de los efectos parciales.	
Momento ^{2/}	Corto plazo	3
	Cuando el efecto se manifieste de manera inmediata al desarrollo de la acción.	
	Mediano plazo	2
	Cuando el efecto se manifieste en periodos de tiempo iguales a la vigésima parte del período de vida útil del proyecto y menores a la décima parte de dicho período.	
	Largo plazo	1
	Cuando el efecto se manifiesta en periodos de tiempo mayores a la décima parte de dicho período.	
Persistencia	Temporal	1
	El efecto permanece durante un lapso y después desaparece sin la intervención externa.	
	Permanente	3
	El efecto provoca alteraciones de duración indefinida.	
Reversibilidad	A corto plazo	1
	El efecto puede ser asimilado por los procesos naturales, de manera inmediata.	
	A mediano plazo	2
	El efecto puede ser asimilado por los procesos naturales o revertido en periodos de tiempo menores o iguales a la vigésima parte del período de vida útil del proyecto.	
	A largo plazo	3
	El efecto puede no ser asimilado por los procesos naturales	
Recuperabilidad	Fácil	1
	El efecto puede eliminarse o atenuarse de manera natural, casi de manera inmediata al desarrollo de la acción que lo provoca.	
	Media	2
	El efecto no puede eliminarse o atenuarse de manera natural y requiere de acciones correctivas, para minimizar o eliminar su manifestación.	
	Difícil	3
	El efecto no puede eliminarse o atenuarse de manera natural y los resultados de acciones correctivas no producen ninguna reducción en su manifestación o se requiere de esfuerzos considerables (en lo técnico y en lo económico) para lograrlo.	
Continuidad	Continuo	3
	El efecto produce una alteración constante en el tiempo.	
	Discontinuo	1
	El efecto se manifiesta de manera recurrente o irregular.	
Periodicidad	Periódico	3
	El efecto de manifiesta de forma cíclica o recurrente.	
	Irregular	1
	La manifestación del efecto es impredecible en el tiempo, debiendo evaluarse en términos de probabilidad de ocurrencia	
Acotaciones:		

Atributos	Carácter de los atributos	Valor asignado
1/ La connotación de acumulación es particular a este ejercicio; no confundir con el concepto de acumulación que denota el incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que derivaron de acciones efectuadas en el pasado o que están ocurriendo en el presente. 2/ Dependerá del tipo de proyecto y de su período de vida útil.		

V.1.2. Lista indicativa de indicadores de impacto

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

1. Incremento en la concentración de contaminantes y partículas en el aire
2. Incremento en el riesgo de accidentes por actividades de extracción
3. Aumento en el acarreo de sedimentos a los cuerpos superficiales de agua
4. Aumento de los sólidos en suspensión en las corrientes fluviales
5. Posible alteración de parámetros físicos y químicos de los cuerpos de agua por incorporación accidental de residuos de lubricantes y combustibles, y otras sustancias
6. Incremento de los niveles de ruido durante las horas laboradas
7. Alteración de la calidad del suelo por derrames (grasas, lubricantes y otros líquidos)
8. Incremento en los niveles de erosión
9. Incremento en la compactación del suelo
10. Modificación del uso de suelo forestal
11. Alteración en la calidad de agua pluvial por incremento de contaminantes
12. Incremento en la pérdida de suelo por arrastre pluvial de sólidos
13. Reducción de la cobertura vegetal
14. Perturbación de los índices de diversidad de la fauna en el área de paso (ADP)
15. Perturbación de los índices de abundancia de la fauna en el ADP
16. Perturbación de los índices de riqueza de la fauna en el ADP
17. Alteración negativa de las rutas de reptiles y mamíferos menores
18. Afectación marginal al hábitat de flora y fauna
19. Valores de la calidad paisajística
20. Tendencia a la afectación a la fragilidad del paisaje
21. Incremento en niveles de disturbio por el aumento de la presencia humana
22. Alteración visual del escenario propio del paisaje forestal
23. Beneficio económico a diferentes sectores (primario, secundario, terciario)
24. Satisfacer la demanda de Bentonita
25. Impulso al desarrollo por la creación de empleos
26. Impulsar calidad de vida por ingresos económicos alternativos

V.1.3. Criterios y metodologías de evaluación

V.1.3.1. Criterios

Para la elaboración de este proyecto e identificación de impactos se eligió la utilización de la matriz de Leopold, la cual cuantifica los impactos ambientales del proyecto por medio de cálculos, simulaciones, medidas y estimaciones, lo que propicia una identificación de las actividades o acciones que se realizarán durante las distintas fases de ejecución del proyecto, susceptibles de provocar impactos, así como los impactos ambientales que son provocados en cada uno de los componentes ambientales afectado, justificando de esta manera su justificación.

Los criterios y métodos de evaluación del impacto ambiental pueden definirse como aquellos elementos que permiten valorar el impacto ambiental de un proyecto o actuación sobre el medio ambiente. En este sentido estos criterios y métodos tienen una función similar a lo de la valoración del inventario, puesto que los criterios permiten evaluar la importancia de los impactos producidos, mientras que los métodos de evaluación lo que tratan es de valorar conjuntamente el impacto global del proyecto.

Se entiende por acción en general (Gómez Orea-2002), la parte activa que interviene en la relación causa-efecto que define un impacto ambiental. Tales causas pueden residir en todas las fases del desarrollo del proyecto y en todas las partes y elementos que lo forman; a todos ellos debe atender la identificación de acciones del proyecto a producir impactos. Para realizar esta acción se elabora la matriz de árbol de acciones; las acciones que se identifiquen deben ser concretas:

Relevantes. Han de ajustarse a la realidad del proyecto y ser capaces de desencadenar efectos notables.

Excluyentes/independientes. Para evitar redundancias que puedan dar lugar a duplicaciones en la contabilidad de los impactos.

Fácilmente identificables. Susceptibles de una definición nítida y de una identificación fácil sobre planos o diagramas de proceso.

Localizables y cuantificables. Atribuibles a una zona o punto concreto del espacio en que se ubica el proyecto y deben ser medibles en magnitudes físicas.

V.1.3.2. Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada

V.1.3.2.1 Identificación de impactos

Por factores del medio susceptibles a producir impactos se entienden los elementos, cualidades y procesos del entorno que pueden ser afectados por el proyecto de forma significativa.

La complejidad del entorno y su carácter de sistema, aconseja disponer los factores relevantes en forma de árbol (matriz) con varios niveles, el último de los cuales representará sub-factores muy simples y concretos:

Primer nivel. Subsistemas.

Segundo nivel. Medios, que es la división subsecuente a los subsistemas.

Tercer nivel. Factores, correspondientes a los elementos del ecosistema.

Cuarto nivel. Sub-factores o división de los factores en conceptos de muy nítida definición y muy concretos.

Para la identificación y evaluación de impactos, se hace necesario estudiar previamente las particularidades del medio ambiente, donde se desarrollará el proyecto y de cada uno de sus componentes; así como identificar las acciones derivadas capaces de producir impactos en dichos componentes del medio. Las acciones identificadas responden a los criterios siguientes: que sean significativas (que produzcan algún efecto), que sean independientes y que sean medibles.

El número de acciones podrá verse aumentado o reducido en aquellos proyectos específicos en los que la lista de acciones resulte demasiado escueta o excesivamente detallada, respectivamente.

El medio ambiente donde se desarrollará el proyecto está constituido por elementos y procesos interrelacionados, que pertenecen a los siguientes subsistemas: abiótico, biótico, socioeconómico y perceptual.

En esta fase llevaremos a cabo la identificación de los factores ambientales con la finalidad de detectar aquellos aspectos del medio ambiente cuyos cambios motivados por las distintas acciones del proyecto en sus sucesivas fases (preparación construcción, operación y abandono, según corresponda), suponga modificaciones positivas o negativas de la calidad ambiental del mismo.

Los impactos de proyectos, son resultado de la acumulación de impactos de diversa magnitud y alcance, con la consecuente degradación de sus valores naturales.

Los impactos se van identificando al examinar detalladamente la compleja interacción entre las acciones del proyecto y los componentes del medio (factores ambientales); así como, la tecnología a emplear en la ejecución del proyecto, los materiales necesarios, servicios de transporte de carga requerido, soluciones para reducir las emisiones de polvo, las soluciones ingenieriles para minimizar la erosión y el acarreo de sedimentos por las aguas de escorrentía, entre otros aspectos.

A partir de la caracterización del medio ambiente se identifican los impactos que generará el proyecto sobre cada uno de los componentes del medio ambiente (físicos, bióticos, socioeconómicos y culturales). Se deben considerar los impactos directos, indirectos o inducidos sobre los componentes del medio. Se deberán destacar los efectos ambientales adversos inevitables.

V.1.3.3. Evaluación del Impacto Ambiental – Matriz de Leopold

La evaluación del impacto ambiental es el proceso de determinar los impactos ambientales ocasionados por las diversas actividades de un proyecto. Estos pueden ser positivos o negativos y de diferente importancia y magnitud. El objetivo último de esta evaluación consiste en el desarrollo de un plan de gestión que permita prevenir, controlar, eliminar o mitigar los impactos negativos identificados y maximizar los positivos.

La matriz fue diseñada para la evaluación de impactos asociados con casi cualquier tipo de proyecto. Su utilidad principal es como lista de chequeo que incorpora información cualitativa sobre relaciones causa y efecto, pero también es de gran utilidad para la presentación

ordenada de los resultados de la evaluación. Previo a la realización de esta evaluación se debe de hacer un Análisis de Ciclo de Vida del proyecto o actividad. El método de Leopold está basado en una matriz con las actividades que pueden causar impacto al ambiente del proyecto, ordenadas en columnas y los posibles aspectos e impactos ordenados en por filas según la categoría (ambiente físico-biológico, socioeconómico).

Cuadro 34. Criterios para seleccionar acciones o subfactores relevantes

Criterio	Significado para valoración	Valor sugerido
Relevancia	Aplica cuando la acción o el subfactor puede ser portador de información importante sobre el estado y funcionamiento del proyecto (o del ecosistema).	0,2
Exclusión	Aplica cuando NO existen solapamientos, ni redundancias entre las acciones o entre los subfactores, ya que de presentarse esta situación, podrían dar lugar a repeticiones en la identificación de impactos.	0,2
Fácil identificación	Este criterio se utiliza para seleccionar una acción o un subfactor que tiene una definición objetiva y de muy fácil percepción en el campo, en planos (cartografía) o en información estadística, por ejemplo.	0,2
Localización	Este criterio aplica cuando la acción o el subfactor pueden ser ubicados en zonas concretas en el entorno.	0,2
Mensurabilidad	Este criterio se aplica cuando la acción o el subfactor pueden ser cuantificables o medibles. Esta es la condición deseable para todo subfactor, por ello, en la preparación del trabajo (de campo y de gabinete) debe procurarse alcanzar esta característica, aunque se entiende que hay casos en lo que esto no es posible.	0,2
Valor máximo potencialmente alcanzable por acción (o subfactor)		1
Umbral propuesto para seleccionar		> 0.4

De acuerdo a la valoración de la matriz de valoración de impactos ambientales (**Anexo IX**), para el proyecto “Aprovechamiento de Bentonita Diez de Abril” los principales impactos que se generarán, se presentarán en el componente ambiental suelo, flora, agua y paisaje, por los posibles Incrementos en los niveles de erosión, por la pérdida de la cobertura vegetal que conllevará la ejecución de este proyecto, seguido del componente ambiental del agua que se pudieran presentar derrames de contaminantes sobre los escurrimientos superficiales y en el componente ambiental paisaje ya que este presenta calidades aceptables de acuerdo a los resultados en su valoración ambiental y que una vez desarrollada el proyecto, el paisaje se verá modificado en su estética y visibilidad.

No obstante, este proyecto traerá consigo beneficios hacia la disponibilidad de materiales para la industria, mejorando los ingresos económicos y comunicación de los miembros del ejido Diez de Abril. Como se podrá apreciar en la siguiente figura del resultado de evaluación de los impactos ambientales que posiblemente generará el proyecto.

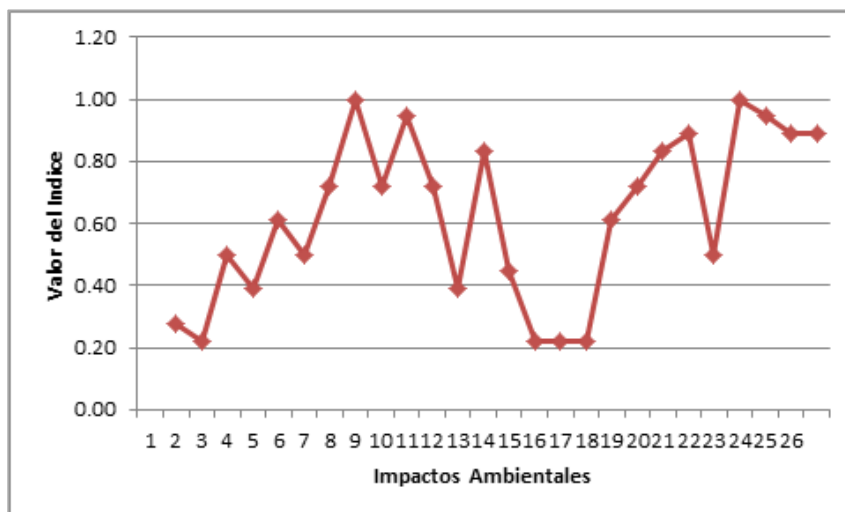


Figura 20. Relación de impactos ambientales e índice de incidencia estandarizado

Dentro de los impactos acumulativos se presentarán en el Suelo y Flora, generando una disminución de la diversidad de las especies vegetales y faunísticas que ocupará el área del proyecto; por otro lado se presentarán solamente dos impactos sinérgicos de manera media por el Aumento de los sólidos en suspensión en las corrientes. Así mismo se presentará al momento impactos a corto plazo como es el incremento en la concentración de contaminantes y partículas en el aire, alteración de la calidad del suelo por derrames (grasas, lubricantes y otros líquidos), perturbación de los índices de diversidad de flora y fauna en el área de paso, entre otros impactos, por otro lado también se presentarán 13 impactos de significancia negativa por la extracción de bentonita, por lo que estos serán atenuados en la medida de lo posible por las medidas de prevención y mitigación que se presentan en el presente Estudio.

Valoración de impactos ambientales. Los impactos se deben tratar de forma diferenciada según su naturaleza, este razonamiento indica que no todos los impactos deben estudiarse con la misma intensidad, sino que conviene centrarse sobre los impactos clave (Gómez Orea-2002), para ello se realiza una depuración de los mismos, a través de la matriz de determinación de importancia.

La valoración cuantitativa del impacto ambiental, incluye la transformación de medidas de impactos en unidades inconmensurables a valores conmensurables de calidad ambiental, y suma ponderada de ellos para obtener el impacto ambiental total.

Una vez identificadas las acciones y los factores ambientales que presumiblemente, serán impactados por aquellas acciones, la matriz de determinación de importancia nos permitirá obtener una valoración cualitativa de los impactos ambientales.

Se procederá a evaluar los impactos identificados por medio de matrices, de acuerdo con los criterios de evaluación carácter, magnitud, significado, grado de certidumbre, plazo en que aparece, duración, extensión, reversibilidad, tipo, etc. Una vez evaluados los impactos ambientales se determina la importancia del efecto y seguidamente se procede a la evaluación del impacto, partiendo del análisis del rango de la variación de la mencionada importancia del efecto, elaborándose la Matriz de Determinación de Importancia.

Cada impacto identificado se sitúa en una escala de puntuación, en este caso se determinó un índice de incidencia para cada impacto estandarizado entre 0 y 1:

$$incidencia = \left(1 - \frac{1min}{1max}\right) - 1min$$

V.1.4. Elaboración de las conclusiones de la evaluación

Luego de finalizada la confección y el análisis de las matrices se procede a elaborar la conclusiones de la evaluación. Es importante obtener la mayor información posible por componentes ambientales y acciones del proyecto por independiente y en base a los resultados emitir las conclusiones finales.

Los impactos de mayor consideración en orden de importancia serán para el componente suelo y flora, por lo que se tendrá que dar especial atención a la efectividad de las acciones a implementar para mitigar en el mejor de los casos los impactos negativos a los componentes en mención. Estas acciones pueden consistir en reforestaciones y obras de conservación de suelos, en áreas que puedan ser factibles para su cumplimiento; estas deberán proponerse a través del presente Estudio de Impacto Ambiental.

El incremento de la erosión y la alteración de la disponibilidad del suelo para el establecimiento de vegetación, aunque en un nivel menor, es innegable, por ello es esencial la reforestación del área con especies nativas, así como en la etapa de abandono se restaure la superficie afectada, de esta manera se contribuye a que el proyecto tenga una visión ambiental, ya que una cubierta vegetal minimiza la erosión, el desgaste del suelo por el viento y la lluvia, así mismo contribuye a la retención de humedad, aumentan la capacidad de la tierra para capturar e infiltrar reservas de agua, y sin lugar a duda, son el principal hábitat de especies de flora y fauna silvestre que tienen funciones de gran interacción con el ser humano.

El componente socioeconómico es el mayormente beneficiado por la puesta en marcha del proyecto, ya que el beneficio de arcillas hace posible el desarrollo en un aspecto general en el sector minero, mejora la productividad de los recursos con que cuenta el ejido, así como la calidad de vida de las personas empleadas. Es de especial importancia en la economía ya que influye directamente en todas las actividades productivas, así mismo llevar a cabo un uso sustentable de los recursos naturales disponibles.

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

En el presente capítulo se dan a conocer el diseño y el programa de ejecución o aplicación de las medidas, acciones y políticas a seguir para prevenir, restaurar, mitigar y/o compensar los impactos que el proyecto generará en el ecosistema.

Las medidas que en el presente capítulo se establecen están basadas en los resultados del análisis ambiental realizado en capítulos anteriores y en las disposiciones en la Normatividad Ambiental Mexicana para cada uno de los factores ambientales. De esta forma, cada medida descrita en este apartado tiene como fin prevenir, restaurar, mitigar y/o compensar las alteraciones ambientales agrupadas en diferentes subsistemas. Adicionalmente, se consideró la disposición que en materia de impacto ambiental establecen las distintas dependencias gubernamentales.

Es recomendable que la identificación de medidas de mitigación o correctivas de los impactos ambientales, se sustente en la premisa de que siempre es mejor no producirlos, que establecer medidas correctivas. Por otra parte los impactos pueden reducirse en gran medida con un diseño adecuado del proyecto desde el enfoque ambiental y un cuidado especial durante la etapa de operación.

Con las medidas correctivas este aspecto es igualmente importante, puesto que su aplicabilidad va a depender de detalles del proyecto, tales como el grado de afectación de la vegetación, la alteración de las corrientes superficiales, etc.

A pesar de que en la gran mayoría de las superficies impactadas no se logra recuperar lo que antes existía, es aún posible inducir el desarrollo de una vegetación protectora que permita conservar e incrementar la fertilidad del suelo y parte de la diversidad de plantas y animales, mediante especies nativas que se puedan desarrollar satisfactoriamente en estas zonas de escaso rendimiento, así como una menor pérdida de suelo fértil. La recuperación del área se puede observar desde varios puntos, como puede ser el definir los niveles y los tipos de degradación del suelo y como intervienen las acciones de mitigación que se aplicarán en el Proyecto.

Cuadro 35. Actividades para mitigación de impactos

OBRA O PRÁCTICA	META	UBICACIÓN (UTM)
Reforestación	3.8 ha	Plano adjunto en el Anexo VIII y X
Ahuyentamiento de fauna	2 recorridos	
Reubicación de cactáceas	4,121 individuos	
Acomodo de material vegetal muerto	104.69 m	
Carteles alusivos	2 pieza	Plano adjunto en el Anexo VIII y IX
Refugios artificiales	5 piezas	Distribución aleatoria

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

Con el objetivo de definir el propósito y la funcionalidad de cada una de las medidas, es preciso describir a detalle cada uno de los subsistemas en que se han agrupado. La agrupación de estas obedece a factores ambientales, propósito de la medida y desarrollo cronológico de cada una de ellas con relación al periodo de ejecución del proyecto.

VI.1.1. Medidas preventivas

Estas tienen como finalidad anticiparse a los posibles impactos que pudieran registrarse por causa de la realización o como resultado de las actividades del proyecto, en cualquiera de las etapas de que está compuesto. En estas se plasman las consideraciones ambientales desde el diseño del proyecto y su forma de ejecución a fin de evitar o en un caso extremo disminuir los impactos ambientales provocados. Todo esto bajo la premisa de que siempre es mejor prevenir impactos que corregirlos cuando llegue a suponerse una corrección total, por lo cual se considera este subgrupo es el más importante por la trascendencia de la prevención.

VI.1.2. Medidas de mitigación

La mitigación es el diseño y ejecución de obras, actividades o medidas dirigidas a moderar, atenuar, minimizar o disminuir los impactos negativos que un proyecto pueda generar sobre el entorno humano y natural. Incluso la mitigación puede reponer uno o más de los componentes o elementos del medio ambiente a una calidad similar a la que tenían con anterioridad al daño causado. En el caso de no ser ello posible, se restablecen al menos las propiedades básicas iniciales.

VI.1.3. Medidas de restauración

También denominadas como de corrección o de rehabilitación. Este tipo de medidas tiene como propósito recuperar, rescatar o reconstituir 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 se queda en el área del proyecto una vez ejecutado.

VI.1.4. Medidas de compensación

Las medidas de compensación buscan producir o generar un efecto positivo alternativo y equivalente a uno de carácter adverso. Solo se lleva a cabo en las áreas en que los impactos negativos significativos no pueden mitigarse. La compensación se utiliza cuando no es posible mitigar los impactos. Las medidas de compensación pretenden equilibrar el daño provocado irremediablemente a través de obras, acciones o remuneraciones al ambiente.

VI.1.5. Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental

Como se mencionó en el inicio del capítulo, la elaboración de estas estrategias está sustentada en el marco jurídico que rige los aspectos ambientales nacionales tales como la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y Normas Oficiales Mexicanas.

A continuación se muestran las fichas clasificadas por factor ambiental impactado y para el cual será descrito la medida de mitigación aplicable. Cada una de las fichas describe de manera eficaz el componente ambiental, las etapas en las cuales es impactado por las acciones del proyecto así como las acciones mismas, los impactos están referidos a la matriz de valoración de impactos ambientales, finalmente se describen las medidas aplicables. Se adjunta en el **Anexo X** el Programa de conservación de suelos y el Plano de ubicación de obras de mitigación.

VI.1.6. Factores Ambientales

VI.1.6.1. Factor Ambiental: SUELO

Cuadro 36. Factor ambiental en el suelo

Impacto identificado	Etapas del proyecto	Actividad que lo propicia
Alteración de la calidad del suelo por derrames (grasas, lubricantes y otros líquidos). Incremento en los niveles de erosión. Incremento en la compactación del suelo.	Preparación del sitio. Operación.	✓ Desmonte ✓ Tránsito de vehículos y personas
Descripción de las medidas aplicables: Preventivas, mitigación		
✓ Se deberán tener las precauciones necesarias para evitar la contaminación del suelo en caso de que se realicen reparaciones y suministro de combustible de vehículos en el área del proyecto, de esta manera se evitará modificar la calidad del suelo cumpliendo con la NOM-052-SEMARNAT-2005 ✓ El material producto del despilme se deberá disponer en sitios dentro del mismo proyecto que no alteren cauces o escorrentías con la finalidad de restituirlo a su lugar de origen ✓ Los residuos que se generen durante el desarrollo del proyecto, así como los residuos domésticos, serán recolectados y depositados en lugares adecuados para su correcta disposición ✓ El promovente deberá establecer contenedores con tapadera, con la finalidad de recolectar aceites, grasas, y estopas impregnadas, para posteriormente dar su confinamiento por empresas autorizadas por SEMARNAT ✓ Se prohíbe el vertido de los residuos (aceite, diésel, cementos, entre otros) al terreno y se establece que deberán ser manipulados de acuerdo con la normatividad aplicable ✓ Se deberán realizar obras de conservación de suelos, como acomodo de material vegetal muerto para compensar la afectación del proyecto, promoviendo la restauración de suelos en el área de estudio ✓ Los residuos sólidos de tipo 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 sitios que señale la autoridad competente ✓ Se deben promover acciones de educación ambiental, a fin de inducir a los usuarios a la separación de residuos y en su caso la reutilización de los mismos ✓ El ejecutor deberá recolectar y almacenar diariamente los residuos peligrosos que se generen en las diferentes áreas de trabajo dentro y fuera del proyecto. Los recipientes para el almacenamiento de residuos peligrosos deben ser de un material adecuado a las características del residuo ✓ Para la etapa de abandono se recomienda que después del reacomodo del material producto del despilme se reforeste sobre el área afectada, lo que propiciaría una disminución en la erosión del suelo		

VI.1.6.2. Factor Ambiental: CLIMA

Cuadro 37. Factor ambiental en el clima

Impacto identificado	Etapas del proyecto	Actividad que lo propicia
Cambio en el microclima	Preparación. Operación.	✓ Emisiones de gases y partículas a la atmósfera por la operación de maquinaria y el tránsito vehicular
Aumento de la temperatura por efecto del desmonte		✓ Desmonte del terreno
Descripción de las medidas aplicables: Prevención y mitigación		
✓ El equipo fijo que utilice motores de combustión interna y que se pueda considerar como una fuente de contaminación al ambiente, deberá de cumplir con las normas siguientes: NOM-041-SEMARNAT-2006 y NOM-045-SEMARNAT-2006, las cuales regulan los niveles máximos permitidos de emisiones a la atmósfera		
✓ Para evitar emisiones a la atmosfera por partículas producidas por motores de combustión interna se verificarán el parque vehicular de acuerdo a la bitácora de mantenimiento de los vehículos que lo conforma		

VI.1.6.3. Factor Ambiental: AIRE

Cuadro 38. Factor ambiental del aire

Impacto identificado	Etapas del proyecto	Actividad que lo propicia
Aumento en los niveles de contaminación por gases provenientes de los escapes de motores de combustión interna.	Preparación del sitio. Operación.	Emisiones de gases, partículas y ruido a la atmósfera por la operación de equipo y maquinaria con motores de combustión interna, durante la extracción del material.
Aumento en los niveles de ruido y de vibraciones por el transporte automotor.		
Descripción de las medidas aplicables: Preventivas		
✓ Todo el equipo fijo que utilice motores de combustión interna y que será utilizado para alguna actividad en particular, y que se pueda considerar como una fuente de contaminación al ambiente, deberá de cumplir con las normas siguientes: NOM-041-SEMARNAT-2006 y NOM-045-SEMARNAT-2006, las cuales regulan los niveles máximos permitidos de emisiones a la atmósfera ✓ 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 ✓ Para evitar emisiones a la atmósfera por partículas producidas por motores de combustión interna se verificará el parque vehicular de acuerdo a la bitácora de mantenimiento de los vehículos que lo conforma ✓ La maquinaria y equipo deberá contener silenciadores para evitar el ruido generado por los motores de vehículos que puedan afectar a las comunidades aledañas a la zona del proyecto ✓ Para reducir el incremento en los niveles de ruido ocasionado por el empleo de maquinaria pesada, se solicitará a los contratistas del proyecto que indiquen a los conductores de sus camiones la obligatoriedad para que disminuyan la velocidad, cuando se encuentren circulando cerca de las poblaciones aledañas ✓ El material que durante su transporte pudiera emitir partículas a la atmósfera, deberá ser cubierto con lonas o humedecido para evitar dicho fenómeno		

VI.1.6.4. Factor Ambiental: AGUA

Cuadro 39. Factor ambiental del agua

Impacto identificado	Etapas del proyecto	Actividad que lo propicia
Aumento en el acarreo de sedimentos a los cuerpos superficiales de agua. Aumento de los sólidos en suspensión en las corrientes fluviales. Posible alteración de parámetros físicos y químicos de los cuerpos de agua por incorporación accidental de residuos de lubricantes y combustibles, y otras sustancias.	Preparación. Operación.	✓ Derrames accidentales de grasas, aceites, lubricantes, etc. ✓ Eliminación de la cubierta vegetal.
Descripción de las medidas aplicables: Preventivas		
✓ Se prohíbe el vertido de residuos (aceites, lubricantes, entre otros) a los cuerpos de agua, así mismo estos deberán ser manipulados de acuerdo a la normatividad ambiental aplicable ✓ Toda la maquinaria y equipo que se utilice en el proyecto deberá estar en óptimas condiciones mecánicas, con el fin de evitar fugas de lubricantes y combustibles, evitando la posible contaminación a cuerpos de agua, ríos, arroyos, entre otros ✓ Las reparaciones y/o mantenimiento de la maquinaria, deberá realizarse en áreas determinadas para estas actividades y que cumplan con los requisitos para ejecutar este tipo de labores ✓ Para almacenar los materiales combustibles, pinturas y aceites utilizados durante la operación del proyecto, se deberá utilizar un vehículo nodriza acondicionado ✓ Para evitar la contaminación del agua superficial por residuos líquidos, se deberán utilizar letrinas móviles para el uso de los trabajadores; para lo cual se recomienda que sea una letrina por cada 25 trabajadores. Dichas letrinas serán acondicionadas y mantenidas por empresas autorizadas, las cuales serán las responsables de la disposición final de los residuos que en dichas letrinas se generen		

VI.1.6.5. Factor Ambiental: FLORA

Cuadro 40. Factor ambiental de la flora

Impacto identificado	Etapas del proyecto	Actividad que lo propicia
Modificación del uso de suelo forestal. Reducción de la cobertura vegetal.	Preparación del sitio.	Desmonte del terreno
Descripción de las medidas aplicables: prevención, mitigación y restauración		
✓ El Promoviente deberá prever afectaciones derivadas de las actividades del personal, sobre las poblaciones de flora y fauna silvestre, especialmente sobre aquellas bajo categoría de riesgo, de acuerdo al listado establecido en la NOM-059-SEMARNAT-2010 ✓ Los residuos que sean generados se clasifican de acuerdo a la NOM-052-SEMARNAT-2005 con la finalidad de no afectar la vegetación adyacente al área, estos serán dispuestos de acuerdo a lo estipulado por la normatividad y autoridad correspondiente ✓ No deberán ejecutarse trabajos en áreas no contempladas en el presente Estudio, lo anterior con la finalidad de prevenir mayores modificaciones ambientales. Para compensar y mitigar el área, se contemplan obras de restauración de suelo, además de realizar reforestaciones con vegetación acorde al ecosistema a afectar ✓ La realización del desmonte de las áreas forestales de deberá realizar en forma direccional para evitar dañar la vegetación aledaña al área autorizada para el derribo ✓ Los residuos vegetales generados por las actividades de desmonte serán trozados y esparcidos dentro de los límites del proyecto de manera que no se formen apilamientos, con objeto de facilitar su integración al suelo		

VI.1.6.6. Factor Ambiental: FAUNA SILVESTRE

Cuadro 41. Factor ambiental en la fauna silvestre

Impacto identificado	Etapas del proyecto	Actividad que lo propicia
Perturbación de los índices de diversidad de la fauna en el Área de paso (ADP). Perturbación de los índices de abundancia de la fauna en el ADP. Perturbación de los índices de riqueza de la fauna en el ADP. Alteración negativa de las rutas de reptiles y mamíferos menores.	Preparación. Operación.	✓ Ahuyentamiento de la fauna silvestre por emisión de ruidos. ✓ Presencia humana y utilización de maquinaria
Descripción de las medidas aplicables: Prevención, mitigación y compensación.		
✓ Todo el personal que labore en el proyecto deberá recibir y acatar indicaciones de no atrapar, azuzar, pescar o dañar ningún ejemplar de fauna silvestre. El promovente prevendrá cualquier afectación derivada de las actividades del personal ✓ Los vehículos automotores deberán circular a velocidades moderadas y solo por los caminos establecidos, con la finalidad de prevenir el atropellamiento de fauna silvestre que transite dentro del área en donde se realizará el proyecto ✓ El promovente deberá ejecutar acciones de ahuyentamiento de fauna mediante la generación de ruido, esto se llevará a cabo antes de la etapa de preparación del sitio ✓ En caso de localizar nidos en uso durante la ejecución de actividades, se realizará el rescate de estos nidos, así como de las especies terrestres que se pudieran localizar dentro de sus madrigueras ✓ El desmonte del arbolado será observado minuciosamente con la finalidad de permitir el desplazamiento de la fauna a otras zonas ✓ El promovente deberá aplicar un programa de rescate de fauna (en su caso) antes de la etapa de preparación de sitio para salvaguardar las especies de interés que pudieran encontrarse dentro del proyecto		

VI.1.6.7. Factor Ambiental: PAISAJE

Cuadro 42. Factor ambiental del paisaje

Impacto identificado	Etapas del proyecto	Actividad que lo propicia
Valores de la calidad paisajística. Tendencia a la afectación a la fragilidad del paisaje. Alteración visual del escenario propio del paisaje forestal.	Preparación. Operación.	Ejecución del proyecto
Descripción de las medidas aplicables: mitigación y restauración		
Las alteraciones que se registrarán en el paisaje, están asociadas a la ejecución del proyecto. El impacto que se producirá sobre los valores estéticos serán inevitables; no obstante, se llevará a cabo la reforestación, como se mencionó anteriormente en áreas que compensen la afectación provocada, así la vegetación se desarrollará compensando el impacto, por lo cual la calidad paisajística, la fragilidad visual y calidad visual se atenuará y recobrará la estructura natural del ecosistema.		

VI.1.6.8. Factor Ambiental: Socioeconómico

Cuadro 43. Factor ambiental socioeconómico

Impacto identificado	Etapas del proyecto	Actividad que lo propicia
Beneficio económico a diferentes sectores (primario, secundario, terciario)	Preparación. Operación.	Ejecución del proyecto
Satisfacer la demanda de arcillas comerciales		
Impulso al desarrollo por la creación de empleos		
Diversificación en el aprovechamiento de los recursos naturales del ejido		
Descripción de las medidas aplicables: Prevención, mitigación y compensación.		
✓ El personal deberá contar con las medidas mínimas de seguridad que señala la Norma de la Secretaria del Trabajo y Previsión Social: NOM-017-STPS-2008 (referente al equipo de protección para los trabajadores en los centros de trabajo) y la NOM-019-STPS-2004 relacionada a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo ✓ Todo el equipo fijo que utilice motores de combustión interna que será utilizado para alguna actividad en particular, que se pueda considerar como una fuente de contaminación al ambiente, deberá de cumplir con las normas siguientes: NOM-041-SEMARNAT-2006 Y NOM-042-SEMARNAT-2003, las cuales regulan los niveles máximos permitidos de emisiones a la atmósfera ✓ 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 ✓ Diseñar e implementar medidas de seguridad y un plan de emergencia para contener los daños que se podrán ocasionar a los trabajadores ✓ Contar con un botiquín de primeros auxilios además de tener localizado un hospital de emergencia cuando se presente algún accidente ✓ Creación de fuentes de empleos temporales y reactivación de la economía local por diferentes alternativas ✓ Proveer de equipo de protección personal para los trabajadores (cascos, guantes, botas, etc.) ✓ El Promovente deberá capacitar a los trabajadores antes del inicio de actividades acerca de la importancia de la preservación ambiental en el área de trabajo, con el objetivo de minimizar los impactos que se pudieran causar ✓ Se deberá instalar un adecuado sistema de señalización de zonas que garantice la seguridad de los trabajadores, principalmente sobre el cuidado del medio ambiente		

VI.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.

Al término de la evaluación de los impactos que se generarán por el proyecto, se procedió a valorar la calidad de las medidas de mitigación y prevención para compensar los efectos negativos ocasionados al medio ambiente por la puesta en marcha del presente proyecto.

Considerando los diferentes elementos involucrados en este proceso, se concluyó que si bien el impacto a los componentes ambientales flora y suelo presentan el mayor impacto, no es de gran consideración en base a las condiciones presentes en el área del proyecto. A los impactos de mayor consideración en orden de importancia, se tendrá que dar especial atención a la efectividad de las acciones a implementar para mitigar en el mejor de los casos, los impactos negativos a los componentes ya mencionados. Estas acciones pueden consistir en obras de conservación de suelo y reforestaciones dentro del área de influencia del proyecto a través de la Manifestación de Impacto Ambiental.

Una vez aplicadas las acciones de prevención, mitigación, compensación y/o restauración propuestas en el presente Estudio, los impactos negativos al ecosistema aseguran ser en gran medida atenuados. En la medida de lo posible se deberá evitar ocasionar daños innecesarios para minimizar los impactos negativos al ecosistema; es decir, con adecuadas y efectivas acciones, el presente proyecto no implica de manera sustancial, un factor que ponga en riesgo el equilibrio, la armonía y los procesos evolutivos que presenta el ecosistema donde se pretende efectuar este proyecto.

De igual manera se asegura que el presente proyecto no sobrepasa la capacidad de carga del ecosistema, ya que no producirá impactos que afecten su calidad, estructura o función; de igual manera la integridad funcional no se alterará ni modificará, ya que se entiende que es el conjunto de mecanismos que permiten el mantenimiento del equilibrio ecológico y la permanencia del ecosistema, entendiendo como mecanismos los sucesos intermedios entre causa y efecto.

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

VII.1. Pronóstico del escenario

En el presente capítulo del estudio de impacto ambiental, se busca dar una descripción objetiva del posible escenario en el área en donde se realizará el proyecto, una vez que se hayan aplicado las medidas de prevención, mitigación, restauración y/o compensación de impactos negativos que provoque el proyecto en los componentes ambientales del ecosistema que lo acoge. La predicción se basó en la dinámica que presentan los componentes ambientales y las posibles interacciones entre ellos.

Se proporciona un pronóstico del escenario ambiental producto de la ejecución del proyecto, se toma en cuenta la dinámica local, la fragilidad del ecosistema de acuerdo al diagnóstico ambiental regional.

Los elementos ambientales con mayor afectación por el inicio de actividades del proyecto son la flora y el suelo, ya que para la puesta en marcha de las actividades de extracción se necesita efectuar el desmonte del área; la estrecha relación de estos dos componentes, se basa en que la vegetación depende del suelo, por el hecho de que le proporciona estabilidad y nutrientes, así mismo los árboles y las plantas protegen al suelo de agentes degradantes como la erosión. Considerando el área del proyecto, así como las condiciones actuales de impactos originados por actividades antropogénicas, los impactos serán debidamente atenuados con la práctica de acciones de mitigación, prevención, restauración y/o compensación, haciendo de esta manera al proyecto como viable ambientalmente.

La actuación del proyecto en el componente suelo ocasionará en el mediano plazo, aumento en la intensidad de la erosión, compactación, pérdida de humedad, cambios en las propiedades físicas del mismo y la pérdida de materia orgánica. Para reducir los efectos será necesaria la implementación de acciones de restauración ecológica como algunas obras y reforestación con especies acordes al área de influencia del proyecto.

Es importante mencionar que para el caso de la flora silvestre, en la gran mayoría del área a impactar se derribarán árboles y arbustos de los géneros *Mimosa*, *Acacia*, *Yucca*, *Opuntia* y *Larrea*.

Las medidas preventivas, de mitigación, restauración y compensación señaladas para el subsistema biótico y abiótico propuestas a través del presente Estudio, realizadas bajo especificaciones objetivas, aseguran minimizar los impactos negativos al medio ambiente. Mientras que los efectos residuales hacia estos factores se pueden considerar mínimos y casi abatibles, ya que no representan elementos ambientales que intensifiquen o consoliden los procesos de cambio y degradación.

Finalmente, algunos efectos positivos se presentarán como la generación de empleos temporales para los habitantes de la región, contribuyendo así al desarrollo de la misma, así como el abastecimiento de arcillas comerciales, útiles para actividades como la perforación y manufactura del acero.

VII.2. Programa de Vigilancia Ambiental

El programa que a continuación se presenta detalla la observancia de las medidas propuestas para atenuar las afectaciones que la puesta en marcha del proyecto ocasionará. Cabe mencionar que algunas medidas son redundantes; no obstante, se especifica el componente que se pretende prevenir, mitigar, restaurar y/o compensar de los impactos que se generen.

En base al estado histórico que guarda el área del proyecto, en relación al nivel de impacto ocasionado por el hombre y a los impactos que ocasionará el proyecto, se puede ultimar que la puesta en marcha del proyecto no es un factor crítico que altere de manera considerable la naturaleza imperante del estado cero del área; por lo que las medidas de mitigación propuestas y descritas se presentan a continuación en los siguientes cuadros, así como también los cronogramas de actividad y etapas del proyecto.

VII.2.1. Programa de vigilancia ambiental calendarizado

Cuadro 44. Componente ambiental de la medida A1

Componente ambiental	
Suelo (A)	Descripción
Medida A1	Queda estrictamente prohibido realizar actividades de reparación o mantenimiento a la maquinaria y vehículos en áreas propensas a ser contaminadas por hidrocarburos
Tipo de medida	Preventiva
Objetivo	Prevenir la contaminación del suelo cuando se realicen reparaciones y suministro de combustible en el área del proyecto
Indicador	Suelo libre de rastros de grasas, aceites y lubricantes
Umbral de alerta	Reparación o mantenimiento en áreas que no sean destinadas para estas actividades
Umbral inadmisibles	Suelo contaminado
Tipo de verificación	Visual en campo
Áreas de verificación	Área de influencia del proyecto
Etapas del proyecto	Preparación del sitio, Operación
Medidas de urgencia	Recolección de tierra contaminada para trasladarla a lugares autorizados para su disposición final

Cuadro 45. Componente ambiental de la medida A2

Componente ambiental	
Suelo (A)	Descripción
Medida A2	Manejo de residuos
Tipo de medida	Preventiva
Objetivo	Manejar adecuadamente los residuos que se generen durante la ejecución del proyecto
Indicador	Área del proyecto libre de residuos
Umbral de alerta	Presencia de residuos
Umbral inadmisibles	Contaminación del área de influencia del proyecto
Tipo de verificación	Visual en campo
Áreas de verificación	Toda el área de influencia del proyecto
Etapas del proyecto	Preparación del sitio, Operación
Medidas de urgencia	Acciones de recolección y manejo adecuado de los residuos generados

Cuadro 46. Componente ambiental de la medida A3

Componente ambiental	
Suelo (A)	Descripción
Medida A3	Reforestación
Tipo de medida	Mitigación, restauración y compensación
Objetivo	Mitigar y compensar la degradación del suelo por la pérdida de vegetación
Indicador	Áreas con regeneración de vegetación
Umbral de alerta	Ausencia de vegetación de regeneración
Umbral inadmisibles	Caso omiso a esta medida
Tipo de verificación	Visual en campo
Áreas de verificación	Áreas contempladas en la cartografía
Etapas del proyecto	operación del proyecto
Medidas de urgencia	Reforestación

Cuadro 47. Componente ambiental de la medida A4

Componente ambiental	
Suelo (A)	Descripción
Medida A4	Estrictamente se prohíbe el vertido al suelo de cualquier hidrocarburo
Tipo de medida	Preventiva
Objetivo	Evitar la contaminación del suelo por hidrocarburos
Indicador	Área del proyecto libre de contaminantes
Umbral de alerta	Manejo inapropiado de insumos de esta naturaleza
Umbral inadmisibles	Presencia de suelo contaminado
Tipo de verificación	Visual en campo
Áreas de verificación	Área de influencia del proyecto
Etapas del proyecto	Preparación del sitio y Operación
Medidas de urgencia	Acciones de recolección y saneamiento de suelos contaminados

Cuadro 48. Componente ambiental de la medida A5

Componente ambiental	
Suelo (A)	Descripción
Medida A5	Restauración de suelo
Tipo de medida	mitigación, restauración y compensación
Objetivo	Mitigar, restaurar y compensar la degradación del suelo por la puesta en marcha del proyecto con acciones de conservación
Indicador	Áreas sin problemas de erosión
Umbral de alerta	Erosión en cárcavas, laminar, deslizamientos, etc.
Umbral inadmisibles	Procesos degradantes en el suelo, producto de la falta de atención a la presente medida
Tipo de verificación	Visual en campo
Áreas de verificación	Áreas degradadas en la zona de influencia del proyecto
Etapas del proyecto	Operación del proyecto
Medidas de urgencia	Acciones de revegetación en áreas degradadas

Cuadro 49. Componente ambiental de la medida B1

Componente ambiental	
Clima (B)	Descripción
Medida B1	Control de emisiones de contaminantes a través de las Normas Oficiales Mexicanas
Tipo de medida	Preventiva
Objetivo	Regular la emisión de contaminantes
Indicador	Niveles de contaminación presente en el área del proyecto
Umbral de alerta	Gases contaminantes excesivos
Umbral inadmisibles	Afectación del microclima
Tipo de verificación	Visual en campo
Áreas de verificación	Área de influencia del proyecto
Etapas del proyecto	Preparación del sitio y Operación
Medidas de urgencia	Control de contaminantes y ruido en base a la NOM-041-SEMARNAT-2006 y NOM-045-SEMARNAT-2006

Cuadro 50. Componente ambiental de la medida B2

Componente ambiental	
Clima (B)	Descripción
Medida B2	Regulación de la temperatura con presencia de cobertura vegetal
Tipo de medida	Mitigación, restauración, compensación
Objetivo	Realizar reforestaciones para ayudar a la regulación de la temperatura
Indicador	Cobertura arbórea y arbustiva
Umbral de alerta	Modificación al microclima
Umbral inadmisibles	Áreas con ausencia de árboles
Tipo de verificación	Visual en campo
Áreas de verificación	Área de influencia del proyecto
Etapas del proyecto	Operación del proyecto
Medidas de urgencia	Reforestaciones de carácter urgente en áreas aledañas al proyecto

Cuadro 51. Componente ambiental de la medida C1

Componente ambiental	
Aire (C)	Descripción
Medida C1	Protección de los trabajadores ante el ruido generado
Tipo de medida	Preventiva
Objetivo	Evitar riesgos a la salud de los trabajadores
Indicador	Trabajadores con tapones para oídos
Umbral de alerta	Niveles altos de ruido
Umbral inadmisibles	Ausencia de tapones para oídos
Tipo de verificación	Visual en campo
Áreas de verificación	Áreas con ruido considerable
Etapas del proyecto	Operación
Medidas de urgencia	Dotar de equipo a los trabajadores

Cuadro 52. Componente ambiental de la medida D1

Componente ambiental	
Agua (D)	Descripción
Medida D1	Prohibir estrictamente el vertido a los cuerpos de agua de residuos contaminantes
Tipo de medida	Preventiva
Objetivo	Evitar la contaminación del agua por hidrocarburos principalmente
Indicador	Área del proyecto libre de contaminantes
Umbral de alerta	Manejo inadecuado de agentes contaminantes
Umbral inadmisibles	Presencia de agua contaminada o indicios
Tipo de verificación	Visual en campo
Áreas de verificación	Cuerpos de agua en el área de influencia del proyecto
Etapas del proyecto	Operación
Medidas de urgencia	Acciones de saneamiento de agua contaminada

Cuadro 53. Componente ambiental de la medida E1

Componente ambiental	
Flora (E)	Descripción
Medida E1	Indicaciones de conservación de la flora silvestre a los trabajadores
Tipo de medida	Preventiva
Objetivo	Evitar el daño a la flora silvestre de importancia ecológica
Indicador	Impactos en la flora silvestre
Umbral de alerta	Falta de atención a la presente indicación
Umbral inadmisibles	Daño o alteración de cualquier tipo a la flora silvestre
Tipo de verificación	Visual en campo
Áreas de verificación	Área de influencia del proyecto
Etapas del proyecto	Preparación del sitio
Medidas de urgencia	Implementar Programa de rescate

Cuadro 54. Componente ambiental de la medida E2

Componente ambiental	
Flora (E)	Descripción
Medida E2	Manejo adecuado de residuos peligrosos
Tipo de medida	Preventiva
Objetivo	Evitar el daño a la flora silvestre
Indicador	Impactos en la flora silvestre
Umbral de alerta	Manejo inadecuado de residuos peligrosos
Umbral inadmisibles	Daño a la flora silvestre
Tipo de verificación	Visual en campo
Áreas de verificación	Área de influencia del proyecto
Etapas del proyecto	Operación
Medidas de urgencia	Implementación de un programa de vigilancia

Cuadro 55. Componente ambiental de la medida E3

Componente ambiental	
Flora (E)	Descripción
Medida E3	Reforestación con vegetación acorde al área del proyecto
Tipo de medida	mitigación, restauración, compensación
Objetivo	Compensar el desmonte de flora
Indicador	Presencia de áreas reforestadas
Umbral de alerta	Áreas desmontadas sin seguimiento adecuado
Umbral inadmisible	Degradación del área
Tipo de verificación	Visual en campo
Áreas de verificación	Área de influencia del proyecto
Etapas del proyecto	Operación del proyecto
Medidas de urgencia	Ejecución emergente de reforestación

Cuadro 56. Componente ambiental de la medida F1

Componente ambiental	
Fauna (F)	Descripción
Medida F1	Indicaciones de conservación de la fauna silvestre a los trabajadores
Tipo de medida	Preventiva
Objetivo	Evitar el daño a la fauna silvestre
Indicador	Impactos en la fauna silvestre
Umbral de alerta	Falta de atención a la presente
Umbral inadmisible	Daño a la fauna silvestre de cualquier índole
Tipo de verificación	Visual en campo
Áreas de verificación	Área de influencia del proyecto
Etapas del proyecto	Preparación del sitio, Operación
Medidas de urgencia	Ahuyentamiento de fauna

Cuadro 57. Componente ambiental de la medida F2

Componente ambiental	
Fauna (F)	Descripción
Medida F2	Instalación de señalamientos alusivos a la protección de la fauna en el área de influencia del proyecto
Tipo de medida	Preventiva
Objetivo	Promover a los trabajadores y pobladores la protección de la fauna
Indicador	Presencia de señalamientos
Umbral de alerta	Indicios de afectación a la fauna
Umbral inadmisible	Ausencia de señalamientos
Tipo de verificación	Visual en campo
Áreas de verificación	Área de influencia del proyecto
Etapas del proyecto	Preparación del sitio
Medidas de urgencia	Acciones de ayuda a la conservación de especies afectadas

Cuadro 58. Componente ambiental de la medida F3

Componente ambiental	
Fauna (F)	Descripción
Medida F3	Evitar la fragmentación del hábitat
Tipo de medida	Preventiva
Objetivo	Prevenir la fragmentación del hábitat
Indicador	Presencia de nuevos caminos en el área de influencia del proyecto
Umbral de alerta	Falta de atención a la presente
Umbral inadmisibles	Desarrollo de caminos alternos
Tipo de verificación	Visual en campo
Áreas de verificación	Área de influencia del proyecto
Etapas del proyecto	Preparación del sitio
Medidas de urgencia	Acciones de mitigación y restauración

Cuadro 59. Componente ambiental de la medida F4

Componente ambiental	
Fauna (F)	Descripción
Medida F4	Evitar atropellar la fauna
Tipo de medida	Preventiva
Objetivo	Evitar dañar la fauna a causa de la circulación de vehículos
Indicador	Fauna atropellada
Umbral de alerta	Vehículos circulando a altas velocidades
Umbral inadmisibles	Presencia de indicios de fauna atropellada
Tipo de verificación	Visual en campo
Áreas de verificación	Área de influencia del proyecto
Etapas del proyecto	Preparación del sitio, Operación
Medidas de urgencia	Acciones de ayuda a la reproducción de especies afectadas

Cuadro 60. Componente ambiental de la medida G1

Componente ambiental	
Paisaje (G)	Descripción
Medida G1	Compensación del área del proyecto a través de actividades de reforestación y conservación de suelo
Tipo de medida	Mitigación, compensación
Objetivo	Recuperación del entorno físico a través de la compensación de las áreas impactadas
Indicador	Áreas con cobertura y sin erosión del suelo
Umbral de alerta	Falta de atención a la presente
Umbral inadmisibles	Degradación del paisaje
Tipo de verificación	Visual en campo
Áreas de verificación	Área del proyecto
Etapas del proyecto	Operación del proyecto y Abandono
Medidas de urgencia	Ejecutar Programa de restauración ecológica

Cuadro 61. Componente ambiental de la medida H1

Componente ambiental	
Socioeconómico (H)	Descripción
Medida H1	Dotar de equipo de protección a los trabajadores
Tipo de medida	Preventiva
Objetivo	Evitar accidentes a los trabajadores
Indicador	Accidentes durante la extracción de bentonita
Umbral de alerta	Falta de equipo en los trabajadores
Umbral inadmisible	Lesiones o daños en algún trabajador
Tipo de verificación	Visual en campo
Áreas de verificación	Personal que labore en el proyecto
Etapa del proyecto	Preparación del sitio y Operación
Medidas de urgencia	Dotar de equipo al personal en base a la NOM-017-STPS-2008

Cuadro 62. Componente de la medida H2

Componente ambiental	
Socioeconómico (H)	Descripción
Medida H2	Contratar personal de la región donde se ejecuta el presente proyecto
Tipo de medida	Compensación
Objetivo	Dar preferencia a trabajadores no calificados de la región donde se desarrolla el proyecto para su contratación
Indicador	Número de trabajadores no calificados de la región
Umbral de alerta	Desconocimiento en la región de trabajo temporal
Umbral inadmisible	Ausencia de trabajadores no calificados de la región
Tipo de verificación	Reporte de relación de trabajadores
Áreas de verificación	Gabinete
Etapa del proyecto	Preparación del sitio y Operación
Medidas de urgencia	Contratación de personal no calificado de la región

VII.2.2. Cronograma actividades en tiempo

Cuadro 63. Cronograma de actividades

Componente ambiental	Actividad	Cantidad	Meses											
			2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
Suelo (A)														
Medida A1	Supervisión	24 meses	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Medida A2	Supervisión	24 meses	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Medida A3	Reforestación	3.8 ha			X	X					X	X		
Medida A4	Supervisión	1/mes	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Medida A5	Presas filtrantes	30 m³		X	X					X	X			
Clima (B)														
Medida B1	Supervisión	24 meses	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Medida B2	Reforestación	3.8 ha			X	X					X	X		
Aire (C)														
Medida C1	Supervisión	24 meses	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Agua (D)														
Medida D1	Supervisión	24 meses	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Flora (E)														
Medida E1	Rescate de cactáceas	4,121 ind.			x	x					x	x		
Medida E2	Supervisión	24 meses	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Medida E3	Reforestación	3.8 ha			X	X					X	X		
Fauna (F)														
Medida F1	Ahuyentamiento	2 recorridos	X						X					
Medida F2	Letreros alusivos a la protección de la fauna	2 pieza	X											
Medida F3		supervisión	24 meses	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Medida F4		supervisión	24 meses	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Paisaje (G)														
Medida G1	Reforestación	3.8 ha			X	X					X	X		
Socioeconómico (H)														
Medida H1	Supervisión	24 meses	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Medida H2	Supervisión	24 meses	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Las fechas en calendario serán a partir de la emisión del oficio de autorización de la presente Manifestación de Impacto Ambiental.

En el **Anexo X** se adjunta programa de las obras propuestas de restauración y mitigación.

VII.2.3. Cronograma por etapas del proyecto

Cuadro 64. Cronograma por etapas del proyecto

MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO	
	Preparación del sitio	Operación del proyecto
A.- Suelo		
A1		
A2		
A3		
A4		
A5		
B.- Clima		
B1		
B2		
C.- Aire		
C1		
D.- Agua		
D1		
E.- Flora		
E1		
E2		
E3		
F.- Fauna silvestre		
F1		
F2		
F3		
F4		
G.- Paisaje		
G1		
H.- Socio-económico		
H1		
H2		

VII.3. Conclusiones

Una vez analizados todos los elementos, con perspectiva en el entorno ecológico y social, tanto de ejecución como de las consecuencias ambientales, terminado el proyecto y puesto en operación, teniéndolo visualizado y evaluado de forma cualitativa y cuantitativamente, se puede concluir que el proyecto "Aprovechamiento de Bentonita Diez de Abril", ubicado en el municipio de Nazas, Dgo., traerá consigo importantes beneficios sociales para la población del diez de Abril.

Con base en lo descrito anteriormente, acerca de los componentes del proyecto, los atributos ambientales de su entorno, la interacción de ambos elementos y la vinculación jurídica a la legislación ambiental y Normas Oficiales Mexicanas aplicables al caso.

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 área de estudio, esto ocasionado por las actividades de origen antropogénicas presentes en la región.

El paisaje no se verá afectado de manera significativa por la puesta en marcha de este proyecto, dado que ya presenta alteraciones por las actividades antropogénicas como son la ganadería extensiva y los aprovechamientos forestales no maderables

Es de suma importancia llevar a cabo las medidas de mitigación y compensación propuestas en el numeral del Numeral VI sobre los efectos producidos en los diferentes componentes ambientales, como lo es la reforestación y las obras de conservación y restauración de suelos, las cuales tienen el objetivo primordial de contribuir a la conservación del equilibrio ecológico y evitar indirectamente la pérdida de la riqueza del ecosistema que se afectará.

Dentro de los impactos acumulativos que se presentarán en el Suelo y Flora, generando una disminución de la frecuencia de las especies que ocupará el área del proyecto; por otro lado se presentarán solamente dos impactos sinérgicos de manera media por el aumento de los sólidos en suspensión en la atmosfera. Así mismo, se presentará al momento impactos a corto plazo como es el incremento en la concentración de contaminantes y partículas en el aire, alteración de la calidad del suelo por derrames (grasas, lubricantes y otros líquidos), perturbación de los índices de diversidad de flora y fauna en el área de paso, entre otros impactos, por otro lado también se presentaran 13 impactos negativos por la extracción de arcillas pero estos serán atenuados a través de las medidas de prevención y mitigación que se presentan en este manifiesto, así como 4 impactos positivas de gran relevancia. Por lo que el proyecto en mención se considera factible y ambientalmente viable.

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES

VIII.1. Formatos de presentación

La presente Manifestación de impacto Ambiental se presenta de acuerdo a lo estipulado en el Artículo 12 del Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y protección al Ambiente.

VIII.1.1. Planos definitivos

Estos se presentan en los **Anexos IV, V, VI y VII.**

VIII.1.2. Fotografías

Se presenta un álbum Fotográfico en el **Anexo XII.**

VIII.1.3. Videos

No se filmó.

VIII.1.4. Lista de flora y fauna

Integradas en el Numeral IV del presente estudio.

VIII.1.5. Bibliografía

- Beattie, A. y Oliver, I. 1994. Designing a cost-effective invertebrate survey: a test of methods for rapids assessment of biodiversity ecological applications. USA.
- Brown, D. E. 1982. Biotic Communities of the American Southwest, United States and Mexico Desert Plants, Vol. 4 (1-4). 315 p.
- Caire, W. 1978. The Distribution and Zoogeography of the Mammals of Sonora, Mexico. Vols. I, II, III, IV. 613 p.
- Cartas de Uso de Suelo y Vegetación, Climas, Topografía, Cuencas, Suelos y Geología en formato digital INEGI (Escala 1:250,000 SERIE II).
- Comisión Nacional Forestal. Protección, restauración y conservación de suelos forestales, Manual de obras y prácticas. 2007. Tercera Edición. 298 p.
- Conesa Fernandez-Vítora, V. 2000. Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. Ediciones Mundi-Prensa. 412 p.
- Crump, M. L. y N. J. Scout. 1994. Visual Encounter Surveys In: Measuring and Monitoring Biological Diversity. Standard Methods for Amphibians. Eds. Heyer, W., M. A., Donnelley, R. A., McDiamind, L. C., Hayee & M. C., Foster. Smithsonian Institution Press. Washington DC. USA.
- Dee, N., J. Baker, N. Drobny, K. Duke, y D. Fahringer. 1972. Sistema de evaluación ambiental para la planificación de los recursos de agua (a Bureau of Reclamation del Departamento de Interior de los EE.UU.). Battelle laboratory Columbus, Columbus, Ohio. 188 p.

- Dee, N., J. Baker, N. Drobny, K. Duke, I. Whitman, y D. Fahringer. 1973. Un sistema de evaluación ambiental para la planificación de los recursos hídricos. *Water Resources Research*, vol. 9, No. 3, junio, Pp. 523-535.
- Diario Oficial de la Federación. 2010. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. México.
- Flores-Villela, O. y P. Gerez 1994. Biodiversidad y conservación en México: vertebrados terrestres, vegetación y uso del suelo. CONABIO, UNAM. México. 439 p.
- Gallardo, D., González Bernáldez, F., Ruiz, J. P. y Abelló, R. P. 1989. Paysajes Préférés: Divergences des jeunes en Espagne. *L'Espace Géographique*, I. Francia. Pp. 27-37.
- Gomez-Limon, J. y de Lucio Fernández, J. V. 1999. Changes in use and landscape preferences on the Agricultural-Livestock landscapes of the central Iberian Peninsula (Madrid, Spain). España. Pp. 165-175.
- González, Bernáldez F. 1973. Estudio Ecológico de la Subregión de Madrid. COPLACO. Madrid, España.
- Hall, Raymond E. 1981. *The Mammals of North America*. Jhon Wiley & Sons Inc, New York, United States of America. Pp. 1177.
- Heyer, W. R. 1994. Recording Frog Calls. In: Heyer, W. R., *Measuring and Monitoring Biological Diversity: Standard Methods for Amphibians*. Smithsonian Institution Press, Pp. 285-287.
- Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.
- Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.
- Ley General para la prevención y Gestión Integral de los Residuos.
- Ley General de Vida Silvestre.
- MacArthur, R. H. y MacArthur, J. W. 1961. On bird spices diversity. *American Naturalist*. USA.
- Martínez, M. 1987. Catálogo de nombres vulgares y científicos de plantas mexicanas. Ed. Fondo de Cultura Económica. México. Pp. 1247.
- Moreno, C. E. 2001, Métodos para medir la biodiversidad, CYTED, Manuales y Tesis SEA1.
- Montoya, R., Vía, M., Serrano, G. y García, J. C. 2002. SIG, paisaje y visibilidad en la Comarca Noreste de Segovia. X Congreso de Métodos Cuantitativos, SIG y Teledetección. Valladolid, España.
- Mueller-Dombois, D. y Ellenberg, H. 1974. *Aims and Methods of Vegetation Ecology*. John Wiley and Sons, Nueva York. USA. 547 p.
- National Geographic. 1987. *Field Guie to the Birds of North America*. National Geographic Society. Washington, D. C. Pp. 480.
- Peterson, R. T. y E. L. Chalif. 1989. *Aves de México Guía de Campo de Identificación de todas las especies encontradas en México, Guatemala, Belice y El Salvador*. Editorial Diana. México. 473 p.

- Pyle, P. 1997. Identification Guide to North American Birds, Part 1. Slate Creek Press. Bolinas, California. USA.
- Ramamoorthy T.R. 1993 Biological Diversity of Mexico, Origins and distribution. Oxford University Press. New York. USA. 812 p.
- Rocheffort, R. 1974. La Perception des Paysages. L "Espace Geographique. Francia. Pp. 205-209.
- Rzedowski, J. 2006. Vegetación de México. 1ra. Edición digital, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México. Pp. 112-113.
- Rzedowski, J. y T. Reyna-Trujillo. 1990. Divisiones Florísticas en: Tópicos Fitogeográficos (provincias, matorral xerófilo y cactáceas). Atlas Nacional de México, Vol. II. Instituto de Geografía, UNAM. México.
- Rzedowski, J. 1981. Vegetación de México. Editorial Limusa. México. 432 p.
- Rzedowski, J. y M. Equihua. 1987. Atlas Cultural de México (flora). Secretaria de Educación Pública. Grupo editorial Planeta. México. 222 p.
- Sibley, D. A. 2000. The Sibley Guide To Birds. National Audubon Society. Nueva York USA.
- Stebbins, R. C. 1985. A Field Guide to Western Reptiles and Amphibians. The Peterson Field Guide Series.
- Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH). (1992). 'Inventario Nacional de Gran Visión, 1991-1992; uso de suelo y vegetación'. Escala 1:1,000,000. Subsecretaria Forestal y de la Fauna Silvestre, SARH, México.
- Linstone, H. y M. Turoff. 1975. The Delphi Method: Techniques and Applications. Editors Addison- Wesley. Publishing Co. Inc.
- Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH). (1992). 'Inventario Nacional de Gran Visión, 1991-1992; uso de suelo y vegetación'. Escala 1:1,000,000. Subsecretaria Forestal y de la Fauna Silvestre, SARH, México.
- www.conabio.gob.mx
- www.sedesol.gob.mx
- www.mexico.pueblosamerica.com/i/nazas
- www.inegi.org.mx
- www.conagua.gob.mx
- www.semarnat.gob.mx