

SEMARNAT

SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE Y
RECURSOS NATURALES



Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales

Manifestación de Impacto Ambiental “Modalidad Particular”

Proyecto:

“Banco de Materiales CORMAY”

Primera Etapa

Ubicado en el municipio de Mapimí, Dgo.

CONSULTORÍA FORESTAL Y AMBIENTAL “ING. ROBERTO TRUJILLO”



2023

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.....	1
I.1.2.	Ubicación del proyecto.....	1
I.1.3.	Tiempo de vida útil del proyecto.....	2
I.1.4.	Presentación de la documentación legal.....	2
I.2.	Promovente.....	2
I.2.1.	Nombre o razón social.....	2
I.2.2.	Registro Federal de Contribuyentes.....	2
I.2.3.	Nombre y cargo del representante legal.....	2
I.2.4.	Dirección del Promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones.....	2
I.3.	Responsable de la elaboración del estudio del impacto ambiental.....	2
I.3.1.	Nombre o razón social.....	2
I.3.2.	Registro Federal de Contribuyentes.....	2
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.....	6
II.1.3.	Ubicación física del proyecto y planos de localización.....	8
II.1.4.	Inversión requerida.....	10
II.1.5.	Dimensiones del proyecto.....	11
II.1.6.	Uso actual del suelo.....	12
II.1.7.	Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.....	12
II.2.	Características particulares del proyecto.....	13
II.2.1.	Programa general de trabajo.....	13
II.2.2.	Preparación del sitio.....	15
II.2.3.	Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto.....	16
II.2.4.	Etapas de Construcción.....	16
II.2.5.	Etapas de Operación.....	17
II.2.6.	Descripción de obras asociadas al proyecto.....	19
II.2.7.	Etapas de abandono del área del proyecto.....	19
II.2.8.	Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmosfera.....	20
II.2.9.	Infraestructura para el manejo y disposición adecuada de los residuos.....	21
III.	VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO.....	22
III.1.	Constitución política de los Estados Unidos Mexicanos.....	22
III.2.	Programas de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET).....	23
III.2.1.	Programa de Ordenamiento Ecológico general del Territorio (POEGT).....	23
III.2.2.	Ordenamiento Ecológico del Territorio del estado de Durango.....	28
III.2.3.	Ordenamiento Ecológico del Territorio del municipio de Mapimí, Dgo.....	31
III.3.	Planes y Programas de desarrollo.....	39
III.3.1.	Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024.....	39

III.3.2. Plan Estatal de Desarrollo 2023-2028 (PED).....	40
III.3.3. Plan Municipal De Desarrollo Mapimi 2022-2025.....	40
III.4. Decretos y programas de conservación.....	42
III.4.1. Programa Sectorial de Medio Ambiente (PROMARNAT) 2019-2024.....	42
III.4.2. Vinculación del proyecto con relación a las Áreas de atención prioritaria.....	42
III.4.3. Regiones Prioritarias.....	44
III.4.4. Monumentos Históricos y Zonas Arqueológicas.....	49
III.5. Análisis de Instrumentos Normativos.....	49
III.5.1. Normas Oficiales Mexicanas que regulan la preparación del área, construcción y operación del proyecto.....	49
III.6. Otros instrumentos a considerar.....	51
III.6.1. Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.....	51
III.6.2. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.....	51
III.6.3. Ley General para la prevención y Gestión Integral de los Residuos.....	52
III.6.4. Ley General de Vida Silvestre (LGVS).....	53
III.6.5. Reglamentos.....	54
IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.....	58
IV.1. Delimitación del área de estudio.....	69
IV.2. Caracterización y análisis del sistema ambiental.....	70
IV.2.1. Aspectos Abióticos.....	70
IV.2.2. Aspectos bióticos.....	84
IV.2.3. Paisaje.....	101
IV.2.4. Medio socioeconómico.....	115
IV.3. Diagnóstico ambiental.....	117
IV.3.1. Integración e interpretación del inventario ambiental.....	117
IV.3.2. Síntesis del inventario ambiental.....	118
V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	123
V.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.....	123
V.1.1. Indicadores de impacto.....	127
V.1.2. Lista indicativa de indicadores de impactos.....	132
V.1.3. Criterios y metodologías de evaluación.....	133
V.1.4. Elaboración de las conclusiones de la evaluación.....	147
VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	149
VI.1. Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental.....	150
VI.1.1. Factores Ambientales.....	150
VI.2. Impactos residuales.....	155
VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.....	156
VII.1. Pronóstico del escenario.....	156
VII.1.1. Descripción y análisis del escenario sin proyecto.....	157
VII.1.2. Descripción y análisis del escenario con proyecto (sin las medidas de mitigación).....	159
VII.1.3. Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación.....	162
VII.2. Programa de Vigilancia Ambiental.....	165
VII.2.1. Programa de vigilancia ambiental calendarizado.....	165
VII.2.2. Cronograma actividades en tiempo.....	175
VII.2.3. Cronograma por etapas del proyecto.....	176
VII.3. Conclusiones.....	177

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.....	178
VIII.1. Formatos de presentación.....	178
VIII.1.1. Planos definitivos.....	178
VIII.1.2. Fotografías.....	178
VIII.1.3. Videos.....	178
VIII.1.4. Lista de flora y fauna.....	178
VIII.1.5. Bibliografía.....	178

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro II-1. Coordenadas del área del proyecto (custf) primera etapa.....	9
Cuadro II-2. Coordenadas del polígono total del proyecto.....	10
Cuadro II-3. Proyección económica para la recuperación de la inversión.....	11
Cuadro II-4. Costo de medida de prevención y mitigación.....	11
Cuadro II-5. Condición de la superficie para Cambio de Uso de Suelo en el proyecto.....	12
Cuadro II-6. Clasificación de superficies para proyectos que requieren de cambio de uso del suelo.....	12
Cuadro II-7. Cronograma de actividades.....	14
Cuadro II-8. Nivel de ruido permisible de la maquinaria involucrada.....	21
Cuadro III-1. Estrategias de la UAB 110 y su vinculación con el proyecto.....	26
Cuadro III-2. Lineamientos ecológicos de la UGA No. 37 “Lomerío Ramificado 3”.....	30
Cuadro III-3. Criterios de regulación y la relación del proyecto con la UGA No. 12 “La Rosita”.....	32
Cuadro III-4. Áreas Naturales Protegidas presentes en el estado de Durango.....	43
Cuadro III-5. Regiones Terrestres Prioritarias presentes en el estado de Durango.....	44
Cuadro III-6. Regiones Hidrológicas Prioritarias presentes en el estado de Durango.....	46
Cuadro III-7. Áreas de Importancia para la Conservación de las aves presentes en el Estado de Durango.....	48
Cuadro III-8. Vinculación con las normas aplicables.....	50
Cuadro III-9. Vinculación del proyecto con el Reglamento de la LGEEPA.....	54
Cuadro III-10. Vinculación del proyecto con el Reglamento de la LGDFS.....	55
Cuadro IV-1. Estatus de las especies.....	58
Cuadro IV-2. Uso del suelo y tipo de vegetación.....	59
Cuadro IV-3. Valor de la calidad ambiental obtenida dentro del rango correspondiente.....	59
Cuadro IV-4. Parámetros generados para el estrato arbustivo en el SA.....	62
Cuadro IV-5. Parámetros generados para el estrato crasuláceo en el SA.....	62
Cuadro IV-6. Parámetros generados para el estrato herbáceo en el SA.....	62
Cuadro IV-7. Índices de Completitud por estrato en el SA.....	64
Cuadro IV-8. Parámetros generados por grupo faunístico.....	64
Cuadro IV-9. Clave climática y tipo de clima del sistema ambiental.....	70
Cuadro IV-10. Temperatura media mensual.....	71
Cuadro IV-11. Precipitación media mensual.....	73
Cuadro IV-12. Tipo de suelo presente en el sistema ambiental.....	80
Cuadro IV-13. Condición y estadísticos de las corrientes a nivel SA.....	82
Cuadro IV-14. Distribución de los tipos de vegetación y uso del suelo presentes en el SA.....	85
Cuadro IV-15. Flora silvestre localizada en el Sistema Ambiental.....	86
Cuadro IV-16. Coordenadas UTM de ubicación de los sitios de muestreo del SA.....	87
Cuadro IV-17. Cálculo de los índices de diversidad en el SA.....	90
Cuadro IV-18. Volumen y número de individuos de flora a afectar.....	92
Cuadro IV-19. Individuos de flora a reubicar en el área de CUSTF.....	93
Cuadro IV-20. Aves registradas en el Sistema Ambiental del proyecto.....	95
Cuadro IV-21. Mamíferos registrados en el Sistema Ambiental del proyecto.....	95
Cuadro IV-22. Anfibios y Reptiles registrados en el Sistema Ambiental del proyecto.....	96
Cuadro IV-23. Estimación de los índices de diversidad de fauna silvestre en el SA.....	97
Cuadro IV-24. Valores obtenidos de los modelos del grupo faunístico “Aves” en el SA.....	99
Cuadro IV-25. Valores obtenidos de los modelos del grupo faunístico “Mamíferos” en el SA.....	100

Cuadro IV-26. Valores obtenidos de los modelos del grupo faunístico “Anfibios y Reptiles” en el SA.....	101
Cuadro IV-27. Formaciones visibles de la cuenca visual respecto al punto de observación.....	103
Cuadro IV-28. Valores a desnivel con respecto a la calidad fisiográfica.....	104
Cuadro IV-29. Frecuencia de clase de desnivel en la cuenca visual.....	104
Cuadro IV-30. Valores de Complejidad topográfica respecto a la Calidad Fisiográfica.....	105
Cuadro IV-31. Superficie de Formas estructurales en la Cuenca Visual.....	105
Cuadro IV-32. Valores de Diversidad de formaciones respecto a la Calidad de la Cubierta vegetal.....	106
Cuadro IV-33. Clasificación de la Diversidad de formaciones en la Cuenca Visual.....	106
Cuadro IV-34. Valores de Calidad Visual de las formaciones respecto a la Calidad de la Cubierta Vegetal.....	106
Cuadro IV-35. Clasificación de la calidad visual de las formaciones en la Cuenca Visual.....	107
Cuadro IV-36. Valores de la Presencia de elementos hidrográficos en la Cuenca Visual.....	107
Cuadro IV-37. Valores de Densidad de Carreteras respecto al Grado de humanización.....	108
Cuadro IV-38. Valores de Densidad de población respecto al Grado de humanización.....	109
Cuadro IV-39. Valores de Cubierta Vegetal y uso del suelo respecto a la Fragilidad visual del punto de observación.....	110
Cuadro IV-40. Valores de pendiente respecto a la Fragilidad visual del punto de observación.....	111
Cuadro IV-41. Valores del relieve respecto a la Fragilidad visual del punto de observación.....	112
Cuadro IV-42. Valores de forma y tamaño respecto a la Fragilidad de la Cuenca Visual.....	112
Cuadro IV-43. Valores de Compacidad respecto a la Fragilidad de la Cuenca Visual.....	113
Cuadro IV-44. Valores de accesibilidad a carreteras.....	114
Cuadro IV-45. Valores de distancia a núcleos urbanos.....	114
Cuadro IV-46. Valoración de las variables consideradas en el elemento de Calidad de paisaje.....	115
Cuadro IV-47. Valoración de las variables consideradas en el elemento de Fragilidad del paisaje.....	115
Cuadro IV-48. Comparativo de la estimación general de las condiciones actuales y futuras.....	117
Cuadro IV-49. Descripción del pronóstico por componente ambiental.....	120
Cuadro V-1. Check list de las actividades susceptibles de producir impactos sobre el entorno natural.....	124
Cuadro V-2. Matriz simple de interacción de los componentes ambientales y las etapas del proyecto.....	125
Cuadro V-3. Estimación general de efectos sobre cada componente ambiental.....	126
Cuadro V-4. Indicadores de impacto sobre los factores ambientales.....	128
Cuadro V-5. Factores ambientales considerados para el análisis ambiental.....	130
Cuadro V-6. Matriz de identificación de factores impactados.....	136
Cuadro V-7. Balance de impactos por etapas.....	137
Cuadro V-8. Resumen de los Valores numéricos asignables a los atributos de importancia del impacto.....	141
Cuadro V-9. Clasificación de importancia.....	142
Cuadro V-10. Matriz de impactos ponderados.....	144
Cuadro V-11. Relación de los impactos benéficos identificados.....	146
Cuadro VI-1. Actividades para mitigación de impactos.....	149
Cuadro VI-2. Factor ambiental en el suelo.....	150
Cuadro VI-3. Factor ambiental en el clima.....	151
Cuadro VI-4. Factor ambiental del aire.....	151
Cuadro VI-5. Factor ambiental del agua.....	152
Cuadro VI-6. Factor ambiental de la flora.....	152
Cuadro VI-7. Factor ambiental en la fauna silvestre.....	153
Cuadro VI-8. Factor ambiental del paisaje.....	153
Cuadro VI-9. Factor ambiental socioeconómico.....	154
Cuadro VII-1. Valoración ponderada de los factores involucrados.....	158
Cuadro VII-2. Variables ambientales con la intervención del proyecto (sin medidas de mitigación.....	160
Cuadro VII-3. Valoración del pronóstico con Proyecto y medidas de mitigación.....	163
Cuadro VII-4. Componente ambiental de la medida A1.....	165
Cuadro VII-5. Componente ambiental de la medida A2.....	166
Cuadro VII-6. Componente ambiental de la medida A3.....	166
Cuadro VII-7. Componente ambiental de la medida A4.....	166
Cuadro VII-8. Componente ambiental de la medida A5.....	167
Cuadro VII-9. Componente ambiental de la medida B1.....	168
Cuadro VII-10. Componente ambiental de la medida B2.....	170
Cuadro VII-11. Componente ambiental de la medida C1.....	170

Cuadro VII-12. Componente ambiental de la medida D1.....	170
Cuadro VII-13. Componente ambiental de la medida E1.....	171
Cuadro VII-14. Componente ambiental de la medida E2.....	171
Cuadro VII-15. Componente ambiental de la medida E3.....	172
Cuadro VII-16. Componente ambiental de la medida F1.....	172
Cuadro VII-17. Componente ambiental de la medida F2.....	172
Cuadro VII-18. Componente ambiental de la medida F3.....	173
Cuadro VII-19. Componente ambiental de la medida F4.....	173
Cuadro VII-20. Componente ambiental de la medida G1.....	174
Cuadro VII-21. Componente ambiental de la medida H1.....	174
Cuadro VII-22. Componente de la medida H2.....	174
Cuadro VII-23. Cronograma de actividades.....	175
Cuadro VII-24. Cronograma por etapas del proyecto.....	176

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura I-1. Croquis de ubicación del proyecto.....	1
Figura II-1. Ubicación física del proyecto.....	9
Figura II-2. Movimiento de tierras.....	17
Figura II-3. Área para el cambio de uso del suelo (primera etapa).....	18
Figura III-1. Localización del proyecto con respecto a las ANP.....	43
Figura III-2. Regiones terrestres prioritarias presentes en el área del proyecto.....	45
Figura III-3. Regiones hidrológicas prioritarias presentes en el proyecto.....	47
Figura III-4. Localización de las AICA's presentes en el estado de Durango.....	49
Figura IV-1. Porcentaje de superficie cubierta.....	59
Figura IV-2. Resultados gráficos no paramétricos en el SA para los estratos arbustivo, crasuláceo y herbáceo, respectivamente.....	63
Figura IV-3. Resultados gráficos no paramétricos de fauna en el SA.....	66
Figura IV-4. Tipos de degradación edafológica presente en el SA.....	68
Figura IV-5. Descripción grafica de los tipos de erosión presentes en el SA.....	68
Figura IV-6. Tipo de clima presente en el sistema ambiental.....	71
Figura IV-7. Gráfica de Temperatura y precipitación anual registrada en la estación meteorológica de Mapimí, Dgo..	74
Figura IV-8. Tipo de fisiografía en el Sistema Ambiental.....	77
Figura IV-9. Tipo de Geología presente en el Sistema Ambiental.....	78
Figura IV-10. Registro de sismicidad en la región.....	79
Figura IV-11. Tipo de edafología presente en el Sistema Ambiental.....	80
Figura IV-12. Representación gráfica del acuífero "Ceballos".....	83
Figura IV-13. Tipo de vegetación presente en el Sistema Ambiental.....	85
Figura IV-14. Esfuerzo de muestreo y modelo del grupo faunístico "Aves".....	99
Figura IV-15. Esfuerzo de muestreo y modelo del grupo faunístico "Mamíferos".....	100
Figura IV-16. Esfuerzo de muestreo y modelo del grupo faunístico "Anfibios y Reptiles".....	101
Figura IV-17. Capa de los rasgos terrestres.....	103
Figura IV-18. Presencia de elementos hidrográficos en la Cuenca Visual.....	108
Figura IV-19. Modelo de Fragilidad Visual del Paisaje.....	110
Figura IV-20. Apreciación directa de la Cubierta vegetal y uso del suelo con respecto al punto de observación.....	111
Figura IV-21. Forma y tamaño de la unidad definida de la Cuenca Visual.....	113
Figura IV-22. Nivel de riesgos.....	119
Figura IV-23. Ponderación de capas y análisis multicriterio de la calidad ambiental del SA.....	121
Figura V-1. Valores gráficos de los impactos por etapas en el escenario con proyecto, sin medidas.....	138
Figura VII-1. Condición del escenario Sin Proyecto (actual).....	158
Figura VII-2. Comparación de las variables analizadas en los dos primeros escenarios.....	161
Figura VII-3. Comparación de los tres escenarios de acuerdo a cada etapa del proyecto.....	164

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

I.1. Proyecto

El estudio consiste en evaluar la interacción de las actividades concernientes al cambio de uso del suelo en terrenos forestales (custf) por el acondicionamiento del proyecto con fines posteriores a una actividad productiva más redituable, así como la generación de empleos en la región, el proyecto comprende un polígono con una superficie total de 105.88 hectáreas (ha) y para la primera etapa se contempla intervenir 5.6540 ha, y por la actividad mencionada se requiere someter a evaluación de los impactos ambientales que este podría generar, con la finalidad de obtener la autorización de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales en materia de Impacto Ambiental, como se estipula en los Artículos 28 y 30 de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.

I.1.1. Nombre del proyecto

"Banco de materiales CORMAY, Primera Etapa".

I.1.2. Ubicación del proyecto

El proyecto funcional motivo del presente documento se encuentra dentro del P.P. del Predio Rustico ubicado en el Lote No. 1 de la Fracción 6 de San José de Bellavista, perteneciente al municipio de Mapimí, Dgo.

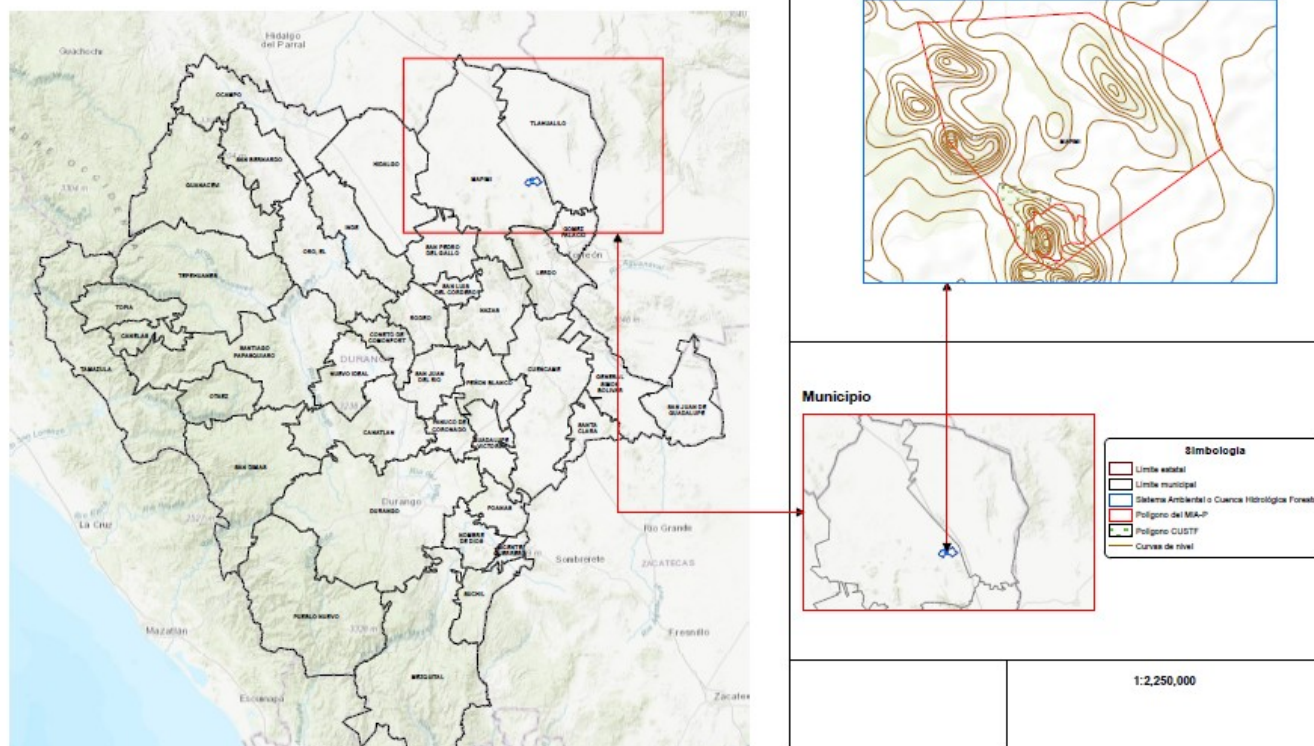


Figura I-1. Croquis de ubicación del proyecto

En el **Anexo 3** se presenta el croquis a una escala más adecuada de acuerdo a lo descrito en la Guía sectorial para la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental por el cambio de uso del suelo en su numeral I.1. así mismo se integra el plano de Ubicación del proyecto dentro del contexto estatal.

I.1.3. Tiempo de vida útil del proyecto

Una vez obtenida la autorización en materia de impacto ambiental para realizar el cambio de uso del suelo en terrenos forestales (custf), para la etapa de preparación del sitio (desmonte), se tiene contemplado realizarlo en un periodo de **6 meses** considerando la intervención en la primera etapa (5.6540 ha); mientras que, para las etapas de operación y mantenimiento hasta el abandono del sitio, así mismo el promovente estima que sea un tiempo de vida útil de **15 años**.

I.1.4. Presentación de la documentación legal

En el Anexo 1 se presenta copia de la documentación legal del promovente que ejecutará el proyecto.

I.2. Promovente

I.2.1. Nombre o razón social

Lic. Hugo Luis Cornu Maynes.

I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes

I.2.3. Nombre y cargo del representante legal

No aplica la representación legal por considerarse a la promovente como persona física. En el Anexo 1 se adjunta documentación legal del Promovente.

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

Se acepta por parte de la promovente sobre recibir comunicados oficiales por parte de la autoridad a través de los siguientes medios:

Avenida Francisco Villa, Número 312, Colonia Francisco Villa, Código Postal 34130, Durango, Dgo, Teléfono: 01 (618) 813-14-97 y 813-13-76. Correo electrónico: consultoria_rt@hotmail.com

Blvd. Miguel Alemán, km 11.40, s/n, zona centro, código postal 35000, Gómez Palacio, Durango.

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

Se presenta al inicio del expediente el oficio de declaratoria bajo protesta de decir verdad, que los resultados se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías.

I.3.1. Nombre o razón social

Ing. Roberto Trujillo.

I.3.2. Registro Federal de Contribuyentes

(se adjunta copia de cedula fiscal en el Anexo 2).

I.3.3. Nombre del responsable técnico del estudio

Ing. Roberto Trujillo.

Ced. Prof. 1373324.

I.3.4. Dirección del responsable técnico del estudio

Avenida Francisco Villa, Número 312, Colonia Francisco Villa, Código Postal 34130, Durango, Dgo, Teléfono: 01 (618) 813-14-97 y 813-13-76.

Correo electrónico: consultoria_rt@hotmail.com

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1. Información general del proyecto

El polígono donde se ubica el proyecto corresponde a una superficie total de 105.88 ha corresponden a vegetación forestal integrada por especies comunes en las zonas semiáridas del norte del estado de Durango del tipo Matorral desértico. Dentro de esta superficie se ha considerado realizar en una primera etapa la remoción de la vegetación por intereses que así convenga al promovente. Realizando las actividades productivas de manera equilibrada con el entorno natural y creando fuentes de empleo en la región a través de la cadena productiva. Para lo anterior, es necesario acondicionar áreas que conlleven el custf de lo forestal hacia una actividad más redituable, lo que comprende la intervención directa a componentes ambientales por las actividades que el desarrollo del proyecto involucra.

Dentro de las políticas de la promovente se inscribe con carácter de alta prioridad el proyecto de cambio de uso del suelo, que tiene como objetivo acondicionar un área que en un futuro se podrán realizar actividades productivas que tienen como fin implementar medidas dentro de las acciones a realizar que conlleven a un equilibrio entre el proyecto y el entorno natural sin afectar significativamente los procesos naturales presentes en el área en que se encuentra inmerso el proyecto, así como la demanda de mano de obra no especializada, principalmente dentro del municipio de Mapimí, Dgo., donde se considera una superficie total de 105.88 ha con una intervención directa en su primera etapa el cambio de uso del suelo de 5.6540 ha en las que se realizará la preparación del sitio (desmonte).

II.1.1. Naturaleza del proyecto

El proyecto se encuentra en un terreno (tenencia particular) dentro del predio rustico ubicado en el lote número 1 de la fracción 6 de San José de Bellavista, Mapimí, Dgo., específicamente en la coordenada UTM X=622618 y en Y=2880976; La superficie total que se requiere para el establecimiento del presente proyecto es de **105.88 ha**, la cual se encuentra cubierta con vegetación nativa del tipo Matorral desértico microfilo, principalmente, de acuerdo a lo observado en campo; dentro de dicha superficie serán acondicionadas áreas que requerirán del cambio de utilización de suelo en terreno forestal (custf) para el establecimiento de actividades más redituables; que en su primera etapa comprenderá del custf en una superficie de 5.6540 ha.

La vegetación que se encuentra en el área de estudio del proyecto es propia de la región árida y semiárida, con características semidesérticas en donde son comunes los mezquites, nopales, huizaches, ocotillo, lechuguilla, gobernadora, gatuño, principalmente.

Asimismo, el predio involucrado y en específico el área del proyecto se encuentran localizados dentro de la Región Hidrológica No. 36 "Nazas-Aguanaval", Cuenca "Rio Nazas-Torreón" (RH36A), en la Subcuenca "R. Nazas-C. Santa Rosa" (RH36Aa). De la serranía que rodea al predio en la parte suroeste provienen varios arroyos que son de escurrimiento intermitente, que vienen a formar parte de la red hidrológica superficial dentro del sistema ambiental del proyecto.

Las actividades de cambio de uso del suelo, tiene impactos adversos principalmente en la vegetación, la cual será removida de las áreas donde se ubican los sitios de interés. El proyecto

pretende llevar a cabo el desmonte o custf en un área que actualmente cuenta con cobertura vegetal forestal. El impacto directo del proyecto será comprendido por la remoción de la vegetación, durante las actividades en la preparación del sitio propias del proyecto.

Todas las actividades que se involucren dentro del cambio de uso del suelo se deberán realizar en estricto apego a lo establecido en los ordenamientos jurídicos y normas aplicables, para que de esta manera se mitiguen en lo mayormente posible las afectaciones al entorno natural por las actividades productivas en la zona.

La ejecución de este proyecto generará cambios en la utilización de suelo en terrenos forestales y en el medio ambiente, 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, fracción III y el Capítulo III; así como de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable en aspectos de cambio de uso de suelo en terrenos forestales Artículo 7 inciso VI, y Artículos 93 al 99, de igual manera los artículos 138 y 139 del Reglamento de la misma.

II.1.1.1. Objetivo principal

En base a lo anterior, y para dar cumplimiento a los preceptos legales aplicables fue necesario desarrollar un proyecto en el que se 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 cambio de utilización de los terrenos forestales, así como la prevención, corrección y valoración de los mismos, estableciendo un equilibrio entre el desarrollo de la actividad humana y el medio ambiente a través del presente manifiesto de impacto ambiental en consideración de la utilización de las mejores técnicas y metodologías de la comunidad científica. Con la finalidad de acondicionar dentro de una superficie total de 105.88 ha para fines más productivos y considerando en su primera etapa 5.6540 ha para custf, realizando a la par medidas de mitigación, prevención y compensación de los impactos adversos que se puedan ocasionar. Dicha superficie se caracteriza como matorral desértico propio de las zonas semiáridas del norte del estado de Durango.

II.1.1.2. Objetivos secundarios

- ☒ Acondicionamiento a través del cambio de uso del suelo dentro de un área de 105.88 ha con fines más productivos (en 5.6540 ha en su primera etapa)
- ☒ Realizar una propuesta de obras y prácticas de compensación, prevención y mitigación para los impactos ambientales adversos generados por la implementación del proyecto en los componentes bióticos y abióticos que integran el entorno natural y que se verán involucrados directamente
- ☒ Cumplir con la normatividad descrita en la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS), sus respectivos reglamentos, así como respetar las normas oficiales mexicanas aplicables, reduciendo en la medida de lo posible los posibles impactos, que se generarán por la implementación de este proyecto

II.1.1.3. Justificación

La viabilidad del estudio en virtud de la apropiada identificación, predicción e interpretación de los impactos ambientales generados por el proyecto, permitirá el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, con lo cual se generarán beneficios económicos y sociales por la contratación de mano de obra. Asimismo, la Promovente se encargará de darle seguimiento a las medidas de prevención, mitigación, restauración y compensación propuestas en el presente estudio a través de obras y prácticas, así como aquellas que la autoridad determine. El área donde se pretende establecer el proyecto comprende un polígono de 105.88 ha dentro de las cuales se seleccionarán aquellos sitios de interés para el promovente, que a través de los respectivos Estudios Técnicos Justificativos en sus diferentes etapas se tramitará el cambio de uso del suelo de una utilización forestal. Como parte de la primera etapa descrita en el presente manifiesto se solicita el cambio de uso del suelo en terrenos forestales en 5.6540 ha.

La revisión parcial de la extensa bibliografía sobre el particular, confirma el hecho que correlaciona positivamente la organización en etapas de los procesos productivos, con la aparición de sinergias favorables, exteriorizadas estas últimas, en incrementos en la competitividad, en la creación de valor de los sectores involucrados y en la satisfacción de los requerimientos de los agentes económicos y ecológicos participantes, tal como se describe en los capítulos III, IV, V y VI del presente manifiesto.

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 el acondicionamiento por el cambio de uso del suelo en terrenos forestales de un área que actualmente cuenta con cobertura vegetal característica de las zonas semiáridas del norte del estado de Durango, mediante la selección de áreas distribuidas dentro de las 105.88 ha que comprende el polígono total el presente estudio; en la preparación del sitio que se involucra la remoción de la cubierta vegetal en la primera etapa con una intervención de 5.6540 ha, la cual actualmente tiene un uso pecuario y forestal no maderable.

II.1.2. Selección del sitio

La selección del sitio para el cambio de uso del suelo se localiza a 27.02 km del poblado "Bermejillo" específicamente por la carretera federal No. 49 Gómez Palacio-Jiménez a una distancia de 16.28 km por dicha carretera, recorriendo 10.74 km de un camino de terracería hacia el proyecto, dentro del municipio de Mapimí, Dgo. Para una mejor referencia del sitio, se presenta el plano de ubicación del proyecto en el anexo 3.

En primera instancia se tomaron en cuenta los *Criterios Ambientales*, para ello se consideraron los Criterios de Regulación Ecológica planteados para la **UGA No. 12** denominada "**La Rosita**", dentro del Programa de Ordenamiento Ecológico del municipio de Mapimi, Dgo., mencionados en el Numeral III.1.10 del presente manifiesto. En dichos criterios no se encuentra restricción alguna para llevar a cabo el Proyecto de cambio de uso del suelo.

Además, se consideraron los siguientes criterios ambientales con respecto a la ubicación del proyecto:

- ✓ 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
- ✓ 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.

Los *Criterios Técnicos* que permitieron la selección del sitio para el desarrollo de las actividades que involucran el cambio de uso del suelo se basaron en la disponibilidad de un sitio con características de interés para la promovente, de acuerdo a las expectativas del proyecto; la accesibilidad al sitio fue otro factor fundamental, ya que el área propuesta se encuentra cercana a la carretera federal No. 49 y se cuenta con un camino de terracería en buenas condiciones, lo que facilita el traslado al área del proyecto de los vehículos y equipos necesarios para el desarrollo del proyecto, así como la generación de empleo.

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, o bien, a las que se refiere como zonas de atención prioritaria para la conservación, por ello el desarrollo del presente proyecto no tendrá algún efecto negativo significativo en la región. La vinculación del proyecto con la región prioritaria que se describe en el numeral III.4.3 del Manifiesto de Impacto Ambiental.

En la consulta de la carta de uso de suelo y vegetación serie VII del INEGI el uso que representa el área del proyecto corresponde a un uso *Forestal No Maderable*, con el desarrollo de las actividades de agricultura, minería y ganadería, dentro del Ecosistema de Matorral Desértico con presencia del tipo de Vegetación de matorral micrófilo y rosetófilo. 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 el área de estudio; indicando los usos existentes sobre los recursos disponibles, las áreas donde se practica la agricultura, la minería, así como sitios donde se desarrolla la actividad pecuaria y forestal. No obstante, la creciente demanda de bienes y servicios 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 o corredores biológicos, ya que el proyecto se ubica en una zona donde el terreno se utiliza principalmente para el agostadero de ganado doméstico, 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 promovente.

- 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 predio ha llevado un manejo conservador de sus recursos naturales, lo que ha generado la sustentabilidad dentro del predio y dichas acciones con el entorno natural están siendo revisadas por las autoridades competentes.

Dentro de los *Criterios Socioeconómicos*, un factor importante es la generación de al menos 25 empleos directos e indirectos para los habitantes de la región, mejorando de esta manera la percepción económica local, 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 proyecto para la etapa de Preparación del sitio no requiere 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.

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

El proyecto se localiza aproximadamente a 27.02 kilómetros al noroeste del poblado "Bermejillo" por la carretera federal No. 49 en su tramo Gómez Palacio- Jiménez, dentro del municipio de Mapimí, Dgo., con la siguiente coordenada central UTM X=622618 y Y=2880976 Datum WGS84, el cambio de uso del suelo en su primera etapa se propone en una superficie de 5.6540 ha en su primera etapa y como se mencionó anteriormente, se considera una superficie total de 105.88 ha para el presente proyecto, mismo que se ubica en un predio particular, dicho predio cuenta con una superficie total de 6,172.18 ha, perteneciente al municipio de Mapimí, Dgo.

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular
"Banco de Materiales CORMAY"**

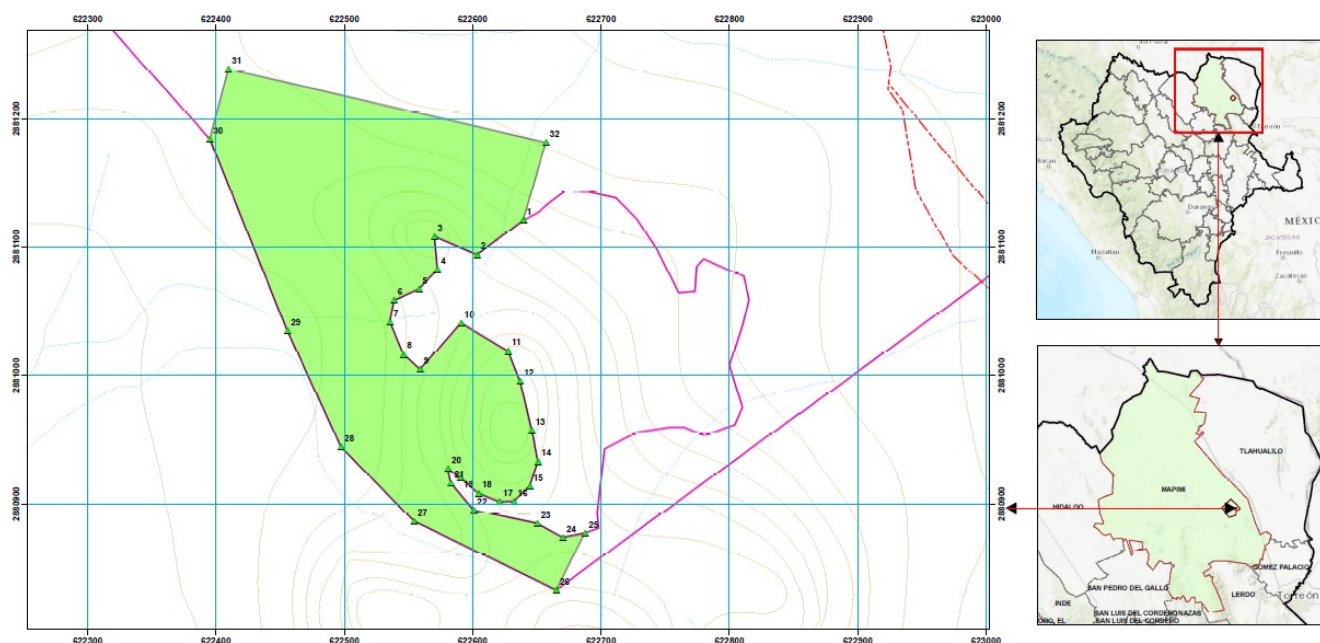


Figura II-2. Ubicación física del proyecto

En el anexo 3 del presente manifiesto, se encuentra el Plano referente a la ubicación geográfica del proyecto a una escala adecuada para la apreciación de sus atributos, en base a los requerimientos considerados en la Guía para la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental por el cambio de uso del suelo en terrenos forestales.

Cuadro II-1. Coordenadas del área del proyecto (custf) primera etapa

VÉRTICE	UTM		GEOGRÁFICAS	
	X	Y	LATITUD (N)	LONGITUD (W)
1	622639.48	2881120.64	26° 02' 38.010"	103° 46' 26.972"
2	622603.64	2881094.06	26° 02' 37.157"	103° 46' 28.271"
3	622570.35	2881107.98	26° 02' 37.619"	103° 46' 29.464"
4	622572.63	2881082.28	26° 02' 36.783"	103° 46' 29.390"
5	622558.27	2881067.12	26° 02' 36.295"	103° 46' 29.912"
6	622538.81	2881058.42	26° 02' 36.018"	103° 46' 30.615"
7	622535.64	2881041.73	26° 02' 35.477"	103° 46' 30.735"
8	622546.21	2881016.52	26° 02' 34.654"	103° 46' 30.363"
9	622559.17	2881004.68	26° 02' 34.265"	103° 46' 29.901"
10	622590.96	2881040.57	26° 02' 35.422"	103° 46' 28.745"
11	622627.77	2881019.06	26° 02' 34.712"	103° 46' 27.428"
12	622637.25	2880995.26	26° 02' 33.935"	103° 46' 27.095"
13	622646.28	2880957.37	26° 02' 32.701"	103° 46' 26.783"
14	622650.86	2880932.89	26° 02' 31.904"	103° 46' 26.626"
15	622644.54	2880913.6	26° 02' 31.279"	103° 46' 26.860"
16	622632.32	2880901.87	26° 02' 30.902"	103° 46' 27.304"
17	622620.91	2880901.62	26° 02' 30.897"	103° 46' 27.714"
18	622604.63	2880908.12	26° 02' 31.113"	103° 46' 28.298"
19	622590.31	2880920.37	26° 02' 31.516"	103° 46' 28.809"
20	622580.76	2880927.31	26° 02' 31.744"	103° 46' 29.150"
21	622583.09	2880916.41	26° 02' 31.389"	103° 46' 29.070"
22	622600.97	2880894.91	26° 02' 30.685"	103° 46' 28.434"
23	622650.33	2880884.66	26° 02' 30.337"	103° 46' 26.662"
24	622670.29	2880873.76	26° 02' 29.977"	103° 46' 25.947"

VÉRTICE	UTM		GEOGRÁFICAS	
	X	Y	LATITUD (N)	LONGITUD (W)
25	622687.66	2880877.01	26° 02' 30.077"	103° 46' 25.321"
26	622665.25	2880833	26° 02' 28.653"	103° 46' 26.142"
27	622554.4	2880886.33	26° 02' 30.420"	103° 46' 30.112"
28	622497.44	2880944.2	26° 02' 32.319"	103° 46' 32.142"
29	622455.67	2881034.96	26° 02' 35.281"	103° 46' 33.614"
30	622395.17	2881184.18	26° 02' 40.149"	103° 46' 35.740"
31	622409.75	2881238.28	26° 02' 41.903"	103° 46' 35.197"
32	622657.33	2881181.35	26° 02' 39.977"	103° 46' 26.309"
1	622639.48	2881120.64	26° 02' 38.010"	103° 46' 26.972"

Cuadro II-2. Coordenadas del polígono total del proyecto

Vértice	Utm_X	Utm_Y	Vértice	Utm_X	Utm_Y
1.00	623459.34	2881408.48	32.00	622650.86	2880932.89
2.00	622665.25	2880833.00	33.00	622644.54	2880913.60
3.00	622554.40	2880886.33	34.00	622632.32	2880901.87
4.00	622497.44	2880944.20	35.00	622620.91	2880901.62
5.00	622455.67	2881034.96	36.00	622604.63	2880908.12
6.00	622395.17	2881184.18	37.00	622590.31	2880920.37
7.00	622157.70	2881448.26	38.00	622580.76	2880927.31
8.00	622021.39	2881997.47	39.00	622583.09	2880916.41
9.00	622828.23	2882047.76	40.00	622600.97	2880894.91
10.00	623330.60	2881754.46	41.00	622650.33	2880884.66
11.00	623459.34	2881408.48	42.00	622670.29	2880873.76
12.00	622743.78	2881098.29	43.00	622687.66	2880877.01
13.00	622727.90	2881122.10	44.00	622698.27	2880880.80
14.00	622712.03	2881137.98	45.00	622697.21	2880892.97
15.00	622690.86	2881142.74	46.00	622703.03	2880942.71
16.00	622672.34	2881143.27	47.00	622729.49	2880955.94
17.00	622660.70	2881134.80	48.00	622753.30	2880959.65
18.00	622651.17	2881126.86	49.00	622765.47	2880959.65
19.00	622639.48	2881120.64	50.00	622780.82	2880953.30
20.00	622603.64	2881094.06	51.00	622804.63	2880961.76
21.00	622570.35	2881107.98	52.00	622810.45	2880974.99
22.00	622572.63	2881082.28	53.00	622800.40	2881007.80
23.00	622558.27	2881067.12	54.00	622810.45	2881038.49
24.00	622538.81	2881058.42	55.00	622815.74	2881059.13
25.00	622535.64	2881041.73	56.00	622811.51	2881077.12
26.00	622546.21	2881016.52	57.00	622780.29	2881090.88
27.00	622559.17	2881004.68	58.00	622775.00	2881085.06
28.00	622590.96	2881040.57	59.00	622773.41	2881065.48
29.00	622627.77	2881019.06	60.00	622760.71	2881064.42
30.00	622637.25	2880995.26	61.00	622743.78	2881098.29
31.00	622646.28	2880957.37			

II.1.4. Inversión requerida

El costo total del proyecto para el desarrollo del proyecto es de **\$1'600,000.00** (un millón, seiscientos mil pesos 00/100 M.N.), generando un total de 25 empleos entre directos e indirectos, información proporcionada por el promovente. Con una proyección considerando la operatividad del proyecto.

Cuadro II-3. Proyección económica para la recuperación de la inversión

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular
"Banco de Materiales CORMAY"

BOSQUEJO DE PROYECCIÓN ECONÓMICA				
INGRESOS	EGRESOS*	INGRESOS*	CUATRIMESTRE	REMANENTE*
FINANCIAMIENTO		1.6	1°	
ACONDICIONAMIENTO	0.4		1°	
OPERACIÓN	0.2		1°	
FLUJO ECONOMICO CIRCULAR		0.5	1°	
ABONO A FINANCIAMIENTO	0.2		2°	1
OPERACIÓN	0.1		2°	
OPERACIÓN	0.2		2°	
FLUJO ECONOMICO CIRCULAR		0.7	2°	
ABONO A FINANCIAMIENTO	0.1		3er	0.8
OPERACIÓN			3er	
OPERACIÓN			3er	
FLUJO ECONOMICO CIRCULAR		0.3	3er	
ABONO A FINANCIAMIENTO	0.2		4°	
OPERACIÓN	0.1		4°	
OPERACIÓN	0.1		4°	
FLUJO ECONOMICO CIRCULAR		0.5	4°	
TOTAL	1.6	3.6		
*CIFRAS EN MILLONES DE PESOS				

A partir del inicio del 3er cuatrimestre se estima obtener números positivos

Los costos de prevención y de mitigación de impactos tienen un valor total de **\$156,085.00**, como se muestra en el siguiente cuadro.

Cuadro II-4. Costo de medida de prevención y mitigación

Actividad	Meta	Costo unitario	Costo total
Presas Filtrantes	3 m ³	\$595.00	1,785.00
Reforestación	5 ha	\$3,000.00	15,000.00
Letreros alusivos	2 piezas	\$1,800.00	3,600.00
Ahuyentamiento de fauna	2 recorridos	\$2,000.00	4,000.00
Reubicación de cactáceas	1,480 individuos	\$50.00	74,000.00
Refugios artificiales	6 piezas	\$200.00	1,200.00
Seguimiento técnico	n/a	n/a	\$56,500.00
Total			\$156,085.00

II.1.5. Dimensiones del proyecto

Superficie a afectar: En el presente proyecto se considerará una superficie total de **105.88 ha** dentro de las cuales se caracteriza vegetación forestal como Matorral desértico microfilo, principalmente. La superficie que requiere del *cambio de uso de suelo* en su primera etapa **será de 5.6540 ha**, donde se encuentran especies de flora común dentro de la zona semiárida del norte del estado de Durango como ocotillo, gobernadora, gatuño, nopal y algunas cactáceas. En cada etapa donde se realice el cambio de uso del suelo se tramitarán los Estudios Técnicos Justificativos correspondientes de acuerdo a la proyección y capitalización del promovente dentro de la superficie total que se contempla en el presente estudio.

Nota: Mencionando que la vegetación que será intervenida con la realización del proyecto contempla especies del género *Fouquieria*, *Acacia*, *Mimosa*, *Yucca* y *Opuntia*, principalmente; no obstante, se utilizó la carta de uso de suelo y vegetación de INEGI serie VII para corroborar el tipo de comunidad vegetal existente en el área del proyecto, la cual se describe como Matorral Desértico Micrófilo.

Cuadro II-5. Condición de la superficie para Cambio de Uso de Suelo en el proyecto (primera etapa)

Condiciones	Superficie (ha)
Banco de extracción (matorral Desértico microfilo)	5.6540
Total	5.6540

Cuadro II-6. 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	5.6540	5.34*
	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		105.88	100

*primera etapa

En el cuadro anterior se representa la superficie a intervenir para el cambio de uso del suelo en terrenos forestales de acuerdo a las características del sitio.

II.1.6. Uso actual del suelo

El uso actual de la superficie del proyecto es forestal no maderable y pecuario en menor escala. El suelo no presenta ninguna situación especial respecto a las zonas de atención prioritarias, zonas de aprovechamiento restringido o veda forestal y protección de fauna, ecosistemas frágiles, etc. Los suelos en general están conformados por áreas de pastoreo y áreas forestales con presencia de los géneros *Prosopis*, *Acacia*, *Mimosa*, *Fouquieria* y *Opuntia*, con presencia de cactáceas de diferentes especies.

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 Bermejillo, el cual cuenta con energía eléctrica, teléfono, agua potable, hoteles, y que por la naturaleza del proyecto, no será necesario construir infraestructura urbana adicional.

II.1.7.2. Servicios requeridos

Agua. El agua del consumo humano en el área del proyecto será proporcionada por personal que labore en la empresa suministrando el vital líquido de tiendas de conveniencia.

Hospedaje. No habrá necesidad de instalar campamentos y comedores. Solo se acondicionará un lugar (caseta) para que habite el velador.

Alimentación. El personal que va a laborar en el proyecto se proveerá por sí mismo de su alimento.

Combustible. Para la ejecución de los trabajos se requerirá gasolina, diésel y algunos lubricantes para los vehículos y maquinaria que participarán en las actividades de cambio de uso del suelo; el combustible será adquirido en estaciones de servicio que se encuentran en el poblado Bermejillo, de acuerdo a su consumo para evitar su almacenamiento en grandes cantidades.

II.2. Características particulares del proyecto

El proyecto consiste en el cambio de uso del suelo y acondicionamiento en una superficie de 5.6540 ha para su primera etapa. El proyecto funcional depende de los estudios realizados en la caracterización del área de estudio.

El proyecto de manera general pretende la selección de áreas de interés para el promovente que a través de la gestión en el cambio de uso del suelo podrán acondicionarse para futuros usos productivos. El proyecto contempla el *cambio de uso de suelo* para la primera etapa en un área de 5.6540 ha donde se describe como vegetación de matorral desértico microfilo, por lo que se realizarán las gestiones correspondientes para el desarrollo del mismo.

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 (desmonte), se tiene contemplado desarrollarse en un periodo de **6 meses**, y al término de la ejecución del inicio de actividades, se iniciará la operación del proyecto, considerando una vida útil de **15 años**, como se presenta en el siguiente Cuadro.

Cuadro II-7. Cronograma de actividades

Actividad		Años																
		vida útil del proyecto																
		1												2	3	4	5	6
		meses												7	8	9	10	11
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	12	13	14	15	15
Etapa de Preparación	Replanteo topográfico del área para CUSTF																	
	Programa de Rescate de Flora y fauna silvestres																	
	Ahuyentamiento, rescate y reubicación de Fauna Silvestre																	
	Localización, rescate y reubicación de Crasuláceas																	
	Remoción de la vegetación																	
	Desmante																	
	Despalme																	
Etapa de operación	Movimiento de material																	
	Reforestación con especies de la región																	
	Obras de restauración de suelos																	
Abandono	Supervisión y seguimiento																	
	Limpieza general del sitio																	
	clausura general del área intervenida																	
	Informe final de actividades																	

La actividad de reforestación se efectuará con especies nativas del género *Opuntia*, *Fouquieria* y *Prosopis*, se llevará a cabo a principios de la temporada de lluvias del segundo año con el objetivo de que la planta aproveche toda la humedad de las lluvias de verano y tengan las mayores 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 la zona del proyecto ubicado dentro del Predio Particular (P.P.) ubicado en el Lote No. 1 de la Fracción 6 de San José de Bellavista, perteneciente al municipio de Mapimi, Dgo., posteriormente se situaron los vértices del polígono del área de interés; así mismo, se documentó fotográficamente las condiciones actuales de dicha área, de igual manera se analizaron los aspectos bióticos y abióticos para posteriormente determinar la metodología más adecuada para el levantamiento de información de campo.

La metodología empleada para la obtención del listado de especies de fauna, fue la técnica de inventarios rápidos la cual consiste en recorridos matutinos, vespertinos y nocturnos con una duración mínima de 30 minutos.

Durante cada muestreo, se registraron todas las especies de vertebrados observadas, a partir de encuentros visuales, tomando en consideración la técnica de sitios de observación. Estas 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.

De igual manera, se revisó la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, para determinar las especies que tuvieran registradas bajo alguna categoría de riesgo.

En gabinete se estudiaron las muestras de flora para determinar su clasificación taxonómica; se revisaron cartas de INEGI de Suelos, Clima, Edafología y Geología, además se propuso la elaboración de la Matriz de Leopold para valorar cuantitativamente los impactos ambientales al ambiente que se generarán por la ejecución de este proyecto.

II.2.2. Preparación del sitio

Dentro de la etapa que comprende el inicio del proyecto a continuación se describen las actividades involucradas de acuerdo al programa de trabajo.

Prospección topográfica. La actividad de prospección se efectúa bajo un reconocimiento general con el fin de identificar características favorables que puedan facilitar la delimitación del área.

Ahuyentamiento de fauna. Consiste en realizar recorridos frecuentes en las áreas propuestas, empleando artefactos y herramientas que generen ruidos para que de esta manera inducir a la fauna local a reubicarse fuera del proyecto y de esta manera reducir alguna afectación hacia la misma, como atropellamientos. Cabe mencionar que en dichos recorridos se buscara la presencia de nidos activos y tratar de reubicarlos.

Marqueo de flora a remover. Esta actividad será exclusiva de las áreas autorizadas para el cambio de uso del suelo (CUSTF) y consistirá en señalar adecuadamente aquellos individuos de flora que se verán afectados por la remoción y limpieza de dichas áreas.

Rescate de cactáceas. Previo al desmonte se ubicarán los ejemplares de cactáceas dentro de las áreas de CUSTF y se seguirán las indicaciones propuestas en el programa de rescate de flora y fauna presentado en el Anexo 10 del presente documento.

Desmante. Debido a que es un área que tiene uso forestal no maderable y pecuario, la vegetación que se removerá está integrada por especies de los géneros *Prosopis*, *Acacia*, *Yucca*, *Opuntia*, *Fouquieria* y *Mimosa*, principalmente, para realizar el desmante se utilizará herramienta manual (hachas, machetes y motosierras), así como maquinaria; el derribo será de forma direccional con la finalidad de evitar dañar a la vegetación adyacente de este proyecto.

Para la ejecución de esta actividad se utilizará maquinaria pesada apta para este tipo de actividades.

II.2.3. Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

La promovente que se encargará de realizar las actividades en el proyecto, será la responsable de cumplir con lo que establezca la autoridad, de acuerdo a las expectativas del proyecto.

Construcción de caminos de acceso y vialidades. Se considera el mantenimiento de un camino de acceso para conectarse al área del proyecto.

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 más cercano.

Almacenes, recipientes, bodegas y talleres. Debido a la maquinaria que se involucra en el cambio de uso del suelo se requerirá de una pequeña caseta de vigilancia portátil para resguardar el área del proyecto.

Campamentos, dormitorios, comedores. El proyecto no va requerir de la construcción de dormitorios ni comedores ya que la mayor parte de la mano de obra no especializada será contratada de los poblados aledaños al proyecto, no obstante, como se mencionó en el párrafo anterior, se considera acondicionar una caseta.

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 etapa de preparación del sitio, construcción y operación del proyecto. El manejo y disposición final de las aguas 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 ejecución del proyecto.

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

Abastecimiento de energía eléctrica. Se utilizará energía eléctrica en el proceso de operación para realizar trabajos de soldadura, perforaciones, cortes, etc., utilizando generadores móviles.

No se requiere del almacenamiento para el abastecimiento de combustible necesario para la operación de la maquinaria involucrada en las actividades de desarrollo. Por lo que se considerará la disposición del combustible en pequeñas cantidades en un vehículo nodriza.

El mantenimiento y reparación de vehículos y equipo se realizarán en talleres especializados localizados en el poblado de Bermejillo, por ser el más cercano al proyecto.

II.2.4. Etapa de Construcción

Por las características generales del proyecto, no se requiere de la construcción de obra civil, por lo que en este caso la etapa de construcción no aplicará al presente proyecto. Cabe señalar

que la caseta de vigilancia que se mencionó anteriormente, será portátil por lo que no representa infraestructura fija que se relacione directamente con la presente etapa.

II.2.5. Etapa de Operación

La operación dentro de las actividades requerirá de acondicionar un sitio para la vigilancia del área:

Despalme. Consistirá en retirar la cubierta de suelo fértil en 30 cm de profundidad, aproximadamente, el cual será depositado dentro del área del proyecto donde no se dañe la vegetación adyacente ni se obstaculice ninguna escorrentía natural. Este material fértil será reutilizado una vez que se concluyan las actividades en la etapa de operación y se contemple la etapa de abandono.



Figura II-3. Movimiento de tierras

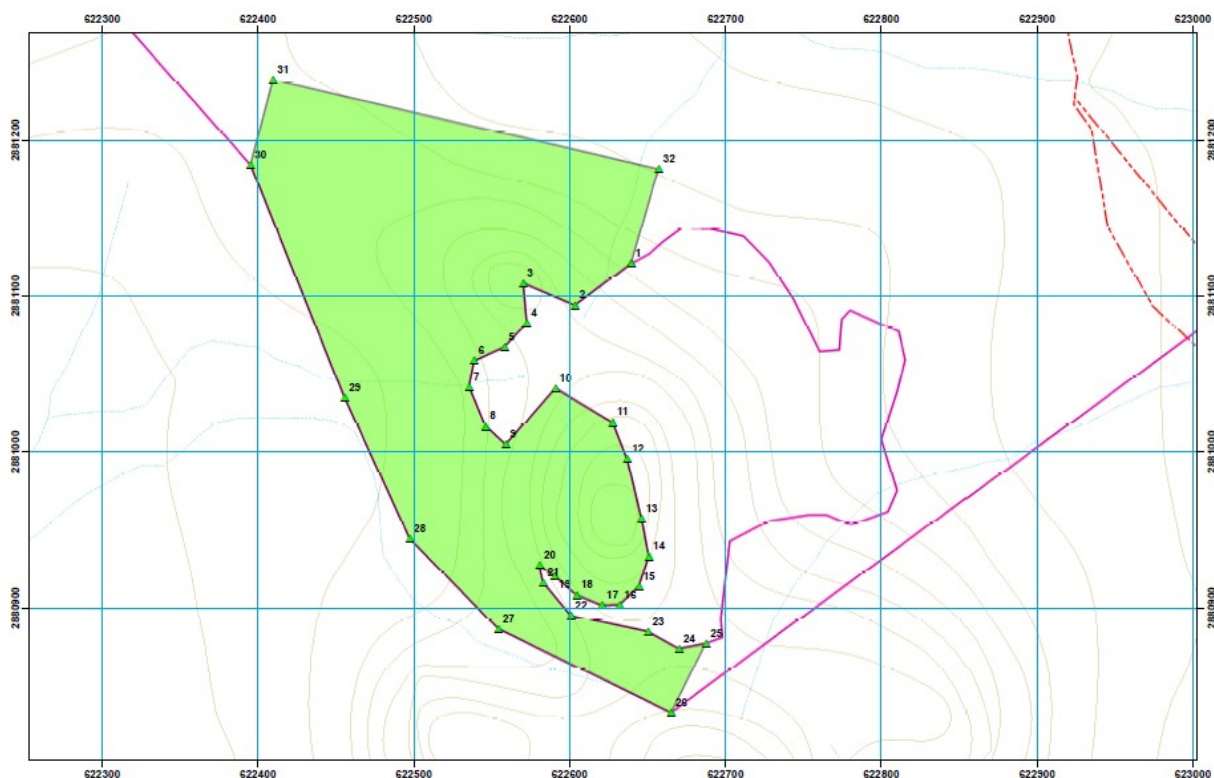


Figura II-4. Área para el cambio de uso del suelo (primera etapa)

Señalización. Con el propósito de evitar posibles accidentes debido a las diferentes actividades a realizar, se colocarán en puntos estratégicos señalamientos de carácter restrictivo (velocidad), informativo, preventivo (uso de equipo de protección), principalmente; los señalamientos necesarios para localizar o identificar el área de cada actividad involucrada.

La operación del proyecto estará a cargo de la promovente, quien será la responsable de todas las actividades, acciones y personal que labore dentro del área del proyecto. Bajo las condiciones laborales optimas con la finalidad de evitar algún riesgo de trabajo o vulneración al entorno aledaño al proyecto.

II.2.5.1. Edificios Auxiliares

Como infraestructura de operaciones auxiliares se tienen la caseta de vigilancia portátil que a su vez servirá como oficina particular para realizar actividades administrativas en el sitio del proyecto.

II.2.5.2. Actividades de mantenimiento

1) Mantenimiento general

Se denomina mantenimiento a una serie de actividades que es indispensable realizar para prever daños a los equipos y maquinaria, principalmente, o bien, para repararlos cuando los desperfectos ya han ocurrido. Su objetivo fundamental es el funcionamiento óptimo del sistema. Cuando se hace referencia al aspecto de mantenimiento se ha generalizado la idea de

relacionarlo con trabajo de poca importancia y efectuado por personal no calificado y por este motivo no se concede la debida atención.

2) Mantenimiento preventivo

El mantenimiento preventivo como su nombre lo indica se refiere a la realización de todas aquellas acciones que es preciso efectuar a los equipos antes de que ocurra algún daño. En términos generales el "mantenimiento preventivo" implica ejercer un programa rutinario de inspección a todos los componentes del proyecto al fin de reducir al mínimo o evitar cualquier daño o desperfecto que pudiera presentarse en ellos. Por esta razón, se deben ejecutar anticipadamente las reparaciones que en este caso resultarían de menor importancia antes de que ocurran desperfectos mayores.

Para conservar el equipo en mejores condiciones de servicio y prolongar su vida útil, se deberá aplicar un eficiente mantenimiento preventivo, cuyas ventajas se consignan a continuación.

- Reducción de los costos totales de operación y mantenimiento
- Reducción de las interrupciones en el suministro del producto
- Reducción en el número de fallas
- Solución previa a cierto número de problemas técnicos y operativos

3) Mantenimiento correctivo

Consiste en reparar inmediata y oportunamente los equipos que hayan sufrido algún desperfecto. Los daños o desperfectos de los equipos y sus componentes se originan inesperadamente y pueden ser de naturaleza muy variada. Por ello, este tipo de mantenimiento no puede programarse, siendo indispensable disponer anticipadamente de los recursos humanos, técnicos y financieros necesarios, además del equipo de reparación, herramientas y transporte a fin de poder efectuar de inmediato dicho mantenimiento.

De tal manera que el mantenimiento correctivo se concreta a las actividades siguientes.

- Reparaciones menores
- Reparaciones mayores
- Modernización
- Criterios de sustitución de equipo y de sus instalaciones

II.2.6. Descripción de obras asociadas al proyecto

No se contempla el desarrollo de obras asociadas al proyecto; no obstante, en caso de ser necesaria la apertura de nuevos caminos u otro tipo de obras, éstos se gestionarán ante las autoridades correspondientes tramitando nuevos estudios.

II.2.7. Etapa de abandono del área del proyecto

La etapa de abandono del sitio se ejecutará una vez concluida la vida útil del proyecto (15 años), aunque existe la posibilidad de ampliar el tiempo de vida, gestionando los trámites correspondientes.

En caso de que proceda el abandono del área del proyecto, se realizarán las actividades necesarias para la implementación de un programa de abandono de áreas ambientalmente afectadas.

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-2015 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 más cercano al área del proyecto y que cumpla 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 el proyecto y con capacidad para manejar las aguas residuales.

➤ 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-2015, 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.

Cuadro II-8. Nivel de ruido permisible de la maquinaria involucrada

Tipo de maquinaria	Insumos	Peso vehicular (kg)	Límites máximos de ruido NOM-080-SEMARNAT-1994
Retroexcavadora	- Combustible: Diésel - Lubricantes, grasas - Aceite hidráulico	6,895	92 dB
Vehículo nodriza	- Combustible: Diésel - Lubricantes, grasas - Aceite hidráulico	6,237	92 dB

➤ **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.

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

Para los residuos no peligrosos serán depositados en el relleno sanitario de Gómez Palacio, 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.

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

El ejercicio en el presente capítulo, analiza la correlación entre las características y alcances del proyecto para el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, con los instrumentos jurídicos en materia ambiental y de planeación del desarrollo que regulan la ejecución de este tipo de actividades.

Dicho análisis se elaboró inicialmente desde la jurisdicción federal, identificando y vinculando las disposiciones de cada instrumento y determinando como este se vincula, esto es, realizando el ajuste al cumplimiento de estas. Asumiendo que el proyecto se desarrollara en un proceso de planificación dirigido hacia un esquema de viabilidad y de sustentabilidad.

III.1. Constitución política de los Estados Unidos Mexicanos

Las disposiciones que derivan de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM) no son simples declaraciones, reglas o principios, sino mandatos que, al surgir de la Carta Magna constituyen normas obligatorias que deben ser observadas, por ello la esencia de la Constitución y el enfoque que tuvo el Constituyente aseguró que el sujeto obligado directo de sus disposiciones: las autoridades en su conjunto (Ejecutivo, Legislativo y Judicial), es decir, ajusten su actuación a los medios de control del cumplimiento constitucional que define la propia (CPEUM), lo que equivale que estos ciñan su actuación a los límites de sus atribuciones, pero también alcanza a la actuación, a las obligaciones y a los Derechos del gobernado.

El proyecto, cuya autorización en materia de impacto ambiental se pretende alcanzar con esta promoción, es congruente con la CPEUM por cuanto corresponde a su carácter como norma suprema y de la cual surge todo el orden jurídico nacional. De ella derivan todos los instrumentos jurídicos que norman el marco de acción de los gobernados, siendo trascendental por ser la fuente de las disposiciones normativas que regulan "el proyecto", todo lo cual se evidencia a lo largo del presente capítulo, con el análisis específico y vinculatorio de los preceptos y las disposiciones de naturaleza ambiental que surgen de leyes, como instrumentos que reglamentan las disposiciones constitucionales y sus respectivos reglamentos que definen el cómo aplicar los alcances de los lineamientos de la Ley (artículos), así como de las normas oficiales mexicanas y, en general de todos los instrumentos jurídicos aplicables.

En consecuencia, a lo antes expuesto, se reitera que la CPEUM es una Ley que rige la organización y el funcionamiento del Estado y que fija los límites del Poder Público frente a los gobernados; esto es, organiza al Estado fijando la competencia de sus órganos; por ende, sus disposiciones obligan a las autoridades gubernamentales y, algunos otros preceptos, definen derechos de los particulares; por todo lo cual las iniciativas de estos no tienen forma, manera o modo de vincularse a los diversos preceptos de la Carta Magna. Es a través del cumplimiento de los lineamientos y disposiciones de las leyes reglamentarias de los diversos artículos constitucionales como los gobernados encuentran la definición de sus obligaciones y, en los reglamentos de dichas leyes, el cómo puede cumplir con tales obligaciones.

Con base en lo antes expuesto, podrían denominarse como la parte orgánica administrativa, o sea, el sistema de atribuciones y concurrencias y los convenios, que son los siguientes:

- Derecho a un medio ambiente adecuado (artículo 4º); tal y como lo explicita el artículo: "Toda persona tiene derecho a disfrutar de un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar", nos lleva a señalar que es un derecho de "toda persona", no una obligación para las mismas y, si bien se trata de un derecho subjetivo.
- Derecho de protección a la salud (artículo 4º): derivado del texto constitucional, el derecho a un medio ambiente sano implica la existencia de un medio ambiente adecuado, como premisa fundamental para el ejercicio y para el cumplimiento de su finalidad.
- Derecho al desarrollo sustentable (artículo 25: este principio dispone que "Corresponde al Estado la rectoría del desarrollo nacional para garantizar que éste sea integral y sustentable.", lo anterior implica que, el Estado debe garantizar a los gobernados o regulados, como asunto de interés general, un modelo sustentable de desarrollo.

III.2. Programas de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET)

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).

III.2.1. Programa de Ordenamiento Ecológico general del Territorio (POEGT)

Publicado en D.O.F. el 7 de septiembre de 2012.

La propuesta del programa de ordenamiento ecológico está integrada por la regionalización ecológica (que identifica las áreas de atención prioritaria y las áreas de aptitud sectorial) y los lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, aplicables a esta regionalización.

Regionalización Ecológica:

La base para la regionalización ecológica, comprende unidades territoriales sintéticas que se integran a partir de los principales factores del medio biofísico: clima, relieve, vegetación y suelo. La interacción de estos factores determina la homogeneidad relativa del territorio hacia el interior de cada unidad y la heterogeneidad con el resto de las unidades. Con este principio se obtuvo como resultado la diferenciación del territorio nacional en 145 unidades denominadas unidades ambientales biofísicas (UAB), representadas a escala 1:2, 000,000, empleadas como base para el análisis de las etapas de diagnóstico y pronóstico, y para construir la propuesta del POEGT. Así, las regiones ecológicas se integran por un conjunto de UAB que comparten la misma prioridad de atención, de aptitud sectorial y de política ambiental. Con base en lo anterior, a cada UAB le fueron asignados lineamientos y estrategias ecológicas específicas, de la misma

manera que ocurre con las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) previstas en los Programas de Ordenamiento Ecológico Regionales y Locales.

Cabe señalar que, aun cuando las UAB y las UGA comparten el objetivo de orientar la toma de decisiones sobre la ubicación de las actividades productivas y los asentamientos humanos en el territorio, así como fomentar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales; dichas Unidades difieren en el proceso de su construcción, toda vez que las UGA se construyen originalmente como unidades de síntesis que concentran, en su caso, lineamientos, criterios y estrategias ecológicas, en tanto que las UAB, considerando la extensión y complejidad del territorio sujeto a ordenamiento, se construyeron en la etapa de diagnóstico como unidades de análisis, mismas que fueron empleadas en la etapa de propuesta, como unidades de síntesis para concentrar lineamientos y estrategias ecológicas aplicables en dichas Unidades y, por ende, a las regiones ecológicas de las que formen parte.

Las áreas de atención prioritaria de un territorio, son aquellas donde se presentan o se puedan potencialmente presentar, conflictos ambientales o que por sus características ambientales requieren de atención inmediata para su preservación, conservación, protección, restauración o la mitigación de impactos ambientales adversos. El resultado del análisis de estos aspectos permitió aportar la información útil para generar un consenso en la forma como deben guiarse los sectores, de tal manera que se transite hacia el desarrollo sustentable. Se establecieron 5 niveles de prioridad: Muy alta, Alta, Media, Baja y Muy baja. Dentro de éstos el muy alto se aplicó a aquellas UAB que requieren de atención urgente porque su estado ambiental es crítico y porque presentan muy alto o alto nivel de conflicto ambiental, por otro lado, el nivel muy bajo se aplicó a las UAB que presentan un estado del medio ambiente estable a medianamente estable y conflictos ambientales de medio a muy bajo.

Conforme a lo dispuesto en el artículo 24 del Reglamento Ordenamiento Ecológico, las áreas de aptitud sectorial se identificaron de manera integral en el territorio sujeto a ordenamiento, a través de las UAB en las que concurren atributos ambientales similares que favorecen el desarrollo de los programas, proyectos y acciones de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal (APF). En cada una de las UAB se identificaron las aptitudes de los sectores presentes, así como aquellos que presentaban valores de aptitud más altos, tomando en consideración las políticas ambientales y la sinergia o conflicto que cada sector presenta con respecto a los otros sectores con los que interactúan en la misma UAB.

En función de lo anterior, se propuso el nivel de intervención sectorial en el territorio nacional, que refleja el grado de compromiso que cada sector adquiere en la conducción del desarrollo sustentable de cada UAB, por lo que serán promotores del desarrollo sustentable en la UAB y en la región a la que pertenecen, de conformidad con la clasificación que tengan en términos de aptitud sectorial y en concordancia con sus respectivas competencias. Lo anterior sólo es posible mediante la participación y colaboración de los distintos sectores involucrados en la ejecución de este programa, y mediante una visión integral y sinérgica de su actuación en el territorio, independientemente de la obligación que en términos del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento, tienen de observar este Programa en sus programas operativos anuales, en sus proyectos de presupuestos de egresos y en sus programas de obra pública. Además, los sectores reconocen bajo este

esquema, la necesidad de trabajar conjuntamente organizados hacia tal fin en el Grupo de Trabajo Intersecretarial (GTI).

Las políticas ambientales (aprovechamiento, restauración, protección y preservación) son las disposiciones y medidas generales que coadyuvan al desarrollo sustentable. Para este Programa se definieron 18 grupos, los cuales fueron tomados en consideración para las propuestas sectoriales y finalmente para establecer las estrategias y acciones ecológicas en función de la complejidad interior de la UAB, de su extensión territorial y de la escala.

Tomando como base la política ambiental asignada para cada una de las 145 UAB, los sectores rectores del desarrollo que resultaron de la definición de los niveles de corresponsabilidad sectorial, y la prioridad de atención que los diferentes sectores deberán considerar para el desarrollo sustentable del territorio nacional, se realizó una síntesis que dio como resultado las 80 regiones ecológicas, que finalmente se emplearon en la propuesta del POEGT.

Lineamientos y estrategias ecológicas.

Los 10 lineamientos ecológicos que se formularon para este Programa, mismos que reflejan el estado deseable de una región ecológica o unidad biofísica ambiental, se instrumentan a través de las directrices generales que en lo ambiental, social y económico se deberán promover para alcanzar el estado deseable del territorio nacional.

Los lineamientos ecológicos a cumplir son:

1. Proteger y usar responsablemente el patrimonio natural y cultural del territorio, consolidando la aplicación y el cumplimiento de la normatividad en materia ambiental, desarrollo rural y ordenamiento ecológico del territorio.
2. Mejorar la planeación y coordinación existente entre las distintas instancias y sectores económicos que intervienen en la instrumentación del programa de ordenamiento ecológico general del territorio, con la activa participación de la sociedad en las acciones en esta área.
3. Contar con una población con conciencia ambiental y responsable del uso sustentable del territorio, fomentando la educación ambiental a través de los medios de comunicación y sistemas de educación y salud.
4. Contar con mecanismos de coordinación y responsabilidad compartida entre los diferentes niveles de gobierno para la protección, conservación y restauración del capital natural.
5. Preservar la flora y la fauna, tanto en su espacio terrestre como en los sistemas hídricos a través de las acciones coordinadas entre las instituciones y la sociedad civil.
6. Promover la conservación de los recursos naturales y la biodiversidad, mediante formas de utilización y aprovechamiento sustentable que beneficien a los habitantes locales y eviten la disminución del capital natural.
7. Brindar información actualizada y confiable para la toma de decisiones en la instrumentación del ordenamiento ecológico territorial y la planeación sectorial.
8. Fomentar la coordinación intersectorial a fin de fortalecer y hacer más eficiente al sistema económico.

9. Incorporar al SINAP las áreas prioritarias para la preservación, bajo esquemas de preservación y manejo sustentable.
10. Reducir las tendencias de degradación ambiental, consideradas en el escenario tendencial del pronóstico, a través de la observación de las políticas del Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

De acuerdo a la ubicación del proyecto, este se ubica en la región número 9.19, en la Unidad Ambiental Biofísica (UAB) numero 110 denominada Bolsón de Mapimí Sur, con una política ambiental "Aprovechamiento Sustentable y preservación". La UAB 110 se localiza hacia la parte Noreste de Durango, con una superficie de 36,334 km², una población de 1'533,601 habitantes y con ausencia de población indígena.

El estado del medio ambiente en el 2008 para la UAB 110 descrita en el POEGT, indica lo siguiente: Baja superficie de ANP's. Alta degradación de los Suelos. Media degradación de la Vegetación. Media degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es baja. Longitud de Carreteras (km): Alta. Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km²): Baja. El uso de suelo es de otro tipo de vegetación-Agrícola: Sin información. Déficit de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 38.4. Baja marginación social. Alto índice medio de educación. Medio índice medio de salud. Bajo hacinamiento en la vivienda. Muy bajo indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Medio porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola altamente tecnificada. Alta importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.

Cuadro III-9. Estrategias de la UAB 110 y su vinculación con el proyecto

Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio		Vinculación
A) Preservación	1. Conservación <i>in situ</i> de los ecosistemas y su biodiversidad.	El presente proyecto a través de las acciones de mitigación, compensación, restauración y remediación permitirá realizar acciones en bien de la conservación de especies de importancia ecológica
	2. Recuperación de especies en riesgo.	El proyecto contempla dentro de sus acciones la implementación de un Programa de Rescate y reubicación de Fauna para la recuperación de las especies <i>Cophosaurus texanus</i> y <i>Crotalus atrox</i> enlistadas con categoría de riesgo A (Amenazada) y Pr (Protección especial), respectivamente dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010
	3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.	El proyecto a través del presente Estudio se realiza el conocimiento y análisis del ecosistema (SA) en que se localiza el área propuesta al custf, realizando para ello una descripción dentro del capítulo IV
B) Aprovechamiento sustentable	4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.	El desarrollo del proyecto pretende mejorar la utilización de una porción del terreno de tal manera que la productividad sea mejor con la implementación del proyecto, sin dejar a un lado que se propone implementar medidas preventivas hacia los recursos presentes con la finalidad de no comprometer su conservación.
	5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.	La realización del proyecto generara cambio en la utilización de terrenos forestales, por lo que se

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular
"Banco de Materiales CORMAY"

Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio		Vinculación
		solicitar únicamente la superficie necesaria para el desarrollo del mismo, haciendo más eficiente la productividad del uso del suelo en las zonas semiáridas del norte del estado.
	6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.	No aplicable
	7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.	Como se ha mencionado con anterioridad, el proyecto no contempla el aprovechamiento de los recursos forestales, sino más bien es una consecuencia de realizar el custf, aun así, prevé la recuperación de estos recursos por medio del establecimiento de medidas compensatorias y de mitigación.
	8. Valoración de los servicios ambientales.	El capítulo IV que compone el estudio para custf, ha valorado cada uno de los componentes ambientales presentes en el ecosistema, realizando un diagnóstico en base a su calidad ambiental.
C) Protección de los recursos naturales	12. Protección de los ecosistemas.	A través de las diversas acciones de remediación propuestas se pretende proporcionar la protección del ecosistema en que se llevara a cabo la implementación del proyecto. Aunado a que no se comprometen ecosistemas frágiles o corredores biológicos
	13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	No aplicable
D) Restauración	14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.	Por las actividades a realizar (custf) se establecerán medidas compensatorias y de restauración como reforestación y obras de conservación de suelos en áreas degradadas cercanas al proyecto, una vez que se determine el abandono del sitio y proceda la restauración del lugar
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.	No aplicable
	15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.	La principal actividad del presente proyecto es la realización del cambio de uso del suelo

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

D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional	31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.	El proyecto por su naturaleza, pretende contribuir al desarrollo de la economía local mediante el monto estimado para la inversión del mismo, incluyendo la generación de empleos directos e indirectos.
	32. Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional.	Al igual que la vinculación a la estrategia anterior, el proyecto pretende llevar a cabo una mejor utilización de un terreno con aptitudes productivas y con ello impulsar el desarrollo a nivel local y regional.
E) Desarrollo Social	36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de	No es aplicable la presente estrategia con el proyecto, sin embargo, se prevé contribuya a la diversificación de las actividades productivas de la región.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular
"Banco de Materiales CORMAY"

	pobreza.	
	37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.	En la zona en que se localiza el sitio del proyecto es perceptible la presencia de grupos vulnerables. Se espera que con la implementación del proyecto se vea fortalecida la economía local con la demanda de mano de obra y con ello contribuir al desarrollo de los núcleos agrarios y localidades rurales cercanas al sitio del proyecto.
	40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.	Al igual que se ha venido haciendo mención en las estrategias anteriores, se espera que con la puesta en marcha del proyecto se tenga oportunidad para ofrecer una vacante a personas adultas mayores, que les permita contar con un ingreso económico que les ayude a mejorar las condiciones de vida en las que se encuentren actualmente.
	41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.	Al contar con una oportunidad de empleo que sea concordante con las personas en situación de vulnerabilidad, se espera que el proyecto dentro de su fase de desarrollo y operación pueda acercar a su personal a instancias de protección social que les permita asegurar su condición de vida actual.
Grupo III. Dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional		
A) Marco Jurídico	42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	En el área propuesta para el proyecto no se vulnera la propiedad rural, así mismo se descarta la generación de conflictos agrarios o de cualquier carácter legal, ya que el proyecto se encuentra dentro de un predio particular fuera de cualquier controversia legal de propiedad o posesión en sus colindancias.
B) Planeación del Ordenamiento Territorial	43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos.	El área del proyecto no tiene conflictos jurídicos en cuanto a su propiedad, así mismo se pretende impulsar el desarrollo económico de la zona con la creación de empleos.
	44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.	De acuerdo a las unidades de gestión ambiental del orden federal, estatal y municipal, se realiza la vinculación de cada ordenamiento con respecto a los criterios ecológicos aplicables al proyecto, encontrando que no se encuentran restricciones circunstanciales para la realización del proyecto.

III.2.2. Ordenamiento Ecológico del Territorio del estado de Durango

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.

Actualmente para el Estado de Durango existe un Programa de Ordenamiento Ecológico de su Territorio publicado el día 21 de Julio de 2011 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.

De acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico del estado de Durango, el proyecto que se pretende implementar se localiza en la Unidad de Gestión Ambiental (UGA), **No. 37** con política de **Aprovechamiento**, con una superficie total de 2,246.87 km² y considera como usos a promover se establece explotación pecuaria de caprinos, agricultura de temporal, explotación pecuaria avícola, agricultura de riego, aprovechamiento forestal no maderable de candelilla, aprovechamiento forestal no maderable de orégano, aprovechamiento forestal no maderable de lechuguilla, esta UGA se denomina como "Lomerío Ramificado 3". 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 materia 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. Por tal motivo este proyecto no se contraviene con esta UGA debido a que se realizarán las acciones pertinentes para hacer compatible el proyecto con el entorno natural, aunado a que no se localizan áreas sujetas a conservación dentro del sitio a intervenir.

A continuación, se presentan los Lineamientos establecidos para la UGA involucrada y su vinculación con el proyecto.

Cuadro III-10. Lineamientos ecológicos de la UGA No. 37 "Lomerío Ramificado 3"

CLAVE	CRITERIO DE REGULACIÓN	VINCULACIÓN
AGR01	Evitar el uso de sistemas de riego agrícola en base a agua rodada.	No aplica por la naturaleza del proyecto
AGR02	Desincentivar el uso de herbicidas y plaguicidas químicos, fomentando entre los productores el control biológico de plagas agrícolas.	No aplica por la naturaleza del proyecto
AGR03	En los proyectos agrícolas se debe fomentar el uso o implementación de ecotecnias agrícolas, que incluyan la implementación de agricultura orgánica y protegida, labranza cero y el uso de abonos orgánicos.	No aplica por la naturaleza del proyecto
AGR04	Se deberán promover el establecimiento de barreras arbóreas, de especies nativas o de la región, en los límites perimetrales de las zonas agrícolas, las cuales preferentemente se ubicarán perpendicularmente a la dirección del viento.	No aplica por la naturaleza del proyecto
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>Melinum 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 cuidará 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

CLAVE	CRITERIO DE REGULACIÓN	VINCULACIÓN
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 cuidará 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 cuidará 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 cuidará 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
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

De acuerdo a la información presentada con anterioridad y que se refiere a la UGA de carácter estatal sobre los lineamientos y criterios de regulación ecológica, se puede concluir que el proyecto es viable y que no se establece restricción alguna para que se lleve a cabo. En este sentido se deben de tomar en cuenta cada una de las actividades propuestas como parte de las medidas de mitigación, compensación y restauración a los posibles impactos que se generaran durante las actividades y llevarlas a cabo para revertir esos posibles efectos por el proyecto.

En tal sentido, el presente proyecto tomara en cuenta los lineamientos establecidos en el documento que se menciona.

III.2.3. Ordenamiento Ecológico del Territorio del municipio de Mapimí, Dgo.

El Estudio Técnico para el Ordenamiento Ecológico del Municipio de Mapimi tiene como propósito generar un modelo de ocupación del territorio que maximice el consenso entre los sectores, minimice los conflictos ambientales y favorezca el desarrollo sustentable en el área a ordenar, que servirá de base para construir el Programa de Ordenamiento Ecológico.

El Programa de Ordenamiento Ecológico está integrado por:

- ❖ El modelo de Ordenamiento Ecológico que es la representación, en un sistema de información geográfica, de las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) y sus respectivos lineamientos ecológicos
- ❖ Los Criterios de Regulación Ecológica para los Sectores Compatibles dentro de cada UGA.
- ❖ Estrategia ecológica que plantea los objetivos específicos, los programas, obras, servicios y acciones y sus responsables en los tres niveles de gobierno encaminados al cumplimiento de los lineamientos ecológicos. En virtud de que se están definiendo los nuevos programas del gobierno federal en materia de ambiental y de otros sectores, no

fue posible asignar la estrategia a las UGA. Una vez decretado este ordenamiento ecológico, se procederá a complementarlo con la asignación de una estrategia ecológica.

En virtud de esto el área del proyecto se localiza en la siguiente Unidad de Gestión Ambiental (UGA):

UGA No. 12 denominada "*La Rosita*" que cuenta con una extensión aproximada de 39,864.64 ha, donde se sustenta cierta restricción hacia usos compatibles.

Cuadro III-11. Criterios de regulación y la relación del proyecto con la UGA No. 12 "*La Rosita*"

CLAVE	CRITERIO DE REGULACIÓN	VINCULACIÓN
CG1	Si por excepción, la autoridad competente autoriza el cambio de uso del suelo en terrenos forestales que se ubiquen en predios donde se pretenden llevar a cabo nuevos proyectos de desarrollo, se podrá cambiar el uso del suelo hasta en un 30% de la superficie. El terreno forestal restante (70%) deberá estar sujeto a acciones de manejo permanentes que promuevan la conservación de las comunidades vegetales presentes, el manejo de hábitats de fauna silvestre y la reubicación de los ejemplares de especies vegetales provenientes del área desmontada. Así como la minimización en la fragmentación de hábitats y los efectos de borde y relajación en la o las teselas de vegetación remanente.	En el presente proyecto se pretende de manera inicial realizar el cambio de uso del suelo en 5.6540 ha correspondiente al 0.091% de la superficie del predio, y que de manera progresiva se establecerán medidas de mitigación de impactos como lo es el rescate y reubicación de cactáceas, reforestaciones con material vegetativo, además que el polígono no representa una barrera lineal que pueda afectar de manera significativa la movilidad de la fauna silvestre.
CG2	En los terrenos preferentes forestales incluidos en predios de los nuevos proyectos de desarrollo, que contemplen cambio de uso de suelo, se deberá reforestar el 20% de su superficie con especies nativas que estarán sujetos a acciones de manejo.	Se propone establecer una reforestación con material vegetativo proveniente de los individuos que sean retirados del área del proyecto. Como se ha mencionado en el criterio anterior, el propietario del Predio ya ejecuta acciones de construcción de brechas contrafuego y su respectivo mantenimiento periódico. En lo siguiente durante la ejecución del proyecto se pretende dar continuidad a las acciones que se mencionan. En el mismo sentido se ha venido haciendo mención que en el desarrollo de la actividad de reforestación serán utilizadas especies de la región preferentemente, previendo con ello la utilización de especies invasoras.
CG3	Si por excepción, la autoridad competente autoriza el cambio de uso del suelo en terrenos forestales que se ubiquen en predios destinados a la conservación y al aprovechamiento forestal, se podrá cambiar el uso del suelo hasta en un 5% de su superficie. El terreno forestal	El proyecto no se encuentra dentro de Áreas destinadas para la conservación y al aprovechamiento forestal. Como se ha mencionado en

CLAVE	CRITERIO DE REGULACIÓN	VINCULACIÓN
	restante (95%) deberá estar sujeto a acciones de manejo permanentes que promuevan la producción forestal, la conservación de las comunidades vegetales presentes, el manejo de hábitats de fauna silvestre y la reubicación de los ejemplares de especies vegetales provenientes del área desmontada, así como la minimización en la fragmentación de hábitats y los efectos de borde en la o las teselas de vegetación remanente.	criterios anteriores, el propietario del Predio ya ejecuta acciones de construcción de brechas contrafuego y su respectivo mantenimiento periódico. En lo siguiente durante la ejecución del proyecto se pretende dar continuidad a las acciones que se mencionan. En el mismo sentido se ha venido haciendo mención que en el desarrollo de la actividad de reforestación serán utilizadas especies de la región preferentemente, previendo con ello la utilización de especies invasoras.
CG4	Para mantener las condiciones ambientales presentes en los terrenos forestales que no serán intervenidos en los proyectos de desarrollo, se deberá gestionar su designación, ya sea como área destinada voluntariamente a la conservación o como unidades de manejo para la conservación de la vida silvestre (UMA) ante la CONANP o la SEMARNAT, respectivamente	Actualmente no existe una designación para el sitio del proyecto, por lo que es factible realizar el cambio de uso del suelo
CG5	Los terrenos forestales que sean utilizados para la creación de proyectos de desarrollo podrán incrementar la superficie autorizada del 30% hasta en un máximo de 80% de su superficie, por medio de la transferencia de derechos de desarrollo, referentemente, en predios con terrenos forestales ubicados en la misma UGA, de una superficie equivalente a La superficie que se pretende intervenir. Para tal efecto, los promotores de desarrollo deberán establecer los mecanismos de cesión de estos derechos con los dueños de los terrenos que no serán intervenidos. Este acuerdo deberá estar inscrito en el registro público de la propiedad. Los terrenos que cedan sus derechos de desarrollo deberán ser designados como área voluntariamente a la conservación o como unidades de manejo para la conservación de la vida silvestre (UMA) ante la CONANP o la SEMARNAT, respectivamente.	El presente proyecto se ha propuesto realizarlo en etapas (custf) y que en la primera etapa se considera intervenir 5.6540 ha
CG6	Los usos del suelo que se deberán implementar en los terrenos forestales y preferentemente forestales son los que se señalan en los lineamientos ecológicos asociados en la unidad de gestión ambiental que corresponda.	Para el presente proyecto, la minería resulta compatible con los usos establecidos en el lineamiento ecológico de la UGA en que se encuentra inmerso
FM01	Los aprovechamientos forestales deberán buscar la permanencia de corredores faunísticos.	El presente proyecto no considera realizar aprovechamientos forestales, sino está enfocado al cambio de uso del suelo
FM02	Se deberán fomentar viveros en los que se propaguen las especies sujetas al aprovechamiento forestal	El presente proyecto no considera realizar aprovechamientos forestales, sino está enfocado al cambio de

CLAVE	CRITERIO DE REGULACIÓN	VINCULACIÓN
		uso del suelo
FNMO1	En áreas con presencia natural de candelilla y durante el proceso de aprovechamiento de permisos autorizados se deberán obtener solo el 50% de la planta, dejando en su sitio el otro 50% para propiciar la regeneración natural de las poblaciones	El presente proyecto no considera realizar aprovechamientos forestales, sino está enfocado al cambio de uso del suelo
FNMO2	La cosecha de las plantaciones o reforestaciones de candelilla podrán iniciarse una vez que las plantas alcancen un diámetro agrupado mayor a los 35 cm.	El presente proyecto no considera realizar aprovechamientos forestales, sino está enfocado al cambio de uso del suelo
FNMO3	A fin de disminuir la presión de apovechamiento de las poblaciones naturales de candelilla, se deberán fomentar y apoyar la producción en cultivos de este producto.	El presente proyecto no considera realizar aprovechamientos forestales, sino está enfocado al cambio de uso del suelo
FNMO4	Deberá dejarse distribuido uniformemente al menos el 20% de las plantas conocidas con el nombre común de ixtles (<i>Agave lechuguilla</i> , <i>Yucca carnerosana</i> y <i>Sabal mexicana</i>) en la etapa de madurez de cosecha.	El presente proyecto no considera realizar aprovechamientos forestales, sino está enfocado al cambio de uso del suelo
GAN01	Evitar el pastoreo en zonas de conservación de la biodiversidad: y en áreas que estén Sujetas a un aprovechamiento forestal o que se encuentren en regeneración. de acuerdo con el programa de manejo autorizado	El presente proyecto no considera realizar actividades ganaderas, sino está enfocado al cambio de uso del suelo en terrenos forestales
GAN02	En zonas cuyas áreas incluyan pendientes menores 15% con vegetación forestal. Deberán de ser reforestadas con especies nativas que sean palatables para el ganado con la finalidad de mejorar los agostaderos del municipio	El presente proyecto no considera realizar actividades ganaderas, sino está enfocado al cambio de uso del suelo
GAN03	Se deberán realizar una rotación de potreros en la que el hato de ganado grande o menor permanezca en una subdivisión del potrero hasta que se determine que la materia vegetal disponible palatable para el ganado se haya consumido en su totalidad posteriormente el hato será trasladado a la siguiente subdivisión y así sucesivamente hasta ocupar las subdivisiones en el transcurso de periodos de 30 a 40 días en los que ocurra la regeneración del volumen de biomasa palatable disponible que permita que un nuevo ciclo de pastoreo.	El presente proyecto no considera realizar actividades ganaderas, sino está enfocado al cambio de uso del suelo
GAN04	En los pastizales inducidos o naturales empleados para las actividades ganaderas, deberán ser sujetas de acción de fertilización con abonos verdes con fertilizantes comerciales que promuevan la formación de lixiviados y la remoción de plantas no palatables para el ganado (excluyendo las plantas incluidas en la NOM-ECOL-059	El presente proyecto no considera realizar actividades ganaderas, sino está enfocado al cambio de uso del suelo
GAN05	Los residuos sólidos derivados de la producción porcicola, avícola y de reses estabulada deberán estar sujetos a un tratamiento que elimine los parásitos y otros patógenos previo a su disposición final o su transformación a composta.	El presente proyecto no considera realizar actividades ganaderas, sino está enfocado al cambio de uso del suelo
GAN06	Los hatos de ganado mayor o menor que se desarrollen bajo métodos de producción intensiva y en confinamiento, deberán contar con un sistema para el tratamiento, reutilización o disposición final de las aguas residuales a	El presente proyecto no considera realizar actividades ganaderas, sino está enfocado al cambio de uso del suelo

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular
"Banco de Materiales CORMAY"

CLAVE	CRITERIO DE REGULACIÓN	VINCULACIÓN
	nivel primario o pretratamiento, que cumpla con los parámetros de la norma oficial mexicana correspondiente, antes de ser dirigidas a un sistema de alcantarillado público. La descarga de residuos líquidos a cuerpos de agua solo podrá realizarse cuando el agua tenga un tratamiento secundario y cumpliendo con los parámetros de la norma oficial mexicana correspondiente.	
GAN07	Para el desarrollo de proyectos avícolas (producción de pollo de engorda y de huevo para plato) la localización de la unidad de producción (UP) debe propiciar su aislamiento sanitario estando alejada en un rango de 1 menos 3 km entre está y cualquier otra UP, plantas de alimento, plantas de sacrificio o rastros, procesadoras de pollinaza o gallinaza, tiraderos de basura, asentamientos humanos	El presente proyecto no considera realizar actividades ganaderas, sino está enfocado al cambio de uso del suelo
GAN08	En el caso de que el hato de ganado mayor o menor compacten el suelo, se deberán llevar acciones de labranza periódica que permitan aflojarlo para que recupere su capacidad de absorción y retención de humedad.	El presente proyecto no considera realizar actividades ganaderas, sino está enfocado al cambio de uso del suelo
GAN09	Se deberán realizar prácticas de siembra y revegetación en áreas degradadas (zonas con cárcavas y sin presencia de vegetación) con especies vegetales presentes en las condiciones ecológicas previas al deterioro o que favorezcan la sucesión ecológica y que permitan aumentar la biomasa vegetal palatable al ganado disponible y disminuir la erosión y aumentar la fijación de nitrógeno en el suelo	El presente proyecto no considera realizar actividades ganaderas, sino está enfocado al cambio de uso del suelo
GAN10	Los cuerpos de agua usados como abrevaderos así como las corrientes de agua deberán tener instalaciones adecuadas (construcción de puentes con mampostería o depósitos de agua utilizando acero galvanizado revestido con mampostería) para garantizar un acceso controlado del ganado que evite la erosión, la compactación y que favorezca el mantenimiento de la vegetación del borde.	El presente proyecto no considera realizar actividades ganaderas, sino está enfocado al cambio de uso del suelo
GAN11	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 presente proyecto no considera realizar actividades ganaderas, sino está enfocado al cambio de uso del suelo
GAN12	Los hatos de ganado mayor o menor que se desarrollen bajo métodos de producción intensiva y en confinamiento. deberán incluir sistemas de recolección y transformación de desechos en abonos orgánicos para reintegrarlos a suelos donde han sido alterados los contenidos de materia orgánica	El presente proyecto no considera realizar actividades ganaderas, sino está enfocado al cambio de uso del suelo
GAN13	Se deberá evitar sembrar pastos exóticos en los pastizales naturales e inducidos	El presente proyecto no considera realizar actividades ganaderas, sino está enfocado al cambio de uso del suelo
GAN14	Se deberán instalar bebederos para el ganado que permitan que los ejemplares de vertebrados silvestres puedan acceder al agua sin que queden atrapados en ellos	El presente proyecto no considera realizar actividades ganaderas, sino está enfocado al cambio de uso del suelo

CLAVE	CRITERIO DE REGULACIÓN	VINCULACIÓN
GAN15	Se deberá evitar realizar cambios de uso del suelo para la creación de pastizales inducidos	El presente proyecto no considera realizar actividades ganaderas, sino está enfocado al cambio de uso del suelo
GAN16	El perímetro de los predios ganaderos deberá estar sujeto a la restauración ecológica mediante la cual se reintroduzca 111s especies nativas para formar entramados de vegetación de especies nativas a través de todos los predios sujetos a aprovechamiento ganadero La proporción de la superficie sujeta a esta restauración es la definida en el criterio general de cambio de uso de suelo en terrenos preferentemente forestales correspondiente	El presente proyecto no considera realizar actividades ganaderas, sino está enfocado al cambio de uso del suelo
MIN01	En las labores de producción minera (selección de sitio) se deberá dar prioridad al uso y rehabilitación de terracerías y brechas existentes. en vez de abrir nuevas	Actualmente el sitio del proyecto cuenta con acceso a través de brechas de terracería, por lo que no es necesario la apertura de nuevos accesos
MIN02	El trazo de las brechas o caminos que se construyan en la prospección minera, deberán minimizar la distancia con respecto de las brechas y caminos ya construidos.	Actualmente el sitio del proyecto cuenta con acceso a través de brechas de terracería, por lo que no es necesario la apertura de nuevos accesos
MIN03	Se prohíbe la cacería y la extracción de especies de flora y fauna durante las actividades de exploración, explotación y beneficio minero.	Se tiene totalmente prohibido realizar actividades que comprometan la integridad de los ejemplares presentes
MIN04	En las actividades de restauración, se utilizarán únicamente individuos de especies arbóreas, arbustivas y herbáceas locales	Se tiene considerado realizar una reforestación con material vegetativo de las especies más comunes en el área del proyecto, así como el rescate y reubicación de las cactáceas
MIN05	Los proyectos que modifiquen la cobertura vegetal original deberán comprobar que no afectarán o en su caso que se reubicaran las poblaciones de flora y fauna endémicas o dentro de la NOM-059-SEMARNAT- 2010.	Como se mencionó anteriormente se reubicarán las cactáceas que se encuentren en el área del proyecto
MIN06	El diseño de proyectos deberá disminuir al máximo posible la fragmentación de los ecosistemas. Para ello deberá considerarse el mantenimiento de grandes áreas de conservación con la vegetación primaria y el uso preferente de las áreas de vegetación con menor estructura o calidad ambiental	A través de la caracterización del sistema ambiental que alberga al sitio de proyecto se determinó que el área cuenta con una calidad ambiental media, así mismo el índice de diversidad de las especies que se encuentran dio como resultado 1.3297, siendo un valor bajo
MIN07	El traslado y la disposición de materiales de desecho producto de las obras o excavaciones deberán mantener inalterada la cobertura vegetal natural y los cuerpos de agua y demás bienes nacionales.	El material que se origine del despalle será dispuesto en las áreas desmontadas dentro del proyecto
MIN08	Se prohíbe verter residuos líquidos o sólidos en el suelo, subsuelo y en cualquier clase de corriente o depósito de agua.	A través de recorridos se verificará la ausencia de agentes contaminantes dentro del sitio

CLAVE	CRITERIO DE REGULACIÓN	VINCULACIÓN
MIN09	Las instalaciones de proyectos de explotación de los yacimientos de materiales pétreos deberán ubicarse en base a los siguientes criterios: a) a una distancia mayor de 2 km del límite de cualquier asentamiento humano. b) fuera de las zonas delimitadas como arqueológicas e históricas. e) ubicarse a una distancia mayor a 150 m de carreteras pavimentadas con transporte continuo de paso y de vías ferroviarias, así como una distancia mayor a 50 m de caminos secundarios. d) a una distancia mayor de 1000 m de oleoductos, poliductos, gasoductos y duetos de cualquier tipo, y de líneas de transmisión de alta tensión, subestaciones eléctricas, estaciones termoeléctricas y de líneas telefónicas, aéreas o de fibra óptica; subterráneas. e) a una distancia mayor a 5 Km de aeropuertos y zonas industriales. f) ubicarse a una distancia mayor a 300 m de cuerpos de agua superficiales, así como de zonas de inundación y en zonas en donde el manto freático se encuentre a una profundidad menor de 30 m. g) a una distancia mayor a 500 m de pozos de extracción; así como de zonas consideradas con alta capacidad para la recarga de acuíferos. h) no deben ubicarse en zonas que presenten fallas o hundimientos del terreno por sobreexplotación de agua subterránea y predios considerados de alta producción agrícola o forestal	El sitio del proyecto cumple con todos los requerimientos establecidos en el presente criterio ecológico. En atención al criterio de referencia, a continuación, se describe la forma en que se dará cumplimiento a su contenido: El proyecto por su ubicación no se localiza en las cercanías de algún asentamiento humano, el más próximo se sitúa a una distancia aproximada de 8.4 kilómetros. El proyecto no se localiza dentro de alguna zona considerada como arqueológica e histórica. El proyecto por su ubicación no se localiza en las cercanías de alguna carretera pavimentada, caminos secundarios o vía férrea, las vías de comunicación más próximas se sitúan a una distancia de 10.4 kms., y para el caso de caminos secundarios este se localiza a una distancia aprox., de 1,100 metros. El proyecto por su ubicación, no se localiza en las cercanías de obras de poliductos, gasoductos, líneas de transmisión de energía eléctrica, estaciones termoeléctricas, líneas telefónicas, entre otras obras de infraestructura de servicios. El proyecto no localiza en las cercanías de algún aeropuerto y zona industrial, respeta la distancia mínima señalada. El proyecto cumple con la condición de ubicarse a más de 300 metros de un cuerpo de agua, pues el más próximo se localiza a unos 1,380 metros aprox., así mismo no se sitúa en una zona de inundación y la profundidad del manto freático según estudios consultados está a más de 30 metros. El pozo más cercano se localiza a 10.23 kilómetros aproximadamente en dirección SE.

CLAVE	CRITERIO DE REGULACIÓN	VINCULACIÓN
		El área del proyecto no se localiza dentro de alguna zona con la característica de alta capacidad para la recarga de acuíferos. El proyecto a su vez no presenta la presencia de fallas o hundimientos por fracturación del terreno por sobreexplotación de agua subterránea, así como el predio no es considerado como de alta producción agrícola o forestal.
MIN10	Construir una barrera física impermeable ubicada en la zona más cercana de la instalación al cauce o lecho de un cuerpo de agua que impida el arrastre de material particulado	En el sitio del proyecto no se encuentran cauces o cuerpos de agua, por lo que no serán afectados
MIN11	El suelo fértil se retirará en su totalidad evitando que se mezcle con otro tipo de material. La tierra vegetal o capa de suelo producto del despalme debe almacenarse en la parte más alta del terreno para ser reutilizada en la rehabilitación o en la creación de áreas verdes	El material de despalme será dispuesto en un sitio dentro del proyecto para ser utilizado en la restauración del sitio en la etapa de abandono
MIN12	Una vez finalizado el aprovechamiento, se deberá aplicar las medidas necesarias para evitar su explotación clandestina.	Una vez que se cumpla con la vida útil del banco, en la etapa de abandono serán clausurados los accesos con la finalidad de evitar que se extraiga material
MIN13	Una vez concluido el aprovechamiento minero, se deberá llevar a cabo el programa de restauración que contemple acciones tales como la estabilización de taludes, el relleno de pozos de exploración, el relleno de zanjas, la escarificación de suelos, la Inhabilitación de caminos y la reforestación.	En la etapa de abandono serán clausurados los accesos, de igual manera se reacomodará el material sobrante de la extracción para facilitar la restauración del sitio
MIN14	En las actividades de restauración y reforestación, se utilizarán únicamente individuos de especies arbóreas, arbustivas y herbáceas locales	La reforestación a establecer contempla material vegetativo de las especies arbustivas presentes en el sitio del proyecto
MIN15	Los depósitos de combustibles deberán estar herméticamente sellados con el propósito de evitar fugas y generar contaminación al suelo y cuerpos de agua superficiales y subterráneos.	El combustible a utilizar será dispuesto en un vehículo nodriza para evitar una sobreacumulación o el contacto directo con el suelo
MIN16	Los residuos generados por el consumo de aditivos, aceites, grasas y combustibles deberán disponerse en recipientes cerrados y resguardados en lugares aislados y seguros, previo a su traslado a sitios de disposición final.	En el sitio del proyecto se contará con recipientes para coleccionar toda la basura que se genere
MIN17	No se permite el mantenimiento y reparación de la maquinaria in situ,	En caso de realizar alguna reparación o mantenimiento a la maquinaria y vehículos involucrados, serán trasladados al poblado Bermejillo a un taller especializado
MIN18	Todo proyecto minero, ya sea de competencia federal o estatal, deberá contemplar como medida ambiental	Se tiene contemplado establecer una reforestación de

CLAVE	CRITERIO DE REGULACIÓN	VINCULACIÓN
	compensatoria la restauración de al menos una superficie similar a la afectada, ya sea in situ o ex situ dentro del territorio municipal.	5.6540 ha, para la superficie del proyecto en su primera etapa
MIN19	En las labores de prospección minera (selección de sitio) se deberá dar prioridad al uso y rehabilitación de terracerías y brechas existentes en vez de abrir nuevas	El sitio del proyecto cuenta con accesos, por lo que se descarta la apertura de nuevos caminos
MIN20	El trazo de las brechas o caminos que se construyan en la prospección minera deberán minimizar la distancia con respecto de las brechas y caminos ya existentes	El sitio del proyecto cuenta con accesos, por lo que se descarta la apertura de nuevos caminos
MIN21	Las brechas y caminos deberán tener las obras y el mantenimiento necesario para prevenir y minimizar los efectos de la erosión hídrica en las cunetas, terraplenes y el total de la calzada.	Durante la temporada de lluvias se les da mantenimiento a los caminos con maquinaria
MIN22	Previo a la construcción de brechas y caminos se deberá llevar a cabo un rescate de flora y fauna, tanto en el espacio que ocupará el camino, las cunetas y en el caso de que se construya en lomas o en cerros, también se rescatarán ejemplares presentes en ambos lados del camino o brecha que se ubiquen hasta una distancia de los materiales pétreos derivados de la excavación queden depositados.	El sitio del proyecto cuenta con accesos, por lo que se descarta la apertura de nuevos caminos
MIN23	Durante las labores de excavación, se deberá retirar y acopiar el horizonte de suelo orgánico, caracterizado por la presencia de raíces, para ser utilizado posteriormente en las labores de reubicación de los ejemplares de plantas rescatadas.	El material de despalme será dispuesto en un sitio dentro del proyecto para ser utilizado en la restauración del sitio en la etapa de abandono
MIN24	La ubicación de presas de jales deberá atender los siguientes criterios: a) Al menos a 1 km con respecto de los asentamientos humanos existentes o una distancia donde los ruidos producidos por la construcción y operación del proyecto no constituya una contaminación que afecte a la población; b) Al menos a 1 km con respecto de los arroyos u otros cuerpos de agua, en los sitios donde esto no sea posible. c) en sitios donde se minimice la probabilidad de deslaves que puedan afectar a la presa. d) dando prioridad a la intervención de terrenos preferentemente forestales en vez de los terrenos forestales.	El proyecto no contempla el establecimiento de presas de jales
MIN25	Los pozos, zanjas, bancos de préstamo y otras obras derivadas de las actividades para la prospección minera, deberán ser apropiadamente rellenados o manejados para que no constituyan un peligro para las personas, el ganado y la fauna silvestre.	La principal actividad a realizar en el proyecto será el acondicionamiento de un área mediante el cambio de uso del suelo en terrenos forestales
MIN26	La infraestructura de apoyo, como campamentos, oficinas, bodegas, talleres, etc., deberán ubicarse de manera prioritaria en terrenos preferentemente forestales	Como infraestructura de apoyo se contempla una caseta móvil que podrá ubicarse en diferentes puntos del proyecto de acuerdo a la necesidad que se pretenda
MIN27	Las pilas de lixiviados y cementación, así como las presas de jales deberán tener un recubrimiento que sea impermeable y que evite la percolación de líquidos al manto freático.	El proyecto no contempla el establecimiento de presas de jales, de igual manera no se generarán lixiviados
MIN28	Las presas de jales deberán tener un mantenimiento periódico, incluido en la etapa de abandono, para	El proyecto no contempla el establecimiento de presas de

CLAVE	CRITERIO DE REGULACIÓN	VINCULACIÓN
	minimizar la posibilidad de ruptura y fugas del material contenido.	jales
MIN29	Las presas de jales deberán ser reforestadas con ejemplares de especies nativas de la región que tenga un crecimiento rápido con raíces extensas.	El proyecto no contempla el establecimiento de presas de jales

III.3. Planes y Programas de desarrollo

III.3.1. Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024

El desarrollo del presente proyecto es congruente con el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024, el cual marca en su objetivo I. POLITICA Y GOBIERNO, y su estrategia 2. Garantizar empleo, educación, salud y bienestar mediante la creación de puestos de trabajo, el cumplimiento del derecho de todos los jóvenes del país a la educación superior, la inversión en infraestructura y servicios de salud y por medio de los programas regionales, sectoriales y coyunturales de desarrollo: Jóvenes Construyendo el Futuro, Instituto Nacional de Salud para el Bienestar, Universidades para el Bienestar, Pensión Universal para Personas Adultas Mayores, Becas "Benito Juárez", Crédito Ganadero a la Palabra, Producción para el Bienestar, Precios de Garantía a Productos Alimentarios Básicos, programas de Comunidades Sustentables "Sembrando Vida", de Infraestructura Carretera, Zona Libre de la Frontera Norte, Tren Maya, Corredor Multimodal Interoceánico y Aeropuerto "Felipe Ángeles" en Santa Lucía.

La operación del proyecto, favorece y fortalece el objetivo del Plan Nacional de Desarrollo, y a su estrategia relacionada con la garantía del empleo, pues si bien la sustentabilidad económica por medio de la generación de empleos, al ejecutar el proyecto permitirá que las condiciones en servicios y demanda de mano de obra mejoren.

III.3.2. Plan Estatal de Desarrollo 2023-2028 (PED)

En el cuarto Eje, Durango Sostenible, Ordenado y con Calidad de Vida, queremos lograr un desarrollo económico compatible con la protección del ecosistema y la conservación de nuestros recursos naturales. El presente proyecto es vinculable con el siguiente contenido del PED 23-28.

Recursos Naturales Sustentables: Objetivo 4.3. Preservar las áreas naturales y sus ecosistemas.

Estrategia 4.3.1. Mantener la salud de los ecosistemas forestales. Líneas de Acción: 4.3.1.1. Promover la conservación y protección de los ecosistemas, su biodiversidad y geodiversidad, mediante la investigación, educación, restauración y aprovechamiento sustentable.

Estrategia 4.3.2. Reforestar y restaurar las áreas naturales degradadas.

El proyecto es compatible con el PED 2023-2028, pues se espera que conforme se vaya desarrollando, una vez autorizado, en el corto o mediano plazo con la adecuada implementación de las acciones encaminadas a la mitigación y compensación que se generaría sobre los diversos componentes ambientales, estos se verán favorecidos a partir de que estas acciones sean palpables en el ecosistema que acoge al proyecto.

III.3.3. Plan Municipal De Desarrollo Mapimi 2022-2025

Es la planeación del desarrollo y crecimiento uno de los factores sobresalientes para el progreso de los Municipios, por ende, es indispensable que la administración pública local encabece las soluciones a las problemáticas que están expuestas en la esfera pública al día de hoy. Es necesario que esta planeación parta de un diagnóstico actual aunado a las peticiones y aportaciones de la ciudadanía que permitan obtener resultados favorables en este conjunto de esfuerzos bilaterales entre el pueblo y sus representantes en los ayuntamientos.

Para el ejercicio de este documento beneficia el uso de los instrumentos proporcionados por el Departamento de Planeación Municipal de Mapimí, incorporando también los recientes análisis estadísticos del Censo Poblacional y Vivienda 2020 y Censo Económico 2019 por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).

En la actualidad es imposible dejar detrás de lado los objetivos e indicadores de alcance mundial, por eso se tomarán en cuenta documentos como la Agenda 2030: Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS para poder entonces tener un instrumento de planeación actualizado para que nuestro municipio comience a ser partícipe de las diferentes agendas públicas e inicie un desarrollo sustentable con acciones a corto plazo, pero con resultados permanentes.

Este Plan de trabajo se basa en un diagnóstico de información sociodemográfica y geográfica actualizada, se expone de modo una visión y líneas de acción que puedan atender las problemáticas que estas de manera lineal comparten con los instrumentos de planeación de una jerarquía mayor a nivel global, federal, estatal y regional, siendo dispuestos los lineamientos para la evaluación y desarrollo de los resultados en las metas establecidas a partir de los indicadores.

Las acciones articuladas en este Plan serán establecidas a un corto, mediano y largo plazo, considerando una visión compartida sobre el futuro y tomando en cuenta la situación actual de los distintos sucesos y actores inmersos en el desarrollo municipal de Mapimí.

Es entonces que el análisis de las condiciones actuales del municipio se convierten en una necesidad a priori que permitan realizar, analizar y ejecutar las estrategias necesarias para la elaboración y análisis de Políticas Públicas que permitan atender o resolver las problemáticas de la comunidad sin dejar de lado los derechos humanos, es por eso que este Plan se enfoca de manera prioritaria en las siguientes dimensiones: Desarrollo Social; Economía; Medio Ambiente y Administración Pública y Estado de Derecho.

Eje 4. Municipio prospero

Objetivo:

4.10 Incentivar gobiernos municipales fiscalmente responsables e inclusivos.

Líneas de acción:

4.11.1. Empezar campañas de reforestación e implementar un proyecto titulado al tema.

4.11.9. Concientizar a la población de la importancia de los recursos naturales con relación al Medio ambiente.

El presente proyecto relacionado con el cambio de uso de suelo en terrenos forestales es vinculable con el Plan Municipal de Desarrollo en su Eje 4. Municipio Prospero, considerando así el objetivo del mismo, y específicamente en sus líneas de acción relacionadas directamente con las actividades de compensación ambiental, siendo la reforestación una de las obras primordiales para que la recuperación de algunos recursos forestales no maderables se vea favorecida.

III.4. Decretos y programas de conservación

III.4.1. Programa Sectorial de Medio Ambiente (PROMARNAT) 2019-2024

El PROMARNAT contiene los objetivos, estrategias y las acciones puntuales que guiarán los esfuerzos de la SEMARNAT y sus organismos sectorizados durante la presente administración. Es el resultado de un esfuerzo participativo de planeación democrática.

Los cinco objetivos del programa son los siguientes:

- Conservación, Uso Sustentable, Restauración y Ordenamiento Territorial
- Mitigación y Adaptación al Cambio Climático
- Agua Potable y Saneamiento, Eficiencia y Protección de Cuencas
- Control y Prevención de la Contaminación
- Mejor Acción Gubernamental, Participación Ciudadana y Educación Ambiental

Sus objetivos, estrategias, líneas de acción e indicadores se alinean con la meta Nacional de México Próspero del Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 y los compromisos internacionales asumidos por el país en la materia.

Dentro de la estrategia 1.3. Un medio ambiente sano, es un derecho constitucional en México; no obstante, parte de la población está expuesta a mala calidad del aire y del agua o a la degradación de los suelos que afectan su salud y bienestar. Si bien mejorar la calidad del ambiente es un enorme reto, también ofrece una gran oportunidad para generar empleo, valor agregado y detonar el crecimiento económico que ayude a disminuir la pobreza.

El desarrollo del proyecto provocará algunos impactos ambientales en la calidad de aire y agua, así como el aumento de los niveles de erosión por los efectos de los componentes ambientales del entorno en que interactúa el mismo. Para tal efecto, la prevención, mitigación y compensación de los posibles impactos ambientales se llevará a cabo con la implementación de las medidas adecuadas para cada uno de los efectos ocasionados por el proyecto dentro de sus etapas de ejecución.

Es el resultado de un esfuerzo participativo de planeación democrática. Sus objetivos, estrategias, líneas de acción e indicadores se alinean con la meta Nacional de México Próspero del Plan Nacional de Desarrollo y los compromisos internacionales asumidos por el país en la materia. Las metas estratégicas dentro de la estrategia 1.3. *Un medio ambiente sano*, es un derecho constitucional en México; sin embargo, parte de la población está expuesta a mala calidad del aire y del agua o a la degradación de los suelos que afectan su salud y bienestar. Si bien mejorar la calidad del ambiente es un enorme reto, también ofrece una gran oportunidad

para generar empleo, valor agregado y detonar el crecimiento económico que ayude a disminuir la pobreza. El desarrollo del proyecto provocará algunos impactos ambientales, pero con las medidas de prevención y mitigaciones propuestas en el Numeral VI del presente estudio disminuirán los impactos generados durante la ejecución.

III.4.2. Vinculación del proyecto con relación a las 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 y una influencia en cuatro estados.

Cuadro III-12. Áreas Naturales Protegidas presentes en el estado de Durango

Nombre	Categoría	Superficie (km ²)	Ubicación	Distancia al proyecto (km)
Mapimí	Reserva de la Biósfera	3,423.88	Durango, Chihuahua y Coahuila	29.12
La Michilía	Reserva de la Biósfera	93.25	Durango	291.62
Cuenca alimentadora de Riego 043	Áreas de protección de recursos naturales	23,289.75	Durango, Jalisco, Nayarit, Aguascalientes y Zacatecas	266.04
Sierra de Órganos	Parque Nacional	1,125	Zacatecas y Durango	245.61

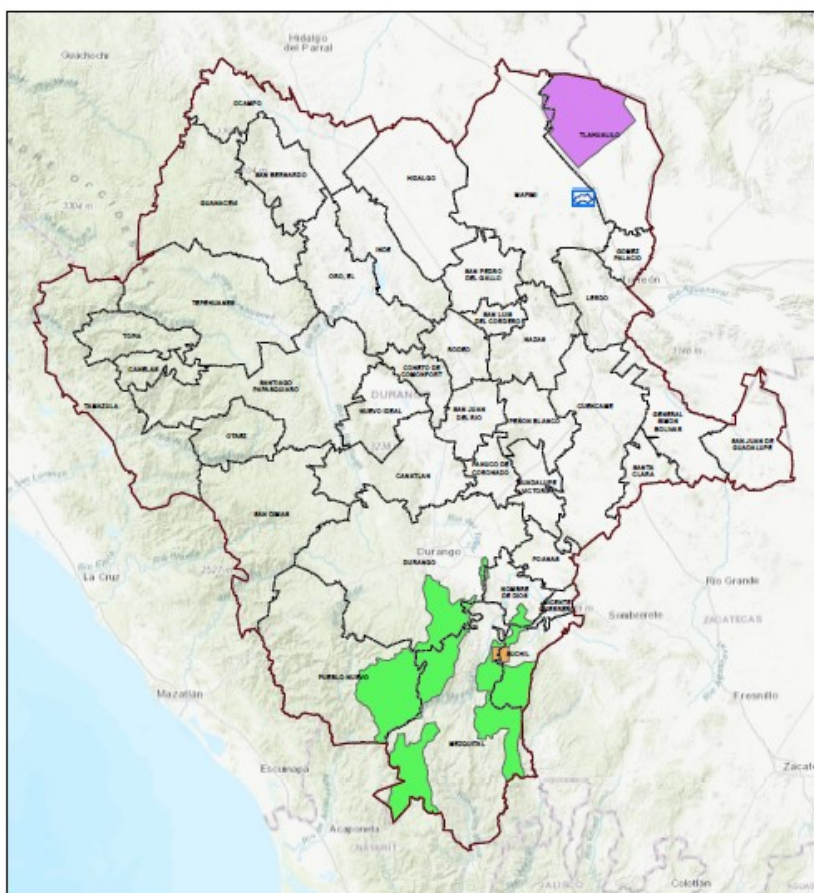


Figura III-5. Localización del proyecto con respecto a las ANP

El presente proyecto no afectará ninguna **ANP**'s; el Área Natural Protegida más cercana es la Reserva de Mapimí, ubicada a **29.12 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 6** se presenta el plano de ubicación del proyecto con respecto a las Áreas Naturales Protegidas (ANP).

III.4.3. 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.4.3.1. Regiones Terrestres Prioritarias (RTP's)

La acelerada pérdida y modificación de los sistemas naturales que ha presentado México durante las últimas décadas requiere, con urgencia, que se fortalezcan los esfuerzos de conservación de regiones con alta biodiversidad.

Las RTP's tienen como objetivo general la determinación de unidades estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destaquen la presencia de una riqueza ecosistémica y específica comparativamente mayor que en el resto del país, así como una integridad ecológica funcional significativa y donde, además, se tenga una oportunidad real de conservación.

De acuerdo a la regionalización que la CONABIO determinó, las RTP's que se localizan en el estado de Durango representadas en el siguiente Cuadro:

Cuadro III-13. Regiones Terrestres Prioritarias presentes en el estado de Durango

Nombre	Superficie (km ²)	Ubicación	Distancia al proyecto (km)
San Juan de Camarones	4,691	Durango y Sinaloa	260.141
Río Humaya	2,064	Durango y Sinaloa	331.399
Guadalupe y Calvo-Mohinora	1,442	Chihuahua y Durango	280.697
Mapimí	884	Chihuahua, Coahuila y Durango	60.113
Cuchillas de la Zarca	4,261	Chihuahua y Durango	73.589
Santiaguillo-Promontorio	1,964	Durango	163.620
Río Presidio	3,472	Durango y Sinaloa	299.473
Pueblo Nuevo	2,093	Durango	300.419
Guacamayita	3,548	Durango	270.604
La Michilía	225	Durango y Zacatecas	278.113
Cuenca del Río Jesús María	6,776	Durango, Jalisco, Nayarit y Jalisco	349.086
Sierra de Órganos	917	Durango y Zacatecas	204.215

De acuerdo a la figura siguiente no se afectará ninguna Región Terrestre Prioritaria; la RTP más cercana es la de Mapimí, ubicada aproximadamente a 60.113 km al norte del proyecto. Por lo cual las actividades del presente proyecto, no modificarán ninguna de las características ambientales de las Regiones Terrestres Prioritarias antes mencionadas.



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

III.4.3.2. Regiones Hidrológicas Prioritarias

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

De acuerdo a los polígonos de la Regiones Hidrológicas Prioritarias establecidos por la CONABIO, en el Estado de Durango se encuentran las siguientes RHP.

Cuadro III-14. Regiones Hidrológicas Prioritarias presentes en el estado de Durango

Nombre	Superficie (km ²)	Ubicación	Distancia al proyecto (km)
Cuenca alta del Río Fuerte	24,529.52	Chihuahua, Durango y Sinaloa y Sonora	259.547
Cuenca alta de los Ríos Culiacán y Humaya	10,367.54	Durango y Sinaloa	240.782
Cuenca alta del Río San Lorenzo-Minas de Piaxtla	14,287.23	Durango y Sinaloa	226.888
Río Baluarte-Marismas Nacionales	38,768.73	Durango, Jalisco, Nayarit, Sinaloa y Zacatecas	263.939
Cuenca alta del Río Conchos y Río Florido	21,139.93	Chihuahua y Durango	143.401
Río Nazas	35,036.86	Durango	63.907
La India	13,479.50	Chihuahua, Coahuila y Durango	51.200
El Rey	12,030.68	Chihuahua, Coahuila y Durango	62.957
Camacho-Gruñidora	16,976.38	Durango, San Luis Potosí Zacatecas	167.804

Con base en la información del cuadro anterior y la figura siguiente, el proyecto se localiza más cercana de la Región Hidrológica Prioritaria No. 45 "La India", dentro de la cual no se generarán impactos adversos relevantes que puedan comprometer la integridad funcional de dicha región, a través del seguimiento de los ordenamientos jurídicos y normas aplicables y la implementación de obras y prácticas de mitigación de impactos.

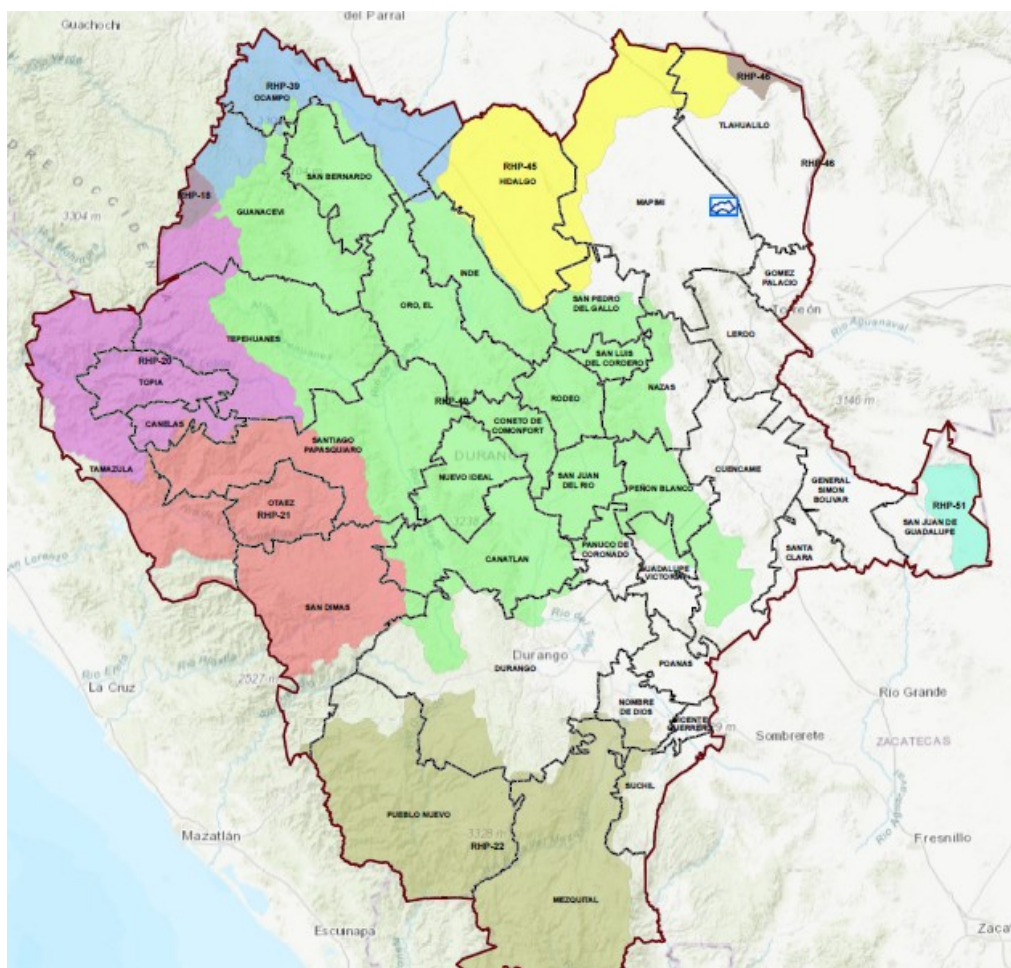


Figura III-7. Regiones hidrológicas prioritarias presentes en el proyecto

En el Anexo 6 se presenta el plano de la ubicación del proyecto con respecto a las Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP) en el estado.

III.4.3.3. 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 III-15. Áreas de Importancia para la Conservación de las aves (AICA's) presentes en el Estado de Durango

Nombre	Superficie (km ²)	Ubicación	Distancia al proyecto (km)
Cuchillas de la Zarca	6,297.87	Durango	58.387
San Juan de Camarones	1,075.46	Durango	261.738
Santiaguillo	3,807.00	Durango	166.810
Las Bufas	108.93	Durango	300.908
Rio Presido-Pueblo Nuevo	2,747.41	Durango y Sinaloa	316.171
Guacamayita	1,107.30	Durango	298.001
Mapimí	913.98	Chihuahua, Coahuila y Durango	60.961
La Michilia	261.64	Durango	278.113
Sierra de Órganos	886.95	Durango y Zacatecas	200.868
Parte alta del Rio Humaya	4,353.65	Durango	255.886
Piélagos	1,075.46	Durango	243.244
Pericos	ND	Durango	313.381
Pericos-Parte alta de Rio Humaya	ND	Durango-Chihuahua	297.341

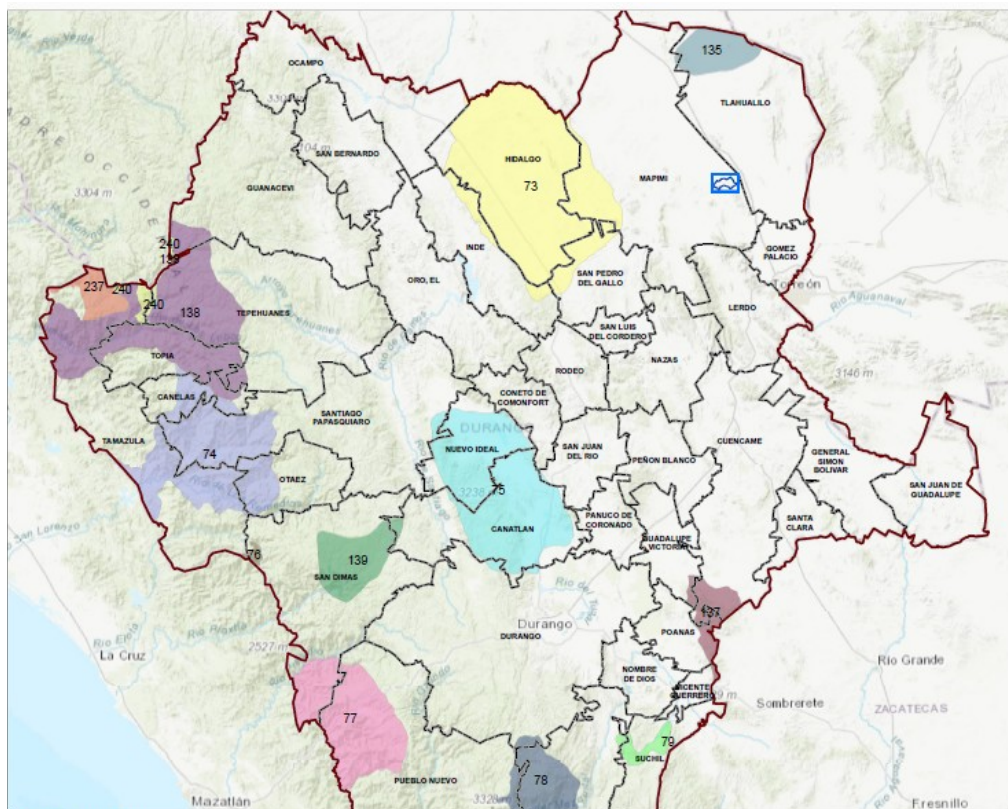


Figura III-8. Localización de las AICA^S presentes en el estado de Durango

De acuerdo con la figura y el cuadro anteriores se identifica que el AICA más cercana al presente proyecto es la denominada "Cuchillas de la Zarca" a una distancia de 58.38 km en dirección al norte del proyecto. En el Anexo 6 se presenta el plano del proyecto con respecto a las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves.

III.4.4. 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.5. Análisis de Instrumentos Normativos

III.5.1. Normas Oficiales Mexicanas que regulan la preparación del área, construcción y operación del proyecto

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

Cuadro III-16. Vinculación con las normas aplicables

Nomenclatura (Clave)	Etapas aplicables para el proyecto	Especificaciones aplicables	Forma de cumplimiento
NOM-041-SEMARNAT-2006	Preparación del sitio y construcción, operación y mantenimiento	Punto 4	Se contará con un programa de mantenimiento preventivo para las etapas de preparación, operación y mantenimiento, para los vehículos de los contratistas que utilicen gasolina. Asimismo, se cumplirá con la verificación vehicular
NOM-045-SEMARNAT-2006	Preparación del sitio y construcción	Punto 4	Se contará con un programa de mantenimiento preventivo para las etapas de preparación del sitio y operación, para los vehículos de los contratistas que utilicen diésel
NOM-042-SEMARNAT-2003:	Preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento	4,1 y 4,2	El promovente 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 y construcción, operación y mantenimiento	4, 5, 5.1., 5.2, 5.3	El promovente 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 y construcción, operación y mantenimiento	Puntos 6 al 8	Los residuos peligrosos que puedan generarse, serán identificados, almacenados y dispuestos, por el contratista, de acuerdo a lo establecido en la Ley y Reglamento para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos
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 de importancia ecológica
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 construcción, 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 vigilará que se realice la remoción de la vegetación necesaria dentro del área autorizada
NOM-017-STPS-2008 y NOM-019-STPS-2004	Preparación del sitio, construcción y operación	3,4,5	El promovente supervisará que el personal que va a intervenir en el proyecto, se le proporcionara equipo de seguridad (casco, guantes, arneses etc.) El promovente deberá implementar cursos de primeros auxilios que ayuden a salvaguardar la integridad física de los trabajadores

III.6. Otros instrumentos a considerar

III.6.1. Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente

El proyecto motivo del presente estudio, 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, toda vez que se pretende realizar el cambio de uso del suelo en terrenos forestales. Y que esas actividades están previstas en la fracción VII del mencionado artículo, el promovente elaboró la presente MIA-P y la someterá a la consideración de la autoridad, con lo cual cumple con el alcance de esta obligación.

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.

En referencia a la relación del artículo 35 con el presente proyecto, se observa que la formulación de la manifestación de impacto ambiental se realizó en base a los preceptos establecidos en la Sección V de la Ley con la finalidad de que en el proceso de evaluación, se pueda observar que se han contemplado un análisis de cada parte que integra el presente estudio con la finalidad de exponer toda la información que la Secretaría considera necesaria para emitir la autorización como se establece en las fracciones I y II del presente artículo.

III.6.2. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable

Artículo 93. La Secretaría autorizará el cambio de uso de suelo en terrenos forestales por excepción, previa opinión técnica de los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate y con base en los estudios técnicos justificativos cuyo contenido se establecerá en el Reglamento, los cuales demuestren que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados se mantenga, y que la erosión de los suelos, la capacidad de almacenamiento de carbono, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación se mitiguen en las áreas afectadas por la remoción de la vegetación forestal.

En las autorizaciones de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, la Secretaría deberá dar respuesta debidamente fundada y motivada a las opiniones técnicas emitidas por los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate.

Las autorizaciones que se emitan deberán integrar un programa de rescate y reubicación de especies de la flora y fauna afectadas y su adaptación al nuevo hábitat conforme se establezca en el Reglamento. Dichas autorizaciones deberán sujetarse a lo que, en su caso, dispongan los programas de ordenamientos ecológicos correspondientes, las Normas Oficiales Mexicanas y demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables.

Artículo 94. Las autorizaciones de cambio de uso del suelo deberán inscribirse en el Registro.

Artículo 95. La Secretaría podrá autorizar la modificación de una autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, o bien, la ampliación del plazo de ejecución del cambio de uso de suelo establecido en la autorización respectiva, siempre que lo solicite el interesado, en los términos que se establezcan en el Reglamento de la presente Ley.

Artículo 96. Los titulares de autorizaciones de cambio de uso de suelo en terrenos forestales deberán presentar los informes periódicos sobre la ejecución y desarrollo del mismo, en los términos que establezca el Reglamento de la presente Ley.

Artículo 97. No se podrá otorgar autorización de cambio de uso del suelo en terreno donde la pérdida de cubierta forestal fue ocasionada por incendio sin que hayan pasado 20 años y que se acredite a la Secretaría que la vegetación forestal afectada se ha regenerado, mediante los mecanismos que, para tal efecto, se establezcan en el Reglamento de esta Ley.

Artículo 98. Los interesados en el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, deberán comprobar que realizaron el depósito ante el Fondo Forestal Mexicano, por concepto de compensación ambiental, para que se lleven a cabo acciones de restauración de los ecosistemas que se afecten, preferentemente dentro de la cuenca hidrográfica en donde se ubique la autorización del proyecto, en los términos y condiciones que establezca el Reglamento.

Artículo 99. La Secretaría, con la participación de la Comisión, coordinará con la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, la política de uso del suelo para estabilizar su uso agropecuario, incluyendo el sistema de roza, tumba y quema, desarrollando prácticas permanentes y evitando que la producción agropecuaria crezca a costa de los terrenos forestales.

III.6.3. Ley General para la prevención y Gestión Integral de los Residuos

La preparación del sitio, la cual conlleva el cambio de uso del suelo, generará residuos de diversas características. Como: residuos vegetales, pedacería de piedra, papel, cartón, material impregnado con grasas y aceites, etc. Si esto sucede algunos serán almacenados temporalmente dentro contenedores, siendo 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. Así mismo el proyecto cumplirá con los demás artículos ambientales.

Dentro de la gestión de residuos de diferentes orígenes o clasificación es importante mencionar que dependiendo de cada actividad que se realice dentro del desarrollo del proyecto será necesario considerar las reglamentaciones y normas directamente relacionadas con el tipo de residuo que se podrá generar en el proyecto, esto con base a un adecuado manejo de los residuos considerando tres principales fases:

- 1- Recuperar y recoger los residuos: para ello, se usan contenedores en los que se deben depositar los residuos y en función del país y su sistema de gestión, se usan más o menos contenedores para clasificarlos y los colores pueden variar. Por ejemplo, hay

países en los que existen contenedores para el plástico, para el papel, para residuos orgánicos, para el vidrio, entre otros.

- 2- Transportar los residuos: en esta fase se llevan en camiones los residuos a las plantas de clasificación o tratamiento.
- 3- Tratamiento de residuos: en esta última fase de la gestión, los residuos sufren diferentes tratamientos dependiendo de su origen usando diferentes técnicas.

III.6.4. 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 se vincula directamente con esta Ley, toda vez que éste pretende ubicarse en una región con ecosistemas característicos de zonas forestales de Matorral desértico, sin poner en peligro ninguno ecosistema 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 la etapa de preparación del sitio 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 o ser de importancia ecológica, de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010.

III.6.5. Reglamentos

III.6.5.1. 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) fracción III, 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 el resolutivo de impacto ambiental, que para su efecto expida la SEMARNAT, de acuerdo como lo marca el Artículo 47 de este Reglamento.

Cuadro III-17. Vinculación del proyecto con el Reglamento de la LGEEPA

Criterios	Vinculación Con El Proyecto
Artículo 5. Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental: Inciso O: cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas: Fracción III. Los demás cambios de uso del suelo, en terrenos o áreas con uso de suelo forestal, con excepción de la modificación de suelos agrícolas o pecuarios en forestales, agroforestales o silvopastoriles, mediante la utilización de especies nativas.	Al existir remoción de vegetación para llevar a cabo las actividades del proyecto, será necesario el cambio de uso de suelo de áreas forestales.

III.6.5.2. Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS)

De acuerdo al Título Cuarto. - de las Medidas de Conservación Forestal, Capítulo Segundo.- Del Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales en el siguiente cuadro se ha realizado la vinculación con el objeto de dar cumplimiento a las disposiciones establecidas por el reglamento en cuestión.

Cuadro III-18. Vinculación del proyecto con el Reglamento de la LGDFS

Disposiciones		Vinculación con el Proyecto
Artículo 139	Para solicitar la autorización de Cambio de uso de Suelo en Terrenos Forestales, el interesado presentará la solicitud mediante el formato que para tal efecto expida la Secretaría, el cual deberá contener, por lo menos, lo siguiente: - Nombre o razón social, así como domicilio, número telefónico y correo electrónico del solicitante - Lugar y fecha - Datos de ubicación del predio o conjunto de predios y - Superficie forestal solicitada para el cambio de uso del suelo y el tipo de vegetación por afectar identificada conforme a la clasificación de uso del suelo y vegetación del instituto nacional de estadística y geografía	En cumplimiento a lo establecido en el presente artículo se ha elaborado paralelamente al presente estudio, el formato correspondiente con la información necesaria para estar en condiciones de recepción y evaluación en la Secretaría.
Artículo 141	Los estudios técnicos justificativos a que se refiere el artículo 93 de la ley, deberán contener....	El documento para el cambio de uso del suelo se ha elaborado paralelamente al presente estudio para un contenido total de los capítulos bajo los criterios de información descriptiva, bibliográfica y técnica requerida con la finalidad de demostrar que no se compromete la biodiversidad, ni se provocará la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación; y que los usos alternativos del suelo que se proponen son más productivos a largo plazo; para tal efecto se ha integrado la información necesaria de acuerdo a lo solicitado en cada capítulo como lo solicita el presente Artículo.

Disposiciones		Vinculación con el Proyecto
Artículo 143	La Secretaría resolverá las solicitudes conforme a lo siguiente: I. La autoridad revisará la solicitud y los documentos presentados y, en su caso, prevendrá al interesado dentro de los quince días hábiles siguientes para que complete la información faltante, la cual deberá presentarse dentro del término de quince días hábiles, contados a partir de la fecha en que surta efectos la notificación; II. Transcurrido el plazo sin que se desahogue la prevención, se desechará el trámite; III. La Secretaría enviará copia del expediente integrado al Consejo Estatal Forestal que corresponda, para que emita su opinión dentro del plazo de diez días hábiles siguientes a su recepción; IV. Transcurrido el plazo a que se refiere la fracción anterior, dentro de los cinco días hábiles siguientes, la Secretaría notificará al interesado de la visita técnica al predio objeto de la solicitud, misma que deberá efectuarse en un plazo de quince días hábiles, contados a partir de la fecha en que surta efectos la notificación, y V. Realizada la visita técnica, la Secretaría resolverá lo conducente dentro de los quince días hábiles siguientes. Transcurrido este plazo sin que la Secretaría resuelva la solicitud, se entenderá que la misma es en sentido negativo.	Para efectos de cumplimiento del presente Artículo se presenta paralelamente al presente estudio, el documento técnico Unificado para que la Secretaría emita su dictamen conforme a la presente solicitud de cambio de uso de suelo en terrenos. El promovente está de acuerdo en sujetarse a los plazos que para tal efecto esta autoridad conforme a la Ley considere los adecuados. Así mismo reitera la disposición para atender la visita técnica con el objetivo de verificar la información presentada en el presente documento técnico de cambio de uso de suelo.
Artículo 144	La Secretaría determinará el monto económico de compensación ambiental correspondiente, de conformidad con lo establecido en el artículo 152 del Reglamento y notificará al solicitante para que realice el depósito respectivo ante el fondo, en un plazo que no exceda de treinta días hábiles siguientes a que surta efectos dicha notificación. Una vez acreditado el depósito, la Secretaría expedirá la autorización correspondiente dentro de los diez días hábiles siguientes. Transcurrido este plazo sin que la Secretaría otorgue la autorización, ésta se entenderá concedida.	el promovente en apego a lo establecido por el presente artículo, estará a la espera de la notificación sobre el monto económico que se tendrá que depositar por efectos del pago por compensación ambiental, y mediante el cual se dará cumplimiento para que la Secretaría otorgue su autorización para llevar a cabo el cambio de uso de suelo en terrenos forestales al que se refiere el presente proyecto. De acuerdo a la logística del trámite.
Artículo 145	La autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales amparará el aprovechamiento de las materias primas forestales derivadas y, para su transporte, se deberá acreditar la legal procedencia con las remisiones forestales respectivas, de conformidad con lo dispuesto en la ley y el presente reglamento.	Para tal efecto se realizarán las gestiones necesarias que la promovente tenga a bien considerar pertinentes en el desarrollo del proyecto
Artículo 146	Los interesados en que se modifique la autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales presentaran ante la Secretaría la solicitud en el formato que para tal efecto se expida	De ser necesario contemplar alguna modificación al proyecto original, se hará del conocimiento de la Secretaría de acuerdo a la logística correspondiente

Disposiciones		Vinculación con el Proyecto
Artículo 148	La Secretaría otorgara la ampliación de plazo de ejecución de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, siempre que se solicite dentro del periodo de vigencia de la misma. Para tal efecto el interesado propondrá, mediante escrito libre el nuevo plazo, justificando la modificación y presentando la programación correspondiente. Dicha modificación se inscribirá en el Registro	De ser necesario, contemplar alguna modificación al proyecto original, se hará del conocimiento de la Secretaría de acuerdo a la logística correspondiente
Artículo 149	Conforme a lo establecido en el artículo 96 de la ley, los titulares de las autorizaciones de cambio de uso de suelo en terrenos forestales deberán presentar: I. Dentro de los primeros treinta días hábiles posteriores al inicio de la ejecución de la autorización, un aviso en el cual informen sobre el inicio de la ejecución del cambio de uso del suelo que les fue autorizado, con relación a lo establecido en la fracción VIII del artículo 141 de este reglamento II. Dentro de los 30 días hábiles posteriores a su conclusión, un informe que contenga la ejecución y desarrollo del cambio de uso del suelo	Para tal efecto se realizarán las gestiones necesarias que la promovente tenga a bien considerar pertinentes en el desarrollo del proyecto
Artículo 152	El monto económico de la compensación ambiental relativa al cambio de uso del suelo en terrenos forestales, será determinado por la Secretaría considerando lo siguiente: I. Los costos de referencia para reforestación o restauración y su mantenimiento, que para tal efecto establezca la Comisión. II. El nivel de equivalencia para la compensación ambiental, por unidad de superficie, de acuerdo con los criterios técnicos que establezca la Secretaría. Los recursos que se obtengan por concepto de compensación ambiental serán destinados a actividades de reforestación o restauración y mantenimiento de los ecosistemas afectados, preferentemente en las entidades federativas.	El promovente, según lo determine la Secretaría en consideración con los costos de referencia y los niveles de equivalencia establecidos en la Ley, buscara los recursos económicos necesarios para cubrir el pago correspondiente y en tal sentido acreditar la realización del Pago al FFM por los medios establecidos por esta autoridad.
Artículo 153	Los recursos obtenidos por concepto de compensación ambiental a que se refiere el penúltimo párrafo del artículo 140 de la ley, también podrán utilizarse para la protección de recursos forestales tratándose de especies incluidas en alguna categoría de riesgo	En este sentido se han desarrollado estrategias para salvaguardar algún ejemplar que se pudiera comprometer en su integridad física.

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

Inventario Ambiental

Valoración de la calidad ambiental: Por considerarse la importancia y mayor 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 Sistema Ambiental 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: $P.S.C. = \frac{100}{S_t} \left(\sum S_i * K \right)$

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

Cuadro IV-19. 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 IV-20. Uso del suelo y tipo de vegetación

tipo de vegetación	Superficie (ha)	Valor (K)
Matorral desértico micrófilo	198.3529	0.4
Matorral desértico rosetófilo	2,944.8795	0.4
Pastizal halófilo	191.8212	0.4
Pastizal inducido	58.1345	0.4
Agricultura de temporal anual	22.0363	0.2
Vegetación secundaria arbustiva de matorral desértico micrófilo	538.3403	0.4
Total	3,953.5647	

$$P.S.C = \frac{100}{3953.56} * (1,577.01)$$

$$P.S.C. = 39.88\%$$

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

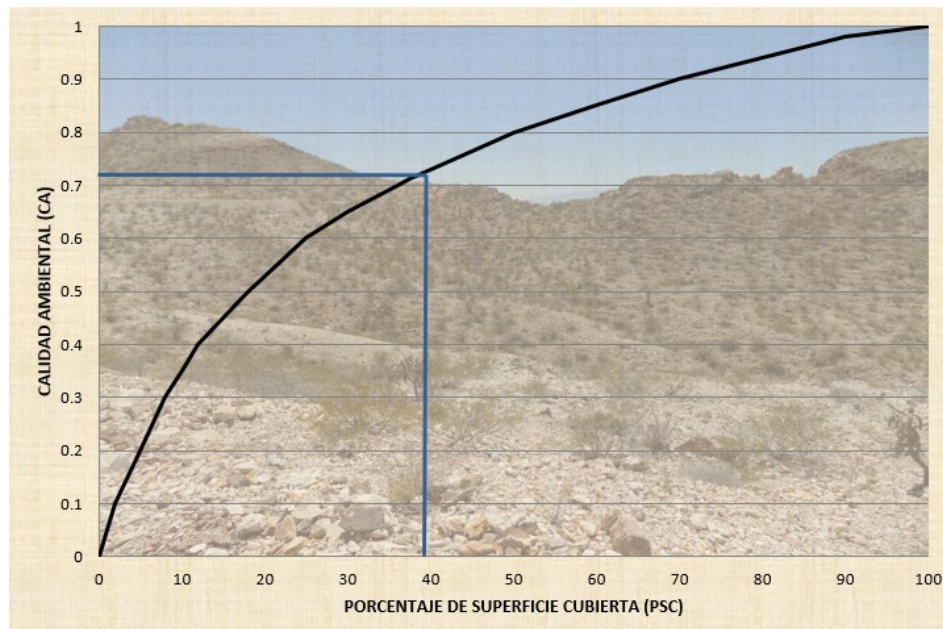


Figura IV-9. Porcentaje de superficie cubierta

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

Cuadro IV-21. 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 de acuerdo a las características y composición de la estructura observada, se ubica dentro del rango de 0.6-0.8, el cual nos indica que es de una calidad ambiental Buena, debido a las condiciones naturales y actividades antropogénicas que han afectado la cobertura vegetal que han fragmentado el medio ambiente en la zona que ocupará el área del proyecto.

De acuerdo a la información obtenida sobre los tipos de vegetación que forman parte de la unidad del SA, se ha determinado que éstos presentan un buen estado de conservación. En lo que concierne a las presiones y procesos que está sujeta la vegetación, éstos se refieren principalmente al crecimiento de la necesidad de contar con áreas destinadas para las actividades productivas de la región. La demanda de recursos mayormente se realiza para el aprovechamiento de autoconsumo (leña, carbón, entre otros), no significando que sea una cantidad importante de recursos la que se requiera. Por otro, lado la ampliación de la frontera agrícola se da en forma lenta, pues se observa que el terreno presenta la conformación de área destinadas a esta actividad, así como de la práctica relacionada con la ganadería, esta se da de manera generalizada en gran parte del territorio del SA. Los núcleos poblacionales tienen establecido su área definidamente, por lo que el crecimiento de la población es ordenado, ocasionando que los recursos florísticos no se vean afectados por esta situación.

Condición de la Vegetación

La estimación de los parámetros de biodiversidad presentados en el manifiesto de impacto ambiental "Banco de Materiales CORMAY", en el municipio de Mapimi, Dgo., y con relación a la NOM-059-SEMARNAT-2010 que trata de la Protección ambiental - Especies nativas de México de flora y fauna silvestres - Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio – Lista de especies en riesgo, y que tiene por objeto identificar las especies o poblaciones de flora y fauna silvestres en riesgo en la República Mexicana, mediante la integración de las listas correspondientes, así como establecer los criterios de inclusión, exclusión o cambio de categoría de riesgo para las especies o poblaciones, mediante un método de evaluación de su riesgo de extinción y es de observancia obligatoria en todo el Territorio Nacional, para las personas físicas o morales que promuevan la inclusión, exclusión o cambio de las especies o poblaciones silvestres en alguna de las categorías de riesgo, establecidas por esta Norma se presenta lo siguiente:

Los estimadores no paramétricos se estimaron en el programa Estimate'S, donde se ingresa una matriz con los datos de especies y el número de individuos registrados por sitio, el programa realiza una aleatorización de las muestras y nos da como resultado el número de especies esperadas de acuerdo con varios estimadores.

Para el caso del presente análisis se utilizarán los estimadores ACE, CHAO1 y Bootstrap, que son los que se utilizan cuando el análisis se realiza con datos de especies y número de muestras, a continuación, se describen los mismos.

Bootstrap.-Este estimador de la riqueza de especies se basa en la proporción de unidades de muestreo que contienen a cada especie j (Palmer, 1990; Krebs, 1989).

ACE. - (Abundance-based Coverage Estimator) es una modificación de otros estimadores basados en datos de abundancia que superestimaban la riqueza de especies cuando el número de muestras era bajo (Colwell & Coddington 1994), por lo que está basado en el concepto

estadístico de cobertura de muestreo, que se refiere a la suma de las probabilidades de encontrar especies observadas dentro del total de especies presentes, pero no observadas (Colwell 2004). El estimador ACE utiliza para las estimativas diez o menos individuos por muestra, (Lee & Chao, 1994).

CHAO1. Se ha llamado Chao1 al estimador de Chao1 basado en la abundancia. Esto quiere decir que los datos que requiere se refieren a la abundancia de individuos que pertenecen a una determinada clase en una muestra. Una muestra es cualquier lista de especies en un sitio, localidad, cuadrante, país, unidad de tiempo, trampa, etcétera. Como sabemos, hay muchas especies que sólo están representadas por pocos individuos en una muestra (especies raras), comparadas con las especies comunes, que pueden estar representadas por numerosos individuos. El estimador de Chao1 se basa en la presencia de las primeras.

Es decir, requerimos saber cuántas especies están representadas por sólo un individuo en la muestra (singletons), y cuántas especies están representadas por exactamente dos individuos (doubletons): $Sest = Sobs + F^2/2G$, donde: Sest es el número de clases (en este caso, número de especies) que deseamos conocer, Sobs es el número de especies observado en una muestra, F es el número de singletons y G es el número de doubletons. En Estimates se ha integrado además una fórmula corregida para este modelo, la cual se aplica cuando el número de doubletons es cero: $Sest = Sobs + ((F^2/2G + 1) - (FG/2(G+1)2))$.

ACE. - (Abundance-based Coverage Estimator) es una modificación de otros estimadores basados en datos de abundancia que superestimaban la riqueza de especies cuando el número de muestras era bajo (Op. Cit.), por lo que está basado en el concepto estadístico de cobertura de muestreo, que se refiere a la suma de las probabilidades de encontrar especies observadas dentro del total de especies presentes, pero no observadas (Op. Cit.). El estimador ACE utiliza para las estimativas diez o menos individuos por muestra, (Op. Cit.).

El cálculo del error de muestreo, para determinar los índices y valores de importancia de las especies de flora y fauna silvestre del SA, se basó en determinar si las curvas nos indican que obtuvimos más del 85% de las especies esperadas en un sitio de muestreo es posible realizar este tipo de análisis.

En lo posible no se debe analizar un solo estimador para comparar con los valores observados, sino tratar de revisar la tendencia de varios estimadores. Si los valores del conjunto de estimadores se comportan de forma muy similar y presentan valores cercanos a los observados, con seguridad se ha obtenido un buen muestreo, (Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt, 2004).

Cuadro IV-22. Parámetros generados para el estrato arbustivo en el SA

MUESTRA	Riqueza Estimada	Límite inferior	Límite superior	ACE Mean	Chao 1 Mean	Bootstrap Mean
1	8.1	5.88	10.32	9	8.42	8.12
2	10.89	8.84	12.94	12.15	11.55	12.2
3	12.38	10.59	14.16	13.41	12.84	13.66
4	13.27	11.73	14.81	14.24	13.77	14.67
5	13.86	12.52	15.19	14.66	14.25	15.11
6	14.26	13.08	15.44	14.84	14.5	15.32
7	14.55	13.49	15.61	14.91	14.69	15.44
8	14.76	13.77	15.74	15.02	14.86	15.54
9	14.9	13.96	15.84	14.97	14.91	15.56
10	15	14.08	15.92	15	15	15.63

Cuadro IV-23. Parámetros generados para el estrato crasuláceo en el SA

MUESTRA	Riqueza Estimada	Límite inferior	Límite superior	ACE Mean	Chao 1 Mean	Bootstrap Mean
1	9	6.56	11.44	10.16	9.79	9.05
2	11.04	8.95	13.14	12.47	11.94	12.05
3	12.14	10.26	14.02	13.47	12.93	13.27
4	12.77	11.06	14.48	14	13.34	13.8
5	13.16	11.59	14.73	13.97	13.56	14.01
6	13.43	11.97	14.89	14.42	13.82	14.2
7	13.63	12.24	15.01	14.41	13.85	14.22
8	13.78	12.45	15.11	14.51	13.91	14.29
9	13.9	12.6	15.2	14.69	13.99	14.41
10	14	12.71	15.29	15.11	14	14.49

Cuadro IV-24. Parámetros generados para el estrato herbáceo en el SA

MUESTRA	Riqueza Estimada	Límite inferior	Límite superior	ACE Mean	Chao 1 Mean	Bootstrap Mean
1	1.5	0.75	2.25	0	1.59	1.59
2	2.38	1.36	3.39	2.36	2.36	2.78
3	2.89	1.86	3.92	2.95	2.95	3.42
4	3.2	2.26	4.15	3.36	3.36	3.85
5	3.41	2.6	4.22	3.59	3.59	4.05
6	3.57	2.9	4.23	3.7	3.7	4.14
7	3.69	3.19	4.2	3.78	3.78	4.18
8	3.8	3.46	4.14	3.86	3.86	4.24
9	3.9	3.73	4.07	3.94	3.94	4.31
10	4	4	4	4	4	4.38

**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular
"Banco de Materiales CORMAY"**

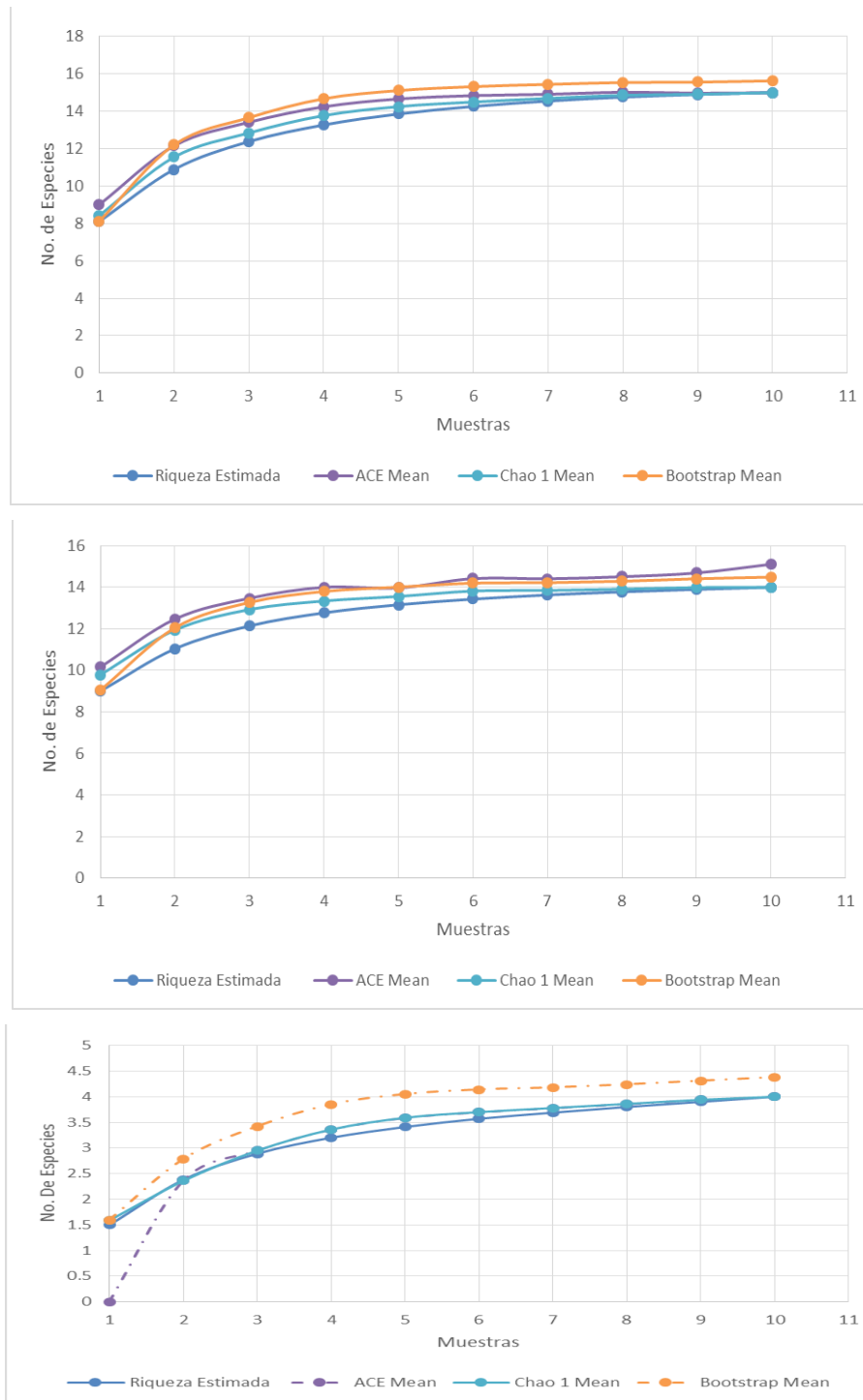


Figura IV-10. Resultados gráficos no paramétricos en el SA para los estratos arbustivo, crasuláceo y herbáceo, respectivamente

Con base en los cuadros y las figuras antes mostrados se puede constatar que el muestreo es representativo para estimar los diferentes índices de biodiversidad, así como el índice de valor de importancia de las principales especies presentes en el SA, esto se deriva directamente del comportamiento de los valores esperados, ya que son sumamente cercanos a los observados.

Cuadro IV-25. Índices de Completitud por estrato en el SA

Arbustivo		
Índice de Completitud		
	Riqueza Estimada	Representatividad
Especies Obs	15	
ACE Mean	15	100%
Chao 1 Mean	15	100%
Bootstrap Mean	15.63	96%
Promedio	15.1575	99%
Crasuláceo		
Índice de Completitud		
	Riqueza Estimada	Representatividad
Especies Obs	14	
ACE Mean	15.11	93%
Chao 1 Mean	14	100%
Bootstrap Mean	14.49	97%
Promedio	14.4	97%
Herbáceo		
Índice de Completitud		
	Riqueza Estimada	Representatividad
Especies Obs	4	
ACE Mean	4	100%
Chao 1 Mean	4	100%
Bootstrap Mean	4.38	91%
Promedio	4.095	98%

Condición de la Fauna

La metodología para la caracterización de las especies de fauna de los 4 grupos filogenéticos (aves, mamíferos anfibios y reptiles) se realizaron a partir de conteos directos los cuales son aquellos que se refieren a un contacto activo con el animal, ya sea porque se ha visto o se ha oído, mostrando una evidencia de la presencia del individuo en ese lugar y en ese momento. La observación directa permitió la aplicación de métodos directos, que se basan en datos ópticos y acústicos obtenidos durante el inventario de fauna para el proyecto y microcuenca y para ello se realizaron censos periódicos para aves, mamíferos, anfibios y reptiles signos indirectos de vertebrados mayores donde dejan evidencias en el medio natural de su presencia y actividades (excrementos, huellas, restos de pelo o mudas, nidos o madrigueras, restos de comida, alteraciones en la vegetación, sendas, etc.) Estas señales indican que una determinada especie ha estado en ese lugar, aunque físicamente no esté presente en el momento de la observación. Estos indicios son denominados datos indirectos y se identificaron con la ayuda de conocedores locales o guías de campo como la de Aranda (1981).

Los resultados obtenidos a través de la Matriz de datos se procesaron en el programa EstimateS 9.1.0., introduciendo un número de aleatorización de 100. El resultado de este proceso se presenta en el siguiente cuadro para cada componente faunístico, mismos que fueron graficados tal y como se presenta a continuación.

Cuadro IV-26. Parámetros generados por grupo faunístico

Aves						
Muestra	Riqueza Estimada	Límite inferior	Límite superior	ACE Mean	Chao 1 Mean	Bootstrap Mean
1	4.73	3.6	5.87	8.6	7.85	4.54
2	8.02	6.3	9.75	15.7	13.84	9.81

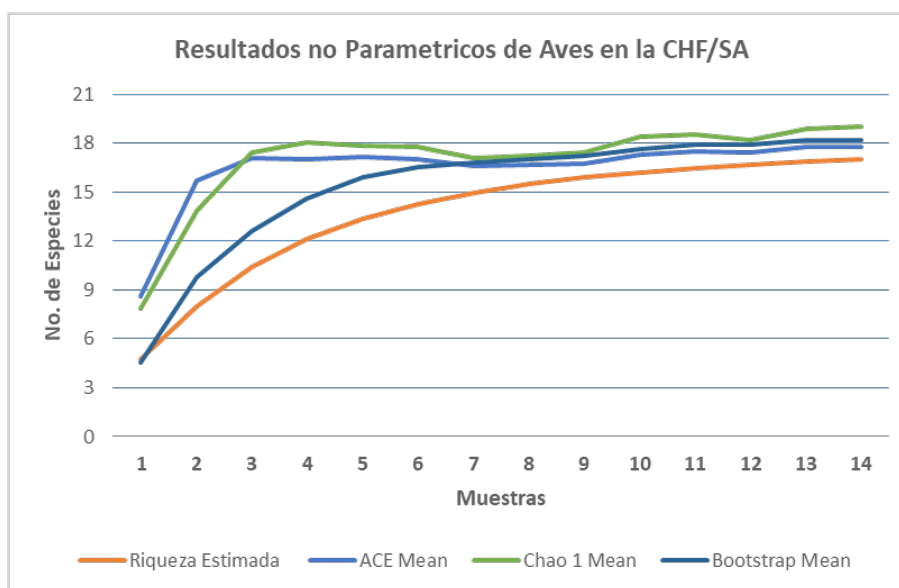
Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular
"Banco de Materiales CORMAY"

Aves						
Muestra	Riqueza Estimada	Límite inferior	Límite superior	ACE Mean	Chao 1 Mean	Bootstrap Mean
3	10.42	8.44	12.41	17.1	17.44	12.62
4	12.14	10.08	14.19	17.04	18.02	14.6
5	13.37	11.35	15.4	17.17	17.81	15.89
6	14.28	12.33	16.23	16.98	17.77	16.5
7	14.96	13.1	16.82	16.58	17.07	16.83
8	15.48	13.71	17.25	16.7	17.23	17.02
9	15.88	14.19	17.57	16.77	17.43	17.2
10	16.2	14.59	17.82	17.26	18.4	17.66
11	16.47	14.9	18.03	17.48	18.55	17.88
12	16.68	15.15	18.21	17.45	18.18	17.94
13	16.86	15.34	18.37	17.74	18.89	18.2
14	17	15.49	18.51	17.74	18.98	18.16
Mamíferos						
Muestra	Riqueza Estimada	Límite inferior	Límite superior	ACE Mean	Chao 1 Mean	Bootstrap Mean
1	1.88	1.24	2.52	0	2.12	1.61
2	3.41	2.3	4.52	6.23	4.99	4.18
3	4.76	3.32	6.21	9.98	8.11	6.14
4	5.91	4.24	7.59	12.42	9.98	7.59
5	6.89	5.05	8.72	13.08	10.7	8.49
6	7.71	5.76	9.66	15.03	11.95	9.57
7	8.41	6.39	10.42	15.5	12.74	10.48
8	8.99	6.93	11.05	15.66	13.73	11.27
9	9.49	7.4	11.57	14.05	12.64	11.73
10	9.9	7.8	12	12.95	12.09	11.92
11	10.25	8.13	12.36	12.51	11.97	12.08

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular
"Banco de Materiales CORMAY"

Aves						
Muestra	Riqueza Estimada	Límite inferior	Límite superior	ACE Mean	Chao 1 Mean	Bootstrap Mean
12	10.54	8.41	12.66	12.05	11.73	12.19
13	10.79	8.64	12.93	11.96	11.71	12.43
14	11	8.82	13.18	11.8	11.65	12.55

Anfibios y Reptiles						
Muestra	Riqueza Estimada	Límite inferior	Límite superior	ACE Mean	Chao 1 Mean	Bootstrap Mean
1	1.86	1.39	2.33	2.77	2.77	1.95
2	3.3	2.6	4	6.28	5.62	3.91
3	4.47	3.71	5.23	10.66	8.95	5.41
4	5.4	4.67	6.12	11.64	9.96	6.54
5	6.12	5.48	6.76	11.34	10.28	7.41
6	6.68	6.14	7.22	10.51	9.89	8.02
7	7.11	6.68	7.54	9.66	9.44	8.43
8	7.43	7.11	7.75	9.5	9.48	8.79
9	7.66	7.44	7.89	8.91	8.74	8.78
10	7.82	7.68	7.97	8.75	8.63	8.84
11	7.92	7.85	8	8.45	8.43	8.73
12	7.98	7.95	8	8.23	8.21	8.61
13	8	8	8	8.11	8.1	8.52
14	8	8	8	8	8	8.38



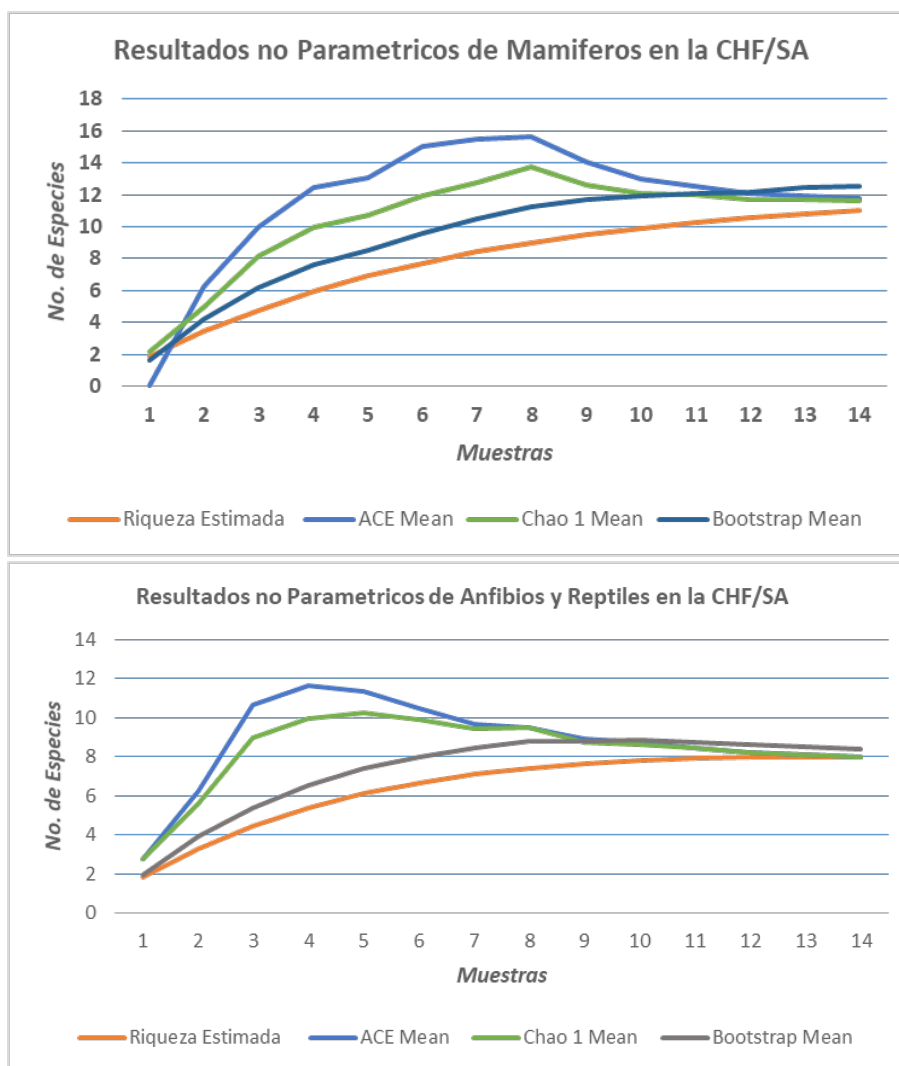


Figura IV-11. Resultados gráficos no paramétricos de fauna en el SA

Los análisis descritos en este apartado se basan en información recabada en campo con la finalidad de obtener la composición más representativa de los factores bióticos dentro del SA a través de estimadores estadísticos donde se ejemplifica la composición general del entorno en base a una muestra. Además de los estimadores no paramétricos, se emplearon índices de diversidad como Shannon-Wiener descritos en el Numeral IV.2.2 del presente documento, mencionando además las especies más comunes de flora y fauna silvestre.

En el numeral IV.2.1 se describen los principales caracteres de los componentes abióticos que integran el SA, donde se percibe la influencia que se tiene con las actividades productivas con respecto a la condición de los componentes ambientales. En este caso el medio biótico es el que ha tenido una mayor interacción con factores de cambio de manera simple hasta una intervención significativa, dependiendo de los requerimientos de insumos que demanda la población en general.

Para el caso de los componentes abióticos más relevantes se encuentra en primer lugar el recurso suelo (componente edafológico) en el que se presentan actualmente tres tipos de degradación del suelo del tipo Hídrica con pérdida del suelo superficial y erosión eólica con

pérdida del suelo superficial por acción del viento, que representan el 59.19% y 40.81%, respectivamente.

Conforme la SEMARNAT, Dirección de Geomática, Degradación del suelo en la República Mexicana - Escala 1:250,000 en el SA existe 3 tipos de erosión que son la degradación física por pérdida de la función productiva, degradación química por declinación de la fertilidad y reducción del contenido de materia orgánica y erosión hídrica con pérdida del suelo superficial, ocasionados principalmente por la urbanización, actividades agrícolas y sobrepastoreo, a continuación se describe el tipo de erosión determinado:

Degradación física: La degradación física se refiere principalmente a la pérdida de la capacidad del sustrato para absorber y almacenar agua. Esto ocurre cuando el suelo se compacta, se endurece (encostramiento) o es recubierto (urbanización).

Degradación química: La degradación química del suelo está muy asociada a la intensificación de la agricultura. En prácticamente todos los suelos del país que muestran degradación química, ésta se debe a la reducción de su fertilidad por pérdida de nutrientes.

Fuente:

http://web2.semarnat.gob.mx/fomento/Documents/html/documentos/estrategianacionalmanejosu stentabletierras_semarnat.pdf

En el siguiente cuadro se presentan la superficie y los porcentajes de afectación por tipo de degradación presentes en el SA de acuerdo al análisis determinado por la SEMARNAT, Dirección de Geomática, (2004). 'Degradación del suelo en la República Mexicana - Escala 1:250 000.', escala: 1:250000. México, Distrito Federal (http://www.conabio.gob.mx/informacion/metadatos/gis/degra250kgw.xml?_httpcache=yes&_xsl=/db/metadatos/xsl/fgdc_html.xsl_indent=no).

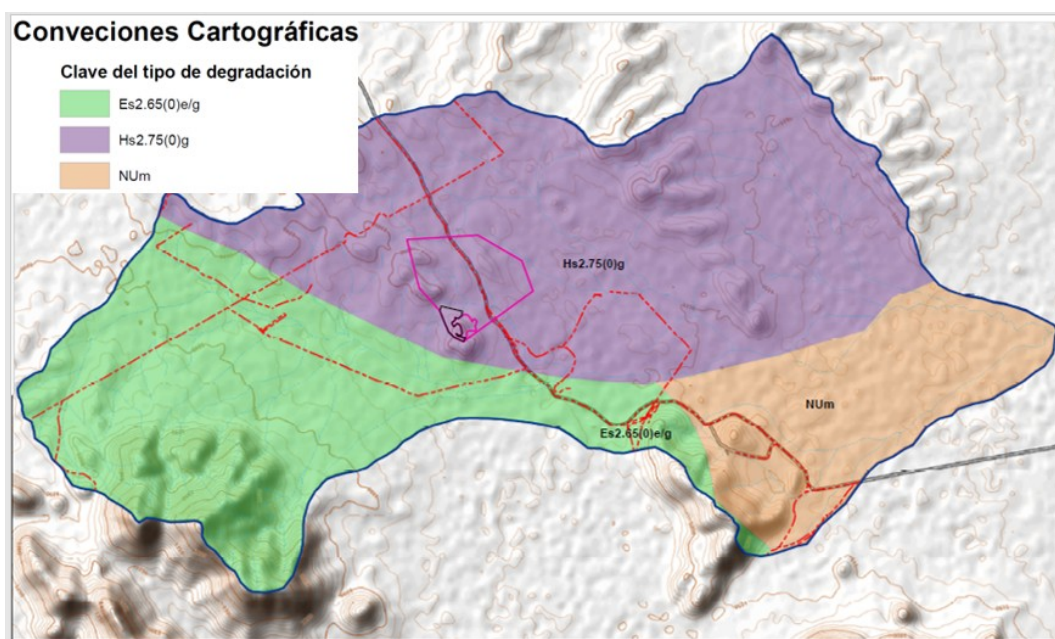


Figura IV-12. Tipos de degradación edafológica presente en el SA

De acuerdo a la carta de erosión de suelos del INEGI Serie I (conjunto de datos), en el área del SA el agente erosivo de mayor relevancia es el hídrico, en un grado moderado, de manera laminar, cárcava y surco, ocasionado principalmente por el sobrepastoreo. Estos elementos erosivos se dan en la mayor parte de la superficie y se han incrementado debido a las actividades productivas que se han llevado a cabo en el espacio geográfico del sistema ambiental, considerando también la actividad agrícola, lo que disminuye el espesor del suelo superficial.

Dentro del mismo componente se caracteriza la erosión presente de acuerdo a las descripciones que se obtuvieron de INEGI, ya que el área del SA es característica de las zonas semiáridas del norte del estado de Durango, donde es escasa la cobertura vegetal protectora y aunque se presentan pocas precipitaciones, el suelo se encuentra una mayor parte del año propenso a los efectos erosivos.

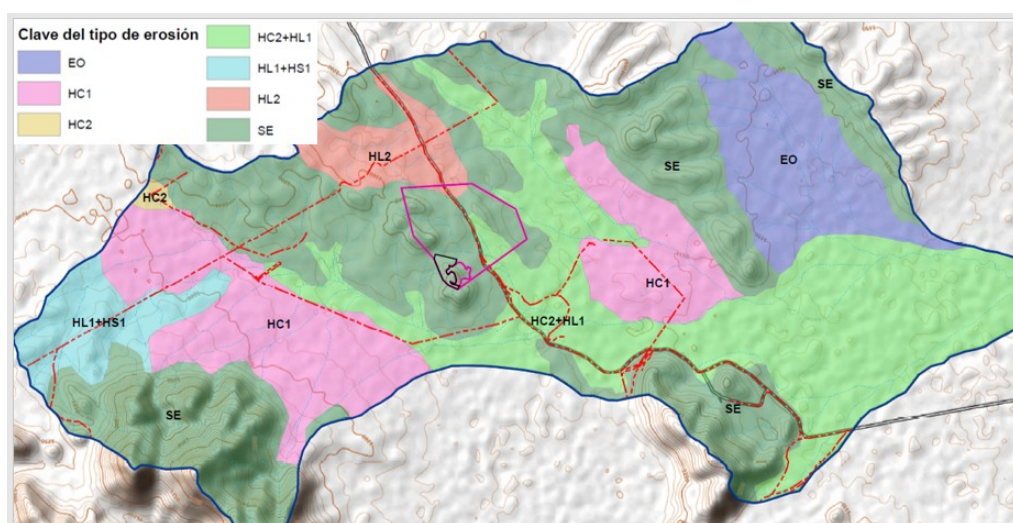


Figura IV-13. Descripción grafica de los tipos de erosión presentes en el SA

Sin embargo, en la carta de degradación de la SEMARNAT (a partir del conjunto de datos de INEGI), en la mayor parte del SA, la degradación es química, derivado de la declinación de fertilidad y reducción de materia orgánica, lo que ocasiona la disminución de la productividad por el uso agrícola que hay en la zona.

IV.1. Delimitación del área de estudio

El concepto del 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 los que se pueda incidir. 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, minería, 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 la microcuenca denominada "El Veintiocho" con una superficie total de 3,953.56 ha, considerando la información del sistema ambiental donde se puede apreciar y comprender la situación actual del entorno, la cual nos dará la oportunidad conformar un diagnóstico con las principales tendencias de desarrollo o deterioro. Por las características del proyecto se considera a la UGA No. 12 del Ordenamiento Ecológico del territorio del municipio de Mapimí como extensa y sobrepasa la influencia del proyecto en el entorno natural y social, lo que puede originar que se minimicen los impactos ambientales.

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 la *microcuenca* como un sistema ambiental, representando un 9.91% de la superficie de la UGA No. 12. La estimación de la interacción del proyecto con los componentes bióticos y abióticos 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 mensurable (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. Caracterización y análisis del sistema ambiental

IV.2.1. Aspectos Abióticos

a) Clima

De acuerdo con 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 IV-27. 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%.

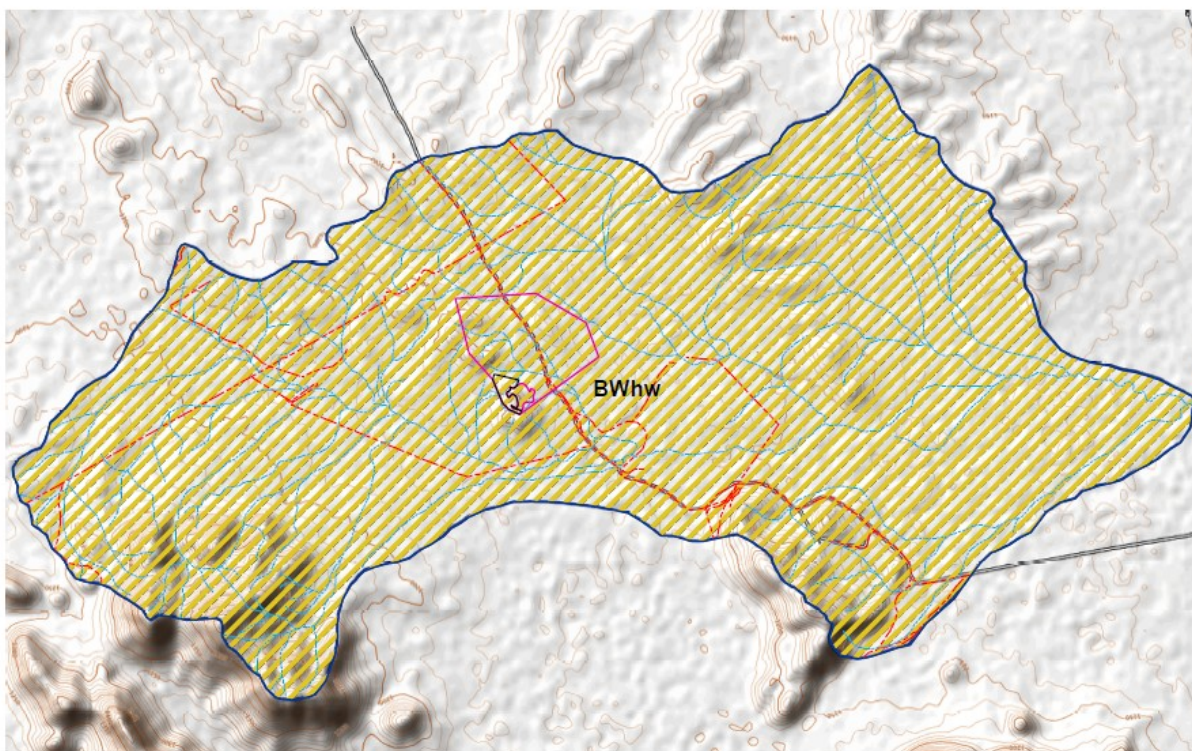


Figura IV-14. Tipo de clima presente en el sistema ambiental

En 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 8** se presenta el plano de **Clima** presente en el Sistema Ambiental del proyecto.

De acuerdo a la consulta realizada sobre la estación meteorológica que representa a la unidad del SA se encontró que los datos históricos sobre la variable climatológica Temperatura corresponden a la estación climatológica más cercana que es la identificada con la clave "**10045 Mapimí**", la cual se encuentra activa ubicada en las coordenadas latitud Norte 25°49'55.85" y longitud Oeste 103°50'47.78", a una altitud de 1,302 m, a cargo de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA, 2023). La variable temperatura tiene un promedio anual de 19.4 °C, encontrándose el mes de Junio como el mes más caluroso con una temperatura promedio de 24.7 °C y siendo el mes de Enero el mes más frío con una temperatura promedio de 11.9 °C. (Fuente de Información: CONAGUA delegación Durango). Los valores obtenidos para la Temperatura media mensual (°C) están representados durante el periodo 1963-2018, aunque es importante mencionar que algunos años no cuentan con registros.

Temperatura media mensual

Cuadro IV-28. Temperatura media mensual

Año	CLAVE ESTACION: 10045					NOMBRE: MAPIMÍ				MPIO: MAPIMÍ			
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
1963	S/D	S/D	S/D	25.00	.838 23	0.60	14.00	.516 10	0.57	74.50	18.00	6.40	19.87
1964	8.42	11.79	15.97	22.15	23.95	25.08	25.97	25.67	23.28	16.86	14.73	11.89	18.81
1965	11.92	11.63	15.81	21.73	24.46	26.05	25.06	24.58	23.67	16.24	15.62	11.66	19.03
1966	8.52	10.99	15.38	20.13	23.15	25.72	25.97	24.10	22.04	18.11	13.90	11.35	18.28
1967	10.47	13.23	17.65	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	13.78
1971	13.60	14.59	17.77	18.08	21.68	23.47	23.23	23.71	24.35	21.92	20.66	21.23	20.36
1972	19.95	16.26	17.65	20.93	23.44	21.97	21.44	22.03	22.13	21.73	14.87	14.34	19.73

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular
"Banco de Materiales CORMAY"

	CLAVE ESTACION: 10045					NOMBRE: MAPIMÍ				MPIO: MAPIMÍ			
Año	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
1973	10.02	11.45	16.61	17.13	19.36	21.73	23.15	21.47	S/D	S/D	17.55	13.74	17.22
1974	12.70	13.72	17.81	19.32	21.65	22.48	22.63	22.42	S/D	21.45	18.97	19.74	19.35
1975	16.32	16.48	17.56	19.45	20.42	21.12	22.15	20.50	21.13	19.00	18.18	15.81	19.01
1976	13.81	12.48	13.97	14.68	20.95	20.40	20.48	22.58	18.42	17.56	11.58	10.37	16.44
1977	12.32	12.89	16.42	17.50	23.05	22.68	22.98	23.72	20.37	19.11	18.55	13.60	18.60
1978	14.16	14.63	17.11	17.80	19.66	18.57	24.79	22.31	19.47	17.89	15.15	14.73	18.02
1979	16.35	15.89	16.35	18.52	21.13	20.95	21.37	20.02	19.92	17.98	15.20	12.84	18.04
1980	15.84	17.19	18.94	17.92	19.53	22.45	20.52	21.24	19.58	18.55	14.23	15.87	18.49
1981	11.92	14.73	15.27	20.18	20.40	19.20	20.98	22.37	18.80	16.16	15.87	13.19	17.42
1982	12.69	14.16	16.42	18.57	23.10	27.07	23.05	22.94	21.87	21.00	15.05	11.94	18.99
1983	12.74	15.14	16.26	16.94	22.56	24.12	24.84	26.10	24.97	23.69	16.72	12.76	19.74
1984	11.23	15.63	18.13	25.25	23.81	24.03	23.16	24.15	22.18	19.16	16.02	16.45	19.93
1985	9.61	13.89	17.13	20.25	24.60	25.68	25.16	24.85	22.03	18.26	18.35	11.15	19.25
1986	10.85	13.21	13.81	23.13	19.24	22.95	24.15	22.37	24.73	18.45	13.92	11.77	18.22
1987	10.47	14.79	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	23.02	19.10	20.18	14.75	12.42	16.39
1988	10.24	12.12	16.03	19.55	23.90	23.03	22.68	24.26	22.77	19.79	16.85	11.61	18.57
1989	12.81	15.57	S/D	21.17	S/D	S/D	S/D	24.66	21.98	18.47	14.07	8.27	17.12
1990	11.53	13.59	18.37	21.75	24.82	26.77	23.18	22.42	20.95	19.71	14.58	S/D	19.79
1991	11.16	12.18	14.95	19.78	23.84	25.27	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	17.86
1992	S/D	S/D	S/D	22.40	26.71	29.44	27.97	27.29	24.57	24.34	17.40	15.13	23.92
1993	14.00	14.19	15.40	23.95	23.98	25.03	26.79	27.89	22.48	21.68	16.47	15.06	20.58
1994	16.42	19.50	19.19	23.70	26.61	27.73	28.81	27.97	25.25	14.68	12.93	12.19	21.25
1995	S/D	15.82	18.23	23.33	27.61	27.95	27.69	26.94	24.47	23.56	17.33	12.19	22.28
1996	11.58	16.02	16.76	21.41	26.60	26.92	27.06	24.37	23.68	18.81	15.48	9.95	19.89
1997	10.26	13.98	16.26	18.17	23.37	27.15	26.66	27.76	25.54	19.98	15.93	10.29	19.61
1998	12.92	14.25	16.34	21.32	27.18	29.53	29.27	25.06	24.50	22.40	17.40	12.89	21.09
1999	11.58	16.14	19.89	24.43	26.40	25.82	25.92	27.03	25.68	20.35	14.28	10.58	20.68
2000	14.16	14.72	17.95	25.83	27.24	24.90	26.50	25.52	24.03	18.89	15.27	9.65	20.39
2001	10.94	13.55	19.92	20.47	28.31	S/D	S/D	28.48	24.67	18.95	16.75	S/D	20.22
2002	9.23	11.05	19.08	25.67	26.36	26.53	25.48	25.10	25.05	16.82	16.47	12.52	19.95
2003	10.89	13.75	19.71	25.28	26.52	27.32	26.44	26.92	19.73	20.89	20.03	9.94	20.62
2004	8.79	11.24	19.35	22.92	S/D	27.37	29.27	26.42	24.83	18.24	12.58	8.06	19.01
2005	11.05	12.54	18.94	22.38	27.11	28.75	25.03	24.18	S/D	19.45	16.28	12.84	19.87
2006	12.97	15.91	19.89	22.38	23.08	24.15	24.19	23.29	21.38	18.05	13.73	7.61	18.89
2007	7.68	11.39	15.69	18.88	21.90	22.83	21.84	22.89	21.68	17.74	13.28	11.36	17.26
2008	8.94	13.07	14.37	19.33	22.61	25.46	23.31	21.52	18.57	16.45	12.09	10.76	17.21
2009	11.54	13.04	16.52	18.77	22.69	24.28	25.27	23.27	19.28	18.69	12.14	8.84	17.86
2010	7.86	9.38	12.63	18.39	25.12	24.37	22.58	25.10	22.63	17.29	13.31	9.35	17.33
2011	9.90	11.75	19.19	21.45	22.96	25.63	24.35	25.19	21.97	18.32	12.53	9.40	18.55
2012	10.11	12.40	16.29	22.56	27.98	28.87	27.48	28.50	25.70	22.82	18.33	16.19	21.44
2013	13.76	16.29	20.01	23.19	26.20	28.58	26.38	26.35	25.06	21.08	14.00	13.44	21.19
2014	S/D	S/D	19.98	24.13	25.73	28.62	27.21	26.35	23.28	20.18	12.78	13.65	22.19
2015	12.68	15.50	15.68	20.93	24.82	23.23	23.82	24.82	22.65	19.24	16.38	11.32	19.26
2016	8.26	17.17	19.85	23.05	26.84	27.55	28.58	25.59	25.07	22.47	18.88	16.33	21.64
2017	15.84	18.30	21.03	24.25	27.48	29.33	28.02	27.34	25.43	23.06	19.62	13.68	22.78
2018	11.45	19.36	21.60	23.58	29.93	30.12	29.48	28.24	25.38	22.98	19.31	17.37	23.23
MAXIMO	20.0	19.5	21.6	25.8	29.9	30.1	29.5	28.5	25.7	24.5	20.7	21.2	23.9
MINIMO	7.7	9.4	12.6	14.7	19.2	0.6	14.0	20.0	0.6	14.7	11.6	6.4	13.8
PROMEDIO	11.9	14.2	17.4	21.2	24.2	24.7	24.7	24.6	22.2	20.7	15.8	12.5	19.4

Precipitación media mensual

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular
"Banco de Materiales CORMAY"

Cuadro IV-29. Precipitación media mensual

	CLAVE ESTACION: 10164					NOMBRE: MAPIMI				MPIO: MAPIMI			
Año	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
1963	S/D	S/D	S/D	79.0	66.0	S/D	12.0	3.0	S/D	160.0	40.0	4.0	364.0
1964	2.0	4.0	0.0	10.0	33.2	50.0	27.5	89.5	137.0	0.0	4.5	5.0	362.7
1965	11.8	5.5	0.0	12.0	0.0	48.5	6.0	46.5	55.0	0.0	15.5	7.0	207.8
1966	7.0	0.0	0.0	0.0	57.0	92.5	31.5	154.5	30.0	14.0	0.0	4.0	390.5
1967	19.5	0.5	2.0	0.0	0.0	23.5	16.5	56.0	57.5	34.0	0.5	1.5	211.5
1968	13.0	15.5	42.5	12.0	0.0	8.0	79.5	44.0	97.2	0.0	2.5	20.3	334.5
1969	4.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.0	12.5	7.0	12.4	22.7	0.1	80.2
1970	7.5	13.2	0.0	0.0	11.3	15.6	10.5	10.5	95.9	0.0	0.0	S/D	164.5
1971	4.0	0.0	0.0	0.0	1.0	105.1	0.0	158.0	48.3	104.9	0.0	0.0	421.3
1972	0.0	0.0	11.8	0.0	57.0	43.0	73.5	25.0	158.5	19.0	23.0	0.0	410.8
1973	5.5	26.2	0.0	0.0	70.0	86.0	41.0	205.0	S/D	S/D	0.0	8.0	441.7
1974	0.0	0.0	0.0	5.0	0.0	0.0	9.5	88.5	S/D	0.0	4.0	0.0	107.0
1975	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.5	3.5	19.5	0.0	7.0	0.0	17.0	53.5
1976	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	43.7	177.5	39.5	92.0	0.0	6.0	3.0	361.7
1977	8.5	3.0	0.0	0.0	0.0	17.0	20.5	31.5	6.0	16.0	0.0	0.0	102.5
1978	0.0	0.0	0.0	0.0	25.0	0.0	29.0	311.0	225.8	24.6	0.0	0.0	615.4
1979	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	80.0	47.0	80.5	0.0	0.0	0.0	0.0	207.5
1980	0.0	21.0	0.0	0.0	0.0	3.0	17.0	92.4	45.6	22.0	20.3	0.0	221.3
1981	48.0	6.8	5.0	70.2	13.8	106.0	7.4	72.4	51.7	46.2	0.0	22.2	449.7
1982	0.0	12.5	0.0	14.7	26.3	12.6	81.4	29.8	39.7	0.0	5.9	38.2	261.1
1983	5.7	0.0	9.3	0.0	37.1	26.7	34.7	165.5	32.0	10.0	18.0	0.0	339.0
1984	79.8	4.0	0.0	0.0	37.8	126.6	133.2	18.7	11.0	36.5	0.0	25.0	472.6
1985	9.0	0.0	0.0	20.5	25.7	89.3	70.3	104.0	7.5	28.8	9.0	0.0	364.1
1986	0.0	9.5	0.0	32.0	52.0	109.6	22.5	6.0	120.5	69.0	0.0	0.0	421.1
1987	17.6	0.0	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	96.5	78.7	8.5	2.0	2.0	205.3
1988	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	61.3	72.0	33.0	40.5	0.0	0.0	17.0	223.8
1989	0.0	0.0	S/D	0.0	S/D	S/D	S/D	108.0	31.0	23.0	31.0	23.0	216.0
1990	2.0	0.5	0.0	0.0	23.0	40.0	294.0	48.5	220.0	14.0	0.0	S/D	642.0
1991	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.0	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	9.0
1992	S/D	S/D	S/D	0.0	62.0	0.0	108.0	36.0	87.0	5.0	0.0	0.0	298.0
1993	6.0	0.0	0.0	0.0	0.0	115.5	64.5	61.0	228.0	34.0	32.0	0.0	541.0
1994	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	2.1	0.0	25.0	35.0	1.5	1.5	1.5	69.6
1995	S/D	2.5	0.0	0.0	1.5	21.5	67.5	103.5	3.0	0.0	0.0	0.0	199.5
1996	3.0	0.0	0.0	3.0	21.5	52.0	23.0	43.5	8.5	8.5	11.5	0.0	174.5
1997	18.0	8.0	4.1	4.0	7.5	42.0	66.0	28.5	0.0	39.5	1.0	0.0	218.6
1998	0.0	0.0	0.0	3.0	0.0	54.5	51.0	113.0	22.0	25.0	6.0	0.0	274.5
1999	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	176.5	44.5	15.5	17.0	0.0	0.0	3.0	256.5
2000	0.0	0.0	0.0	12.0	22.5	129.5	27.0	62.5	40.5	41.5	19.0	0.0	354.5
2001	0.0	0.0	15.0	11.0	0.0	S/D	S/D	52.0	0.0	10.0	3.0	S/D	91.0
2002	0.0	1.5	0.0	1.0	33.0	55.5	163.0	110.0	0.0	0.0	0.0	39.0	403.0
2003	25.0	0.0	0.0	0.0	0.0	40.0	52.5	58.5	210.0	0.0	0.0	0.0	386.0
2004	20.0	0.0	0.0	18.0	S/D	30.0	33.0	105.0	0.0	15.0	28.0	0.0	249.0
2005	0.0	2.0	12.0	5.0	4.0	0.0	148.0	131.0	S/D	32.0	2.0	0.0	336.0
2006	10.0	0.0	0.0	4.0	23.0	7.5	32.2	34.0	149.3	45.0	0.0	39.0	344.0
2007	18.9	0.0	0.0	0.0	2.0	130.2	136.0	11.8	49.5	0.0	1.4	0.0	349.8
2008	0.0	0.0	0.3	5.5	10.0	4.7	22.0	103.2	170.8	84.5	0.0	0.0	401.0
2009	0.0	0.0	0.0	0.0	24.0	27.0	24.5	84.3	73.5	35.5	25.0	0.0	293.8
2010	3.5	12.5	0.0	12.0	24.0	50.0	119.6	30.0	75.0	0.0	0.0	0.0	326.6
2011	0.0	0.0	0.0	0.0	6.0	0.0	61.4	56.5	30.9	0.0	0.5	0.0	155.3
2012	2.0	4.5	0.0	1.0	4.5	34.5	122.5	74.0	67.5	40.0	10.5	1.0	362.0
2013	0.0	0.0	0.0	0.0	9.0	9.0	117.1	30.0	145.0	18.0	34.0	0.0	362.1
2014	S/D	S/D	0.0	0.0	0.0	42.5	43.5	114.5	109.0	3.5	44.5	4.5	362.0
2015	33.0	28.0	137.1	31.5	7.5	79.0	143.0	3.0	93.5	28.0	2.0	0.0	585.6
2016	37.5	0.0	39.5	7.0	4.5	7.3	140.5	379.5	204.5	7.5	4.5	4.0	836.3
2017	0.0	1.0	9.0	0.0	22.5	0.0	57.5	98.5	55.5	1.0	0.0	21.5	266.5

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular
"Banco de Materiales CORMAY"

	CLAVE ESTACION: 10164					NOMBRE: MAPIMI				MPIO: MAPIMI			
Año	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
2018	0.0	7.2	0.0	4.0	2.0	56.5	20.0	24.0	242.0	42.5	4.5	17.5	420.2
MAXIMO	79.8	28.0	137.1	79.0	70.0	176.5	294.0	379.5	242.0	160.0	44.5	39.0	836.3
MINIMO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.0
PROMEDIO	8.2	3.6	5.5	6.9	15.7	45.5	62.0	75.2	74.6	21.6	7.9	6.3	313.9

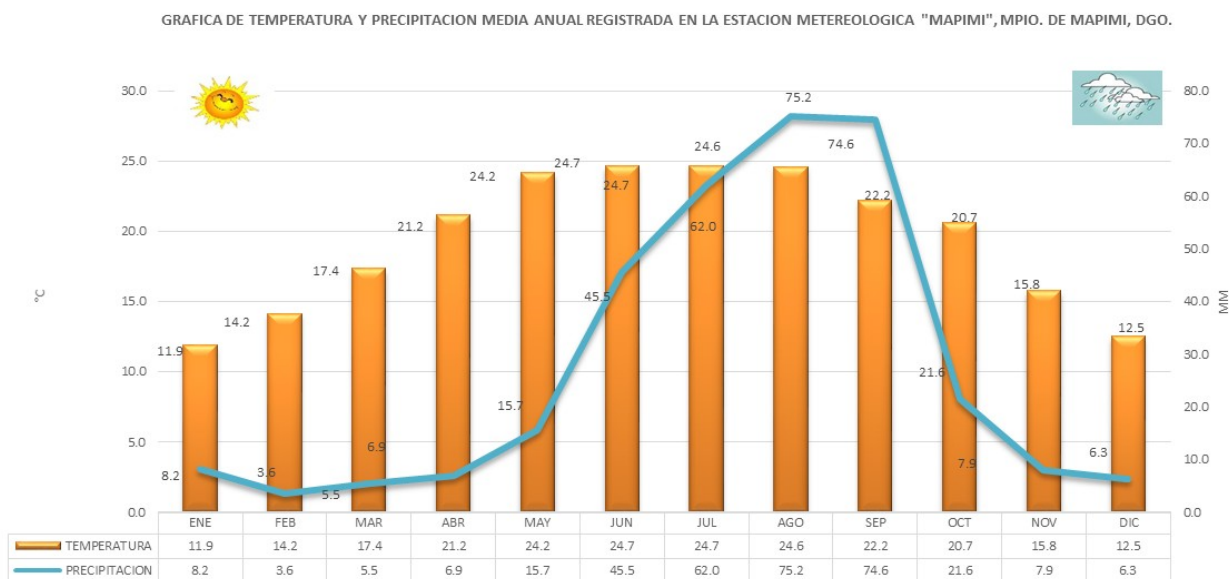


Figura IV-15. Gráfica de Temperatura y precipitación anual registrada en la estación meteorológica de Mapimí, Dgo.

Fenómenos climatológicos (nortes, tormentas tropicales, huracanes, entre otros eventos extremos).

Los fenómenos atmosféricos o fenómenos meteorológicos, son todos los eventos que tienen lugar en la atmósfera terrestre. En su mayoría se deben a variaciones y desequilibrios locales de temperatura y densidad, es decir, de los vientos, que van siempre de las zonas de aire más frío y denso, hacia las zonas de aire más cálido y dilatado.

La atmósfera terrestre comprende diversos estratos a medida que se aleja de la superficie terrestre, variando en sus condiciones de presión y temperatura. Lo mismo ocurre cuando se cambia de latitud y longitud, de acuerdo a las diversas regiones climáticas del mundo, que cambian en relación de humedad, densidad y cantidad de energía solar recibida.

Los cambios en las fuerzas y propiedades de la atmósfera causan diversos fenómenos, como el ciclo hidrológico y los distintos ciclos meteorológicos del globo. También causan fenómenos atmosféricos más intensos o erráticos, que bien pueden transformarse en una catástrofe natural, o incluso de llamativos efectos ópticos atmosféricos.

A muy grandes rasgos, los fenómenos atmosféricos pueden ser de tres tipos, de acuerdo a su naturaleza:

Ópticos. Cuando se deben a la manera de ingreso de la luz solar en la atmósfera terrestre, y su interacción con el aire en sus distintos niveles. Un ejemplo de ello son las auroras boreales.

Hídricos. Cuando se deben al impacto de las condiciones atmosféricas sobre el ciclo hidrológico o del agua. Por ejemplo, las lluvias y lloviznas.

Meteorológicos. Cuando se deben a la incidencia de las condiciones de presión y temperatura sobre las masas de aire que componen la atmósfera (los vientos). Por ejemplo, los huracanes y depresiones tropicales.

Podemos listar algunos conocidos fenómenos atmosféricos, como son:

Las precipitaciones. Es decir, la lluvia, la llovizna y, dependiendo de las condiciones de presión y temperatura que haya en las regiones atmosféricas cercanas a la superficie terrestre, también el granizo y la nieve, pues son formas sólidas o semi sólidas del agua.

Los huracanes. Este temible fenómeno atmosférico se debe al encuentro y contraposición de vientos fríos y calientes que, girando en torno a un eje común, quedan atrapados y generan una pérdida de presión. En principio, estos fenómenos típicamente tropicales y del Océano Atlántico son llamados "Depresiones tropicales", y a medida que absorben materia y energía, agrandándose, pasan a ser "Tormentas tropicales" y finalmente "Huracanes". Se caracterizan por grandes precipitaciones, vientos de mucha fuerza y velocidad, y descensos rápidos de la temperatura.

Las auroras. Tanto en el hemisferio norte (aurora boreal) como en el sur (aurora austral), estos fenómenos visuales se deben al impacto de partículas solares emitidas al espacio (viento solar) con la magnetósfera terrestre, produciendo en las regiones cercanas a los polos del planeta un espectáculo visual de colores, luces y formas aparentes en el cielo.

Los tornados. Un tornado es una columna de aire en vórtice que está en contacto con la superficie terrestre y con una nube cúmulo nimbo, rotando sobre su eje con una velocidad angular sumamente alta. Se trata del fenómeno ciclónico de mayor densidad energética del planeta, y suelen tener forma de embudo o de cono invertido, siendo capaces de arrastrar y arrojar a su paso diversos materiales y seres vivos.

El arcoíris. Los arcoíris son fenómenos ópticos muy conocidos, que surcan el cielo luego de (o durante) una lluvia ligera o alguna otra situación semejante de humedad atmosférica. En estos casos, la luz solar atraviesa las gotas de lluvia como lo haría con un prisma, descomponiéndose en todos los colores que componen el espectro de la luz visible. Fuente: <https://concepto.de/fenomenos-atmosfericos/#ixzz6gKsSWOsG>.

Bajo el contexto de conocimiento de los posibles Fenómenos meteorológicos y con base a la información obtenida sobre los que pueden llegar a ocurrir en la unidad de la Cuenca Hidrológico-Forestal, se ha encontrado que existe una probabilidad baja de que se presenten Ciclones Tropicales en el sitio, considerando como referencia la ubicación de las zonas en la cuenca (elevaciones con respecto al nivel del mar). En el mismo sentido se menciona que las probabilidades de observar la presencia de huracanes son mínimas con base a la escala Saffir-Simpson. Por lo que respecto a los demás fenómenos como nortes y tormentas, estos pudieran llegar a presentarse "ocasionalmente" dependiendo de la estación prevaleciente y las condiciones extremas o adversas en el año.

Respecto a los fenómenos meteorológicos que ocurren en la unidad del SA cabe hacer mención respecto a la consulta realizada en el Sistema Geoportal en la página web:

<http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/> sobre las áreas con susceptibilidad a deslizamientos y derrumbes, posibles áreas con presencia de deslizamiento de laderas e inundaciones se ha encontrado lo siguiente:

- El área del SA NO se ubica dentro de las Regiones Potenciales de Deslizamiento de Laderas en México. La zona más cercana la sitúa al pie de la Sierra Madre Occidental hacia el lado Oeste con relación a la ubicación del proyecto
- Así mismo, respecto a la identificación sobre las posibles inundaciones a las cuales está sujeto el área del SA, a través de la información consultada en la página que se menciona sobre el Grado de Inundaciones se ha determinado que lo sitúa en el rango Medio. Esta condición sobre la posible presencia de este fenómeno no representa riesgo alguno pues la conformación del SA permite que los escurrimientos fluyan de manera normal.

Por último, en base a la consulta realizada a través del Servicio Geológico Mexicano en su página web: <https://www.sgm.gob.mx/GeoInfoMexGobMx/> referente a la sismicidad y movimientos de tierras, se logró determinar que en el SA No se han presentado situaciones relacionadas a estos fenómenos.

b) Geología y geomorfología

Fisiografía y relieve

En área de estudio se encuentra en la provincia fisiográfica y Llanuras del Norte y en la subprovincia del Bolsón de Mapimí, la cual tiene su inicio en el estado de Durango al noroeste de la ciudad de Torreón, Coahuila y abarca en el estado de Coahuila los municipios de Torreón, Matamoros y Francisco I. Madero. Está constituida por sistemas montañosos con unidades fisiográficas de pendientes fuertes que presentan abundantes afloramientos rocosos, los cuales se alternan con áreas de suelos muy someros. Localizadas en altitudes que varían entre los 1,169 y 1,441 m. La fisiografía del área se encuentra ubicada en la subprovincia Sierra Escarpada con Lomerío, 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, (Carta elemento orográficos Chihuahua H13, INEGI, 1981).

El territorio municipal es mayormente plano, teniendo una suave inclinación en sentido sur a norte, las principales elevaciones se encuentran en el extremo sur, donde se encuentran las sierras denominadas de Pelayo, de la Muerte y de la Cadena, siendo esta última una prolongación de la sierra del Rosario que proviene del municipio de Lerdo, esta sierra alcanza una altitud máxima de 2,820 m, por lo que es la octava elevación del estado de Durango, además en la zona oeste del territorio marcado el extremo de la llanura del Bolsón de Mapimí se encuentra la Sierra de Mapimí, cuya elevación máxima es el Cerro de la Bufo.

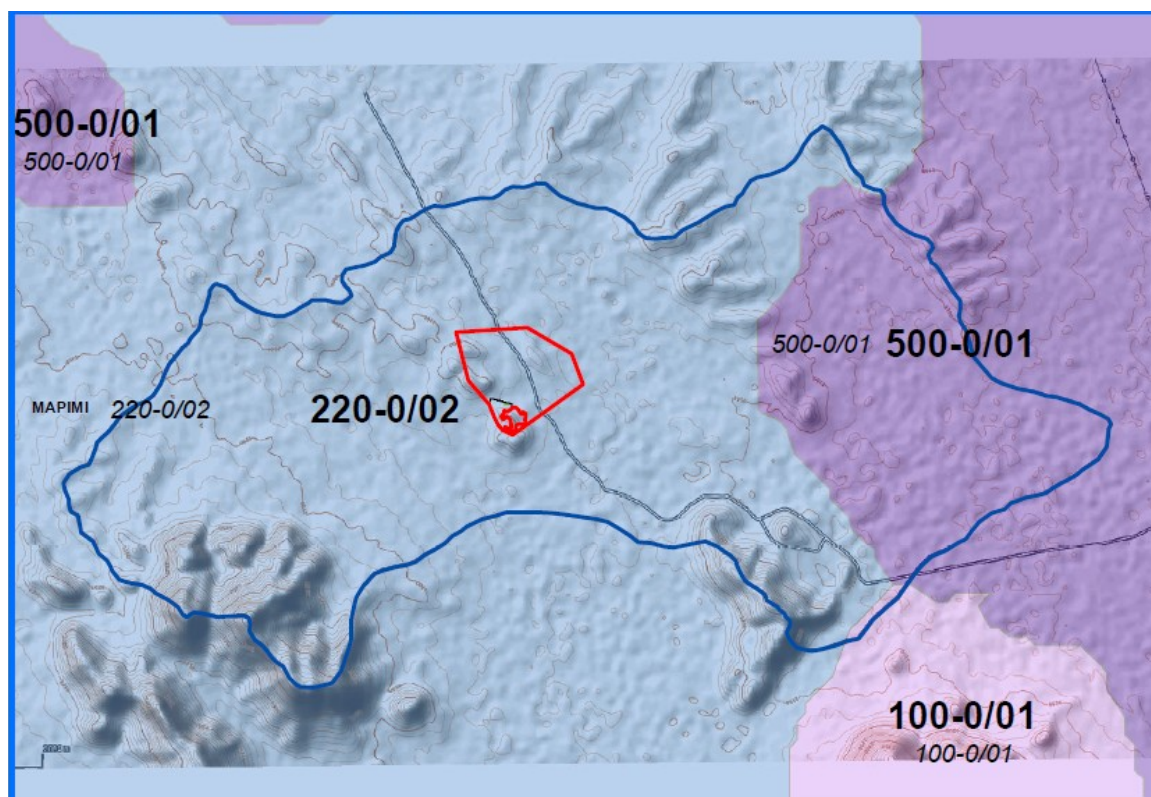


Figura IV-16. Tipo de fisiografía en el Sistema Ambiental

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.

La zona del proyecto se localiza sobre planicie aluvial, a una altitud de 1,198 m, el relieve predominante es de sierra, con topografía accidentada.

Geología regional

El distrito de Mapimí corresponde a una geología típicamente de rocas carbonatadas que se formaron en el Mesozoico, mismo evento que influyó a localidades como Santa Eulalia, Naica, San Pedro Corralitos o Los Lamentos. Una serie de intrincados sistemas pluviales internos, copados por fluidos hidrominerales emergidos por efectos de magmatismo, procrearon la mineralización de las vetas.

De acuerdo a la Carta Geológica-Minera Mapimí G13-D14, durante el Albiano medio y superior, hacia la cuenca mesozoica del centro de México ocurrió el depósito de carbonatos en ambientes de plataforma somera y de mar abierto con intercalaciones de pequeños arrecifes representados por la Formación Aurora, iniciando un cambio de facies entre sedimentos de plataforma y de cuenca. Asimismo, en el área mineralizada Mapimí se tienen depósitos de reemplazamiento en rocas carbonatadas con forma de chimeneas, brechas y vetas encajonadas principalmente en caliza de la Formación Aurora. Presentan rumbos de N 30° a 65° W, echado de 66° a 83° SW y de 49° a 63° NE, su longitud va de 5 a 100 m, el espesor es de 1 a 4 m. La mineralización está representada principalmente por óxidos de fierro (hematita y limonita).

Geología local

De acuerdo al muestreo que se realizó en la mayor parte del área del proyecto particularmente afloran rocas ígneas extrusivas de Toba acida "Tom(ta)" conformadas durante el periodo Terciario. Que se manifiestan formando derrames y en menor grado volcánicas, que están constituyendo las sierras y los cerros. Rocas sedimentarias y volcanicosedimentarias de suelo aluvial del periodo Cuaternario. En menor extensión forman las planicies y límites de valle, las rocas sedimentarias continentales, 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.

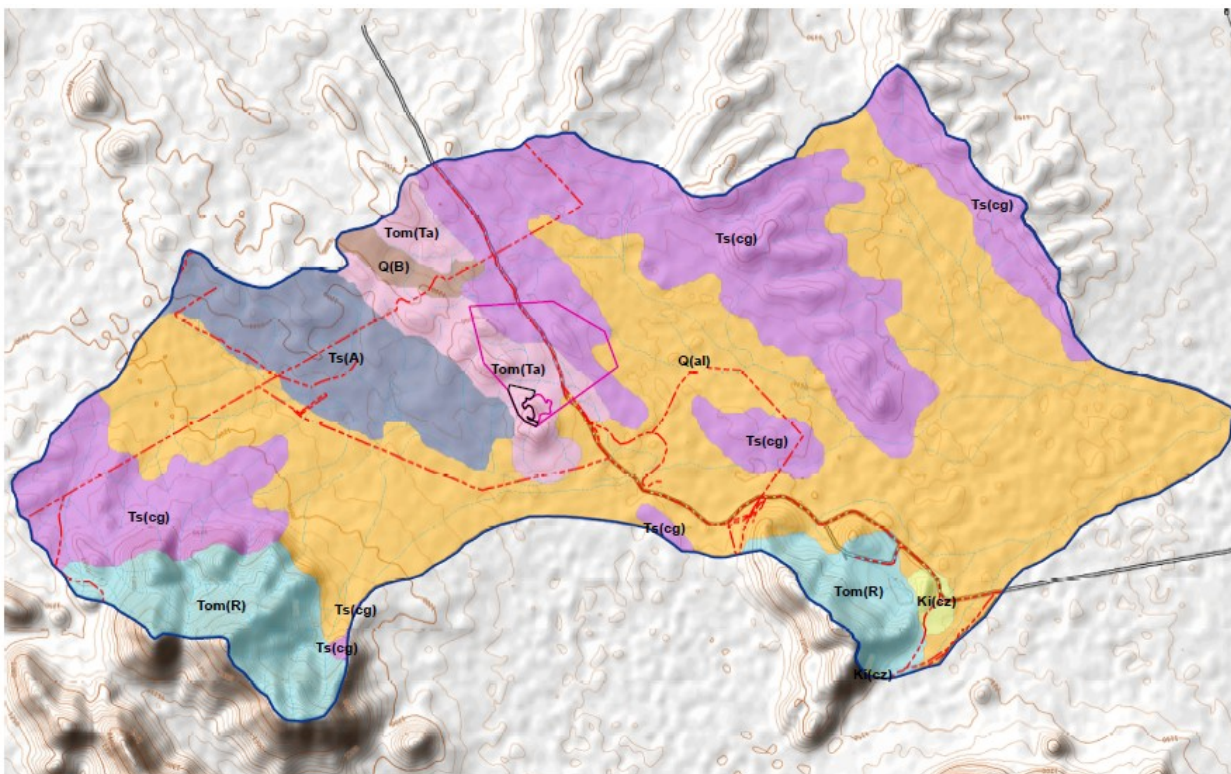


Figura IV-17. Tipo de Geología presente en el Sistema Ambiental

Presencia de fallas y fracturas

No se registraron fallas y fracturas en la región ya que la más cercana está a una distancia de 17 km.

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.

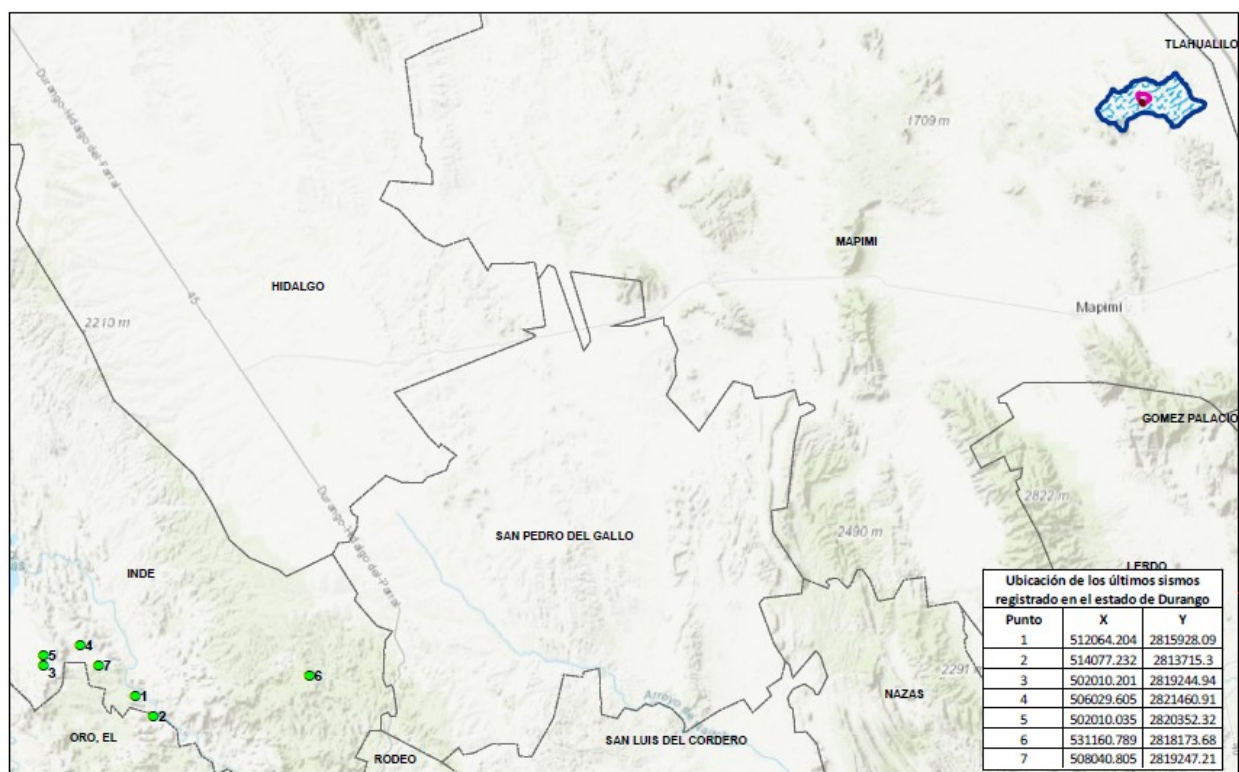


Figura IV-18. Registro de sismicidad en la región

➤ **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 toba acida Tom(Ta), 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.

c) Suelos

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

Cuadro IV-30. Tipo de suelo presente en el sistema ambiental

CLAVE DEL TIPO DE SUELO	SUPERFICIE TOTAL (HA)	PORCENTAJE (%)
CMye/2	283.3368	7.17
LPcali+RGca/2	497.3815	12.58
LPcali+RGcalep+CLye/2	525.3551	13.29
LVad+CMad/3r	175.5570	4.44
LVyesz+CLyesz/2	249.4787	6.31
LVyesz+CMadso/2	919.2206	23.25
RGca/2R	60.5914	1.53
RGcalep+CLyelep/2r	15.7955	0.40
RGcalep+LPcali/2	244.3522	6.18
RGcalep+LPcali+CLye/2	705.0873	17.83
RGcaye+CLye/2r	277.4086	7.02
	3,953.5647	100.00

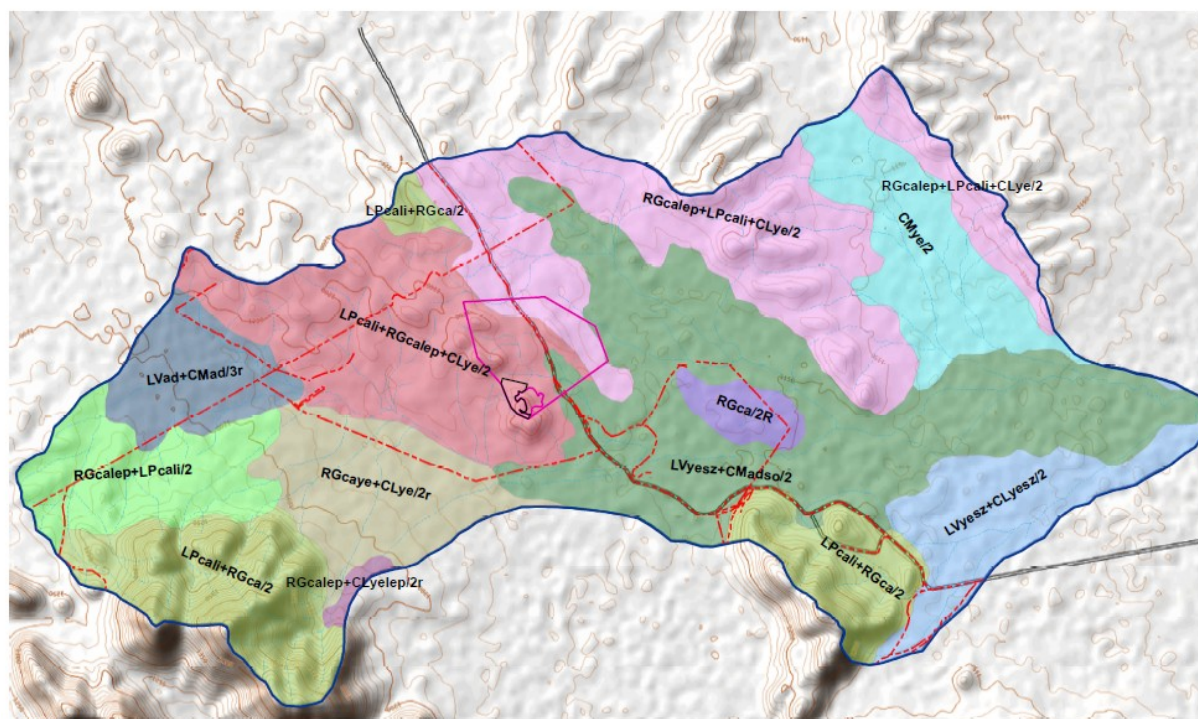


Figura IV-19. Tipo de edafología presente en el Sistema Ambiental

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

CALISOL: Suelo generalmente de color claro, que presenta una acumulación secundaria de carbonatos de calcio (CaCO_3) mayor de 10 cm de espesor, dentro de los primeros 100 cm de profundidad.

LUVISOL (LV): Suelo que tiene un incremento de acumulación de arcilla en el subsuelo (horizonte Árgico) y una capacidad de intercambio catiónico mayor de 24 cmol/kg de arcilla en todo su espesor.

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

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

El SA está compuesto por diversos tipos de suelos, en los cuales el agua, el viento, algunos fenómenos meteorológicos (lluvias, sequías, incendios y fuertes ráfagas de viento) y las actividades humanas inciden directamente en su condición actual. Los problemas de degradación de suelos tienen que ver con los procesos físicos, químicos y erosivos que se presentan en el área, siendo estos procesos principalmente inducidos por el hombre, al aumentar la frontera de urbanización, agricultura, o visiblemente la actividad de pastoreo que se convierte en sobrepastoreo por la carga excesiva de animales en el terreno. Para interpretar mejor sobre el estado de conservación actual del suelo en esta unidad según datos consultados en el mapa de Degradación de Suelos en la República Mexicana escala 1: 250,000 de SEMARNAT indica que el tipo de degradación principal es por degradación química por la declinación de la fertilidad y reducción del contenido de materia orgánica a causa del Sobrepastoreo en un grado moderado. Por lo que el proyecto no influirá significativamente en este factor.

En este sentido, el estado de conservación del suelo en el SA se puede considerar en un estado regular, aunque en su mayoría ha sufrido cambios notables por situarse una parte cerca de la zona metropolitana de la Laguna. Otra de las condiciones que señalan el estado de conservación del suelo del SA es que cuenta con una condición topográfica poco pronunciada, con lomeríos extensos y llanuras en las partes bajas, por donde los escurrimientos en esta zona son ligeros, con velocidades igualmente bajas debido a las pendientes predominantes, lo que nos puede indicar que los suelos no presentan una condición crítica que afecta su estado actual de conservación.

d) Hidrología superficial y subterránea

Se encuentra localizada dentro de la Región Hidrológica No.36 Nazas-Aguanaval, Cuenca "Rio Nazas-Torreón" (RH36A), en la Subcuenca "R. Nazas-C. Santa Rosa" (RH36Aa). Cercanos al área del proyecto se encuentran arroyos de primero y segundo orden. De la serranía que rodea al predio en la parte suroeste provienen varios arroyos que son de escurrimiento tributario intermitente, que vienen a formar parte de la red hidrológica superficial dentro del sistema ambiental del proyecto. De la serranía que rodea a la ciudad bajan varios arroyos que son de escurrimiento intermitente, los cuales ya fueron entubados o bien rectificadas sus cauces por su paso en el predio. Además de mencionar que el proyecto se ubica en el área correspondiente al Acuífero "Ceballos 1023".

Hidrología superficial

La composición hidrológica del Arroyo San Juan, se origina en la Sierra Madre Occidental y desciende al Valle de Ceballos en dirección norte y noroeste. Tiene un área de cuenca aproximada de 16,981.95 ha, localizada en los Estados de Durango y Chihuahua.

Cuadro IV-31. Condición y estadísticos de las corrientes a nivel SA

NOMBRE	TIPO	Elementos	Longitud Total		Longitud Media	
		No	Mts	Km	Mts	Km
Cauce	Intermitente	185	120,704.95	120.70	652.46	0.652
Cauce	Flujo virtual	5	3,300.56	3.30	660.11	0.660

Hidrología subterránea

Para el caso del SA en lo relativo al conocimiento de la hidrología subterránea se ha determinado que esta superficie se encuentra dentro del acuífero *Ceballos*, designado con la clave 1023 en el Sistema de Información Geográfica para el Manejo del Agua Subterránea (SIGMAS) de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), el cual se localiza en la porción noreste del estado de Durango, y abarca un área de 9 503.0 km².

El nivel de saturación del agua subterránea es aquel a partir del cual el agua satura todos los poros y oquedades del subsuelo. La profundidad al nivel de saturación medida contado desde la superficie del terreno para el acuífero Ceballos, clave 1023, varía entre 12 y 117 metros. Las profundidades mayores se presentan en las zonas topográficamente más altas, en el extremo norte del acuífero, en las localidades de El Consuelo, El Cubano, San Juan de Cañitas y Nueva Estrella y decrecen hacia las porciones sur y oeste del acuífero siguiendo la topografía. En la zona de mayor explotación de agua subterránea, la profundidad del nivel de saturación se encuentra entre los 102 y 112 metros (El Consuelo); mientras que en la localidad El Diamante se presentan profundidades de 12 a 17 metros.

La elevación del nivel de saturación con respecto al nivel del mar, varía de 1,290 a 1,080 metros sobre el nivel del mar; las mayores elevaciones se presentan en las porciones sur y oeste del acuífero, y la menor elevación de 1,080 metros sobre el nivel del mar se presenta en la porción centro-norte del acuífero, donde se ubican las localidades de San Juan Cañitas, El Veinticuatro, Las Marías y Estación Yermo. La dirección general del flujo subterráneo es de noroeste a sureste, de oeste a este y de sur a norte y existe una posible salida subterránea horizontal hacia el acuífero Laguna de Palomas, aunque por carecer de datos piezométricos en esa zona no es posible cuantificar esta descarga.

La evolución media ponderada del nivel estático en su análisis más reciente indica un abatimiento acumulado promedio de 17.19 metros en 25 años, para toda la zona con información piezométrica que básicamente se concentra en la porción centro poniente del acuífero, aunque se presentan abatimientos máximos acumulados de hasta 32 metros, principalmente hacia las localidades de Los Ángeles, San Juan Cañitas, Las Marías y Santa Teresa. El abatimiento medio anual ponderado para todo el acuífero es de 69 centímetros, con máximos de 1.28 metros, lo cual indica que los niveles del agua subterránea han descendido debido al régimen intensivo de extracción.

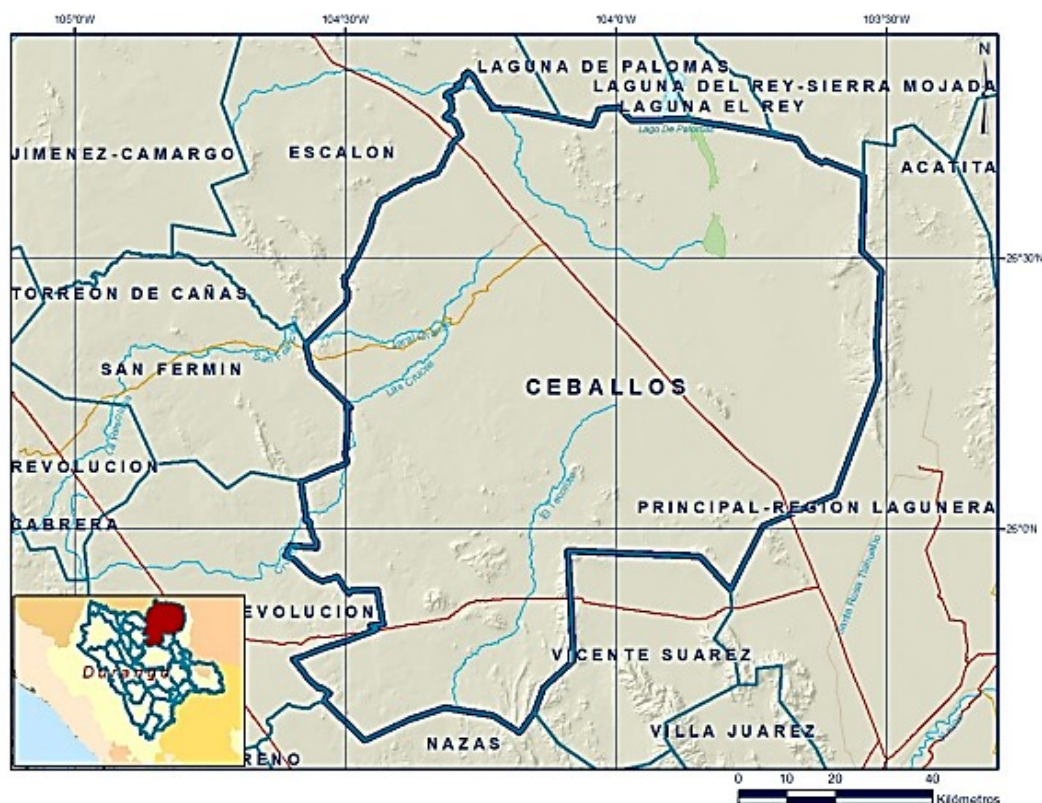


Figura IV-20. Representación gráfica del acuífero "Ceballos"

Recarga total media anual (R)

La recarga total media anual que recibe el acuífero (R), corresponde a la suma de los volúmenes que ingresan al acuífero en forma de recarga vertical y de recarga incidental producto del exceso de riego. En esta zona, al ser la precipitación media anual muy escasa (299 mm) y esporádica, gran porcentaje de ella es utilizada inmediatamente por la vegetación natural y no alcanza a infiltrarse a las capas inferiores del acuífero, por lo que, en las zonas bajas de aluvión, se considera que no hay infiltración y ésta ocurre principalmente en las partes altas conformadas por rocas fracturadas. Para este caso, el valor estimado de la recarga total media anual que recibe el acuífero es de $51.6 \text{ hm}^3/\text{año}$.

Descarga natural comprometida (DNC)

La descarga natural comprometida se determina sumando los volúmenes de agua concesionados de los manantiales, y del caudal base de los ríos que está comprometido como agua superficial, alimentados por el acuífero; más las descargas que se deben conservar para no afectar a los acuíferos adyacentes, sostener el gasto Actualización de la Disponibilidad de Agua en el Acuífero Ceballos, estado de Durango 10 ecológico y prevenir la migración de agua de mala calidad hacia el acuífero. Para el caso del acuífero Ceballos no hay descarga natural comprometida.

Volumen de extracción de aguas subterráneas (VEAS)

La extracción de aguas subterráneas se determina sumando los volúmenes anuales de agua asignados o concesionados por la Comisión mediante títulos inscritos en el Registro Público de Derechos de Agua (REPDa), los volúmenes de agua que se encuentren en proceso de registro

y titulación y, en su caso, los volúmenes de agua correspondientes a reservas, reglamentos y programación hídrica, todos ellos referidos a una fecha de corte específica. En el caso de los acuíferos en zonas de libre alumbramiento, la extracción de aguas subterráneas será equivalente a la suma de los volúmenes de agua estimados con base en los estudios técnicos, que sean efectivamente extraídos, aunque no hayan sido titulados ni registrados, y en su caso, los volúmenes de agua concesionados de la parte vedada del mismo acuífero. Para este acuífero el volumen de extracción de aguas subterráneas es de 74,614,800 m³ anuales, que reporta el Registro Público de Derechos de Agua (REPDa) de la Subdirección General de Administración del Agua, a la fecha de corte del 20 de febrero del 2020.

IV.2.2. Aspectos bióticos

a) 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 de 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 *Yucca*, *Mimosa*, *Larrea*, *Opuntia* y *Acacias*, principalmente.

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 semiárida, con características semidesérticas tenemos asociaciones de Matorral desértico microfilo y rosetofilo, vegetación halófila, Pastizal inducido y vegetación secundaria arbustiva de matorral desértico microfilo, principalmente. El área propuesta para la ejecución del proyecto en general es de 105.88 ha y de 5.6540 ha para el cambio de uso del suelo en su primera etapa, en el sitio la vegetación mayor que se encuentra son ocotillos, huizaches, gatuño, palmas y nopal. Es importante mencionar que el área a derribar la vegetación es menor en relación con la superficie del proyecto, en el cual se realizará el cambio de uso de suelo forestal, el impacto sobre la flora será mitigado a través de obras y prácticas empleadas a lo largo del desarrollo del proyecto.

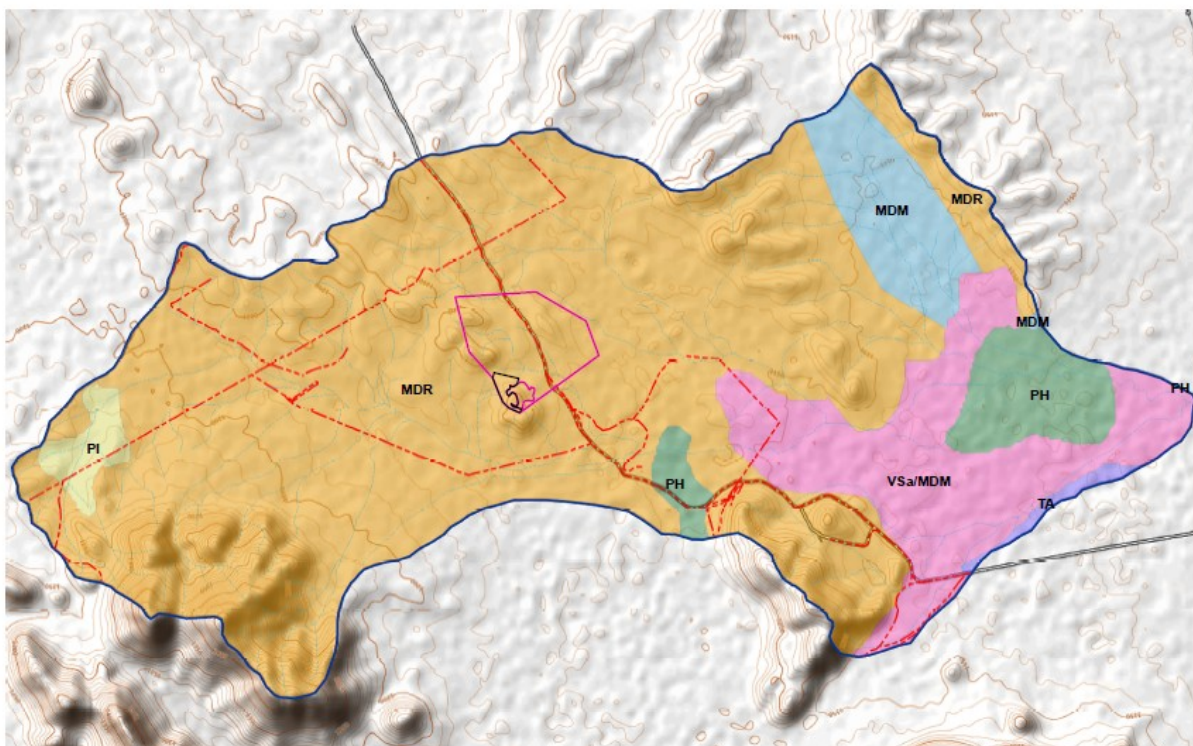


Figura IV-21. Tipo de vegetación presente en el Sistema Ambiental

Metodología

Para la descripción general de la vegetación presente en el área del proyecto y Sistema Ambiental se consultaron la Carta de uso de suelo y vegetación Serie VII, elaborada por el INEGI; 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.

Cuadro IV-32. Distribución de los tipos de vegetación y uso del suelo presentes en el SA

CLAVE	TIPO DE VEGETACIÓN - DESCRIPCIÓN	SUPERFICIE TOTAL (HA)	PORCENTAJE (%)
MDM	Matorral desértico micrófilo	198.3529	5.02
MDR	Matorral desértico rosetófilo	2,944.8795	74.49
PH	Pastizal halófilo	191.8212	4.85
PI	Pastizal inducido	58.1345	1.47
TA	Agricultura de temporal anual	22.0363	0.56
VSa/MDM	Vegetación secundaria arbustiva de matorral desértico micrófilo	538.3403	13.62
		3,953.5647	100.00

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

muestreo 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, 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 IV-33. Flora silvestre localizada en el Sistema Ambiental

CLAVE	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	ESTRATO	ESTATUS EN LA NORMA NOM-059-SEMARNAT-2010	DISTRIBUCION
4	MEZQUITE	<i>Prosopis laevigata</i>	Arbóreo	no se encuentra en la norma	NO ENDEMICA
1	GOBERNADORA	<i>Larrea tridentata</i>	Arbustivo	no se encuentra en la norma	NO ENDEMICA
2	SANGRE DE GRADO	<i>Jatropha dioica</i>	Arbustivo	no se encuentra en la norma	NO ENDEMICA
3	OCOTILLO	<i>Fouquieria splendens</i>	Arbustivo	no se encuentra en la norma	NO ENDEMICA
5	MAGUEY	<i>Agave asperima</i>	Arbustivo	no se encuentra en la norma	NO ENDEMICA
6	LECHUGUILLA	<i>Agave lecheguilla</i>	Arbustivo	no se encuentra en la norma	NO ENDEMICA
18	COSTILLA DE VACA	<i>Atriplex canescens</i>	Arbustivo	no se encuentra en la norma	NO ENDEMICA
19	OREGANO	<i>Lippia berlandieri</i>	Arbustivo	no se encuentra en la norma	NO ENDEMICA
20	GRANGENO	<i>Celtis pallida</i>	Arbustivo	no se encuentra en la norma	NO ENDEMICA
21	CONDALIA	<i>Condalia mexicana</i>	Arbustivo	no se encuentra en la norma	NO ENDEMICA
25	CORONA DE CRISTO	<i>koeberlinia spinosa</i>	Arbustivo	no se encuentra en la norma	NO ENDEMICA
28	YUCCA	<i>Yucca rigida</i>	Arbustivo	no se encuentra en la norma	NO ENDEMICA
30	CHAPARRO PRIETO	<i>Acacia constricta</i>	Arbustivo	no se encuentra en la norma	NO ENDEMICA
32	SALVIA	<i>Viguiera stenoloba</i>	Arbustivo	no se encuentra en la norma	NO ENDEMICA
33	YUCA	<i>Yucca carnerosana</i>	Arbustivo	no se encuentra en la norma	NO ENDEMICA
34	CARNEROSANA	<i>Yucca carnerosana</i>	Arbustivo	no se encuentra en la norma	NO ENDEMICA
35	AGRILLO	<i>Rhus microphylla</i>	Arbustivo	no se encuentra en la norma	NO ENDEMICA
35	CANDELILLA	<i>Euphorbia antisiphilitica</i>	Arbustivo	no se encuentra en la norma	NO ENDEMICA
38	TRONADORA	<i>Tecoma stans</i>	Arbustivo	no se encuentra en la norma	NO ENDEMICA
7	CARDENCHE	<i>Opuntia imbricata</i>	Crasulácea	no se encuentra en la norma	NO ENDEMICA
8	NOPAL RASTRERO	<i>Opuntia rastrera</i>	Crasulácea	no se encuentra en la norma	NO ENDEMICA
9	NOPAL MORADO	<i>Opuntia violacea</i>	Crasulácea	no se encuentra en la norma	NO ENDEMICA
10	PITALLA	<i>Echinocereus enneacanthus</i>	Crasulácea	no se encuentra en la norma	NO ENDEMICA
11	UÑA DE GATO	<i>Glandulicactus uncinatus</i>	Crasulácea	amenazada (a)	ENDEMICA
13	NOPAL CEGADOR	<i>Opuntia microdasys</i>	Crasulácea	no se encuentra en la norma	NO ENDEMICA
14	BIZNAGA ROSA	<i>Thelocactus bicolor bicolor</i>	Crasulácea	no se encuentra en la norma	NO ENDEMICA
15	BIZNAGA ALGODÓN	<i>Mammillaria pottsii</i>	Crasulácea	no se encuentra en la norma	NO ENDEMICA
16	BISNAGA 3	<i>Mammillaria lasiocantha</i>	Crasulácea	no se encuentra en la norma	NO ENDEMICA
17	PERRITOS	<i>Corynopuntia bulbispina</i>	Crasulácea	no se encuentra en la norma	NO ENDEMICA
24	BISNAGA 4	<i>Coryphanta echinus</i>	Crasulácea	no se encuentra en la norma	NO ENDEMICA
26	TASAJILLO	<i>Cylindropuntia leptocaulis</i>	Crasulácea	no se encuentra en la norma	NO ENDEMICA
27	BISNAGA PARTIDA	<i>Mammillaria heyderi</i>	Crasulácea	no se encuentra en la norma	NO ENDEMICA

CLAVE	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	ESTRATO	ESTATUS EN LA NORMA NOM-059-SEMARNAT-2010	DISTRIBUCION
37	FEROACTUS	<i>Echinocactus horizionthalonius</i>	Crasulácea	no se encuentra en la norma	NO ENDEMICA
39	MAMMILARIA	<i>Mammillaria pennispinosa</i>	Crasulácea	protección especial (pr)	NO ENDEMICA
29	ZACATE NAVAJITA	<i>Bouteloua barbata</i>	Herbácea	no se encuentra en la norma	NO ENDEMICA
31	ZACATE BORREGRERO	<i>Dasyochloa pulchella</i>	Herbácea	no se encuentra en la norma	NO ENDEMICA
36	ACEITILLA	<i>Bidens odorata</i>	Herbácea	no se encuentra en la norma	NO ENDEMICA
40	QUELITE	<i>Amaranthus hybridus</i>	Herbácea	no se encuentra en la norma	NO ENDEMICA

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.

Se emplearon 10 unidades de muestra con forma circular, con un radio de 12.56 m, para cubrir una superficie de 500 m² para cada unidad, en donde se registró información florística (árboles y arbustos) para el caso del estrato herbáceo se empleó el mismo número de muestras, pero de 1 m² de dimensión. La intensidad del muestreo (*i*) está determinada por la relación entre la superficie total de las unidades muestrales y la superficie de la población, este último concepto corresponde a la superficie del proyecto (5,000 m²), la cual se obtiene mediante una operación aritmética simple:

$$i = \frac{\text{Superficie total de la muestra (m}^2\text{)}}{\text{Superficie de la población (m}^2\text{)}} \times 100$$

Por lo tanto:

$$i = \frac{5,000}{39,535,647.00} = 1.2646 \times 100 = 0.0126$$

Así, la intensidad de muestreo en el área del sistema ambiental es de 0.0126% respecto a la superficie de la población. En el Cuadro IV-7 del presente documento se expresan los índices de completitud de cada estrato con la finalidad de exponer a confiabilidad y representatividad de los datos obtenidos a través del muestreo realizado.

Cuadro IV-34. Coordenadas UTM de ubicación de los sitios de muestreo del SA

Numero de Sitio	UTM X	UTM Y
1	621709	2882080
2	622040	2881616
3	621952	2881666
4	621611	2882159
5	622736	2880849
6	622625	2880797
7	622498	2880738
8	622550	2880642
9	622733	2880574
10	622878	2880777

Con base en la revisión del régimen de protección o estado de riesgo de la vegetación identificada, **los elementos existentes en el área del proyecto no se encuentran bajo alguna categoría de riesgo**; las cuales son: Probablemente extinta en el medio silvestre (E), En peligro de extinción (P), Amenazadas (A) y Sujetas a protección especial (Pr).

Estado actual de la vegetación

Para elaborar una evaluación del estado actual de la vegetación se midieron diversos parámetros de ésta, y utilizando los datos de muestreo se obtuvieron los valores de importancia ecológica: Primero, la riqueza de especies refleja distintos aspectos de la biodiversidad. Segundo, a pesar de que existen muchas aproximaciones para definir el concepto de especie, su significado es ampliamente entendido (Aguilera y Silva, 1997; Mayer, 1992). Tercero, al menos para ciertos grupos, las especies son fácilmente detectables y cuantificables. Y cuarto, aunque el conocimiento taxonómico no es completo existen muchos datos disponibles sobre números de especies.

Para la estimación del Índice de Diversidad de las especies de flora determinadas dentro del SA se ha utilizado la fórmula y modelo de estimación por medio del Índice de Shannon- Wiener, además de otros procedimientos de estimación de diversidad de especies, por lo que a continuación se muestran las fórmulas utilizadas en los procedimientos que se mencionan:

Índice de Diversidad Shannon-Wiener (H)

El índice de Shannon considera que los individuos se muestran al azar a partir de una población "indefinidamente grande", esto es, una población efectivamente infinita. Este se calcula a partir de la siguiente ecuación (Shannon *et al.*, 1949):

$$H = - \sum p_i (\ln p_i)$$

Dónde: *ni* es la frecuencia de cada especie en una muestra y *N* es el número total de individuos en esa muestra.

$$p_i = n_i / N$$

Valor de Importancia Ecológica (VIE)

Este índice indica la relevancia y nivel de ocupación del sitio de una especie con respecto a los demás, en función de su cuantía, frecuencia, distribución y dimensión de los individuos de dicha especie (Krebs, 1985).

El análisis del valor de importancia de las especies cobra sentido si tenemos presente que el objetivo de medir la biodiversidad es, además de aportar conocimientos a la teoría ecológica, contar con parámetros que nos permitan tomar decisiones o emitir recomendaciones a favor de la conservación del taxa o áreas amenazadas, o monitorear el efecto de las perturbaciones en el ambiente.

Los parámetros ecológicos frecuencia, dominancia y densidad relativas, son necesarios para estimar el valor de importancia ecológica de las especies observadas (Franco *et al.*, 1989).

Frecuencia $Fr = \frac{Fri}{Ft} * 100$ Dónde: *Fri*= Número de sitios de muestreo en que aparece una especie, *Ft*= Número total de sitios de muestreo.

Dominancia $Dr = \frac{ABi}{ABT} * 100$ Dónde: ABi = área basal de la especie i , ABT = área basal de todas las especies.

Densidad $Dr = \frac{NAi}{NAT} * 100$ Dónde: NAi = número de árboles de la especie i , NAT = número de árboles de las especies presentes.

Para el tipo de vegetación determinado en el SA en las especies registradas, únicamente fue observada *Prosopis glandulosa* (mezquite), por lo que no fue posible calcular los índices respectivos para el estrato arbóreo.

Para el estrato arbustivo se calculó un índice de Shannon-Wiener de 2.1032 lo que significa que cuenta con una diversidad media de especies. De acuerdo al índice de Simpson se puede concluir que en efecto existe una diversidad baja, ya que hay un 83% de posibilidad de seleccionar al azar dos individuos que pertenezcan a especies diferentes. Los índices de riqueza de Menhinick y Margalef que se obtuvieron para el estrato arbustivo fueron de 0.30162 y 1.88861, respectivamente.

Se realizó una división de las especies registradas en cuatro grupos para este caso se agregó el estrato de las crasuláceas, ya que se observaron 13 especies en el SA por lo que se consideró importante realizar el cálculo de los índices a este grupo o estrato. Resultando para el índice de Shannon-Wiener con un valor de 1.94228, significando una diversidad baja, ya que hay un 80% de posibilidad de seleccionar al azar dos individuos que pertenezcan a especies diferentes. Para Los índices de riqueza de Menhinick y Margalef que se obtuvieron para el estrato arbustivo fueron de 0.30162 y 1.88861, respectivamente.

Por último, para el estrato herbáceo se obtuvo un índice de Shannon-Wiener de 1.3296 indicando que existe una diversidad baja. El índice de Simpson indica que efectivamente existe una diversidad media en este grupo, además de indicar que la probabilidad de seleccionar al azar dos individuos de especies diferentes de la muestra es del 72%. Los índices de riqueza de Menhinick y Margalef que se obtuvieron para el estrato herbáceo fueron de 1.63299 y 1.6743, respectivamente.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular
"Banco de Materiales CORMAY"

Cuadro IV-35. Cálculo de los índices de diversidad en el SA

ESTRATO ARBUSTIVO																
No.	Nombre científico	ni	Área basal (m2)	Dominancia relativa	Densidad relativa	N sitios	Frecuencia relativa	VIE	Índice de Shannon-Wiener					Índice Simpson	Menhinick	Margalef
									Pi	ln(pi)	log(pi)	pixln(pi)	pixlog(pi)	Pi^2		
1	<i>Acacia constricta</i>	48	23.60276	3.7195	1.7589	3	3.7037	9.1821	0.01759	-4.04049	-1.75476	-0.07107	-0.03086	0.000309	0.28714	1.76953
2	<i>Agave asperima</i>	465	81.79101	12.8891	17.0392	6	7.4074	37.3358	0.17039	-1.76965	-0.76855	-0.30153	-0.13095	0.029033		
3	<i>Agave lecheguilla</i>	256	17.96995	2.8318	9.3807	2	2.4691	14.6817	0.09381	-2.36651	-1.02776	-0.22200	-0.09641	0.008800		
4	<i>Atriplex canescens</i>	43	15.38599	2.4246	1.5757	8	9.8765	13.8768	0.01576	-4.15049	-1.80254	-0.06540	-0.02840	0.000248		
5	<i>Condalia mexicana</i>	57	17.71077	2.7910	2.0887	4	4.9383	9.8179	0.02089	-3.86864	-1.68013	-0.08080	-0.03509	0.000436		
6	<i>Euphorbia antisiphilitica</i>	171	9.52690	1.5013	6.2660	5	6.1728	13.9402	0.06266	-2.77003	-1.20301	-0.17357	-0.07538	0.003926		
7	<i>Jatropha dioica</i>	580	5.65684	0.8914	21.2532	9	11.1111	33.2558	0.21253	-1.54866	-0.67258	-0.32914	-0.14294	0.045170		
8	<i>koerberlinia spinosa</i>	2	0.53407	0.0842	0.0733	2	2.4691	2.6266	0.00073	-7.21854	-3.13497	-0.00529	-0.00230	0.045170		
9	<i>Larrea tridentata</i>	769	331.91083	52.3046	28.1788	10	12.3457	92.8291	0.28179	-1.26660	-0.55008	-0.35691	-0.15501	0.000001		
10	<i>Lippia berlandieri</i>	29	12.85896	2.0264	1.0627	6	7.4074	10.4965	0.01063	-4.54439	-1.97361	-0.04829	-0.02097	0.079405		
11	<i>Rhus microphylla</i>	71	54.88964	8.6499	2.6017	7	8.6420	19.8935	0.02602	-3.64901	-1.58475	-0.09494	-0.04123	0.000113		
12	<i>Tecoma stans</i>	7	3.82490	0.6028	0.2565	3	3.7037	4.5630	0.00257	-5.96578	-2.59091	-0.01530	-0.00665	0.000677		
13	<i>Viguiera stenoloba</i>	159	32.52271	5.1251	5.8263	10	12.3457	23.2971	0.05826	-2.84279	-1.23461	-0.16563	-0.07193	0.000007		
14	<i>Yucca carnerosana</i>	2	1.00531	0.1584	0.0733	1	1.2346	1.4663	0.00073	-7.21854	-3.13497	-0.00529	-0.00230	0.003395		
15	<i>Yucca rigida</i>	70	25.38216	3.9999	2.5650	5	6.1728	12.7378	0.02565	-3.66320	-1.59091	-0.09396	-0.04081	0.000001		
	SUMA	2729	634.5728	100	100	81	100	300				-2.02913	-0.88124	0.17218		
	RIQUEZA	15									H'	2.02913	0.88124	SIMPSON		
											Equidad	0.74929	0.749294	0.82782		
											Dominancia	769	0.281788			
											Dominancia		0.17218			
ESTRATO CRASULACEO																
No.	Nombre científico	ni	Área basal (m2)	Dominancia relativa	Densidad relativa	N sitios	Frecuencia relativa	VIE	Índice de Shannon-Wiener					Índice Simpson	Menhinick	Margalef
									Pi	ln(pi)	log(pi)	pixln(pi)	pixlog(pi)	Pi^2		
1	<i>Corynopuntia bulbispina</i>	164	0.07249	0.03710	10.20535	5	5.55556	15.7980	0.10205	-2.28226	-0.99117	-0.23291	-0.10115	0.010415	0.34924	1.76101
2	<i>Coryphanta echinus</i>	190	0.38469	0.19686	11.82327	10	11.11111	23.1312	0.11823	-2.13510	-0.92726	-0.25244	-0.10963	0.013979		
3	<i>Cylindropuntia</i>	61	6.78978	3.47464	3.79589	6	6.66667	13.9372	0.03796	-3.27125	-1.42069	-0.12417	-0.05393	0.001441		

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular
"Banco de Materiales CORMAY"

	<i>leptocaulis</i>															
4	<i>Echinocactus horizontalonius</i>	12	0.10116	0.05177	0.74673	3	3.33333	4.13183	0.00747	-4.89722	-2.12683	-0.03657	-0.01588	0.000056		
5	<i>Echinocereus enneacanthus</i>	564	6.64692	3.40153	35.09645	10	11.11111	49.6091	0.35096	-1.04707	-0.45474	-0.36748	-0.15960	0.123176		
6	<i>Fouquieria splendens</i>	85	122.18853	62.52950	5.28936	8	8.88889	76.7077	0.05289	-2.93947	-1.27660	-0.15548	-0.06752	0.002798		
7	<i>Mammillaria heyderi</i>	47	0.34573	0.17693	2.92470	6	6.66667	9.76830	0.02925	-3.53198	-1.53392	-0.10330	-0.04486	0.000855		
8	<i>Mammillaria penispitosa</i>	1	0.00196	0.00100	0.06223	1	1.11111	1.17434	0.00062	-7.38212	-3.20602	-0.00459	-0.00200	0.000000		
9	<i>Mammillaria pottsii</i>	79	0.06849	0.03505	4.91599	4	4.44444	9.39548	0.04916	-3.01268	-1.30839	-0.14810	-0.06432	0.002417		
10	<i>Opuntia imbricata</i>	49	9.62508	4.92560	3.04916	10	11.11111	19.0858	0.03049	-3.49030	-1.51582	-0.10642	-0.04622	0.000930		
11	<i>Opuntia microdasys</i>	12	1.80807	0.92527	0.74673	5	5.55556	7.22756	0.00747	-4.89722	-2.12683	-0.03657	-0.01588	0.000056		
12	<i>Opuntia rastrera</i>	122	45.33918	23.20215	7.59179	10	11.11111	41.9050	0.07592	-2.57810	-1.11966	-0.19572	-0.08500	0.005764		
13	<i>Opuntia violacea</i>	3	0.15873	0.08123	0.18668	2	2.22222	2.49013	0.00187	-6.28351	-2.72889	-0.01173	-0.00509	0.000003		
14	<i>Thelocactus bicolor</i>	218	1.87860	0.96137	13.56565	10	11.11111	25.6381	0.13566	-1.99763	-0.86756	-0.27099	-0.11769	0.018403		
	SUMA	1607	195.40940	100	100	90	100	300			H	-2.04649	-0.88878	0.18029		
	RIQUEZA	14									H'	2.04649	0.88878	SIMPSON		
											Equidad	0.77546	0.77546	0.81971		
											Dominancia	564	0.35096			
											Dominancia		0.18029			
ESTRATO HERBACEO																
No.	Nombre científico	Densidad absoluta	Densidad relativa	Cobertura absoluta (%)	Cobertura relativa (%)	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	VIE	Índice de Shannon-Wiener					Índice Simpson	Menhinick	Margalef
									Pi	ln(pi)	log(pi)	pixln(pi)	pixlog(pi)	Pi^2		

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular
"Banco de Materiales CORMAY"

1	<i>Amaranthus hybridus</i>	1	16.667	5.00	19.557	1	6.667	42.890	0.1667	-1.7918	-0.7782	-0.2986	-0.1297	0.0278	1.6330	1.6743
2	<i>Bidens odorata</i>	1	16.667	5.00	19.557	3	20.000	56.223	0.1667	-1.7918	-0.7782	-0.2986	-0.1297	0.0278		
3	<i>Bouteloua barbata</i>	2	33.333	9.17	35.854	6	40.000	109.187	0.3333	-1.0986	-0.4771	-0.3662	-0.1590	0.1111		
4	<i>Dasyochloa pulchella</i>	2	33.333	6.40	25.033	5	33.333	91.699	0.3333	-1.0986	-0.4771	-0.3662	-0.1590	0.1111		
	SUMA	6	100.000	25.57	100.000	15	100.000	300.000			H	-1.3297	-0.5775	0.2778		
	RIQUEZA	4									H'	1.3297	0.5775	Simpson		
											Equidad	0.9591	0.9591	0.7222		
											Dominancia	2.0000	0.3333			
											Dominancia		0.2778			

En cuanto a la estimación de los parámetros ecológicos abundancia, dominancia y frecuencia relativa para la Vegetación, así como el valor de importancia relativa de las especies crasuláceas, arbustivas y herbáceas encontradas en el SA se describe a continuación:

En el estrato arbóreo del SA no fue posible obtener algún valor puesto que solo se determinó la presencia de 1 (una) especie. Para el caso del estrato arbustivo la especie *Larrea tridentata* ocupa el mayor valor de importancia ecológica acumulando el 92.82% del valor de importancia (300 %), seguido por las especies *Agave asperrima* y *Jatropha dioica* con valores de 37.33% y 33.25%, respectivamente. Lo anterior indica que estas especies son las que se encuentran mejor representadas dentro del SA, en relación a su densidad, su tamaño y distribución. Por otra parte, la especie de *Yucca carnerosana* es la que tiene menor valor de importancia con 1.46%; esta especie tiene poca representatividad en el SA debido a que quizás los sitios de muestreo no se presentaron de manera frecuente. En el estrato de las Crasuláceas la especie de *Fouquieria splendens* tiene el valor más alto cuya suma de la frecuencia relativa, densidad relativa y dominancia relativa representa el 76.70%, seguido por las especies *Echinocereus enneacanthus* y *Opuntia rastrera* con valores de 49.60% y 41.90, respectivamente. Por el contrario, la especie de *Mammillaria pennispinosa* es la que tiene menor valor de importancia con solo el 1.17%. Dentro del estrato herbáceo la especie con el índice de valor de importancia más alto se encuentra *Bouteloua barbata* con un valor del 109.18%. En el mismo sentido la especie que tiene menor valor de importancia es *Amaranthus hybridus* con solo el 42.89%.

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 solo se encontró una especie de flora (*Mammillaria pennispinosa*) bajo categoría de riesgo (Pr) 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 propuesta para cambio de uso de suelo (5.6540 ha), se realizó un recorrido por el área, se utilizó un muestreo de la vegetación, las especies encontradas en el área se enlistan a continuación, así como el total de individuos a remover.

Cuadro IV-36. Volumen y número de individuos de flora a afectar

ESTRATO	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	PROMEDIO INDIVIDUOS/SITIO	IND/H A	No. DE INDIVIDUOS TOTAL
Arbustivo	<i>Acacia constricta</i>	CHAPARRO PRIETO	1.1	11	64
	<i>Agave asperrima</i>	MAGUEY	23.3	233	1322
	<i>Agave lecheguilla</i>	LECHUGUILLA	1.8	18	103
	<i>Atriplex canescens</i>	COSTILLA DE VACA	3.1	31	179
	<i>Condalia mexicana</i>	CONDALIA	21.1	211	1204
	<i>Euphorbia antisiphilitica</i>	CANDELILLA	2.5	25	142
	<i>Fouquieria splendens</i>	OCOTILLO	2.2	22	127
	<i>Jatropha dioica</i>	SANGRE DE GRADO	29.8	298	1688
	<i>koeberlinia spinosa</i>	CORONA DE CRISTO	1.5	15	87

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular
"Banco de Materiales CORMAY"

ESTRATO	NOMBRE CIENTIFICO		NOMBRE COMUN	PROMEDIO INDIVIDUOS/SITIO	IND/H A	No. DE INDIVIDUOS TOTAL
	<i>Larrea tridentata</i>		GOBERNADORA	65.8	658	3,734
	<i>Lippia berlandieri</i>		OREGANO	1.1	11	63
	<i>Rhus microphylla</i>		AGRILLO	1.7	17	98
	<i>Viguiera stenoloba</i>		SALVIA	9.3	93	534
	<i>Yucca rigida</i>		YUCCA TOMSONIANA	0.6	6	36
	Subtotal=			164.9	1,649	9,381
	<i>Corynopuntia bulbispina</i>	PERRITOS		3.8	38	46
	<i>Cylindropuntia leptocaulis</i>	TASAJILLO		0.9	9	10
Crasuláceas	<i>Opuntia imbricata</i>		CARDENCHE	5	50	51
	<i>Opuntia microdasys</i>		NOPAL CEGADOR	2.3	23	24
	<i>Opuntia rastrera</i>		NOPAL RASTRERO	6.6	66	72
	<i>Opuntia violacea</i>		NOPAL MORADO	0.4	4	4
	Subtotal=			19	190	207
Herbacea	<i>Bidens odorata</i>		ACEITILLA	0.4	8	45
	<i>Bouteloua barbata</i>		ZACATE NAVAJITA	0.9	18	102
	<i>Dasyochloa pulchella</i>		ZACATE BORREGRERO	0.5	10	56
	Subtotal=			1.8	36	203
Total=				185.7	1,875	9,791

De acuerdo al Cuadro anterior, los valores existentes dentro del área propuesta para cambio de uso del suelo en la primera etapa arrojaron un valor aproximado de **9,791** individuos para el estrato arbustivo y herbáceo.

Cuadro IV-37. Individuos de flora a reubicar en el área de CUSTF

ESTRATO	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	PROMEDIO INDIVIDUOS/SITIO	No. DE INDIVIDUOS TOTAL
Crasuláceas	<i>Coryphanta echinus</i>	BISNAGA	8.2	95
	<i>Echinocereus enneacanthus</i>	PITALLA	21.8	+
	<i>Mammillaria heyderi</i>	BISNAGA PARTIDA	2.4	26
	<i>Mammillaria pottsii</i>	BISNAGA ALGODÓN	54.2	647
	<i>Thelocactus bicolor</i>	BISNAGA ROSA	38.1	451
	Subtotal=		129.4	1,480

Se presentan los individuos de flora silvestre que serán reubicados en consideración de que presentan alguna categoría de riesgo en la Norma o de importancia ecológica, presentes en el área de cambio de uso del suelo.

b) Fauna

Para efectos de este proyecto y de acuerdo con la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), considera como fauna silvestre a las especies animales terrestres y áreas, que subsisten sujetas a los procesos de selección natural, cuyas poblaciones habitan temporal o permanentemente en el territorio nacional, y que se desarrollan libremente, incluyendo sus poblaciones menores que se encuentran bajo control del hombre. Como organismos que subsisten sujetos a los procesos de evolución natural y que se desarrollan libremente en su hábitat.

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 aquellas 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 verifico posteriormente durante recorridos y monitoreos de campo realizados en el mes de marzo y mayo de 2023.

La metodología empleada para la obtención de un listado de especies de fauna fue la técnica de inventarios rápidos, 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. 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), Kaufman (2005), 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 7x21 con zoom a 40 X.

Adicionalmente y de manera complementaria se aplicó una encuesta a los habitantes vecinos al 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 IV-38. Aves registradas en el Sistema Ambiental del proyecto

Nombre científico	Nombre común	Categoría de riesgo	Distribución
<i>Cathartes aura</i>	Aura	Ninguna	No endémica
<i>Corvus corax</i>	Cuervo	Ninguna	No endémica
<i>Zenaida asiática</i>	Paloma a la blanca	Ninguna	No endémica
<i>Geococcyx californianus</i>	Correcaminos	Ninguna	No endémica
<i>Archilochus alexandri</i>	Colibrí	Ninguna	No endémica
<i>Callipepla squamata</i>	Codorniz escamosa	Ninguna	No endémica
<i>Elanus leucurus</i>	Milano	Ninguna	No endémica
<i>Lanius ludovicianus</i>	Verdugo	Ninguna	No endémica
<i>Buteo jamaicensis</i>	Águila cola roja	Ninguna	No endémica
<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo americano	Ninguna	No endémica
<i>Falco mexicanus</i>	Halcón mexicano	(A) Amenazada	No endémica
<i>Athene cunicularia</i>	Tecolote llanero	(Pr) Protección	No endémica
<i>Campylorhynchus</i>	Matraca del desierto	Ninguna	No endémica
<i>Pipilo fuscus</i>	Rascador pardo	Ninguna	No endémica
<i>Cardinalis cardinalis</i>	Cardenal norteno	Ninguna	No endémica
<i>Cardinalis sinuatus</i>	Cardenal desértico	Ninguna	No endémica
<i>Amphispiza bilineata</i>	Gorrión garganta negra	Ninguna	No endémica

Cuadro IV-39. Mamíferos registrados en el Sistema Ambiental del proyecto

Nombre científico	Nombre común	Categoría de Riesgo	Distribución
<i>Pecari tajacu</i>	Jabalí de collar	Ninguna	No endémica
<i>Vulpes velox macrotis</i>	Zorra del desierto	(A) Amenazada	No endémica
<i>Procyon lotor</i>	Mapache	Ninguna	No endémica
<i>Lepus californicus</i>	Liebre oreja negra	Ninguna	No endémica
<i>Mephitis macroura</i>	Zorrillo	Ninguna	No endémica
<i>Canis latrans</i>	Coyote	Ninguna	No endémica
<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado cola blanca	Ninguna	No endémica
<i>Lynx rufus</i>	Gato montes	Ninguna	No endémica
<i>Neotoma leucodon</i>	Rata nopalera	Ninguna	No endémica
<i>Sylvilagus audubonii</i>	Conejo del desierto	Ninguna	No endémica
<i>Taxidea taxus</i>	Tejon	(A) Amenazada	No endémica

Cuadro IV-40. Anfibios y Reptiles registrados en el Sistema Ambiental del proyecto

Nombre científico	Nombre común	Categoría de Riesgo	Distribución
<i>Aspidoscelis gularis</i>	Lagartija común	No se encuentra en la Norma	No endémica
<i>Cophosaurus texanus</i>	Lagartija sorda	A (Amenazada)	No endémica
<i>Crotalus molossus</i>	Víbora de cascabel cola negra	Pr (Protección especial)	No endémica
<i>Crotalus atrox</i>	Víbora de cascabel	Pr (Protección especial)	No endémica
<i>Masticophis flagellum</i>	Chirrionero	A (Amenazada)	No endémica
<i>Phrynosoma cornutum</i>	Camaleón	No se encuentra en la Norma	No endémica
<i>Sceloporus jarrovi</i>	Lagartija escamosa	No se encuentra en la Norma	No endémica
<i>Sceloporus poinsettii</i>	Lagartija espinosa nortea	No se encuentra en la Norma	No endémica

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, como lo muestran los cuadros inmediatos anteriores, por lo que se implementará un Programa de Rescate de Flora y Fauna (Anexo 10).

Evaluación del estado actual de la fauna silvestre

Para la estimación de los índices de diversidad de Shannon-Wiener y Simpson, así como la riqueza de especies e índices de riqueza de Menhinick y Margalef y los valores de equidad y dominancia para cada uno de los grupos de fauna silvestre en el SA se utilizó la metodología y fórmulas descritas con anterioridad.

Para el grupo de Aves en el SA se obtuvo un índice de Shannon-Wiener de 2.6344 (H') lo que significa que cuenta con una diversidad de especie media. El índice de Simpson que se obtuvo es de 0.9178. En cuanto a los índices de riqueza de Menhinick y Margalef se obtuvo un valor de 1.7441 y 3.5134, respectivamente.

Para el caso del grupo de mamíferos se calculó un índice de Shannon-Wiener de 2.1326, lo que significa que cuenta con una diversidad media de especies. De acuerdo al Índice de Simpson se puede concluir que en efecto existe una diversidad media ya que hay un 84% de posibilidad de seleccionar al azar dos individuos que pertenezcan a especies diferentes. Los índices de riqueza de Menhinick y Margalef que se obtuvieron para el estrato arbustivo fueron de 1.7614 y 2.7295, respectivamente.

Por último, en el grupo de Anfibios y Reptiles se obtuvo un índice de Shannon-Wiener de 2.0176 indicando que existe una diversidad media. El índice de Simpson indica que efectivamente existe una diversidad baja en este grupo, además de indicar que la probabilidad de seleccionar al azar dos individuos de especies diferentes de la muestra es del 85%. Los índices de riqueza de Menhinick y Margalef que se obtuvieron para el grupo que se menciona fueron de 1.5689 y 2.1484, respectivamente.

Cuadro IV-41. Estimación de los índices de diversidad de fauna silvestre en el SA

AVES									
Especie	Frecuencia	Índice de Shannon-Wiener					Índice Simpson	Menhinick	Margalef.
		Pi	ln(pi)	log(pi)	pixln(pi)	pixlog(pi)	Pi^2		
Archilochus alexandri	1	0.01053	-4.55388	-1.97772	-0.04794	-0.02082	1.1080E-04	1.74416	3.51349
Athene cunicularia	4	0.04211	-3.16758	-1.37566	-0.13337	-0.05792	1.7729E-03		
Buteo jamaicensis	3	0.03158	-3.45526	-1.50060	-0.10911	-0.04739	9.9723E-04		
Callipepla squamata	7	0.07368	-2.60797	-1.13263	-0.19217	-0.08346	5.4294E-03		
Campylorhynchus brunneicapillus	1	0.01053	-4.55388	-1.97772	-0.04794	-0.02082	1.1080E-04		
Cardinalis cardinalis	3	0.03158	-3.45526	-1.50060	-0.10911	-0.04739	9.9723E-04		
Cardinalis sinuatus	6	0.06316	-2.76212	-1.19957	-0.17445	-0.07576	3.9889E-03		
Cathartes aura	10	0.10526	-2.25129	-0.97772	-0.23698	-0.10292	1.1080E-02		
Corvus corax	7	0.07368	-2.60797	-1.13263	-0.19217	-0.08346	5.4294E-03		
Elanus leucurus	4	0.04211	-3.16758	-1.37566	-0.13337	-0.05792	1.7729E-03		
Falco mexicanus	2	0.02105	-3.86073	-1.67669	-0.08128	-0.03530	4.4321E-04		
Falco sparverius	3	0.03158	-3.45526	-1.50060	-0.10911	-0.04739	9.9723E-04		
Geococcyx californianus	4	0.04211	-3.16758	-1.37566	-0.13337	-0.05792	1.7729E-03		
Lanius ludovicianus	7	0.07368	-2.60797	-1.13263	-0.19217	-0.08346	5.4294E-03		
Pipilo fuscus	12	0.12632	-2.06897	-0.89854	-0.26134	-0.11350	1.5956E-02		
Sayornis saya	8	0.08421	-2.47444	-1.07463	-0.20837	-0.09050	7.0914E-03		
Zenaida asiatica	13	0.13684	-1.98893	-0.86378	-0.27217	-0.11820	1.8726E-02		
SUMA	95			H	-2.63442	-1.14411	0.08211		
RIQUEZA	17			H'	2.63442	1.14411	Simpson		
				Equidad	0.92983	0.92983	0.917895		
				Dominancia	13	0.13684			
				Dominancia		0.08211			
MAMIFEROS									
Especie	Frecuencia	Indice de Shannon-Wiener					indice simpson	Menhinick	Margalef.
		Pi	ln(pi)	log(pi)	pixln(pi)	pixlog(pi)	Pi^2		
Canis latrans S.	4	0.10256	-2.27727	-0.98900	-0.23357	-0.10144	0.01052	1.76141	2.72958
Lepus californicus	3	0.07692	-2.56495	-1.11394	-0.19730	-0.08569	0.00592		
Lynx rufus	2	0.05128	-2.97041	-1.29003	-0.15233	-0.06616	0.00263		
Mephitis macroura L.	2	0.05128	-2.97041	-1.29003	-0.15233	-0.06616	0.00263		
Neotoma leucodon	5	0.12821	-2.05412	-0.89209	-0.26335	-0.11437	0.01644		
Odocoileus virginianus	4	0.10256	-2.27727	-0.98900	-0.23357	-0.10144	0.01052		
Pecari tajacu L.	12	0.30769	-1.17865	-0.51188	-0.36266	-0.15750	0.09467		
Procyon lotor L.	2	0.05128	-2.97041	-1.29003	-0.15233	-0.06616	0.00263		
Sylvilagus audubonii	3	0.07692	-2.56495	-1.11394	-0.19730	-0.08569	0.00592		
Taxidea taxus	1	0.02564	-3.66356	-1.59106	-0.09394	-0.04080	0.00066		
Vulpes velox macrotis	1	0.02564	-3.66356	-1.59106	-0.09394	-0.04080	0.00066		

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular
"Banco de Materiales CORMAY"

SUMA	39			H	-2.13261	-0.92618	0.15319		
RIQUEZA	11			H'	2.13261	0.92618	Simpson		
				Equidad	0.88937	0.88937	0.84681		
				Dominancia	12	0.30769			
				Dominancia		0.15319			
ANFIBIOS Y REPTILES									
Especie	Frecuencia	Indice de Shannon-Wiener					indice simpson	Menhinick	Margalef.
		Pi	ln(pi)	log(pi)	pixln(pi)	pixlog(pi)	Pi^2		
Aspidocelis gularis	6	0.23077	-1.46634	-0.63682	-0.33839	-0.14696	0.05325	1.56893	2.14849
Cophosaurus texanus	3	0.11538	-2.15948	-0.93785	-0.24917	-0.10821	0.01331		
Crotalus atrox	2	0.07692	-2.56495	-1.11394	-0.19730	-0.08569	0.00592		
Crotalus molossus	3	0.11538	-2.15948	-0.93785	-0.24917	-0.10821	0.01331		
Masticophis flagellum	2	0.07692	-2.56495	-1.11394	-0.19730	-0.08569	0.00592		
Phrynosoma cornutum	3	0.11538	-2.15948	-0.93785	-0.24917	-0.10821	0.01331		
Sceloporus jarrovi	4	0.15385	-1.87180	-0.81291	-0.28797	-0.12506	0.02367		
Sceloporus poinsettii	3	0.11538	-2.15948	-0.93785	-0.24917	-0.10821	0.01331		
SUMA	26			H	-2.01765	-0.87625	0.14201		
RIQUEZA	8			H'	2.01765	0.87625	Simpson		
				Equidad	0.97028	0.97028	0.85799		
				Dominancia	6	0.23077			
				Dominancia		0.14201			

Modelo logarítmico $S = \alpha + \beta \log(M)$

Estos métodos para estimar la riqueza de especies se conocen como métodos paramétricos de estimación, ya que implican calcular los valores de los parámetros (letras griegas) de las funciones matemáticas que se utilizan en los modelos de regresión. Estos valores son constantes dentro del modelo predictivo y se estiman a partir del método de los mínimos cuadrados.

Cada análisis de regresión tiene un valor asociado que nos indica cuánto se dispersan los datos en torno a la curva predicha por el modelo matemático utilizado. Este valor se denomina Coeficiente de Determinación (R^2) y varía entre 0 (cero) y 1 (uno).

En términos generales, podemos decir que cuanto más se aproxime el coeficiente de determinación a 0 (CERO), menos confiable será el modelo para realizar predicciones. Por el contrario, el modelo será más confiable cuando este valor se aproxime a 1 (UNO). Este valor también se puede expresar como un porcentaje.

Por lo tanto, enseguida se realizan los cálculos por componente faunístico.

Estimación de los modelos paramétricos (Logarítmica) conforme a la proporción de especies registradas (Sobs).

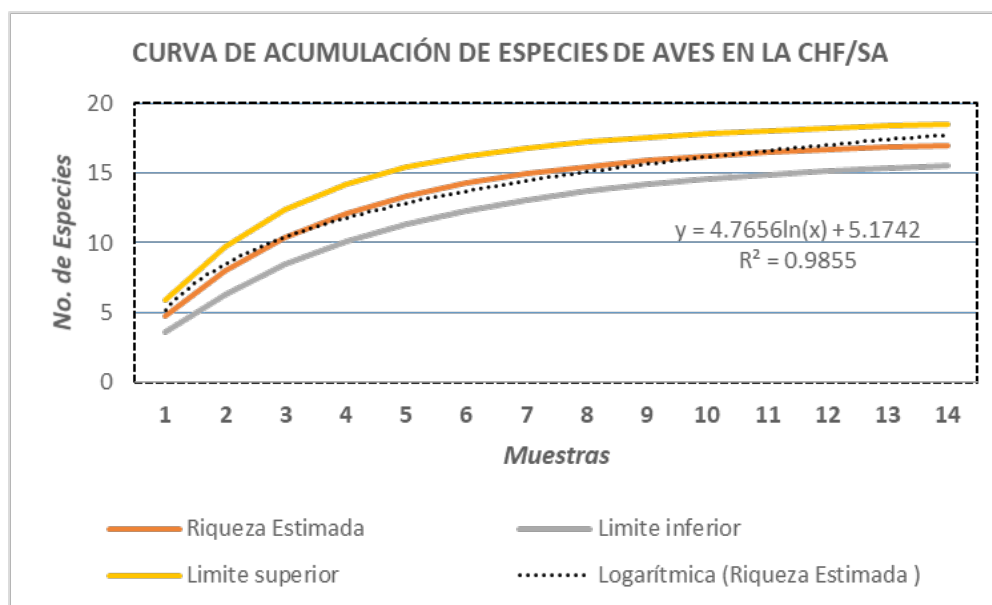


Figura IV-22. Esfuerzo de muestreo y modelo del grupo faunístico "Aves"

Cuadro IV-42. Valores obtenidos de los modelos del grupo faunístico "Aves" en el SA

Sitios	Modelo Logarítmico		
	a	b	Especies Esperadas
14	4.7656	5.1742	18
20	4.7656	5.1742	19
25	4.7656	5.1742	21

Con base en los resultados presentados en el cuadro anterior y en el valor del coeficiente de determinación (R^2) para el grupo de aves, indican que el modelo que presenta el mejor ajuste es

el "logarítmico", ya que cuenta con un valor del 98.5%, realizando la predicción se obtiene que tendríamos que levantar alrededor del 78% más de la muestra para obtener un incremento de 3 especies, por lo cual se determina que se hace infructuoso en cuanto a invertir recursos, ya que no es significativo el resultado estimado, además de que los resultados no compensan el esfuerzo de muestreo.

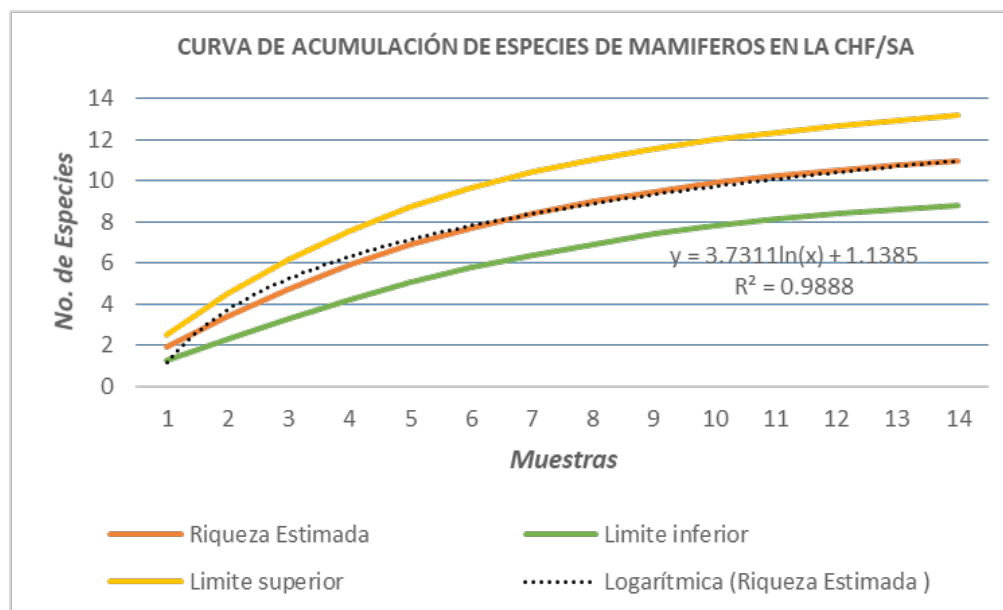


Figura IV-23. Esfuerzo de muestreo y modelo del grupo faunístico "Mamíferos"

Cuadro IV-43. Valores obtenidos de los modelos del grupo faunístico "Mamíferos" en el SA

Modelo Logarítmico			
Sitios	a	b	Especies Esperadas
14	3.7311	1.1385	11
20	3.7311	1.1385	12
25	3.7311	1.1385	13

Con base en los resultados presentados en el cuadro anterior y en el valor del coeficiente de determinación (R^2) para el grupo de mamíferos, indican que el modelo que presenta el mejor ajuste es el "logarítmico", ya que cuenta con un valor del 98.8%, realizando la predicción se obtiene que tendríamos que levantar alrededor del 78% más de la muestra para obtener un incremento de 2 especies, por lo cual se determina que se hace infructuoso en cuanto a invertir recursos, ya que no es significativo el resultado estimado, además de que los resultados no compensan el esfuerzo de muestreo.

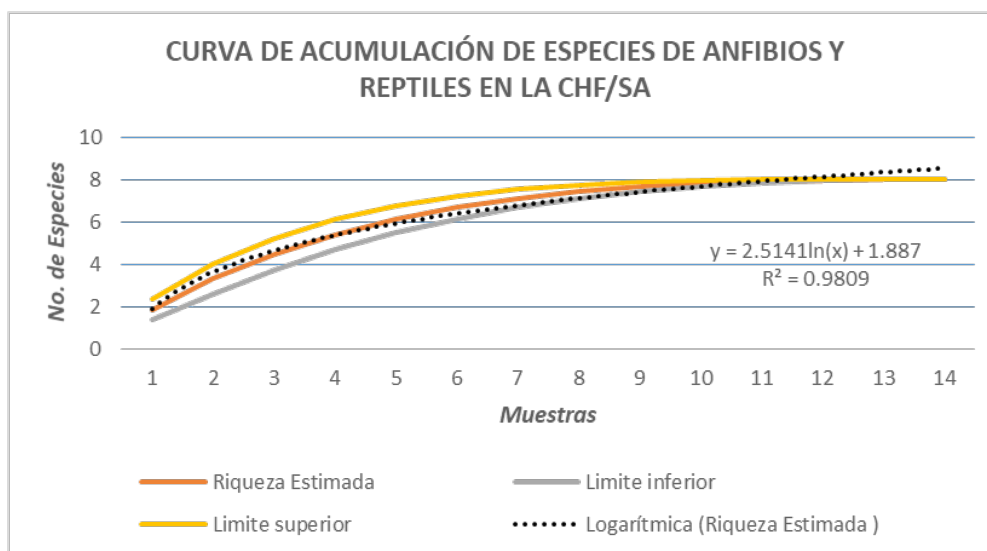


Figura IV-24. Esfuerzo de muestreo y modelo del grupo faunístico "Anfibios y Reptiles"

Cuadro IV-44. Valores obtenidos de los modelos del grupo faunístico "Anfibios y Reptiles" en el SA

Sitios	Modelo Logarítmico		
	a	b	Especies Esperadas
14	2.5141	1.887	9
20	2.5141	1.887	9
25	2.5141	1.887	10

Con base en los resultados presentados en el cuadro anterior y en el valor del coeficiente de determinación (R^2) para el grupo de anfibios y reptiles, indican que el modelo que presenta el mejor ajuste es el "logarítmico", ya que cuenta con un valor del 98.09%, realizando la predicción se obtiene que tendríamos que levantar alrededor del 78% más de la muestra para obtener un incremento de 1 especie, por lo cual se determina que se hace infructuoso en cuanto a invertir recursos, ya que no es significativo el resultado estimado, además de que los resultados no compensan el esfuerzo de muestreo.

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.

El paisaje puede ser analizado y clasificado a través de términos cualitativos basados principalmente en observaciones subjetivas, donde la percepción es un fenómeno activo y, tanto las experiencias previas, como el medio cultural ayudan a elaborar una imagen individual de este. Pero también poder ser objeto de estudio cuantificado, por medio de la sistematización de la información disponible y recabada, organizando tablas y matrices que permitan una valoración ponderada de la información (Solari y Cazorla, 2009), y así, posibilitar la asignación de categorías que contribuyan a evaluar los posibles efectos significativos sobre el valor paisajístico de la zona del proyecto, en cualquiera de sus fases.

Para el análisis de los elementos visuales del paisaje se empleó una combinación de métodos automáticos, directos e indirectos, independientes de los usuarios del paisaje. Se considera de "subjetividad aceptada o controlada", ya que se mantiene un criterio uniforme mediante la evaluación por medio de la contemplación del paisaje, en forma directa o por medios visuales, así como una evaluación cualitativa y cuantitativa analizando y describiendo sus componentes o a través de categorías estéticas. El paisaje se valora subjetivamente, con calificativos, escalas de rango o de orden, asignándoles un valor parcial, el que luego es "sumado" a los demás valores parciales obteniéndose un valor final.

En una primera fase, para el análisis del elemento de visibilidad o cuenca visual, se hizo uso del complemento *Viewshed* del Sistema de Información Geográfica (SIG) Quantum GIS 2.18.3, considerando como insumos un mosaico Raster de 15 m de resolución de la extensión del territorio del SA, creado a partir del Continuo de Elevaciones Mexicano 3.0 (CEM 3.0) (datos elaborados en 2013 y distribuidos por el INEGI), el punto vectorial de la vista de observación, el cual corresponde a la ubicación del observador respecto al frente del sitio del proyecto e información vectorial de rasgos geográficos del área e estudio.

En la segunda fase, se aplicaron modelos generales de Calidad Visual y Fragilidad Visual del Paisaje (Aguiló, 1981; Aramburu *et al.*, 1994), donde se consideran variables que definen la calidad y fragilidad de la porción del territorio visible.

a) 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.

El método automático que se empleó para el análisis de la cuenca visual es considerado el procedimiento más ajustado para determinar con mayor precisión la visibilidad desde un

determinado punto de observación. El estudio de la cuenca visual y los índices que de ellas derivan constituyen una parte importante del conjunto de herramientas necesarias para el análisis de los elementos del paisaje visual. La *cuenca visual* es el conjunto de superficies o zonas que son vistas desde un punto de observación, es decir, es el entorno visual del punto.

En la Figura y Cuadro siguientes se presentan la relación de las porciones del territorio visibles desde el punto del observador, los elementos del paisaje corresponden a formaciones terrestres del tipo cerros, lomas y mesas.

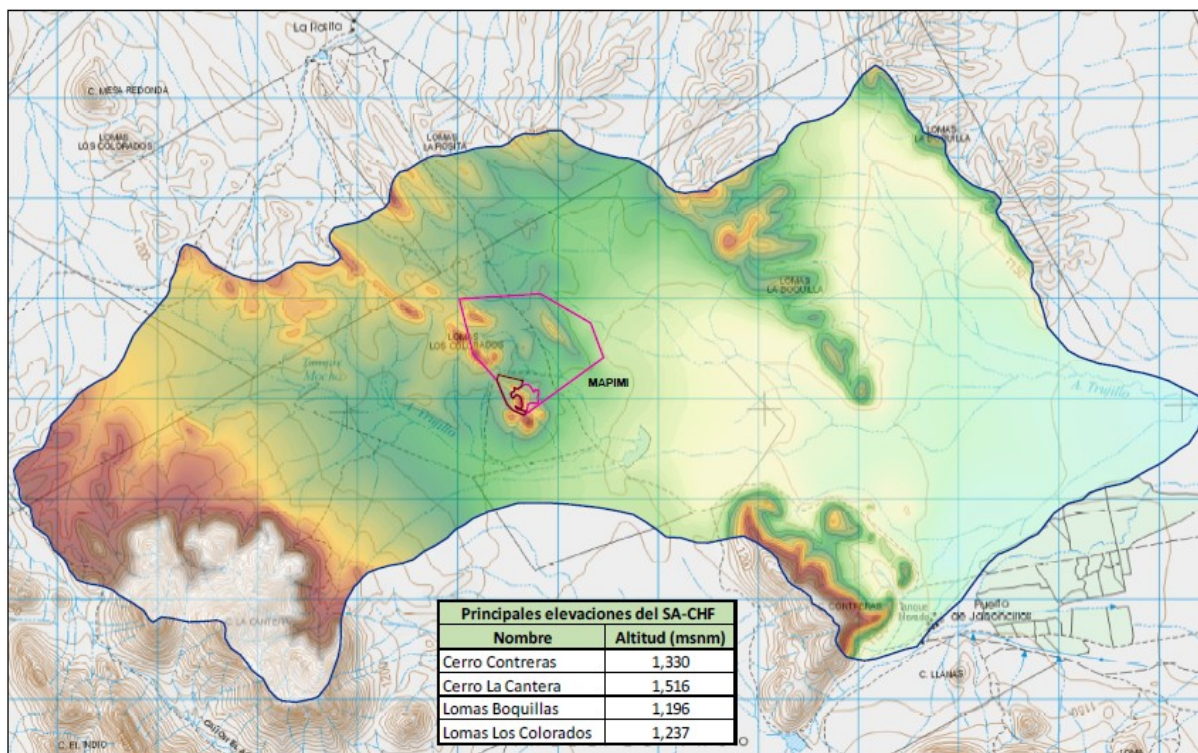


Figura IV-25. Capa de los rasgos terrestres

Cuadro IV-45. Formaciones visibles de la cuenca visual respecto al punto de observación

TIPO	NOMBRE	TIPO	NOMBRE
Cerro	Contreras	Cerro	La Cantera
Loma	Boquillas	Loma	Las Coloradas

b) La calidad visual del paisaje

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.

c) Calidad fisiográfica

La calidad fisiográfica de la cuenca visual se valora en función de dos aspectos: el desnivel y la complejidad topográfica. Este criterio pretende asignar una mayor calidad a porciones del paisaje con formas más abruptas, movidas, con valles estrechos, frente a las porciones que presentan cañadas y cañones pronunciados.

1) Desnivel

El criterio de desnivel, o diferencia entre la cota máxima y mínima de cada porción visible del paisaje, se considera que a mayor desnivel corresponde mayor calidad. Para determinar el valor se han agrupado en tres clases con diferentes intervalos de desnivel:

Cuadro IV-46. Valores a desnivel con respecto a la calidad fisiográfica

Clase	Valor nominal	Desnivel (m)	Valor numérico
1	Baja	< 100	1
2	Moderada	100 - 300	2
3	Alta	> 300	3

La superficie visible desde el punto de observación presenta mayor frecuencia de desnivel menor a 300 metros, correspondiente a la **Clase 2** (Cuadro siguiente). La diferencia promedio entre las cotas de las porciones visibles de la cuenca visual es de 290 metros.

Cuadro IV-47. Frecuencia de clase de desnivel en la cuenca visual

Clase	Frecuencia	
1	96	
2	78	
3	21	

2) Complejidad topográfica

La calidad será mayor en aquellas porciones visibles con más porcentaje de superficie ocupada por formas que indican complejidad estructural. En función del porcentaje con que aparecen estas formas simples o complejas en cada una de las porciones visibles del paisaje se ha realizado una clasificación de estas, asignado mayor valor a aquellas que presentan mayor superficie con formas complejas:

Cuadro IV-48. Valores de Complejidad topográfica respecto a la Calidad Fisiográfica

Clase	Valor nominal	Forma estructural	Valor numérico
1	Baja	Simple	1
2	Moderada	Variada	2
3	Alta	Compleja	3

Con base a la caracterización fisiográfica del sistema ambiental se definió la complejidad topográfica de las zonas visibles, presentando mayor predominancia la **Clase 2**, debido a su forma estructural conformada por lomerío, en un porcentaje de ocupación mayor al resto de las formas presentes en la cuenca visual.

Cuadro IV-49. Superficie de Formas estructurales en la Cuenca Visual

Clase	Topoforma	Superficie (Ha)	Porcentaje (%)
1	Sierra		
2	Lomerío	3771.6946	98.01%
3	Llanura	76.6101	1.99%
Superficie total de la Cuenca Visual		3,848.3047	100.00

d) Calidad de la cubierta vegetal

Los usos del suelo y la vegetación son un factor fundamental para evaluar la calidad del paisaje por ser un elemento extensivo a todo el territorio. Se han tenido en cuenta la diversidad de formaciones vegetales, ya que es muy diferente desde el punto de vista paisajístico en este territorio la calidad de una zona con mezclas irregulares de varias formaciones que la de una gran extensión homogénea, aunque su calidad individual sea buena. En segundo lugar, la calidad visual de cada formación, en la que se considerará mejor aquella que se acerque más a la vegetación natural, o aquellos usos que, dado su carácter tradicional, estén ya integrados en el entorno.

1) Diversidad de formaciones

Se asigna mayor calidad a superficies visibles con mezclas equilibrada de cultivos, masas arboladas y vegetación nativa, que aquellas zonas predominantes por una sola formación vegetal o uso del suelo:

Cuadro IV-50. Valores de Diversidad de formaciones respecto a la Calidad de la Cubierta vegetal

Clase	Valor nominal	Criterio	Valor numérico
1	Baja	Predominio de un tipo de formación vegetal o uso del suelo	1
2	Moderada	Predominio de un tipo de formación vegetal o uso del suelo mezclado con una o más formaciones y usos	2
3	Alta	Equilibrio entre predominio de tres o más formaciones vegetales o usos del suelo	3

De acuerdo a la clasificación del Uso del Suelo y Vegetación del INEGI (Serie VII), se han identificado las formaciones presentes en las zonas visibles de la cuenca visual. Según la superficie ocupada por tipo de uso del suelo y vegetación, la cuenca visual presenta una diversidad de formaciones **Clase 3**. Entre las formaciones y usos presentes en la cuenca visual, predominando Matorral Desértico Rosetófilo (88.37%), sin embargo, no es representativa la diferencia entre las formaciones y usos en equilibrio presentes en la zona.

Cuadro IV-51. Clasificación de la Diversidad de formaciones en la Cuenca Visual

Clase	Vegetación y uso del suelo	Superficie (Ha)	Porcentaje (%)
3	MATORRAL DESÉRTICO ROSETÓFILO	3,400.7400	88.37%
	PASTIZAL HALÓFILO	184.0620	4.78%
	VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBUSTIVA DE MATORRAL DESÉRTICO MICRÓFILO	153.1637	3.98%
	VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBUSTIVA DE MATORRAL DESÉRTICO MICRÓFILO	110.339	2.87%
Superficie total de la Cuenca Visual		3,848.3047	100.00%

2) Calidad visual de las formaciones

Se valora con mayor calidad la vegetación nativa, las formaciones con elementos arbóreos y los cultivos tradicionales. Dentro de los últimos, se valoran mejor los de floración apreciable. En función de este criterio se han establecido tres clases:

Cuadro IV-52. Valores de Calidad Visual de las formaciones respecto a la Calidad de la Cubierta Vegetal

Clase	Valor nominal	Criterio	Valor numérico
1	Baja	Formaciones con perturbaciones o sujetas a distintos tipos de manejo por parte del hombre	1
2	Moderada	Formaciones con elementos en desarrollo de vegetación secundaria en fase arbustiva	2
3	Alta	Formaciones con elementos arbóreos en desarrollo de vegetación primaria	3

Considerando la diversidad de formaciones, se ha clasificado la calidad visual de estas con base en el desarrollo y fase de la vegetación. En este sentido, la **Clase 2** presenta mayor predominancia entre las demás formaciones del entorno visual (Cuadro anterior). Se ha considerado la vegetación de Matorral Desértico Microfilo dentro de la Clase 2, debido a que son

comunidades vegetales donde predominan las masas arbustivas en sus diferentes etapas de crecimiento.

Cuadro IV-53. Clasificación de la calidad visual de las formaciones en la Cuenca Visual

Clase	DESCRIPCION	SUPERFICIE (HA)	%
1	AGRICULTURA DE RIEGO ANUAL		
	AGRICULTURA DE RIEGO ANUAL Y SEMIPERMANENTE		
	AGRICULTURA DE TEMPORAL ANUAL		
	AGUA		
	URBANO CONSTRUIDO		
2	PASTIZAL HALÓFILO	184.06	100
	PASTIZAL NATURAL		
	VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBUSTIVA DE BOSQUE DE ENCINO		
	VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBUSTIVA DE MATORRAL DESERTICO	263.49	
	VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBUSTIVA DE PASTIZAL NATURAL		
3	MATORRAL DESERTICO	3,400.74	
	BOSQUE DE PINO		
SUPERFICIE TOTAL DE LA CUENCA VISUAL		3,848.30	100

e) Presencia de elementos hidrográficos

La presencia de cuerpos de agua en un paisaje constituye un elemento de indudable valor paisajístico. Se valora la presencia de agua que se percibe en el conjunto de las porciones visibles, no aquella que aunque este no es un elemento dominante en las mismas. En este sentido, se propone una valoración en función de la ausencia-presencia de este elemento:

Cuadro IV-54. Valores de la Presencia de elementos hidrográficos en la Cuenca Visual

Clase	Valor nominal	Visibilidad del elemento	Valor numérico
1	Baja	Ausencia	0
2	Alta	Presencia	2

Dentro de las porciones visibles de la cuenca visual, se identifica la presencia de un elemento hidrográfico de forma de agua superficial en la zona con visibilidad desde el punto de observación. Este corresponde al arroyo que recorre la porción alta y su trayecto cruza la cuenca por la parte central, su corriente se integra a la del Arroyo cuevecillas (Figura siguiente). Por lo tanto, el valor para la presente variable es el correspondiente al de la **Clase 2**.

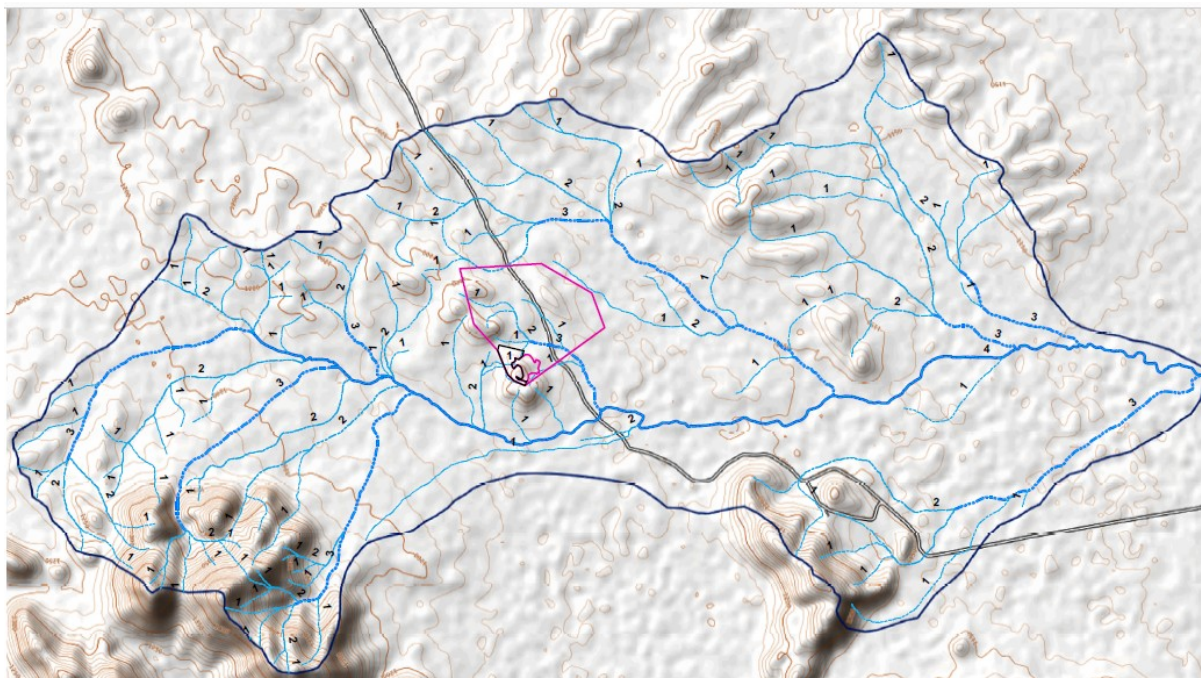


Figura IV-26. Presencia de elementos hidrográficos en la Cuenca Visual

f) Grado de antropización

La abundancia en el paisaje de estructuras artificiales supone una disminución de la calidad del paisaje. Para medir la distribución de esta variable en el territorio se han utilizado los parámetros de densidad de carreteras y densidad de población. No hay criterios análogos para evaluar el paisaje urbano, pues la presencia humana es inherente a ellos, aunque habría una valoración estética diferencial a favor de unidades poblacionales de menor densidad, en relación a aquellas que se ven altamente congestionadas.

1) Densidad de carretera

Para determinar la densidad de carreteras de la calidad paisajística se ha realizado una conversión del territorio visible en cuadrículas de 100 x 100 metros. Así, se ha restado más calidad a las porciones con mayor número de cuadrículas ocupadas por carreteras, preferentemente la red carretera principal (Federales y Estatales pavimentadas), que por sus mayores exigencias constructivas resultan más notables que los caminos del tipo terracería, estos últimos más fácilmente disimulables. El cálculo realizado ha sido el siguiente: 5 x núm. de cuadrículas con carreteras de 1^{er} orden (Federales) + núm. de cuadrículas con carreteras de 2^o orden (Estatales), los valores obtenidos se han agrupado en tres intervalos:

Cuadro IV-55. Valores de Densidad de Carreteras respecto al Grado de humanización

Clase	Valor nominal	Cuadrículas ocupadas	Valor numérico
1	Baja	> 450	1
2	Moderada	100 - 450	2
3	Alta	< 100	3

Empleando la sobreposición de la cuenca visual en cuadrículas (100 x 100 m.) con la red carretera principal, se obtuvieron los siguientes resultados: Carreteras de 1^{er} orden igual a 0

cuadriculas, Carreteras de 2º orden igual a 0; por lo tanto, no se puede realizar el cálculo toda vez que se registra únicamente brechas de terracería dentro de la cuenca visual. El resultado se encuentra dentro del intervalo de la **Clase 3**.

2) Densidad de población.

Se ha restado calidad a aquellas porciones visibles con más cuadriculas ocupadas por localidades rurales y en mayor medida las ocupadas por núcleos urbanos. El procedimiento para la estimación del número de ocupación de cuadriculas ha sido análogo al de densidad de carreteras:

Cuadro IV-56. Valores de Densidad de población respecto al Grado de humanización

Clase	Valor nominal	Cuadriculas ocupadas	Valor numérico
1	Baja	> 300	1
2	Moderada	50 - 300	2
3	Alta	< 50	3

Los resultados de la sobreposición de las localidades rurales y núcleos urbanos son los siguientes: Núcleos urbanos igual a 0 cuadriculas, Localidades rurales igual a 0 cuadricula; por lo tanto, $5(0) + 0 = 0$. De acuerdo al resultado del cálculo realizado, el valor de densidad de población corresponde al de la **Clase 3**.

g) Fragilidad visual

La fragilidad visual se puede definir como "la susceptibilidad de un paisaje al cambio cuando se desarrolla un uso sobre él; es la expresión del grado de deterioro que el paisaje experimentaría ante la incidencia de determinadas actuaciones" (Cifuentes, 1979). Mientras que la calidad visual de un paisaje es una cualidad intrínseca del territorio que se analiza, la fragilidad depende del tipo de actividad que se piensa desarrollar. El espacio visual puede presentar diferente vulnerabilidad según se trate de una actividad u otra. Un concepto similar es el de vulnerabilidad visual, que es la aptitud que tiene un paisaje de absorber visualmente modificaciones o alteraciones sin detrimento de su calidad visual. Según lo señalado a mayor fragilidad o vulnerabilidad visual corresponde una menor capacidad de absorción visual.

Los elementos que se evalúan para determinar la *fragilidad visual*, pueden considerar en 3 grupos, según muestra el modelo aplicado (Figura siguiente).

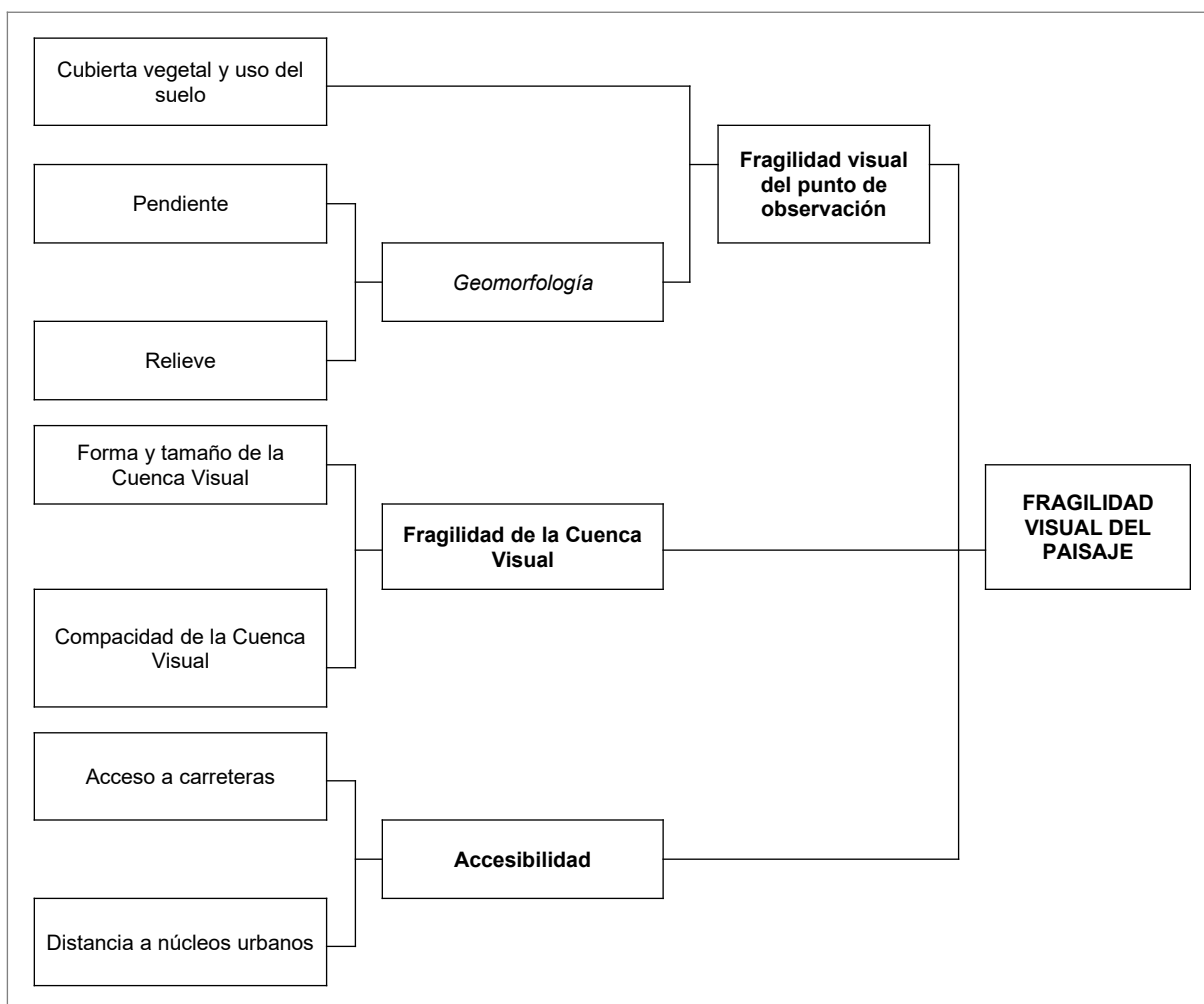


Figura IV-27. Modelo de Fragilidad Visual del Paisaje

h) Fragilidad visual del punto de observación

1) Cubierta vegetal y uso del suelo

La fragilidad de la vegetación se define como el inverso de la capacidad de esta para ocultar una actividad que se realice en el territorio. Por ello, se consideran de menor fragilidad las formaciones vegetales de mayor altura, mayor complejidad de estratos y mayor grado de cubierta. En función de estos criterios se ha realizado una reclasificación de los tipos de vegetación y usos del suelo en tres tipos:

Cuadro IV-57. Valores de Cubierta Vegetal y uso del suelo respecto a la Fragilidad visual del punto de observación

Clase	Valor nominal	Criterio	Valor numérico
1	Baja	Formación arbórea densa y alta	1
2	Moderada	Formación arbórea dispersa y baja	2
3	Alta	Pastizales y cultivos	3

Con base en la contemplación directa del paisaje, la zona visible del punto de observación presenta una fragilidad del tipo **Clase 2**. Se presentan formaciones arbóreas de diversas

especies en mosaicos dispersos y densos, con una estratificación vertical predominante del estrato medio (copas altas). Asimismo, en la zona se presentan usos del suelo tipo forestal no maderable, atenuando la fragilidad del paisaje (Figura siguiente).



Figura IV-28. Apreciación directa de la Cubierta vegetal y uso del suelo con respecto al punto de observación

2) Pendiente

Se considera que a mayor pendiente mayor fragilidad, por producirse una mayor exposición de las acciones. Se ha calculado la pendiente del territorio de la porción visible respecto al punto de observación y se han establecido tres categorías:

Cuadro IV-58. Valores de pendiente respecto a la Fragilidad visual del punto de observación

Clase	Valor nominal	Pendiente	Valor numérico
1	Baja	< 5%	1
2	Moderada	5% - 15%	2
3	Alta	> 15%	3

Por medio del análisis del relieve del mosaico Raster (elaborado a partir del CEM 3.0 del INEGI), en la zona del punto de observación la pendiente promedio es de 7.33%, valor que corresponde al intervalo de la **Clase 2**.

3) Relieve

Para determinar los valores de la forma del relieve correspondientes al punto de observación, se ha tomado en cuenta la caracterización fisiográfica del S.A., considerando el tipo de topoforma de la cuenca visual. Así se proponen tres categorías; de mayor fragilidad las llanuras o zonas amplias de topografía plana y de menor fragilidad aquellas zonas montañosas o con formas abruptas:

Cuadro IV-59. Valores del relieve respecto a la Fragilidad visual del punto de observación

Clase	Valor nominal	Topoforma	Valor numérico
1	Baja	Sierra alta	1
2	Moderada	Meseta con cañadas y malpaís	2
3	Alta	Llanura aluvial	3

El punto de observación se encuentra dentro del sistema de topoforma predominante del tipo lomerío, el cual forma parte de la subprovincia Del Bolsón de Mapimi, Dgo. De esta manera, el valor de la variable Relieve corresponde al de la **Clase 2** de las categorías propuestas.

i) Fragilidad de la cuenca visual

1) Forma y tamaño de la Cuenca Visual

Se han evaluado de forma conjunta estos dos parámetros, se considera que a mayor extensión de la cuenca visual mayor fragilidad, ya que cualquier actividad a realizar en una porción extensa podrá ser observada desde un mayor número de puntos. En cuanto a la forma, su incidencia se ha evaluado en función del tamaño, para amplias zonas visibles se considerará de mayor fragilidad aquella cuya forma establezca una direccionalidad en las vistas (forma circular) y de menor fragilidad si la forma es redondeada. La influencia de la forma cuando se trate de zonas visibles pequeñas será inversa, es decir, las formas elípticas serán de menor fragilidad que formas circulares. En función de estos criterios se han diferenciado cuatro clases de fragilidad de acuerdo a la forma y tamaño de la cuenca visual:

Cuadro IV-60. Valores de forma y tamaño respecto a la Fragilidad de la Cuenca Visual

Clase	Valor nominal	Tamaño y forma	Valor numérico
1	Baja	Zona pequeña y elíptica	1
2	Moderada	Zona pequeña y circular	2
3	Alta	Zona extensa y circular	3
4	Muy alta	Zona extensa y elíptica	4

Considerando el conjunto de porciones visibles desde el punto de observación, se ha contemplado la cuenca visual en una unidad (Figura siguiente). La unidad presenta una forma circular con un radio de 3.5 km aproximadamente. Por lo tanto, se ha clasificado el tamaño y la forma de la cuenca visual conforme al criterio de la **Clase 3**.

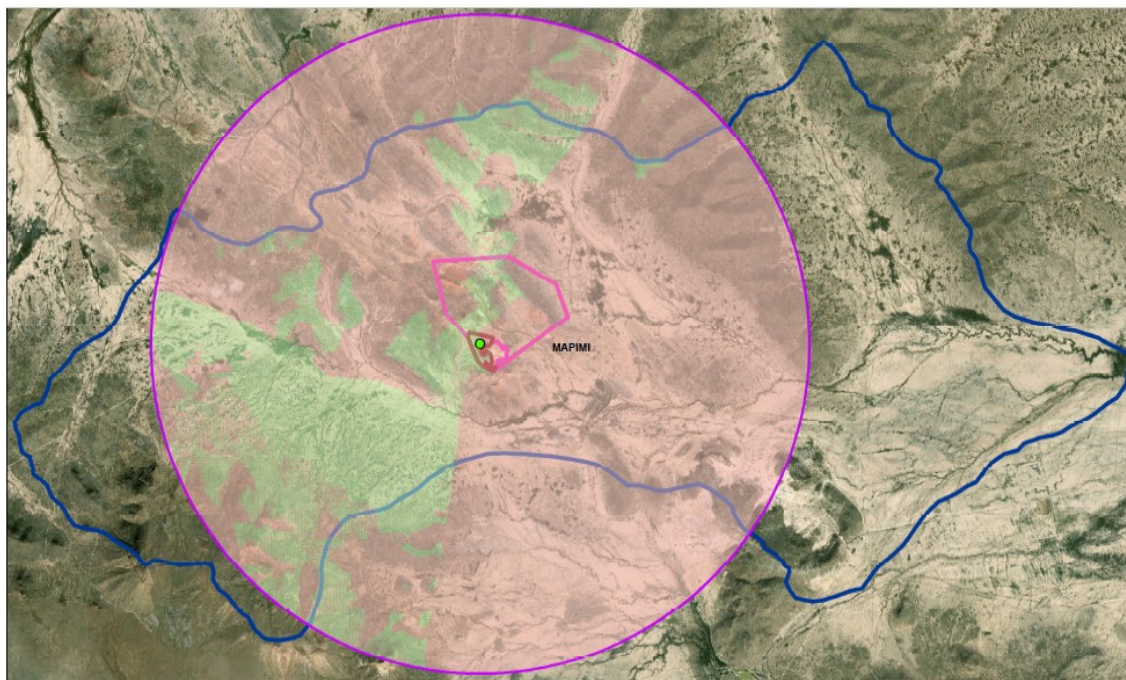


Figura IV-29. Forma y tamaño de la unidad definida de la Cuenca Visual

2) Compacidad de la Cuenca Visual

Se refiere a la complejidad morfológica de la cuenca visual y se ha considerado que a mayor compacidad mayor fragilidad, ya que las cuencas con menor complejidad geomorfológica tienen mayor dificultad para ocultar visualmente una actividad. Se diferenciaron dos clases de compacidad en función de la variedad de formas que se aprecian en cada unidad de la cuenca visual definida:

Cuadro IV-61. Valores de Compacidad respecto a la Fragilidad de la Cuenca Visual

Clase	Valor nominal	Compacidad	Valor numérico
1	Baja	Muchos huecos	1
2	Alta	Pocos huecos	2

Tomando en cuenta la distribución de las porciones visibles, la unidad de la cuenca visual presenta una compacidad del tipo **Clase 1**, al contener porciones dispersas y con superficies heterogéneas.

3) Accesibilidad

Este factor se ha considerado para incluir la influencia de la distribución de los observadores en el territorio. Evidentemente, el impacto visual de una actividad será mayor en las proximidades de zonas habitadas o transitadas que en lugares inaccesibles. Para evaluar la incidencia de este parámetro se ha clasificado el territorio en función de la distancia y accesos a carreteras y caminos principales, así como a núcleos urbanos. Las clases se han clasificado de la siguiente forma:

Cuadro IV-62. Valores de accesibilidad a carreteras

Clase	Valor nominal	Accesibilidad	Valor numérico
1	Baja	Sin accesos	0
2	Moderada	Caminos vecinales o de terracería	1
3	Alta	Carreteras Federales o Estatales pavimentadas	2

La particularidad del sitio del proyecto, así como del punto de observación, radica en que se localiza al costado de un camino de terracería. Por lo tanto, la valoración para la variable de acceso a vías terrestres de comunicación corresponde al de la **Clase 2**.

Cuadro IV-63. Valores de distancia a núcleos urbanos

Clase	Valor nominal	Distancia (m)	Valor numérico
1	Baja	> 5,000	1
2	Moderada	250 a 5,000	2
3	Alta	< 250	3

Por otro lado, tanto el sitio del proyecto como el punto de observación se encuentra en las cercanías la localidad Potrero sin Agua que es la más próxima al sitio y el punto, con una distancia mayor a los 5,000 m; de esta manera, el valor correspondiente para la variable es del tipo **Clase 1**.

j) Conclusiones de la valoración del paisaje

El resultado de la aplicación de los modelos de Calidad y Fragilidad Visual (Aguiló, 1981; Aramburu *et al.*, 1994) permite valorar el entorno visual en función de la naturaleza de estas áreas. En este sentido, la clasificación del territorio en términos de calidad y fragilidad visual permite tener un conocimiento completo de la zona de estudio. Asimismo, la cuenca visual es un parámetro clave para el estudio de las condiciones visuales del territorio, y cumple adecuadamente su papel de descriptor del paisaje al considerar elementos influyentes y determinantes, como son la fisiografía, la vegetación y usos del suelo, entre otros.

La integración de la valoración de los elementos del paisaje se puede determinar en base a la categorización de tres clases (Cuadro siguiente) estas, conformadas por la posible suma total de los valores numéricos correspondientes a cada clase de las variables analizadas.

Clasificación genérica de la valoración final de los elementos del paisaje

Clase	Valor nominal	Valor numérico
1	Baja	< 8
2	Moderada	9 - 15
3	Alta	16 - 20

En los cuadros siguientes se presentan los valores obtenidos para cada variable de los elementos considerados como parte de la cuenca visual. Así, con base en la recopilación de información para el análisis de los elementos del paisaje se concluye la existencia de una **calidad se valora como ALTA** y la **fragilidad resulta MODERADA para el análisis del paisaje**.

Cuadro IV-64. Valoración de las variables consideradas en el elemento de Calidad de paisaje

Elementos	Variable	Clase	Valor nominal	Valor numérico
Calidad fisiográfica	Desnivel	2	Moderada	2
	Complejidad topográfica	2	Moderada	2
Calidad de la cubierta vegetal	Diversidad de formas	3	Alta	3
	Calidad visual de las formaciones	2	Moderada	2
Presencia de elementos hidrográficos	Ausencia/Presencia	2	Alta	2
Grado de humanización	Carreteras	3	Alta	3
	Núcleos urbanos	3	Alta	3
Valor total de la Calidad del paisaje				17

Cuadro IV-65. Valoración de las variables consideradas en el elemento de Fragilidad del paisaje

Elementos	Variable	Clase	Valor nominal	Valor numérico
Fragilidad visual del punto de observación	Cubierta vegetal y uso del suelo	2	Moderada	2
	Pendiente	2	Moderada	2
	Relieve	2	Moderada	2
Fragilidad de la Cuenca Visual	Forma y tamaño de la cuenca visual	3	Alta	3
	Compacidad de la cuenca visual	1	Baja	1
Accesibilidad	Acceso a carreteras	2	Moderada	1
	Distancia a núcleos urbanos	1	Baja	1
Valor total de la Fragilidad del paisaje				12

Tanto la calidad como la fragilidad visual del paisaje incorporan la posibilidad de la presencia de maquinaria y actividades productivas y condicionan ámbitos selectivos sometidos a restricciones. Es por ello que estas variables del paisaje son aspectos a considerar en la planificación de usos y actividades a ejecutar en una zona determinada. En el caso del proyecto, **para la ejecución del proyecto y las condiciones actuales del área limítrofe al mismo, por lo que no tendrá impactos visuales significativos.**

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 Mapimí habitan 26,932 personas, de las cuales 51.3% son hombres y el 49.7% mujeres. Para el caso del poblado San José de Bellavista se registraron 585 habitantes.

Educación. Específicamente en el poblado San José de Bellavista cuenta con la infraestructura para impartir educación preescolar, elemental y telesecundaria. Para la educación media-superior y superior los alumnos se tienen que trasladar a los centros urbanos más cercanos.

En el caso de educación superior se cuenta la Unidad Regional Universitaria de Zonas Áridas en Bermejillo, dependiente de la Universidad Autónoma de Chapingo. Y para otras especialidades

es común que los estudiantes se trasladen a los municipios de Lerdo y Gómez Palacio hacia escuelas de nivel superior y posgrado.

Salud. El sector salud se encuentra integrado en el municipio, por diversas instituciones, entre las que se encuentran: Secretaría de Salubridad y Asistencia (SSA), Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE) y Sistema de la Defensa Nacional (SDN), 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 Mapimi cuenta con diversos establecimientos en los diferentes poblados como Bermejillo que se encuentra más próximo al proyecto, donde se encuentran ferreteras, gasolineras y tiendas de abarrotes.

El municipio de Mapimi es productor de maíz, frijol, carne y leche. El maíz, en virtud de la superficie de riego principalmente, cultivo que prácticamente cubre las necesidades de consumo interno.

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 30% 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 totalidad con los servicios públicos fundamentales. El tipo de construcción es a base de adobe y ladrillo predominando en la zona centro de la cabecera municipal, el estilo colonial.

De acuerdo a los resultados que presento el Censo de Población y Vivienda en el 2020, en el municipio se encuentran un total de 6,935 viviendas habitadas.

Agricultura. En la actividad agrícola destacan los cultivos de maíz, frijol, trigo, sorgo y algunas variedades forrajeras como alfalfa y avena.

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 Mapimí, es de 10,403 de la población total del municipio; destacan las siguientes actividades: agricultura, ganadería, minería e industria.

IV.3. Diagnóstico ambiental

IV.3.1. Integración e interpretación del inventario ambiental

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.

En este punto se describe el diagnóstico ambiental para la zona donde pretende desarrollarse el proyecto, tomando en cuenta la situación actual del Sistema Ambiental, los impactos positivos y adversos de la inserción en el sitio del proyecto propuesto, la aplicación de las medidas de prevención y mitigación, así como los impactos del proyecto expuestos en el numeral V del presente documento.

En términos generales, el escenario modificado puede preverse como el sitio donde se pretenden realizar el cambio de uso del suelo, rodeado de un entorno similar al que existía previo a la ejecución del mismo.

En primer lugar, se realizó un análisis de la situación actual de los componentes ambientales del sitio donde se construirá dicho proyecto tal como se encuentra actualmente. A continuación, se muestra en color café los cambios negativos en la zona y en color amarillo los cambios positivos que traerá el proyecto a la zona.

Cuadro IV-66. Comparativo de la estimación general de las condiciones actuales y futuras

Componente ambiental	Intensidad de la alteración		Amplitud del impacto		Importancia del impacto		Signo
	Actual	Futura	Actual	Futura	Actual	Futura	
Atmósfera	Baja	Media	Puntual	Local	Menor	Menor	-
Geomorfología	Sin impacto	Baja	Sin amplitud	Puntual	Sin importancia	Menor	-
Hidrología	Baja	Baja	Puntual	Puntual	Menor	Menor	-
Suelo	Baja	Media	Puntual	Puntual	Menor	Media	-
Flora	Media	Alta	Puntual	Puntual	Media	Media	-
Fauna	Baja	Media	Local	Local	Media	Media	-
Paisaje	Media	Media	Local	Local	Media	Media	-
Infraestructura y servicios	Sin impacto	Baja	Sin amplitud	Puntual	Sin importancia	Media	+
Medio económico	Sin impacto	Baja	Sin amplitud	Local	Sin importancia	Menor	+

Los cambios ocasionados por el proyecto al ambiente, incluyen por una parte efectos adversos, como son la remoción del estrato arbustivo, crasuláceo y herbáceo, pérdida del hábitat de fauna silvestre, emisiones de material particulado, y por otro lado el proyecto se convertirá en un agente promotor de usos más redituables en la zona donde se encuentra.

El escenario ambiental se visualiza como muy compatible con el uso del suelo actual del área del proyecto. Las medidas de mitigación o correctivas planteadas son suficientes 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 el proyecto se encuentre, en un área con cobertura vegetal forestal cercano a la zona comercial de la Laguna; lo que ubica a la actividad propuesta como compatible con el entorno natural al implementarse las acciones de mitigación de impactos, en función de que la actividad que tendrá mayor impacto en el proyecto es la remoción de vegetación en sitios seleccionados.

El cambio de uso del suelo contemplado para los fines del promovente, permitirá volver más eficiente la utilización del mismo, ya que se podrá optimizar los recursos disponibles para satisfacer las expectativas del proyecto, manteniendo con el uso sustentable de los recursos naturales.

Durante muchos años el crecimiento económico y la conservación ambiental parecieron actividades totalmente incompatibles; no obstante, se han logrado avances importantes en la integración de los aspectos ambientales con los económicos y los sociales, lo cual hace posible abordar de manera más eficaz los problemas de deterioro ecológico asociados al desarrollo.

IV.3.2. Síntesis del inventario ambiental

El Sistema Ambiental tiene una superficie de 3,953.56 ha, y se encuentra localizado en el municipio de Mapimí, Dgo., las características ambientales del SA se encuentran moderadamente modificadas debido a las actividades antropogénicas, principalmente por las múltiples actividades ejercidas en minería, agricultura, ganadería, comercio, entre otros. De igual forma, hay presión por parte de las actividades productivas, por lo que la condición natural ha ido resiliendo a través del tiempo en la medida de lo posible.

Las condiciones naturales del SA son mayormente influidas por el tipo de clima **muy árido, semicalido**, donde se registra una temperatura promedio anual de **19.4°C** en un periodo de 1953-2018; asimismo, dentro del mismo periodo, se registra una acumulación promedio anual de **313.9 mm.**, con mayor ocurrencia de lluvias en la estación de verano. El SA está conformado por una diversidad de tipo de suelos, entre los que predominan el **Leptosol, Luvisol y Regosol**, el primero se caracteriza por contener un alto contenido de arcilla expansiva y el segundo por ser limitado en profundidad por roca dura continúa.

El SA presenta una geomorfología del tipo lomeríos ramificados con cañadas y llanura aluvial en donde el relieve es mayormente plano con una pendiente promedio de 7.33%; esta condición del relieve, y considerando los factores del clima, propicia una **susceptibilidad muy baja** en la zona del SA de presentar inundaciones de acuerdo al Índice de Peligro de Inundación (IPI). En cambio, la zona del SA al presentar una geomorfología con mayor predominancia llana y sin

desplazamientos geológicos detectables o fallas y fracturas cercanas, cuenta una **susceptibilidad nula** de registrar sismos o movimientos de laderas.

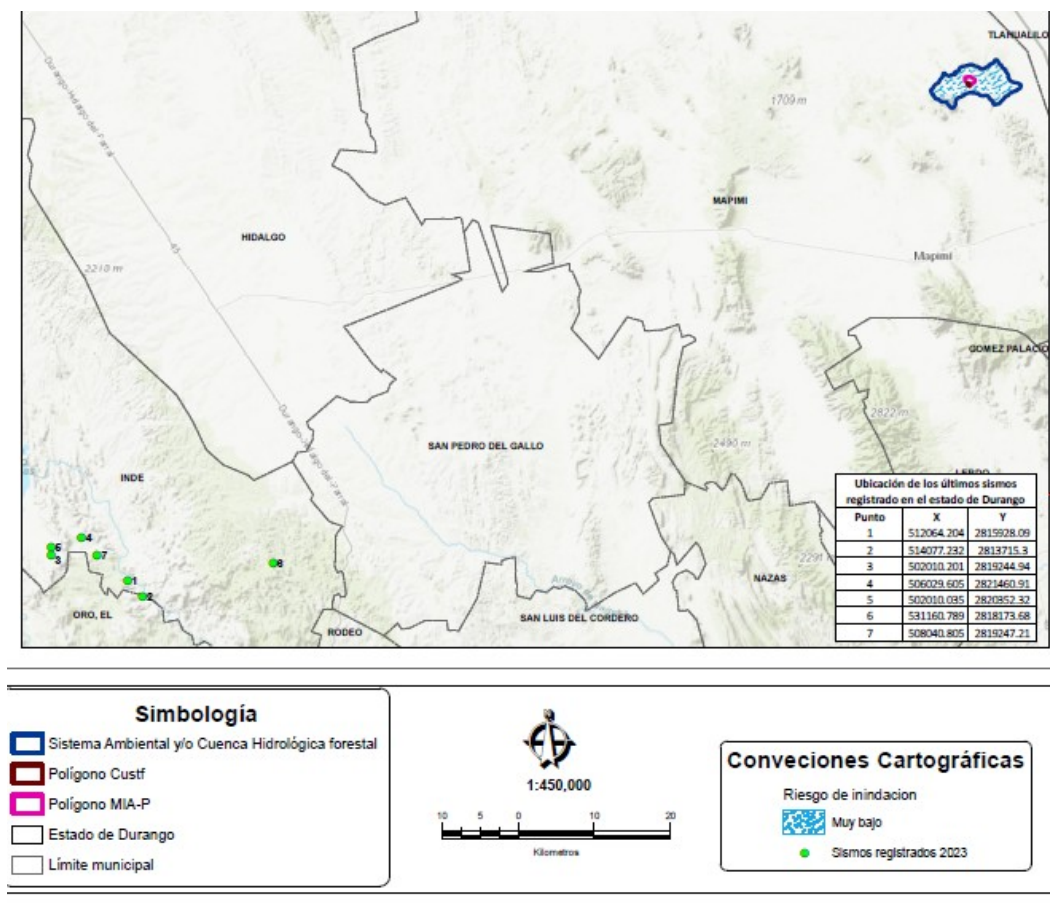


Figura IV-30. Nivel de riesgos

Los elementos hidrológicos que componen la **subcuenca R. Nazas-C. Santa Rosa (RH36Aa)** tienen una influencia poco significativa dentro del SA por la ausencia de cuerpos de agua perenes, ya que sus ríos y arroyos tienen una función económica, social y ecológica permanente dentro de las actividades forestales, mineras, agrícolas, ganaderas, de recreación y de hábitat para la fauna silvestre.

Las características ambientales descritas anteriormente, han permitido el desarrollo de vegetación descrita como **Matorral Desértico Rosetofilo** (de acuerdo a la Carta de uso del suelo y vegetación, INEGI, SERIE VII) en el área del proyecto (**105.88 ha**), los principales elementos de la cubierta arbustiva y crasicaule son especies comunes en el ecosistema que predomina en la zona sur del municipio de Mapimi. Este tipo de comunidades vegetales son el hábitat adecuado para la fauna silvestre de especies menores, tales como conejos, ardillas y roedores, así como de diversas aves.

El desarrollo del proyecto no afectará a especies de flora y fauna bajo algún régimen de protección de acuerdo a la normatividad mexicana vigente (NOM-059-SEMARNAT-2010), toda vez que los ejemplares que sean detectados dentro del proyecto serán reubicados. Los principales impactos que generará el proyecto son efectos permanentes sobre la vegetación y suelo, por lo

que se contemplarán actividades y medidas de mitigación y compensación ambiental en la zona de influencia.

Cuadro IV-67. Descripción del pronóstico por componente ambiental

Vegetación	En su condición actual el sitio mantiene una cobertura media, esto en referencia a que se buscó el polígono del proyecto con la menor cobertura posible y la integración de especies reconocidas como frecuentes o muy comunes en el entorno, con la finalidad de reducir las afectaciones físicas. El área donde se encuentra el proyecto está en constante modificación de manera poco significativa, pero interviniendo en las condiciones como densidad y frecuencia de especies, derivado de las condiciones naturales de la zona.
Atmosfera	Durante la etapa de Preparación del proyecto se producirán cambios en la calidad del aire debido al aumento de emisiones a la atmósfera ocasionado por el movimiento y el tránsito de maquinaria y vehículos. Actualmente el sitio del proyecto se encuentra adyacente a un camino de terracería que es continuamente utilizado para el tránsito de diferentes vehículos relacionados a las actividades que se desarrollan en la zona.
Geomorfología	Debido a la condición que presenta actualmente el sitio en sus diferentes secciones o porciones (MDR), así como el mantenimiento de la red de caminos dentro de los predios colindantes se generaran cambios significativos, toda vez que es necesario el despalme o corte de la capa superficial del suelo.
Suelo	El recurso suelo en el sitio es un factor vulnerable debido a que será alterado por la remoción de la cobertura vegetal (5.6540 ha en la primera etapa) y por la perturbación directa sobre el mismo, como consecuencia de las actividades para el cambio de uso del suelo. Así como el cuidado de sus características físicas.
Hidrología	El polígono del proyecto no contempla la intersección de una corriente de agua superficial, no obstante, se menciona que las corrientes superficiales no se sobreponen con el polígono del proyecto, por lo que este componente no se verá afectado.
Fauna	A través de los monitoreos realizados en el SA se obtuvieron características particulares como una Diversidad media (Shannon = 2.6344) para las especies de aves, siendo este el grupo faunístico más diverso, lo que refleja que las actividades que actualmente se desarrollan han influido posiblemente en que algunas especies se acostumbren a la presencia humana, manteniendo una distancia apropiada para sentirse seguros. La presencia humana y las actividades mineras y pecuarias en la zona ya han ocasionado efectos en la calidad de la fauna, pérdida del hábitat natural y alejamiento de la fauna silvestre al aumentar los niveles de ruido e iluminación. La modificación del escenario faunístico de la zona se relaciona también con la pérdida de la vegetación ocasionada por el desmonte y su afectación en el hábitat de la fauna terrestre, agregado a la presencia humana.
Paisaje	La percepción del paisaje se verá modificada, ya que el proyecto implica cambios en la estructura horizontal y vertical de la cubierta vegetal (5.6540 ha) del área en que se encuentran el polígono del proyecto, no obstante, al ser un proyecto que se encuentra en una zona donde ya se encuentran algunas actividades productivas establecidas. Por este motivo se deduce que el entorno tiene la capacidad de resiliencia de asimilar el proyecto.
Social	El impacto concerniente al presente componente ocurrirá en el mediano plazo para todos los contratistas y actores económicos de la zona del proyecto, cuyas actividades socio-económicas cotidianas serían impulsadas de manera positiva. La influencia se limitará a la gente involucrada en actividades dentro de la zona del proyecto, principalmente por el servicio a proveer.
Económico	La zona donde se encuentra el proyecto se limita a realizar actividades productivas con los recursos que dispone actualmente, manteniendo muy bajo el desarrollo económico, condición que se pretende mejorar con la inclusión de actividades productivas, lo que permite diversificar las opciones económicas, así como la opción de mejorar las condiciones propias del desarrollo familiar de los usuarios.

En el Anexo 8 se presenta el Modelo conceptual con la valoración de los caracteres y el análisis multicriterio empleando las capas cartográficas para formar un diagnóstico de la calidad ambiental del SA dando como resultado la caracterización del área.

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. En el anexo 8 se presenta el Mapa conceptual que se generó con la finalidad de valorar cuantitativamente la calidad ambiental del SA.

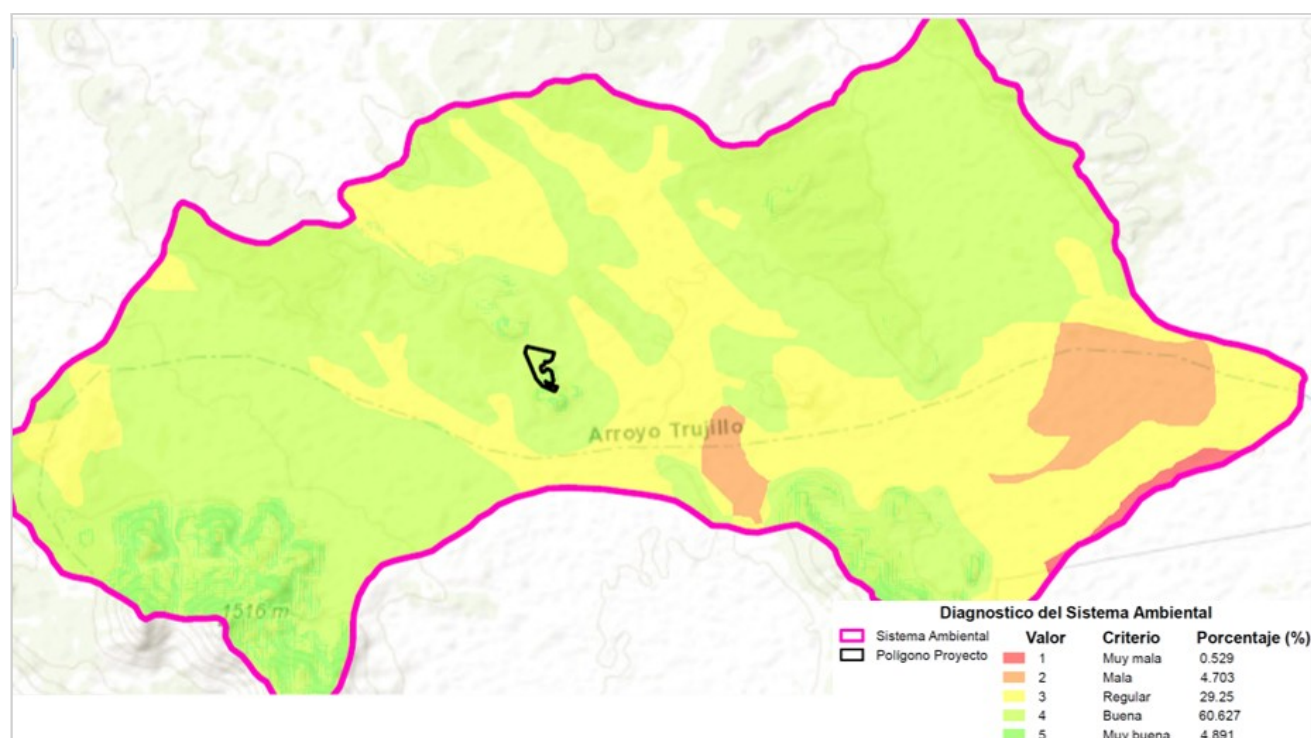


Figura IV-31. Ponderación de capas y análisis multicriterio de la calidad ambiental del SA

De acuerdo a la información obtenida sobre los tipos de vegetación que forman parte de la unidad del SA, se ha determinado que éstos presentan un buen estado de conservación. En lo que concierne a las presiones y procesos que está sujeta la vegetación, éstos se refieren principalmente al crecimiento de la frontera urbana dada la necesidad de contar con áreas destinadas para las actividades productivas de la región y de acuerdo a la aptitud que caracterice cada sitio. La demanda de recursos forestales maderables y no maderables únicamente se realiza para el aprovechamiento de recursos de autoconsumo (leña, carbón, entre otros), no significando que sea una cantidad importante de recursos la que se requiera. Por otro, lado la ampliación de la frontera ganadera se da en forma lenta, pues se observa que el terreno presenta la conformación de áreas destinadas a esta actividad, esta se da de manera generalizada en gran parte del territorio del SA. Los núcleos poblacionales tienen establecido su

área definidamente, por lo que el crecimiento de la población es ordenado, ocasionando que los recursos florísticos no se vean afectados por esta situación.

Una de las variables para analizar la dinámica ambiental de la zona, es comprender las interrelaciones que se dan entre el conjunto de factores bióticos, abióticos y socioeconómicos que se presentan en tiempo y espacio determinados. La mayoría de los componentes del SA están en interrelación. Si cambian las propiedades de un componente, podría entonces tener influencia en los demás.

Las presiones a las que se encuentra sometido el medio ambiente son varias a manera general, dentro del sitio, los impactos previstos para este factor es la erosión hídrica, que aun moderada, a consecuencia de las características naturales, así como el uso del suelo, han dejado superficies descubiertas y moderadamente degradadas, favoreciendo este fenómeno. Pese a esta situación, no existen riesgos ambientales a este factor por arrastre de partículas en los escurrimientos superficiales. Aunque es importante considerar la delimitación de los polígonos en cada etapa donde se pretenda el cambio de uso del suelo, ya que al existir la posibilidad de cualquier disturbio a las inmediaciones pudiera ocurrir encharcamientos en algunas áreas aledañas, contribuyendo a la erosión hídrica y eólica de los suelos, pese a esta situación estarán contemplado la implementación de medidas de conservación de suelos, así como actividades de control de la erosión, que mitigarán la mencionada consecuencia.

En el SA se observa que la vegetación natural sufre una degradación y fragmentación del paisaje tanto inducida por el hombre como por las características naturales del área, tanto en el sitio del Proyecto como en el SA, la demanda de bienes y servicios, el crecimiento generando cualquier disturbio de diferentes magnitudes. Como resultado de estas actividades, se encuentran dentro de las más significativas, las actividades agrícolas, la construcción de caminos y brechas; la ganadería y la presencia de actividades mineras dentro y fuera del SA. Estos diferentes tipos de disturbio tienen y han tenido mucha influencia en el funcionamiento del ecosistema; el cual presenta una calidad media y una fragilidad alta (como se expuso en el análisis del paisaje, numeral IV.2.3).

Cabe señalar que el sitio para el proyecto se encuentra fuera de algún área natural protegida de carácter federal o estatal, de igual manera dentro de los Ordenamientos ecológicos no se contravienen los criterios ecológicos planteados para cada UGA en la que infiere el sitio del proyecto.

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 proyección 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.

De la consideración integral de los factores y características de impactos surge la diversidad de metodologías utilizables. Actualmente, existen varios métodos para la evaluación de impactos ambientales, muchos de los cuales han sido diseñados para proyectos concretos, impidiendo su generalización. No hay una metodología universal o estándar, es decir, que sirva para proyectos en cualquier medio que se localicen, o para proyectos específicos, aunque resultan válidos debido a la similitud a los que dieron origen al método en cuestión. El método a utilizar en una evaluación de impactos ambientales depende tanto de los factores que se ven afectados como de las acciones o actividades que provocan los impactos. En este sentido, la interacción de acciones-factores de un proyecto es particular, es decir, no se presentará la misma magnitud e importancia de las actividades en el medio en que se desarrolla.

Considerando la naturaleza y el proceso constructivo del proyecto, se optó por emplear una **check list** y una combinación de **matrices de interacción causa-efecto** (cualitativa y cuantitativa) como método de identificación y valoración de los impactos ambientales derivados de las actividades del proyecto. El método de matrices permite identificar los posibles impactos a partir de una visión en conjunto de las interacciones por etapa del proyecto sobre los factores o componentes ambientales y socioeconómicos del entorno. Asimismo, la valoración de los posibles impactos identificados se llevará a cabo por medio de indicadores de impacto, estos permitirán medir la calidad de los factores afectados.

Considerando el programa general de trabajo y las actividades del proyecto, se ha realizado un análisis del proyecto y su relación con el entorno, con la finalidad de identificar aquellas acciones que generen cambios directos o indirectos en algunos de los factores de dicho entorno. Durante el análisis se determinaron los aspectos ambientales que puedan desprenderse de las actividades susceptibles de producir impacto por cada etapa del proyecto, los cuales, además de permitir ver con claridad la relación proyecto-entorno, son una manera de confirmar si la actividad presentará un impacto con magnitud e importancia trascendente; ya que si es imposible determinar un aspecto ambiental de alguna actividad es debido a la inexistencia de una relación con el entorno y, por lo tanto, es oportuno descartar aquellas actividades con bajas posibilidades de generar impactos.

En el Cuadro siguiente se presentan los aspectos ambientales identificados para cada actividad prevista en las diferentes etapas del proyecto, lo cual permitirá definir sobre qué componentes del entorno se producirán efectos o modificaciones, ya sean positivos o negativos. Lo anterior posibilitará establecer indicadores de impacto con el fin de definir el estado inicial de referencia y valorar la magnitud e importancia de los impactos derivados de las actividades y acciones del proyecto sobre los factores de los componentes ambientales.

Cuadro V-68. Check list de las actividades susceptibles de producir impactos sobre el entorno natural

Etapas del proyecto	Actividades	Aspecto ambiental
Preparación del sitio	Recorridos de identificación de flora y fauna silvestre	Generación de polvo, ruido y vibraciones Ahuyento de fauna silvestre
	Ahuyentamiento de fauna silvestre	Ahuyento de fauna silvestre
	Delimitación topográfica del polígono del proyecto	Sin afectaciones significantes
	Desmante	Remoción de la vegetación herbácea, arbórea y arbustiva Generación de polvo y ruido
	Despalme del terreno	Generación de polvo, ruido y vibraciones Mortalidad de fauna por atropello vehicular
	Limpieza del área	Generación de polvo y ruido
Operación y mantenimiento	Prospección geológica del sitio	Generación de polvo, ruido y vibraciones Mortalidad de fauna por atropello vehicular
	Mantenimiento de la maquinaria y limpieza del area	Emisión de ruido
Abandono del sitio	Acomodo de material y suavización de taludes	Generación de polvo, ruido y vibraciones
	Clausura de accesos	Generación de polvo, ruido y vibraciones
	Limpieza del sitio	Generación de residuos

Con base en la identificación de los aspectos ambientales, y a través de un barrido sistemático de las acciones y actividades susceptibles de producir impacto, se clasificaron los componentes ambientales que podrían ser modificados en el entorno del proyecto.

Cuadro V-69. Matriz simple de interacción de los componentes ambientales y las etapas del proyecto

ENTORNO DEL PROYECTO		ETAPAS DEL PROYECTO			
Medio	Componente ambiental	Preparación del sitio	Construcción	Mantenimiento y operación	Abandono del sitio
Abiótico	Clima	X	X	X	
	Atmosfera	X	X	X	X
	Geomorfología	X	X		
	Suelo	X	X	X	
	Hidrología				
Biótico	Vegetación	X			X
	Fauna	X	X	X	
Socioeconómico	Social	X	X	X	X
	Económico	X	X	X	X

El contexto ambiental en el que se desarrolla el Proyecto viene de la línea base desarrollada en el presente numeral, cuya caracterización se realizó utilizando diversos criterios y metodologías, entre las que resaltan:

- Observaciones y estudios de fauna y vegetación realizados en el campo
- El diseño, construcción y operación del Proyecto
- Revisión del proyecto técnico y ejecutivo para el cambio de uso del suelo en terrenos forestales
- Información censal de datos socioeconómicos
- Análisis de mapas y planos disponibles del INEGI con respecto a su relación con el proyecto

Considerando la información aportada en los numerales II, III y IV del presente documento como insumos, la estimación general de los impactos del Proyecto se hizo con base a los siguientes criterios:

- Intensidad de la alteración o perturbación ambiental
 - ✓ Perturbación alta: cuando el impacto modifica substancialmente su calidad e impide su funcionamiento en forma importante
 - ✓ Perturbación media: el impacto modifica parcialmente su uso, calidad o integridad
 - ✓ Perturbación baja: el impacto no supone un cambio perceptible en la integridad o calidad del elemento medioambiental

➤ Amplitud del impacto

- ✓ Amplitud regional: el impacto alcanzará el conjunto de la población del área de influencia o una parte de la misma
- ✓ Amplitud local: el impacto alcanzará a una parte limitada de la población
- ✓ Amplitud puntual: el impacto alcanzará a un pequeño grupo de la población

➤ Importancia del impacto

- ✓ Mayor: cuando se provoca una modificación profunda en la naturaleza o en el uso de un elemento ambiental de gran resistencia y estimado por la mayoría de la población del área de influencia
- ✓ Medio: cuando hay una alteración parcial de la naturaleza o de la utilización de un elemento ambiental con resistencia media y considerada por una parte limitada de la población del área
- ✓ Menor: cuando hay una alteración local de la naturaleza o del uso de un elemento ambiental con resistencia baja y que, repercute en un grupo muy pequeño de la población del área

➤ Signo del impacto:

- ✓ Positivo (+): Cuando los impactos son benéficos
- ✓ Negativo (-): Cuando los impactos son adversos

El Cuadro siguiente se presenta a continuación, muestra de forma generalizada los impactos esperados para cada componente ambiental bajo el diagnóstico ambiental analizado.

Cuadro V-70. Estimación general de efectos sobre cada componente ambiental

Componente ambiental	Intensidad de la alteración	Amplitud del impacto	Importancia del impacto	Signo
Atmósfera	Baja	Puntual	Menor	-
Geomorfología	Sin impacto	Sin amplitud	Sin importancia	-
Hidrología	Baja	Puntual	Menor	-
Suelo	Baja	Puntual	Menor	-
Flora	Alta	Puntual	Media	-
Fauna	Baja	Local	Media	-
Paisaje	Media	Local	Media	-
Infraestructura y servicios	Sin impacto	Sin amplitud	Sin importancia	+
Medio económico	Sin impacto	Sin amplitud	Sin importancia	+

Los impactos actuales (sin proyecto) corresponden principalmente a los efectos causados por las actividades productivas como la agricultura, la minería, la ganadería y los aprovechamientos forestales de manera doméstica, siendo las principales actividades que tienen mayor interacción con los componentes ambientales.

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.

El proyecto que se evalúa, pretende el cambio de uso del suelo que generara ciertos impactos, por lo que se debe someter a una evaluación y que dicho análisis debe comprender todos los elementos necesarios para que la evaluación se realice de manera explícita.

Los indicadores fueron identificados de acuerdo a los siguientes criterios:

- ✓ Ser objetivos
- ✓ Ser representativos del entorno
- ✓ Ser relevantes, es decir, portadores de información significativa sobre la magnitud e importancia del impacto
- ✓ Ser excluyentes, es decir, sin solapamientos ni redundancias
- ✓ Ser de fácil identificación, tanto en su concepto como en su apreciación sobre información estadística, cartográfica (ubicables) o de trabajos de campo
- ✓ Ser de fácil cuantificación (mensurables), dentro de lo posible, ya que muchos de ellos serán intangibles y habrá que recurrir a modelos de cuantificación específicos
- ✓ Con capacidad para determinar el momento en el que se presenta

De los indicadores identificados se seleccionaron aquellos que potencialmente afectados por las actividades del Proyecto, de acuerdo a los siguientes criterios:

- ✓ Extensión: área de influencia en relación con el entorno
- ✓ Complejidad: compuesto de elementos diversos
- ✓ Rareza: no frecuente en el entorno
- ✓ Representatividad: carácter simbólico, incluye el carácter endémico
- ✓ Naturalidad: natural, no artificial
- ✓ Abundancia: en gran cantidad en el entorno
- ✓ Diversidad: abundancia de elementos distintos en el entorno
- ✓ Estabilidad: permanencia en el entorno, firmeza
- ✓ Singularidad: valor adicional por la condición de distinto o distinguido

- ✓ Irreversibilidad: imposibilidad de que cualquier alteración sea asimilada por el medio debido a mecanismos de autodepuración
- ✓ Fragilidad: endebles, vulnerabilidad y carácter perecedero de cualquier factor
- ✓ Continuidad: necesidad de conservación
- ✓ Insustituibilidad: imposibilidad de ser remplazado
- ✓ Clímax: proximidad al punto de más alto valor ambiental de un proceso
- ✓ Interés ecológico: por su peculiaridad ecológica
- ✓ Interés histórico-cultural: por su peculiaridad histórico-monumental-cultural
- ✓ Interés individual: por su peculiaridad a título individual
- ✓ Dificultad de conservación: dificultad de subsistencia en buen estado
- ✓ Significación: importancia para la zona del entorno

Cuadro V-71. Indicadores de impacto sobre los factores ambientales

Componente ambiental	Factor	Indicador Ambiental	Unidad de medida
Atmósfera	Calidad del aire	Número de unidades móviles (maquinaria y vehículos)	Número y tipo de maquinaria y vehículo (ejemplo: camioneta, retroexcavadora)
		Cantidad y/o intensidad de movimientos de tierras	Material particulado (MP) expresado en μ/m^3
	Niveles sonoros	Cantidad y tipo de equipos utilizados	Decibeles (dB)
		Presencia humana	Número de operadores
Geomorfología	Topografía	Pendientes	Percepción de la inclinación expresada en Angulo o porcentaje
		Curvas de nivel (despalme)	M ³ de material removido y/o aportado
Hidrología	Escurrimientos superficiales	Grado de infiltración	M ³ /año
		Detección de agentes contaminantes	mg/L de agentes contaminantes
		Evapotranspiración	M ³ /año
Suelo	Potencial de erosión	Superficies estables	Grado o ángulo de inclinación y material propenso inestable (m ³)
		Superficies con potencial	Dimensión expresada en ha o m ²
		Superficies erosionadas	Ton/ha/año
	Propiedades físicas	Cambio en las condiciones físicas del suelo (Profundidad efectiva, textura, permeabilidad, retención de agua, entre otros)	Mg/kg de material base seca de agentes contaminantes
Flora	Distribución espacial y temporal de la vegetación	Densidad y abundancia de vegetación	Número de individuos
		Cobertura vegetal	Ha o m ² por tipo de vegetación
		Tipo de cobertura (abierta, cerrada)	M ² cubiertos y/o área basal

Componente ambiental	Factor	Indicador Ambiental	Unidad de medida
		o dispersa)	
	Especies protegidas y/o de interés especial	Especies protegidas por la NOM-059-SEMARNAT-2010	Número de ejemplares por especie registrados
		Especies de uso comercial	M³ volumen total
Fauna	Distribución espacial y temporal	Densidad y abundancia de la fauna silvestre	Número de ejemplares registrados
	Hábitat de fauna	Calidad de hábitat	Índice de Calidad
		Conectividad del hábitat	Superficie (ha o m²) con cobertura vegetal
	Especies de fauna protegidas	Especies protegidas por la NOM-059-SEMARNAT-2010	Número de individuos por especie registrados
		Especies de baja movilidad e importancia ecológica	Cuantificación de ejemplares de fauna silvestre con registro de mortandad
Paisaje	Cualidades estéticas	Calidad visual	Porcentaje de la superficie cubierta por tipo de vegetación
	Continuidad paisajística	Fragilidad visual	Índice de Fragilidad
		Cuenca visual	Compacidad por porcentaje de cobertura vegetal
Infraestructura y servicios	Servicios e infraestructura	Disponibilidad de materia prima	M³ disponibles
		Servicios provistos	Accesibilidad a insumos
	Residuos	Tipos y cantidades de residuos generados	Mg/kg de material base seca de agentes contaminantes
Medio Económico	Desarrollo económico	Número de empleos directos generados	Número de operadores o personal ocupado
		Número de empleos indirectos generados	Número de operadores o personal ocupado
	Uso del territorio para actividades productivas	Nuevas actividades inducidas	Plusvalía del predio
		Uso actual del territorio	Superficie intervenida (ha o m²)

Con la implementación de estos indicadores considerados como una herramienta de recopilación de información, acompañados por una buena estrategia de comunicación, ilustran conceptos e información técnica, contribuyendo al entendimiento de los efectos y a que su consideración tome un papel más activo en la solución de los efectos ambientales adversos.

Los indicadores ambientales se han utilizado en diferentes niveles y para diversos fines, entre ellos destacan: servir como herramientas para informar sobre el estado del medio ambiente, evaluar el desempeño de las medidas ambientales y comunicar los progresos en la búsqueda del desarrollo sustentable. No obstante, para que los indicadores cumplan con estas funciones es necesario que cuenten con algunas de las siguientes características.

- ✓ Ofrecer una visión de las condiciones ambientales, presiones ambientales y respuestas de la sociedad o gobierno

- ✓ Ser sencillos, fáciles de interpretar y capaces de mostrar las tendencias a través del tiempo
- ✓ Responder a cambios en el ambiente y las actividades humanas relacionadas
- ✓ Proporcionar una base para las comparaciones (cuando sea necesario)
- ✓ Ser aplicables a escala local o regional, según sea el caso
- ✓ De preferencia, tener un valor con el cual puedan ser comparados
- ✓ Estar teórica y científicamente bien fundamentados
- ✓ Ser capaces de relacionarse con modelos económicos y/o de desarrollo, así como con sistemas de información
- ✓ Estar disponibles con una razonable relación costo/beneficio
- ✓ Estar bien documentados y gozar de calidad reconocida
- ✓ Ser actualizados a intervalos regulares con procedimientos confiables

La descripción de los posibles efectos significativos es con respecto a los mejores indicadores seleccionados para poder interpretar los efectos directos y los efectos indirectos, secundarios, acumulativos, positivos y negativos del proyecto. Esta descripción debe tener en cuenta los objetivos de protección y equilibrio entre las actividades a desarrollar con el entorno natural que lo puede albergar.

La cuantificación de los efectos significativos de un proyecto sobre el medio ambiente consistirá en la identificación y descripción, mediante datos mensurables, de las variables previstas en los hábitats, las especies afectadas y demás recursos asociados.

Para mejorar la valoración de los impactos es importante relacionar los indicadores seleccionados con los factores ambientales susceptibles de percibir algún tipo de cambio que pueda manifestarse por la inclusión del proyecto, por lo que se describen a continuación los siguientes factores que mejor se relacionan con las actividades a desarrollar.

Los Factores ambientales seleccionados se muestran en el cuadro siguiente:

Cuadro V-72. Factores ambientales considerados para el análisis ambiental

Componente Ambiental	Factor ambiental
Atmósfera	Calidad del aire- Material particulado (PST, PM-10)
	Calidad del aire – Emisiones (NOx, SOx, COX)
	Niveles sonoros
Geomorfología	Topografía (inclinación del terreno)
Hidrología	Escorrentamiento superficial
	Infiltración
	Propiedades físico-químicas

Componente Ambiental	Factor ambiental
Suelo	Propiedades físicas
	Potencial de erosión
	Cobertura de suelos
Flora	Distribución espacial y temporal de la vegetación
	Cobertura vegetal (abundancia)
	Especies de flora protegidas o de interés especial de vegetación
Fauna	Distribución espacial y temporal de la fauna
	Hábitat para la fauna
	Especies de fauna protegidas o de interés especial
Paisaje	Percepción escénica
	Continuidad paisajística
Infraestructura y servicios	Servicios e infraestructura para la población de interés
Medio Económico	Desarrollo económico
	Uso del territorio para actividades productivas

Suelo. Este recurso registra un nivel de perturbación moderada, pues ha sido y sigue siendo un elemento importante del desarrollo o subsistencia de los pobladores de la región. Se tendrán impactos considerados en este componente por el desmonte, retirando la cubierta vegetal protectora.

Clima. Dadas las características que presenta en la actualidad el sitio, el clima es un elemento que no presentará alteraciones significativas y una vez que se realice el proyecto este componente no recibirá una alteración significativa.

Aire. Durante las etapas del proyecto, este indicador ambiental se verá afectado de manera poco significativa, originado por la emisión de humo, ruido, vibraciones y partículas en suspensión producto del paso de vehículos, de los caminos aledaños en el proyecto, así como de las actividades del movimiento de la maquinaria.

Agua. Durante el desarrollo del proyecto se verificará que no se contaminen los cuerpos de agua y las corrientes aledañas al sitio del proyecto, así como el monitoreo de las características físico-químicas.

Flora. Debido a que para la ejecución del proyecto se tienen contempladas áreas con ausencia o en su defecto poca presencia de vegetación y al mismo tiempo, aunado a las acciones de compensación ambiental este indicador será mitigado en la medida de lo posible.

Fauna. Por las características ecológicas actuales que presentan las áreas propuestas para el presente proyecto, la fauna no se verá impactada de manera significativa por la ejecución del proyecto, de igual manera en el área se observa una diversidad media de aves (grupo más diverso), por lo cual el personal que se encuentre laborando en el proyecto deberá estar informado y concientizado de la importancia de no capturar o dañar algún ejemplar.

Paisaje. En cualquier caso de impacto al medio ambiente por parte de actividades humanas, este indicador es el más notorio de todos. En base con las características de la flora, uso del suelo y la fisiográfica del área, el presente indicador será poco afectado.

Socioeconómico. Este indicador no traerá consigo impactos negativos relevantes para la población del área del proyecto, en cambio traerá beneficios a los pobladores de la región, como la generación de empleos temporales, proporcionando así una perspectiva de mejora en la calidad de vida.

V.1.2. Lista indicativa de indicadores de impactos

En la primera fase se visualizan los efectos generales que ocurrirán dentro del sistema ambiental a causa del desarrollo del proyecto, tomando en cuenta la información del inventario ambiental que se describe en el numeral IV del presente documento. Para el efecto, el ambiente fue segmentado los Sistemas Físico y Socioeconómico, y en cinco Subsistemas: Inerte, Biótico, Perceptual, Sociocultural y Económico. Cada uno de estos Subsistemas incluye una serie de componentes ambientales receptores de los impactos causados por las actividades del proyecto.

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

1. Incremento en la concentración de contaminantes y material particulado en el aire
2. Incremento en el riesgo de accidentes por las actividades a realizar
3. Aumento en el acarreo de sedimentos a los escurrimientos superficiales
4. Aumento de los sólidos en suspensión en las corrientes fluviales
5. Posible alteración de parámetros físicos y químicos de los escurrimientos superficiales por incorporación accidental de residuos de lubricantes y combustibles, y otras sustancias
6. Incremento de los niveles de ruido durante las horas laborales
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. Incremento en la pérdida de suelo por arrastre pluvial de sólidos
12. Reducción de la cobertura vegetal
13. Perturbación de los índices de diversidad de la fauna en el área de paso (ADP)
14. Perturbación de los índices de abundancia de la fauna en el ADP
15. Perturbación de los índices de riqueza de la fauna en el ADP
16. Alteración negativa de las rutas de reptiles y mamíferos menores
17. Afectación marginal al hábitat de flora y fauna
18. Valores de la calidad paisajística

19. Tendencia a la afectación a la fragilidad del paisaje
20. Incremento en niveles de disturbio por el aumento de la presencia humana
21. Alteración visual del escenario propio del paisaje forestal
22. Beneficio económico a diferentes sectores (primario, secundario, terciario)
23. Mejora en la percepción de los ingresos económicos de los beneficiarios directos e indirectos

Con una noción muy general de las alteraciones esperadas, el siguiente paso del procedimiento consiste en el acotamiento del universo de análisis, es decir, la delimitación espacial del entorno, definiendo Factores ambientales para el análisis de cada Componente, así como Indicadores de impacto para cada Factor. A partir de ello, y analizando enseguida las actividades del Proyecto clasificadas por la etapa en que se desarrollarán, se identifican de manera cualitativa los impactos ambientales.

Enseguida se determina la importancia de cada uno de los impactos identificados, utilizando matrices de causa-efecto para cada etapa del Proyecto, mediante las cuales se efectúa una evaluación minuciosa de la interacción del proyecto con el entorno natural.

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 elaborada por *Leopold*, donde 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 afectadas, justificando de esta manera su utilización.

Una vez construida la matriz de identificación de impactos, se hace preciso una previsión y valoración de los mismos. En este estado del estudio, se medirá el impacto sobre la base del grado de manifestación cualitativa del efecto, que quedará reflejado en lo que definimos como importancia del efecto.

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.

Valoración de impactos ambientales

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.

Para fines de hacer más puntual el análisis sobre los tipos de influencia que ejercerán los elementos del Proyecto sobre los componentes ambientales, a través de las matrices de doble entrada (Factores ambientales vs. elementos del Proyecto), se hace una recapitulación de las principales actividades que se ejecutarán durante el Proyecto, las cuales podrán ejercer en mayor o menor grado, algún tipo de impacto negativo o positivo sobre el sitio y/o Área de Influencia.

- Preparación del terreno

- Desmonte y reubicación de especies de importancia ecológica
- despalme y movimiento de tierras
- Adecuación de las áreas para el cambio de uso del suelo en terrenos forestales
- Mantenimiento preventivo de vehículos y equipos involucrados

- Operación

- Emisión de ruido, vibraciones y polvos.
- Mantenimiento de equipos, vehículos y maquinaria.

- Abandono

- El Proyecto tiene un período de vida útil de aproximadamente 15 años, por lo que se considera principalmente el finiquito del volumen proyectado para llegar a su etapa de abandono, realizando el retiro de equipos y acomodo de material del despalme, así como la clausura del sitio y su seguimiento final.

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

Identificación de impactos

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 del proyecto, capaces de producir impactos en dichos componentes del medio. Las acciones identificadas responden a los criterios siguientes: que sean significativas (o sea que produzcan algún efecto), que sean independientes y que sean medibles.

De entre las muchas acciones susceptibles a producir impactos, se establecerá una relación definitiva, de acciones susceptibles a producir impactos durante las diferentes fases del proyecto. Existen diversos medios para la identificación de las acciones.

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, operación y abandono, según corresponda), suponga modificaciones positivas o negativas de la calidad ambiental del mismo.

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

Como el medio receptor previamente caracterizado tendrá una mayor o menor capacidad de acogida del proyecto; en esta sección se valora dicha capacidad a partir del análisis de los efectos provocados por las acciones del proyecto, susceptibles de producir impactos sobre los factores ambientales.

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 insumos necesarios, servicios de transporte requerido, soluciones para reducir las emisiones de polvo, las soluciones técnicas 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.

Una vez identificados los Factores e Indicadores Ambientales y habiendo recapitulado sobre las actividades requeridas por el Proyecto, el siguiente paso en el proceso, consiste en la elaboración de una matriz cualitativa para identificar las interacciones más relevantes entre las acciones impactantes y los factores ambientales esperadas durante las diferentes etapas del Proyecto.

La primera matriz consiste en un cuadro de contingencia donde las filas representan los factores ambientales que se espera sean afectados, mientras que las columnas representan las etapas del Proyecto, sintetizando en cada entrada, la acción de todas las actividades que inciden sobre cada uno de los componentes.

En este ejercicio se visualiza de forma general la relevancia de los impactos esperados, así como su calidad de adversos, nulos o benéficos. La clasificación de los impactos generales esperados, implica la asignación de una de seis clases posibles, conforme a las siguientes categorías identificadas con una clave de color:

	R: Impacto Relevante
	A: Impacto adverso principal
	as: Impacto adverso secundario
	N: Impacto no perceptible
	B: Impacto benéfico principal
	bs: Impacto benéfico secundario

Los impactos relevantes o significativos, son aquellos que se apegan a la definición de impacto ambiental significativo establecido en el Reglamento de LGEEPA en materia de Impacto Ambiental, es decir, "que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, provocando alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales".

Los Impactos principales, serán aquellos que tienen un efecto destacable sobre el conjunto de impactos identificados en el proyecto, pero sin alcanzar un nivel significativo; mientras que los impactos secundarios tienen un efecto mínimo, no significativo, pero perceptible y requieren medidas preventivas para su contención.

En el cuadro siguiente se presenta la Matriz de identificación de los impactos por el desarrollo del Proyecto; mientras que en el cuadro V-7, se muestra el balance numérico de los impactos por etapa.

Cuadro V-73. Matriz de identificación de factores impactados

Sistema	Subsistema	Componente ambiental	Factores impactados	Preparación	Operación	Abandono
Medio Físico	Inerte	Atmósfera	Calidad del aire	as	as	as
			Niveles sonoros	as	A	N
		Geomorfología	Topografía	A	A	as
		Hidrología	escurrimientos superficiales	as	as	as
		Suelo	Potencial de erosión	A	as	as
			Propiedades físicas	as	as	N
	Biótico	Flora	Distribución espacial y temporal de la vegetación	A	N	N
			Cobertura vegetal	A	N	N
			Especies protegidas y/o de interés especial de vegetación	as	N	N
		Fauna	Distribución espacial y temporal de la fauna	as	as	as
			Hábitat de fauna	as	as	as
			Especies de fauna protegidas	as	as	as

Sistema	Subsistema	Componente ambiental	Factores impactados	Preparación	Operación	Abandono
Socioeconómico	Perceptual	Paisaje	Cualidades estéticas	as	as	as
			Continuidad paisajística	as	A	as
	Sociocultural	Servicios	Disponibilidad de materia prima	N	bs	N
			Disposición de Residuos	as	as	N
	Económico	Economía	Desarrollo económico	bs	bs	N
			Uso del territorio para actividades productivas	as	B	N

Cuadro V-74. Balance de impactos por etapas

Etapas	Adversos Relevantes	Adversos principales	Adversos secundarios	Benéficos principales	Benéficos secundarios	No perceptibles
Preparación	0	4	12	0	1	1
Operación	0	3	9	1	2	3
Abandono	0	0	9	0	0	9
Total por tipo	0	7	30	1	3	13
Total por sentido	37			4		13

De la Matriz cualitativa de identificación de impactos, y del balance de impactos por etapa, se obtienen las siguientes conclusiones parciales:

- ✓ En total, de las 54 posibles interacciones identificadas, 68.5% son adversas, 7.04% son benéficas y 24.07% no ejercen un impacto bien definido.
- ✓ En cuanto a impactos adversos, se presentan 16 en la etapa de preparación, 12 en la operación y 9 en el abandono.
- ✓ Los 4 impactos adversos principales se presentan en la etapa de preparación y están relacionados con las modificaciones geomorfológicas y la pérdida de la vegetación.
- ✓ De los restantes 37 impactos adversos, 7 son principales y 30 secundarios.
- ✓ De los 4 impactos benéficos identificados, 1 es principal y 3 de ellos figuran como secundarios.

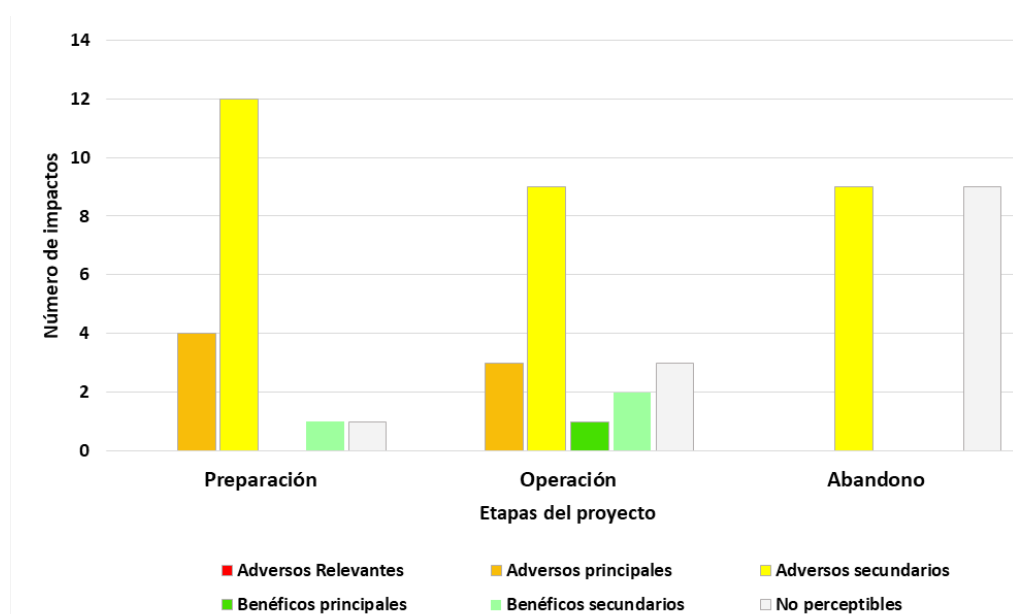


Figura V-32. Valores gráficos de los impactos por etapas en el escenario con proyecto, sin medidas

Durante la etapa de preparación, se esperan 12 impactos adversos secundarios por la emisión y dispersión de polvos, generación de ruido, causados por las acciones de desmonte, el desplazamiento de vehículos. El uso intensivo de los caminos, producirá compactación del suelo y un aumento en su potencial erosivo. El conjunto de acciones de preparación del terreno a lo largo de las áreas a acondicionar, el área de custf causará disturbios que ahuyentarán a la fauna y causarán una baja en la calidad estética de la zona.

Durante la operación, continúan presentes los impactos iniciados en la etapa de preparación en cuanto a la generación de polvos, ruido, perturbación a la fauna y modificación del hábitat. Se esperan nuevos impactos sobre la pérdida de suelo, incrementando el riesgo de erosión en sitios puntuales.

Durante la etapa de operación, se esperan 12 impactos adversos, todos ellos derivados del custf, lo que causará efectos sobre los recursos naturales asociados, la modificación del hábitat de borde, la pérdida de vegetación y abundancia de ejemplares de flora y fauna.

Los impactos benéficos incidirán sobre la economía local, por la contratación de mano de obra en todas las etapas del proyecto, pero especialmente durante la preparación. Adicionalmente, durante la operación, se espera que, la modificación del paisaje le otorgue plusvalía al sitio por las nuevas oportunidades para los desarrollos productivos, ya que el área del proyecto actualmente es de carácter forestal no maderable.

Para la elaboración de este proyecto e identificación de impactos se eligió la utilización de la matriz elaborada por *Leopold* (1970), donde **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 afectados, justificando de esta

manera su utilización y aplicando dichos criterios en los escenarios: Sin Proyecto, Con Proyecto y sin Medidas y por ultimo Con Proyecto más medidas.

Para el seguimiento de este proyecto e identificación de impactos se eligió la utilización de la matriz de Determinación de Importancia, donde se le asigna un valor numérico a 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 afectados, justificando de esta manera su utilización.

Se procede a elaborar una serie de combinaciones entre las actividades a desarrollar y cada componente ambiental por cada etapa del proyecto, en las que se segregan las actividades de cada una de ellas. Los impactos potenciales de cada etapa del proyecto que se espera incidan sobre un factor ambiental, se evalúan con los siguientes criterios para determinar su importancia:

- ✓ Intensidad (IN)
- ✓ Extensión (EX)
- ✓ Momento (MO)
- ✓ Periodicidad (PE)
- ✓ Reversibilidad (RV)
- ✓ Sinergia (SI)
- ✓ Acumulación (AC)
- ✓ Efecto (EF)
- ✓ Persistencia (PR)
- ✓ Recuperabilidad (RC)

Las celdillas donde se cruzan la Etapa del Proyecto y los Factores ambientales en las matrices de importancia contienen los valores correspondientes a los diez criterios listados anteriormente.

La importancia de cada impacto en particular se calculó mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Importancia} = +/-(3\text{IN} + 2\text{EX} + \text{MO} + \text{PE} + \text{RV} + \text{SI} + \text{AC} + \text{EF} + \text{PR} + \text{RC})$$

El signo del impacto se refiere al carácter positivo (benéfico), o negativo (perjudicial) de las acciones que inciden en los factores ambientales considerados. Los atributos empleados en la determinación del grado de importancia de los impactos se describen a continuación:

Intensidad (IN) –
Grado de
destrucción

Es el grado de incidencia de la acción sobre el factor. El valor fluctúa entre 1 y 12, en el que el 12 expresa una destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto, mientras que el valor 1 indica una afectación menor.

Extensión (EX)

Es el área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto. Los efectos localizados, tienen un carácter Puntual y se representan con el valor 1. Los efectos con ubicación imprecisa con influencia generalizada reciben un valor de 8, siendo posibles las situaciones intermedias (2 y 4). Si el efecto ocurre en un lugar crítico, recibe un valor de una a cuatro unidades adicionales al valor que le correspondería por la extensión en la que se manifiesta.

Momento (MO)

El momento se refiere al plazo que transcurre entre la ejecución de la acción impactante y el comienzo del efecto sobre el factor considerado. Cuando el tiempo transcurrido es nulo o menor a un año, se considera que el momento es inmediato o de corto plazo y tendrá un valor de 4. Si el período es de 1 a 5 años, Medio Plazo (valor = 2), y si se manifiesta después de 5 años, será de Largo Plazo (valor = 1). Si alguna circunstancia hace crítico el momento del impacto, se le debe asignar un valor de una a cuatro unidades por encima de las especificadas.

Persistencia (PT)

Se refiere al tiempo que puede permanecer el efecto a partir de su aparición. Con menos de un año, se considera que la acción produce un efecto breve (valor = 1). Si dura entre 1 y 10 años, temporal (valor = 2); y si tiene una duración superior a 10 años, se considera el efecto como permanente (valor = 4).

**Reversibilidad
(RV)**

Es la posibilidad de que el factor afectado por el Proyecto recupere por la vía natural, las condiciones que poseía antes de la acción impactante, una vez que esta concluya. Si es a Corto Plazo, se le asigna un valor =1, si es a Medio Plazo, valor = 2 y si el efecto es irreversible valor = 4. Los intervalos de tiempo, son los mismos que se aplican para valorar la persistencia.

Sinergia (SI)

Es el reforzamiento de dos o más efectos posibles. El componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior al que se esperaría si las acciones que las provocan actuaran de manera independiente y no simultánea. Cuando una acción incide sobre un factor de forma no, el atributo toma el valor (1), si presenta un sinergismo Moderado (2) y si es altamente sinérgico (4).

**Acumulación
(AC)**

Este atributo representa el incremento progresivo del efecto, cuando la acción que lo produce persiste de forma continua o se repite. Se refiere también a la adición de efectos causados por actividades previas o ajenas a las del Proyecto, o al incremento de las fuentes que lo originan dentro del SA. Las acciones sin efectos acumulativos, reciben un valor de 1. Si el efecto producido es acumulativo el valor se incrementa a 4.

Efecto (EF)

Se refiere a la relación causa-efecto o a la forma de manifestación del efecto sobre un factor. El efecto puede ser Directo o Primario, cuando la acción tiene una consecuencia directa. En el caso de que el efecto sea Indirecto o

Secundario, su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto que actúa como una acción de segundo orden. Este término tiene un valor de 1 en caso de que el efecto sea secundario y de valor 4 cuando sea directo.

Periodicidad (PR)

La periodicidad se refiere a la regularidad de la manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (Periódico), de forma impredecible en el tiempo (Irregular), o constante en el tiempo (Continuo). Los efectos Continuos tienen un valor de 4, los Periódicos de 2 y los de aparición irregular y discontinuos tienen un valor de 1.

Recuperabilidad (MC)

Es similar a la reversibilidad, pero en este caso en referencia a la posibilidad de recuperación de las condiciones originales, previas a la acción impactante, pero por medio de la intervención humana. Si el efecto es totalmente Recuperable, se le asigna un valor de 1 o 2 según lo sea de manera inmediata o a mediano plazo, si lo es parcialmente, el efecto es Mitigable, y toma un valor de 4. Cuando el efecto es irrecuperable se le asigna el valor de 8. En el caso de ser irrecuperables, pero existe la posibilidad de introducir medidas compensatorias el valor adoptado será de 4.

En el cuadro siguiente se resumen los valores asignables a cada uno de los atributos mencionados.

Cuadro V-75. Resumen de los Valores numéricos asignables a los atributos de importancia del impacto

Atributo	Características	Valor
Intensidad (IN)	Baja	1
	Media	2
	Alta	4
	Muy alta	8
	Total	12
Extensión (EX)	Puntual	1
	Parcial	2
	Extenso	4
	Total	8
	Crítico	(+4)
Momento (MO)	Largo plazo	1
	Medio plazo	2
	Inmediato	4
	Crítico	(+4)
Persistencia (PE)	Fugaz	1
	Temporal	2
	Permanente	4
Reversibilidad (RV)	Corto plazo	1
	Medio plazo	2
	Irreversible	4

Atributo	Características	Valor
Sinergia (SI)	Sin sinergismo	1
	Sinérgico	2
	Muy sinérgico	4
Acumulación (AC)	Simple	1
	Acumulativo	4
Efecto (EF)	Indirecto (secundario)	1
	Directo	4
Periodicidad (PR)	Irregular o aperiódico y discontinuo	1
	Periódico	2
	Continuo	4
Recuperabilidad (RC)	Recuperable de manera inmediata	1
	Recuperable a mediano plazo	2
	Mitigable	4
	Irrecuperable	8

La evaluación llevada a cabo crea un índice que refleja las características cuantitativas del impacto, describiendo la interacción en términos de magnitud e importancia. La importancia del impacto toma entonces valores entre 13 y 100, lo que permite hacer comparaciones numéricas y jerarquizar los impactos. Los impactos con valores de importancia inferiores a 26 son clasificados como "irrelevantes", es decir Compatibles. Los impactos "Moderados" presentan una importancia en el rango entre 26 y 50. Son "Severos" cuando la importancia se encuentra entre 51 y 75, y "Críticos" cuando el valor es superior a 76. Según su clasificación, los impactos son marcados en la matriz de importancia con un color que los distingue, como se muestra en el cuadro siguiente.

Cuadro V-76. Clasificación de importancia

Valor de importancia	Clasificación / Color de identificación
De 13 a 25	Compatibles
De 26 a 50	Moderados
De 51 a 75	Severos
De 76 a 100	Críticos

A continuación, se presentan las matrices de importancia de los impactos de las etapas de preparación, construcción y operación del proyecto. A partir de este ejercicio se obtienen las siguientes conclusiones principales:

De las matrices de caracterización cuantitativa de la importancia de impactos para las distintas etapas del proyecto, se destacan las siguientes conclusiones:

Etapas de Preparación:

- ✓ En las matrices por actividad en la etapa de preparación, se identificaron 27 impactos, de los cuales 3 son positivos y 24 adversos.
- ✓ Durante la etapa de preparación se esperan la manifestación de 2 impactos severos, y el resto solo Compatibles y Moderados.

- ✓ Se esperan impactos adversos Moderados en los 2 sistemas, centrados en la flora, fauna, paisaje y suelo, principalmente. Esto como consecuencia de los desmontes focalizados en las áreas de interés, que ocupan una superficie mínima en comparación con las dimensiones del sistema ambiental, pero contribuyen de cierta manera a la reducción de la calidad del hábitat por su intervención. Por otra parte, el movimiento de personal, causará una serie de disturbios a los cuales la fauna local no está habituada, por lo que se provocará un desplazamiento local, durante el periodo de preparación, prolongándose hasta la operación.
- ✓ El impacto positivo (en el intervalo de los Compatibles) incide sobre la economía local a partir de la contratación de personal para la realización del proyecto.
- ✓ Las emisiones a la atmósfera y el incremento del ruido, se manifiestan como impactos Compatibles y puntuales.

Etapas de Operación:

- ✓ Para esta etapa se identificaron 40 impactos, de los cuales 4 son benéficos o positivos y 36 adversos.
- ✓ De forma similar a la etapa de preparación, no se espera la manifestación de impactos críticos, sino severos, Compatibles y Moderados.
- ✓ Se esperan impactos adversos Moderados en los 2 sistemas, pero esta vez centrados en la fauna, suelo, paisaje e hidrología, principalmente. Su efecto se origina como consecuencia del desmonte, con las cuales se inicia la modificación de las características originales del sitio.
- ✓ El impacto positivo (en el intervalo de los Compatibles), de nuevo incide sobre la economía local a partir de la contratación de personal para la realización del proyecto.
- ✓ Las emisiones a la atmósfera y el incremento del ruido, se manifiestan como impactos Compatibles y puntuales, generados en ambos casos por la operación continua de maquinaria.

Etapas de Abandono:

- ✓ Para esta etapa se identificaron 28 impactos, de los cuales 4 son benéficos y 24 adversos.
- ✓ En esta etapa se espera que ocurran todos los impactos Moderados asociados al proyecto.
- ✓ Se esperan impactos adversos Moderados y Compatibles en los 2 sistemas. Los impactos moderados incidirán sobre el suelo, flora, fauna, servicios e hidrología, ya que se tendrán que ocupar en su primera etapa de 5.6540 ha. Estos efectos se sumarán a los efectos ya presentes en el sitio, causados por otras acciones que actualmente se manifiestan.
- ✓ Los impactos positivos ocupan la escala de los Compatibles y Moderados, es decir se trata de impactos favorables de mediano peso, en este caso incidiendo sobre la economía por la inducción de nuevas formas de uso del suelo y oportunidades de

empleo, por la provisión de servicios para el manejo de residuos, así como por la modificación parcial del paisaje con el cambio de uso del suelo.

De igual manera, se adjunta el archivo digital y físico en el Anexo 9, conteniendo las matrices para la evaluación de los impactos contemplados.

Cuadro V-77. Matriz de impactos ponderados

Subsistema	Componente ambiental	UI P	Factores impactados	Escenarios	ABSOLUTOS			RELATIVOS		
					PREPARACIÓN	OPERACIÓN	ABANDONO	PREPARACIÓN	OPERACIÓN	ABANDONO
Inerte	Atmósfera	50	Calidad del aire	SIN PROYECTO	13	13	13	6.5	6.5	6.5
				CON PROYECTO, SIN MEDIDAS	21	27	27	10.5	13.5	27
				CON PROYECTO, CON MEDIDAS	16	14	15	8	7	7.5
			Niveles sonoros	SIN PROYECTO	13	14	13	6.5	7	6.5
				CON PROYECTO, SIN MEDIDAS	27	30	22	13.5	15	11
				CON PROYECTO, CON MEDIDAS	18	15	14	18	7.5	7
	Geomorfología	50	Topografía	SIN PROYECTO	13	13	13	6.5	6.5	6.5
				CON PROYECTO, SIN MEDIDAS	57	54	38	28.5	27	19
				CON PROYECTO, CON MEDIDAS	26	20	19	13	10	9.5
	Hidrología	200	Escurrimientos superficiales	SIN PROYECTO	13	13	13	26	26	26
				CON PROYECTO, SIN MEDIDAS	18	20	16	36	40	32
				CON PROYECTO, CON MEDIDAS	15	15	15	30	30	30
			Propiedades físicas y químicas	SIN PROYECTO	0	0	13	0	0	26
				CON PROYECTO, SIN MEDIDAS	0	0	34	0	0	68
				CON PROYECTO, CON MEDIDAS	0	0	18	0	0	36
	Suelo	80	Potencial de erosión	SIN PROYECTO	13	13	13	10.4	10.4	10.4
				CON PROYECTO, SIN MEDIDAS	46	46	36	36.8	36.8	28.8
				CON PROYECTO, CON MEDIDAS	22	19	21	17.6	15.2	16.8
			Propiedades físicas	SIN PROYECTO	13	13	13	10.4	10.4	10.4
				CON PROYECTO, SIN MEDIDAS	31	31	2	24.8	24.8	1.6
				CON PROYECTO, CON MEDIDAS	16	20	18	12.8	16	14.4
Biótico	Flora	140	Distribución espacial y temporal de la vegetación	SIN PROYECTO	13	0	0	18.2	0	0
				CON PROYECTO, SIN MEDIDAS	42	0	0	58.8	0	0
				CON PROYECTO, CON MEDIDAS	21	0	0	29.4	0	0
			Cobertura vegetal	SIN PROYECTO	13	0	0	18.2	0	0
				CON PROYECTO, SIN MEDIDAS	46	0	0	64.4	0	0
				CON PROYECTO, CON MEDIDAS	16	0	0	22.4	0	0
			Especies protegidas y/o de interés especial de	SIN PROYECTO	13	0	0	18.2	0	0
				CON PROYECTO, SIN MEDIDAS	14	0	0	19.	0	0

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular
"Banco de Materiales CORMAY"

Subsistema	Componente ambiental	UI P	Factores impactados	Escenarios	ABSOLUTOS			RELATIVOS		
					PREPARACION	OPERACIÓN	ABANDONO	PREPARACION	OPERACIÓN	ABANDONO
			vegetación					6		
				CON PROYECTO, CON MEDIDAS	13	0	0	18.2	0	0
	Fauna	130	Distribución espacial y temporal de la fauna	SIN PROYECTO	14	13	16	18.2	16.9	20.8
				CON PROYECTO, SIN MEDIDAS	26	18	23	33.8	23.4	29.9
				CON PROYECTO, CON MEDIDAS	14	14	18	18.2	18.2	23.4
			Hábitat de fauna	SIN PROYECTO	13	13	16	16.9	16.9	20.8
				CON PROYECTO, SIN MEDIDAS	28	18	22	36.4	23.4	28.6
				CON PROYECTO, CON MEDIDAS	17	14	16	22.1	18.2	20.8
			Especies de fauna protegidas	SIN PROYECTO	13	13	0	16.9	16.9	0
				CON PROYECTO, SIN MEDIDAS	26	16	0	33.8	20.8	0
				CON PROYECTO, CON MEDIDAS	16	14	0	20.8	18.2	0
Perceptual	Paisaje	150	Cualidades estéticas	SIN PROYECTO	13	13	13	19.5	19.5	19.5
				CON PROYECTO, SIN MEDIDAS	30	50	56	45	75	84
				CON PROYECTO, CON MEDIDAS	19	21	22	28.5	31.5	33
			Continuidad paisajística	SIN PROYECTO	13	13	13	19.5	19.5	19.5
				CON PROYECTO, SIN MEDIDAS	50	48	38	75	72	57
				CON PROYECTO, CON MEDIDAS	20	19	25	30	28.5	37.5
Sociocultural	Servicios	100	Servicios e infraestructura	SIN PROYECTO	0	13	13	0	13	13
				CON PROYECTO, SIN MEDIDAS	0	25	41	0	25	41
				CON PROYECTO, CON MEDIDAS	0	15	24	0	15	24
			Disposición de Residuos	SIN PROYECTO	14	13	15	14	13	15
				CON PROYECTO, SIN MEDIDAS	31	41	21	31	41	21
				CON PROYECTO, CON MEDIDAS	14	15	16	14	15	16
Económico	Economía	100	Desarrollo económico	SIN PROYECTO	13	13	13	13	13	13
				CON PROYECTO, SIN MEDIDAS	21	21	21	21	21	21
				CON PROYECTO, CON MEDIDAS	21	21	21	21	21	21
			Uso del territorio para actividades productivas	SIN PROYECTO	0	13	13	0	13	13
				CON PROYECTO, SIN MEDIDAS	0	41	26	0	41	26
				CON PROYECTO, CON MEDIDAS	0	14	26	0	14	26

Una vez determinado el valor de importancia de los impactos en cada etapa, se realizó una nueva valoración de los impactos ponderando el peso específico (UIP=1000) de los componentes ambientales, dentro del Sistema Ambiental, de acuerdo con la relevancia de cada componente en el ecosistema.

Se trasladaron los valores de importancia de los impactos de cada matriz a la Matriz de valores ponderados. Luego se asigna un peso de acuerdo a contribución del componente ambiental al que pertenece, sobre un valor total de 1,000.

En la Matriz de Ponderados, se presentan junto a la columna de Factores Impactados las unidades de impacto ponderadas asignadas a los Factores ambientales, de acuerdo al componente al que pertenecen. La columna del Total Absoluto representa entonces la sumatoria de los impactos ambientales de todas las acciones sobre cada Factor ambiental; mientras que la columna del Total Relativo representa la multiplicación del Total Absoluto por las Unidades de Importancia de los Factores ambientales. La sumatoria de los totales por filas indica las incidencias del conjunto sobre cada Factor ambiental y por tanto, su "Fragilidad" ante el Proyecto. La suma por columnas da una valoración relativa del efecto que el conjunto de actividades producirá en el medio y por tanto, su "Magnitud".

De la matriz de valoración de impactos con ponderación de los factores ambientales del Proyecto (Cuadro anterior), se obtuvieron las siguientes conclusiones:

- ✓ Se espera que ocurran impactos compatibles y moderados de forma mayoritaria en la etapa de preparación del sitio del proyecto, todos ellos relacionados con la flora, fauna, Paisaje y suelo, principalmente.
- ✓ La actividad con un mayor potencial de impactos, será el retiro de la vegetación, con 1 impacto moderado y uno severo.
- ✓ El Medio inerte recibirá impactos adversos Moderados, Compatibles y severos.
- ✓ El Medio biótico recibirá impactos adversos Moderados y severos. Los impactos severos incidirán sobre la flora silvestre y la disminución de la abundancia de fauna.
- ✓ El Medio perceptual recibirá impactos adversos moderados durante las etapas de preparación y operación e impactos favorables en la escala de los compatibles durante la operación a causa de la inclusión del proyecto.
- ✓ El Medio Sociocultural recibirá impactos adversos moderados durante la preparación y operación de las áreas destinadas a actividades productivas.
- ✓ El medio económico recibirá impactos compatibles benéficos en las etapas del proyecto por la generación de empleo y un impacto benéfico moderado por la inducción de nuevas formas de uso del suelo en torno a las oportunidades de recreación.

Cuadro V-78. Relación de los impactos benéficos identificados

Factor	Impacto potencial
socioeconómico	El impacto benéfico consiste en la demanda de mano de obra. Esto permitirá reducir la presión sobre algunos recursos naturales que se aprovechan de manera muy común en la región.
Desarrollo económico	Todas las actividades del proyecto requieren de mano de obra calificada y no calificada. Por lo que se espera que la población local tenga un mayor acceso al empleo durante el tiempo de ejecución del proyecto.
Inducción de nuevos usos del	La formación del proyecto provocará que las actividades productivas actuales se incrementen. Sin embargo, representará una oportunidad de generación de empleos

Factor	Impacto potencial
suelo	y nuevas formas de oportunidad basadas en un ambiente sustentable. Esto implica un potencial para los servicios que se puedan generar, alojamiento y otros bienes relacionados.

V.1.4. Elaboración de las conclusiones de la evaluación

Luego de finalizada la confección y el análisis de la matriz se procede a elaborar las 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.

Considerando los diferentes elementos involucrados en este proceso se concluyó que si bien el impacto a los componentes ambientales suelo y flora presentan el mayor impacto, no es de gran consideración, en base al impacto presente en el área del proyecto por las actividades antropogénicas que se desarrollan en la zona y las características naturales propias de las zonas semiáridas, así como el beneficio obtenido por la ejecución del proyecto.

Los impactos negativos de mayor consideración en orden de importancia serán para el componente suelo, paisaje y flora, principalmente, 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. Las acciones pueden consistir en obras y prácticas de mitigación de impactos, en áreas que puedan ser factibles para su cumplimiento; estas deberán proponerse a través de la presente Manifestación 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 medio, es innegable, por ello, es esencial la reforestación en áreas aledañas al proyecto con especies nativas, así como la restauración del área con cambio de uso del suelo una vez concluida la vida útil; de esta manera se contribuye a que el proyecto tenga una visión ambiental sustentable, ya que una cubierta vegetal protectora disminuye la erosión, el desgaste del suelo por acción del viento y la lluvia, así mismo contribuye a la retención de humedad, aumentan la capacidad de la tierra para capturar y almacenar reservas de agua, y sin lugar a duda, son el principal hábitat de especies de plantas y animales que tienen funciones de gran interacción con el ser humano.

El componente socioeconómico es mayormente beneficiado por la puesta en marcha del proyecto, ya que su importancia radica en la mejora económica por la demanda de mano de obra, mejora la productividad de las regiones, así como la calidad de vida de las personas. Es de especial importancia en la economía, ya que influye directamente en todas las actividades productivas de cualquier región y se utilizará prácticamente para satisfacer las demandas operativas en el cambio de uso del suelo, así mismo mejorar la rentabilidad de los terrenos forestales.

Se han identificado, evaluado numéricamente y caracterizado una serie de impactos adversos de los cuales, los de mayor relevancia por su naturaleza acumulativa y sinérgica son los que se listaron en el apartado anterior. Sus efectos se presentarán a largo plazo, sin embargo, pueden ser compensados o mitigados con las medidas adecuadas. Al respecto, si bien habrá una

reducción de la cobertura vegetal natural en la primera etapa (5.6540 ha.), pueden ser administrados con la finalidad de que se aporte una estrategia para mitigar de manera significativa, la cantidad mínima necesaria para mantener las funciones naturales del ecosistema.

Por otra parte, la pérdida de la cobertura vegetal, puede ser compensada mediante la reforestación extensiva, seleccionando áreas apropiadas dentro del sistema ambiental, de manera que los servicios ecosistémicos, como la provisión de hábitat, captura de carbono y producción de oxígeno, puedan recuperarse hasta cierto punto, permitiendo con ello, la restitución mínima necesaria para el desarrollo de los procesos naturales.

La metodología propuesta y desarrollada en el presente estudio, es adecuada para formular el análisis de impactos ambientales con mayor asertividad de acuerdo a la naturaleza del proyecto, donde se permite el uso y manejo de información cualitativa y cuantitativa, permitiendo obtener como resultado información convencional que puede ser interpretada y valorada para finalmente emitir una interpretación adecuada de valoración del impacto ambiental.

Los resultados obtenidos de la aplicación de la metodología empleada son consistentes y coinciden o se asemejan con los obtenidos para otros proyectos similares, en busca de aportar los elementos necesarios para la EIA, en cumplimiento con los preceptos normativos establecidos en la LGEEPA, así como de su Reglamento.

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, 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 acciones y medidas de mitigación como se describe en los capítulos posteriores.

De igual manera se analiza 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 de manera significativa al entorno natural, 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.

Los posibles Incrementos en los niveles de erosión, por la pérdida de la cobertura vegetal que conllevará la ejecución de este proyecto (por el cambio de uso del suelo), y en el componente ambiental paisaje, ya que este presenta una calidad media de acuerdo a los resultados en su valoración ambiental y que una vez desarrollado el proyecto, el paisaje se verá modificado en su estética y visibilidad.

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 y 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 involucrados. 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 preparación.

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, niveles de ruido, emisión de partículas al aire, 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 VI-79. Actividades para mitigación de impactos

OBRA O PRÁCTICA	META	UBICACIÓN (UTM)
Reforestación (<i>Euphorbia</i> sp., <i>Opuntia</i> sp, <i>Fouquieria</i> sp.)	5.6540 ha	X=621704 Y=2882349
Ahuyentamiento de fauna	2 recorridos	Todo el polígono
Reubicación de cactáceas	1,480 individuos	Plano adjunto en el Anexo 10
Presas filtrantes	3 m ³	X=622705 Y=2881284
Carteles alusivos	4 pieza	Plano adjunto en el Anexo 11
Refugios artificiales	6 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.

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 los Anexos 10 y 11, el Programa de rescate de flora y fauna y el Programa de Restauración ecológica, respectivamente.

VI.1.1. Factores Ambientales

VI.1.1.1. Factor Ambiental: SUELO

Cuadro VI-80. 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	♦ Desmante (área con CUSTF) ♦ Tránsito de vehículos y personas
Descripción de las medidas aplicables: Preventivas		
♦ 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 desmante y despalle se deberá disponer en áreas 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 desperdicios de material utilizados por el contratista, 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 restauración y conservación de suelos, como presas filtrantes para compensar la afectación del proyecto, minimizando la erosión en el área de estudio. ♦ Los residuos susceptibles de reutilizarse tales como: papel, madera, vidrios, metales en general y plásticos, se deberán separar para posteriormente depositarse donde la autoridad competente lo autorice. ♦ El ejecutor deberá recolectar y almacenar diariamente los residuos peligrosos que se generen en las diferentes áreas de trabajo dentro y fuera del predio. ♦ En la etapa de abandono del sitio, se procederá al cierre de caminos para evitar que continúe la compactación		

del suelo.

VI.1.1.2. Factor Ambiental: CLIMA

Cuadro VI-81. Factor ambiental en el clima

Impacto identificado	Etapas del proyecto	Actividad que lo propicia
Cambio en el microclima	Preparación	♦ Emisiones de gases y partículas a la atmósfera por el desarrollo de las actividades a implementar
Aumento de la temperatura por efecto del desmonte		♦ Desmonte (área con CUSTF)
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-2015 y NOM-045-SEMARNAT-2017, las cuales regulan los niveles máximos permitidos de emisiones a la atmósfera. ♦ Circulación de vehículos a baja velocidad. ♦ 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.1.1.3. Factor Ambiental: AIRE

Cuadro VI-82. 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	Emisiones de gases, partículas y ruido a la atmósfera por la operación de equipo y maquinaria con motores de combustión interna, durante el desarrollo del proyecto.
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-2015 y NOM-045-SEMARNAT-2017, 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 disminuir emisiones a la atmosfera 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 y fauna aledañas a la zona del proyecto. ♦ Para reducir el incremento en los niveles de ruido ocasionado por el empleo de maquinaria, se solicitará al promovente que indiquen a los conductores de sus vehículos la obligatoriedad para que disminuyan la velocidad, para disminuir la emisión de partículas.		

VI.1.1.4. Factor Ambiental: AGUA

Cuadro VI-83. Factor ambiental del agua

Impacto identificado	Etapas del proyecto	Actividad que lo propicia
Aumento en el acarreo de sedimentos a los escurrimientos superficiales. Aumento de los sólidos en suspensión en las corrientes fluviales. Posible alteración de parámetros físicos y químicos de los escurrimientos superficiales por incorporación accidental de residuos de lubricantes y combustibles, y otras sustancias.	Preparación	♦ Derrames accidentales de grasas, aceites, lubricantes, etc. ♦ Eliminación de la cubierta vegetal (área con CUSTF)
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 buenas condiciones mecánicas, con el fin de evitar fugas de lubricantes y combustibles, evitando la posible contaminación a escurrimientos superficiales. ♦ Las reparaciones y/o mantenimiento de la maquinaria y/o vehículos, deberá realizarse en áreas determinadas para estas actividades y que cumplan con los requisitos para ejecutar este tipo de labores, previendo el vertido accidental de algún hidrocarburo. ♦ Para almacenar los materiales combustibles, pinturas, solventes y aceites utilizados durante la actividad de desmonte, 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 15 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.1.1.5. Factor Ambiental: FLORA

Cuadro VI-84. 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 (área con CUSTF)
Descripción de las medidas aplicables: prevención, mitigación y restauración		
♦ El Promoviente deberá establecer reglamentaciones internas que eviten cualquier afectación derivada de las actividades del personal, sobre las poblaciones de flora y fauna silvestre, especialmente sobre aquellas bajo categoría de riesgo, o con importancia ecológica. ♦ 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 proyecto, estos serán dispuestos de acuerdo a lo estipulado por la normatividad y autoridad correspondiente. ♦ No deberán ejecutarse trabajos en áreas no contempladas en el proyecto, lo anterior con la finalidad de prevenir mayores perturbaciones ambientales. Para compensar y mitigar el área, se contemplan obras de restauración de sitio, además de realizar reforestaciones con vegetación acorde al ecosistema a afectar. ♦ La realización del desmonte de las áreas seleccionadas de deberá realizar en forma direccional y paulatina para evitar dañar la vegetación aledaña al área del proyecto.		

- ♦ Los residuos vegetales generados por las actividades de desmonte serán trozados y esparcidos dentro de los

VI.1.1.6. Factor Ambiental: FAUNA SILVESTRE

Cuadro VI-85. 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	♦ Ahuyentamiento de la fauna silvestre por emisión de ruidos. ♦ Falta de concientización y letreros alusivos para la protección de la fauna.
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 o dañar ningún ejemplar de fauna silvestre. El promovente deberá establecer reglamentaciones internas que eviten 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 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 área.		

VI.1.1.7. Factor Ambiental: PAISAJE

Cuadro VI-86. 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	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 será inevitable; no obstante, se llevará a cabo la reforestación como se mencionó anteriormente, en áreas que compensen la afectación, así la vegetación se desarrollará mitigando el impacto, por lo cual la calidad paisajística, la fragilidad visual y calidad visual se atenuará y recobrará la estructura natural del ecosistema.		

--

VI.1.1.8. Factor Ambiental: Socioeconómico

Cuadro VI-87. Factor ambiental socioeconómico

Impacto identificado	Etapas del proyecto	Actividad que lo propicia
Beneficio económico a diferentes sectores (primario, secundario, terciario)	Preparación	Desmonte, despalme
Impulso al desarrollo por la creación de empleos		
Mejor calidad de vida por la derrama económica		
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 Secretaría 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-2015 Y NOM-042-SEMARNAT-2017, 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, paisaje 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 propuestas 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 afectará considerablemente el 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.

El proyecto para el cambio de uso del suelo, es un proyecto que busca desarrollarse afectando en lo menos posible el entorno natural y crear un área segura para el desarrollo de sus actividades y el bien a proporcionar.

Los elementos ambientales con mayor afectación por el inicio de actividades del proyecto son la flora y el suelo, ya que para la preparación del sitio se necesita efectuar el retiro de vegetación; 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 viable ecológicamente.

La actuación del proyecto en el componente suelo ocasionará en el corto 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 necesario la implementación de acciones como obras de conservación de suelo 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 *Prosopis*, *Mimosa*, *Acacia*, *Opuntia* y *Yucca*.

Las medidas preventivas, de mitigación, restauración y compensación señaladas para el subsistema biótico y abiótico propuestas a través del Manifiesto de Impacto ambiental, 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.

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.

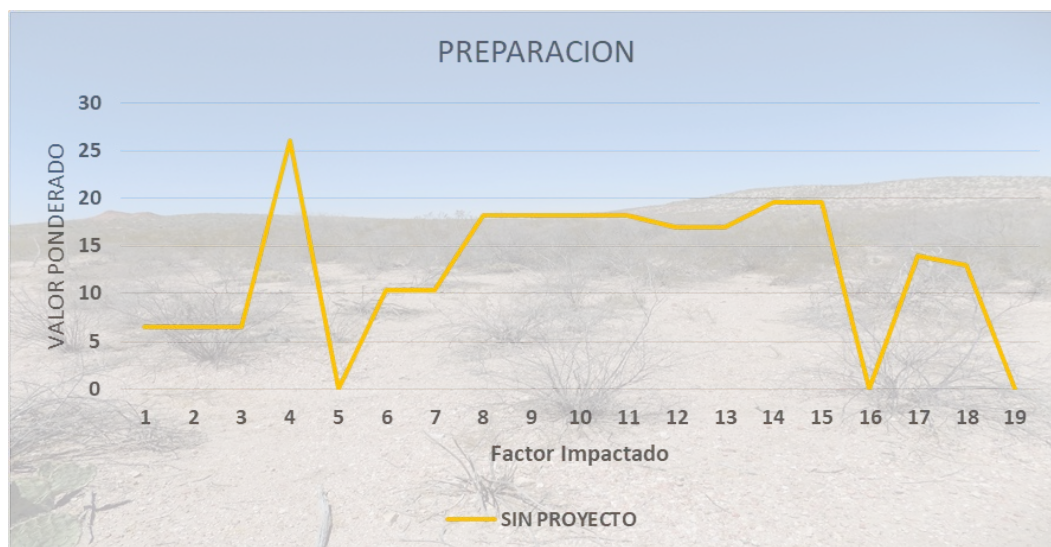
VII.1.1. Descripción y análisis del escenario sin proyecto

El análisis y descripción de los componentes bióticos y abióticos del Sistema Ambiental en la línea base (sin proyecto), desarrollado en extenso dentro del numeral IV del presente estudio, se concretan en un escenario donde las actividades productivas y de desarrollo que se aprecian en algunos sitios del SA, y que han generado un deterioro paulatino de su calidad ambiental que se refleja en los índices de diversidad biológica que adquirieron valores de grado medio a bajo (los valores de diversidad oscilaron entre $H' = 1.3297$ y 2.0291 para flora silvestre entre sus estratos y $H' = 2.0176$ y 2.6344 para fauna). Algunas de estas actividades consisten en aprovechamientos mineros, forestales no maderables y ganadería extensiva en el SA pero que es de relevancia mencionar dicha condición, ya que el polígono del proyecto se encuentra en un sitio en su mayoría provisto de cubierta vegetal como condición de un terreno forestal. Algunas actividades han provocado que los ecosistemas mejor conservados se encuentren intervenidos gradualmente, considerando así, que factores próximos de cambio de la condición óptima del entorno se relacionen con la pérdida de cobertura vegetal y la presencia de contaminantes han constituido los factores de mayor impacto sobre la mayoría de la superficie del SA.

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 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 condición del área donde se encuentra el proyecto con la finalidad de valorar su circunstancia actual. Como se presentó en el numeral IV.3, así como la metodología empleada en el numeral V.1.3 del presente documento.



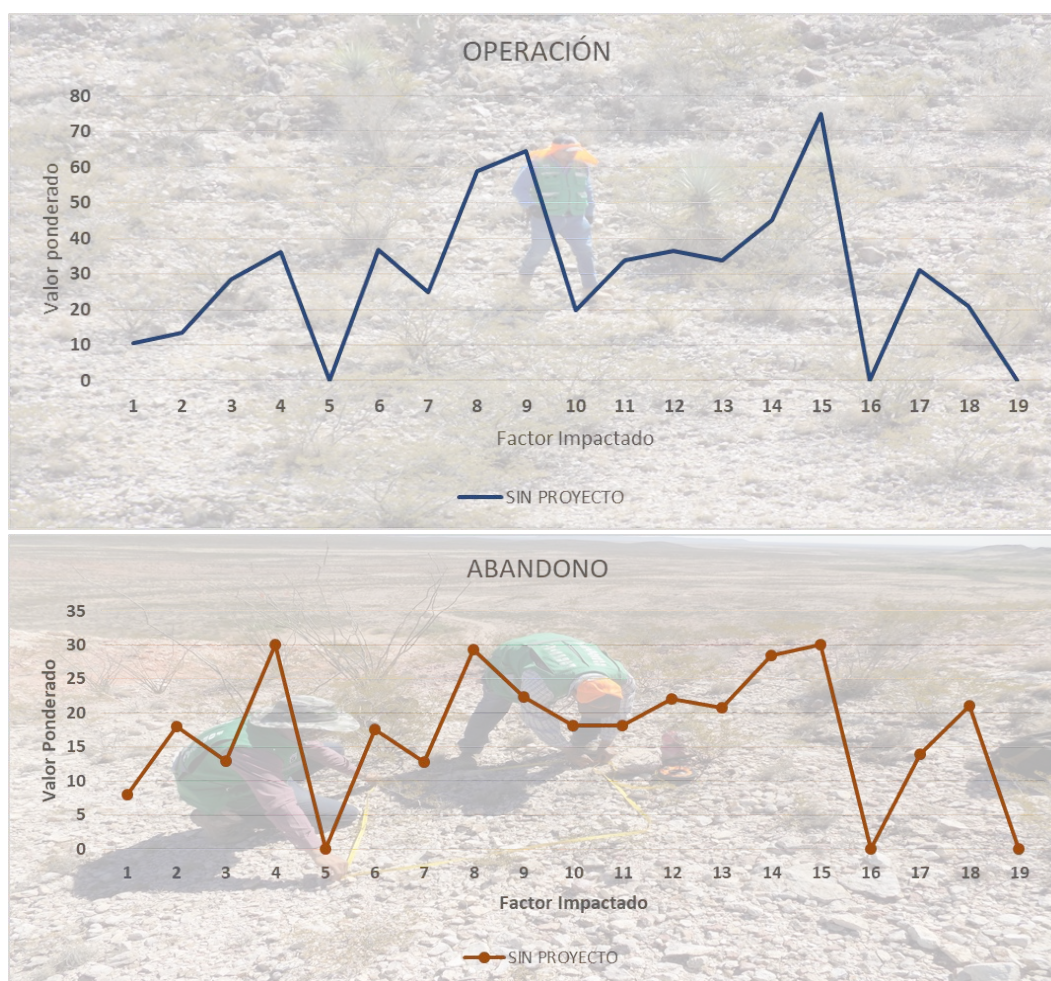


Figura VII-33. Condición del escenario Sin Proyecto (actual)

Cuadro VII-88. Valoración ponderada de los factores involucrados

Factores impactados	PREPARACION	OPERACIÓN	ABANDONO
Calidad del aire	6.5	6.5	6.5
Niveles sonoros	6.5	6.5	6.5
Topografía	6.5	6.5	6.5
Escurremientos superficiales	26	26	26
Propiedades físicas y químicas	0	0	26
Potencial de erosión	10.4	10.4	10.4
Propiedades físicas	10.4	10.4	10.4
Distribución espacial y temporal de la vegetación	18.2	0	0
Cobertura vegetal	18.2	0	0
Especies protegidas y/o de interés especial de vegetación	18.2	0	0
Distribución espacial y temporal de la fauna	18.2	16.9	20.8
Hábitat de fauna	16.9	16.9	20.8
Especies de fauna protegidas	16.9	16.9	0
Cualidades estéticas	19.5	19.5	19.5

Factores impactados	PREPARACION	OPERACIÓN	ABANDONO
Continuidad paisajística	19.5	19.5	19.5
Servicios e infraestructura	0	13	13
Disposición de Residuos	14	13	15
Desarrollo económico	13	13	13
Uso del territorio para actividades productivas	0	13	13

La figura y cuadro anterior ejemplifica la interacción del desarrollo del proyecto con el entorno y las condiciones naturales del área a intervenir, así como de su área de influencia. Para el escenario sin proyecto, la línea presenta pequeñas variaciones en cuanto a los impactos considerados que si bien en un principio se pensaría que sin la interacción del proyecto dicha valoración resultaría en una línea recta o base 0, no obstante, y tras la valoración no solo de los impactos considerados, se incluyó la calidad del paisaje que de manera cuantitativa resulta en una afectación de manera moderada a las condiciones actuales del área, esto por los efectos degradantes que se presentan de manera natural y continua en áreas limítrofes al sitio del proyecto.

El escenario 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, así como el tráfico frecuente por los accesos de terracería limítrofe. El área presenta diversidad florística media y está sujeta a un deterioro paulatino de su condición en virtud de la actividad productiva y de desarrollo como se aprecia en una porción limítrofe del proyecto, por ubicarse en una zona con diferentes actividades productivas relevantes dentro la región. En virtud de las condiciones topográficas y de suelo de los predios involucrados, estos se encuentran en riesgo de verse afectados a futuro por requerimientos de tierra para diversas actividades productivas en la zona.

VII.1.2. Descripción y análisis del escenario con proyecto (sin las medidas de mitigación)

Debe resaltarse que los valores numéricos resultantes, los cuales han sido obtenidos a través de la estimación de sus caracteres, no representan más que números en una determinada condición, en tanto no estén referidos a un escenario comparativo. Al respecto, es importante reportar la evaluación de impactos en proyectos mediante esta metodología en su condición actual (sin proyecto) y con proyecto asumiendo los efectos sobre los componentes ambientales involucrados. Por otra parte, el análisis de los valores parciales, es de vital importancia para identificar los elementos del medio mayormente afectados, y las actividades del proyecto que mayor efecto negativo tienen sobre éste.

El potencial impacto estético o visual de un proyecto propuesto puede entonces ser estimado otra vez sobre los registros base, por ejemplo, la comparación sin y con proyecto. Los criterios para determinar el valor de las variables ambientales, se basan en la relación que existe entre cada una de ellas; Por la naturaleza del proyecto no representa una perturbación considerable a las variables ya mencionadas. Solo en el caso de la erosión se obtuvo un valor mayor al resto de las variables, por lo que implica la remoción de la cubierta vegetal.

Complementariamente y conforme a lo presentado en los capítulos anteriores, se muestran a continuación los resultados del método de Calidad Ambiental Integrada para el escenario con proyecto sin la inclusión de medidas de mitigación. En el siguiente cuadro, se muestran los

resultados esperados considerando los valores otorgados a cada carácter involucrado en su análisis.

Cuadro VII-89. Variables ambientales con la intervención del proyecto (sin medidas de mitigación)

Factores impactados	No.	SIN PROYECTO	CON PROYECTO, SIN MM	SIN PROYECTO	CON PROYECTO, SIN MM	SIN PROYECTO	CON PROYECTO, SIN MM
		PREPARACION		OPERACIÓN		ABANDONO	
Calidad del aire	1	6.5	6.5	10.5	13.5	8	7
Niveles sonoros	2	6.5	6.5	13.5	15	18	7.5
Topografía	3	6.5	6.5	28.5	27	13	10
Escurrimientos superficiales	4	26	26	36	40	30	30
Propiedades físicas y químicas	5	0	0	0	0	0	0
Potencial de erosión	6	10.4	10.4	36.8	36.8	17.6	15.2
Propiedades físicas	7	10.4	10.4	24.8	24.8	12.8	16
Distribución espacial y temporal de la vegetación	8	18.2	0	58.8	0	29.4	0
Cobertura vegetal	9	18.2	0	64.4	0	22.4	0
Especies protegidas y/o de interés especial de vegetación	10	18.2	0	19.6	0	18.2	0
Distribución espacial y temporal de la fauna	11	18.2	16.9	33.8	23.4	18.2	18.2
Hábitat de fauna	12	16.9	16.9	36.4	23.4	22.1	18.2
Especies de fauna protegidas	13	16.9	16.9	33.8	20.8	20.8	18.2
Cualidades estéticas	14	19.5	19.5	45	75	28.5	31.5
Continuidad paisajística	15	19.5	19.5	75	72	30	28.5
Servicios e infraestructura	16	0	13	0	25	0	15
Disposición de Residuos	17	14	13	31	41	14	15
Desarrollo económico	18	13	13	21	21	21	21
Uso del territorio para actividades productivas	19	0	13	0	41	0	14

Estos métodos tienen en común el empleo de expresiones matemáticas que, calificando diversos atributos del impacto, conducen a la definición de cada elemento tipo de una matriz que organiza formalmente el proceso evaluativo.

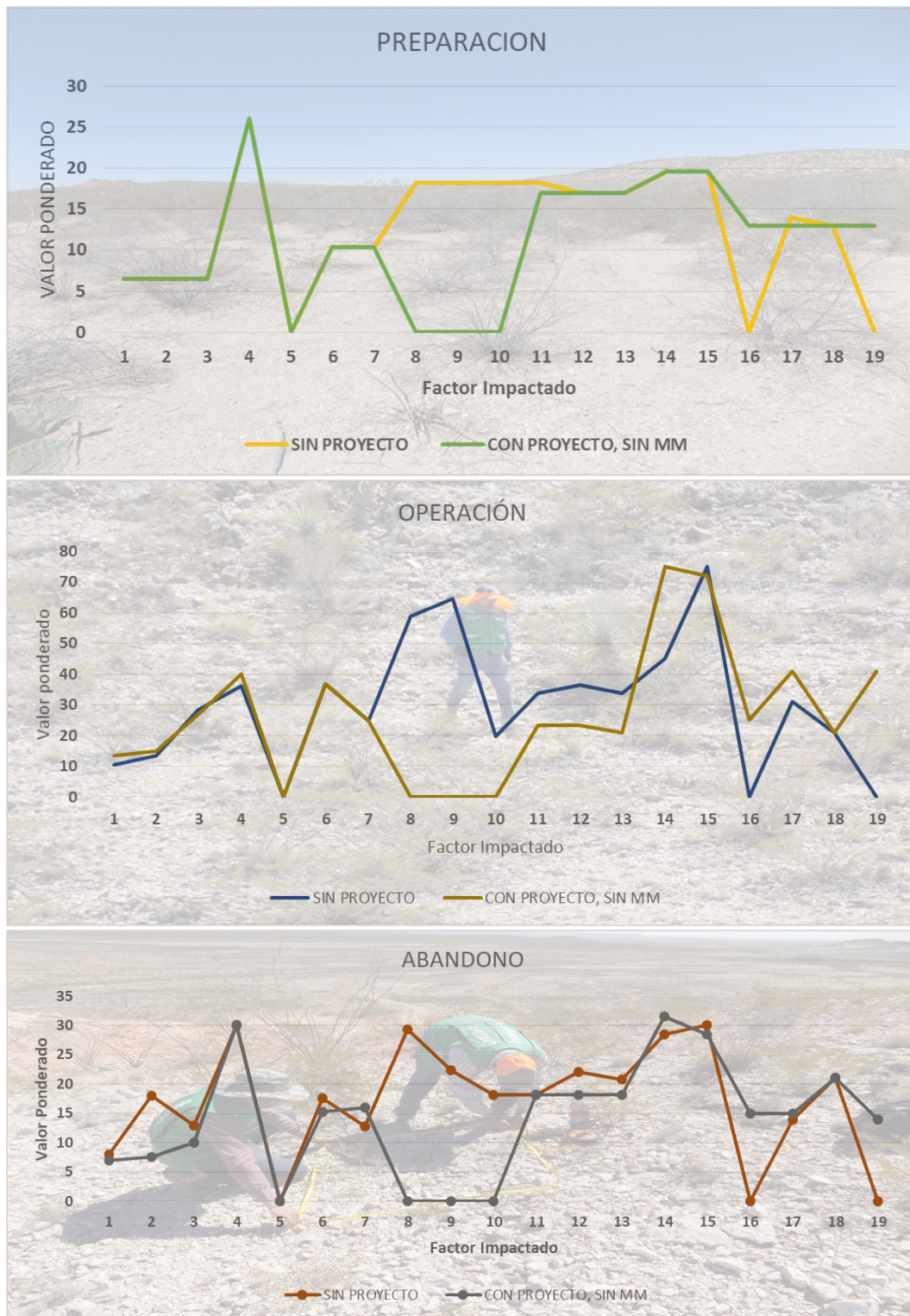


Figura VII-34. Comparación de las variables analizadas en los dos primeros escenarios

Los elementos ambientales con mayor afectación por el inicio de actividades del proyecto son la flora, suelo y el paisaje, ya que el desarrollo del proyecto requiere de actividades involucradas el acondicionamiento para realizar el cambio de uso del suelo; la relación de estos componentes, se basa en que la flora mantiene una estructura horizontal y vertical sobre la condición presente.

Considerando el área del proyecto, así como las condiciones actuales de impactos originados por actividades antropogénicas con anterioridad, los impactos serán debidamente atenuados.

La actuación del proyecto en el componente suelo ocasionará en el mediano plazo, aumento en la intensidad de la erosión, compactación, pérdida de humedad y la pérdida de materia orgánica de manera puntual.

El escenario ambiental se visualiza como compatible con el uso del suelo actual del área del proyecto, ya que de acuerdo a los lineamientos ambientales de la Unidad de Gestión Ambiental donde se encuentra inmerso el proyecto, no se contraviene algún criterio ecológico establecido para la UGA involucrada. Las acciones consideradas para el manejo de la fauna y la flora del sitio, permiten su continuidad y evolución natural, ya que no se comprometen especies o ejemplares bajo alguna categoría de riesgo dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

VII.1.3. Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación

El hecho de que el proyecto se encuentre en continuidad con la zona de crecimiento como lo es la comarca lagunera, en un área con cobertura vegetal; lo que ubica a actividades productivas como compatibles con el entorno natural al implementarse las acciones de mitigación y compensación de impactos, en función de que la actividad que tendrá mayor impacto en el proyecto es la remoción de vegetación en el área debidamente delimitada. Y en este apartado, se desarrolla la proyección del escenario con la ejecución de esas medidas, a través de la valoración pronosticada de la calidad ambiental del área siguiendo las mismas metodologías aplicadas y descritas en los escenarios anteriores. En concordancia con los numerales anteriores, se sigue utilizando la metodología expuesta en el numeral V.1.3 del presente documento con la finalidad de mejorar los resultados comparativos.

La adopción de este mecanismo sirve de base para la administración del seguimiento del desarrollo del proyecto. De esta manera es posible ir detectando si el escenario previsto y planificado efectivamente se concreta, y por lo mismo, si han sido eficaces las medidas atendidas contra los efectos adversos que genera el uso del suelo y los factores asociados.

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 donde se implementará. La predicción se basó en la dinámica que presentan los componentes ambientales y sus posibles interacciones entre ellos.

Cuadro VII-90. Valoración del pronóstico con Proyecto y medidas de mitigación

Factores impactados	No.	SIN PROYECTO	CON PROYECTO, SIN MM	CON PROY + MM	SIN PROYECTO	CON PROYECTO, SIN MM	CON PROY + MM	SIN PROYECTO	CON PROYECTO, SIN MM	CON PROY + MM
		PREPARACION			OPERACIÓN			ABANDONO		
Calidad del aire	1	6.5	6.5	6.5	10.5	13.5	27	8	7	7.5
Niveles sonoros	2	6.5	6.5	6.5	13.5	15	11	18	7.5	7
Topografía	3	6.5	6.5	6.5	28.5	27	19	13	10	9.5
Escurremientos superficiales	4	26	26	26	36	40	32	30	30	30
Propiedades físicas y químicas	5	0	0	26	0	0	68	0	0	36
Potencial de erosión	6	10.4	10.4	10.4	36.8	36.8	28.8	17.6	15.2	16.8
Propiedades físicas	7	10.4	10.4	10.4	24.8	24.8	1.6	12.8	16	14.4
Distribución espacial y temporal de la vegetación	8	18.2	0	0	58.8	0	0	29.4	0	0
Cobertura vegetal	9	18.2	0	0	64.4	0	0	22.4	0	0
Especies protegidas y/o de interés especial de vegetación	10	18.2	0	0	19.6	0	0	18.2	0	0
Distribución espacial y temporal de la fauna	11	18.2	16.9	20.8	33.8	23.4	29.9	18.2	18.2	23.4
Hábitat de fauna	12	16.9	16.9	20.8	36.4	23.4	28.6	22.1	18.2	20.8
Especies de fauna protegidas	13	16.9	16.9	0	33.8	20.8	0	20.8	18.2	0
Cualidades estéticas	14	19.5	19.5	19.5	45	75	84	28.5	31.5	33
Continuidad paisajística	15	19.5	19.5	19.5	75	72	57	30	28.5	37.5
Servicios e infraestructura	16	0	13	13	0	25	41	0	15	24
Disposición de Residuos	17	14	13	15	31	41	21	14	15	16
Desarrollo económico	18	13	13	13	21	21	21	21	21	21
Uso del territorio para actividades productivas	19	0	13	13	0	41	26	0	14	26

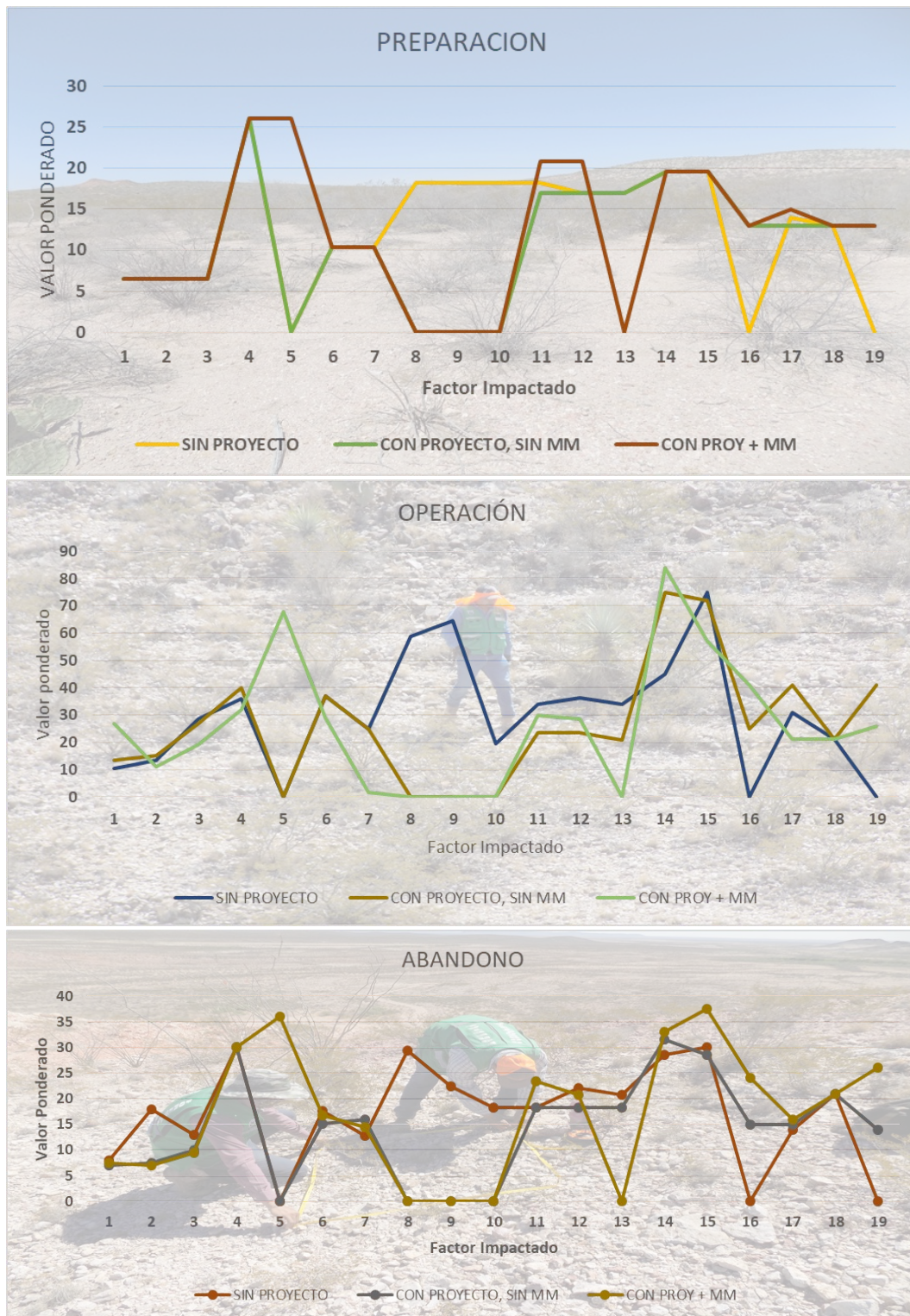


Figura VII-35. Comparación de los tres escenarios de acuerdo a cada etapa del proyecto

El acondicionamiento del área que compete el presente estudio, permitirá volver más eficiente el uso del suelo, ya que se podrá optimizar los recursos disponibles para satisfacer las expectativas del proyecto, fomentado con el uso sustentable de los recursos naturales.

Para compensar los efectos será necesario la implementación de acciones como obras de conservación de suelo (acomodo de material vegetal muerto, presas filtrantes) y revegetación con especies acordes al área de influencia del proyecto.

Finalmente, otros efectos positivos son la generación de empleos temporales para los habitantes de la región, contribuyendo así al desarrollo de la misma.

Durante muchos años el crecimiento económico y la conservación ambiental parecieron actividades totalmente incompatibles; no obstante, se han logrado avances importantes en la integración de los aspectos ambientales con los económicos y sociales, lo cual hace posible abordar de manera más eficaz los problemas de deterioro ecológico asociados al desarrollo pretendido.

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.

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, los impactos; 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 VII-91. Componente ambiental de la medida A1

Componente ambiental	
Suelo (A)	Descripción
Medida A1	Queda estrictamente prohibido realizar actividades de reparación o mantenimiento a vehículos en áreas propensas a ser contaminadas por hidrocarburos y que no cuenten con las condiciones aptas para realizar dichas labores
Tipo de medida	Preventiva
Objetivo	Prevenir la contaminación del suelo cuando se realicen reparaciones y suministro de combustible en el área del proyecto
Indicador	Detección de agentes contaminantes por medio de mg/kg base seca
Umbral de alerta	Detección de material edáfico con contenido de hidrocarburos, lubricantes u otro agente nocivo
Umbral inadmisibles	Suelo contaminado o impregnado
Tipo de verificación	Visual en campo
Áreas de verificación	Área de influencia del proyecto
Etapas del proyecto	Etapas de Preparación
Medidas de urgencia	Recolección de tierra contaminada para trasladarla a lugares autorizados para su disposición final

Cuadro VII-92. 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	Inspección visual en la detección de residuos (gr/kg base seca)
Umbral de alerta	Excedencia de la proporción o límite máximo permisible de gr/kg base seca de material edáfico afectado
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	Etapas de Preparación
Medidas de urgencia	Acciones de recolección y manejo adecuado de los residuos generados

Cuadro VII-93. Componente ambiental de la medida A3

Componente ambiental	
Suelo (A)	Descripción
Medida A3	Reforestación
Tipo de medida	Mitigación, restauración y compensación
Objetivo	Coadyuvar en evitar la degradación del suelo por la pérdida de vegetación
Indicador	Superficie reforestada (ha o m ²)
Umbral de alerta	Estimación de pérdida del suelo en ton/ha/año
Umbral inadmisibles	Erosión laminar evidente
Tipo de verificación	Visual en campo
Áreas de verificación	Áreas contempladas en la cartografía
Etapas del proyecto	Etapas de Preparación
Medidas de urgencia	Reforestación

Cuadro VII-94. 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 agentes derivados del petróleo
Indicador	Modificación de las características físicas y químicas del suelo detectadas en mg/kg base seca
Umbral de alerta	Excedencia de los indicadores expuestos en las Tablas 2 y 3 de la NOM-138-SEMARNAT-2012
Umbral inadmisibles	Detección excesiva de mg/kg base seca de hidrocarburos en el material edáfico
Tipo de verificación	Visual en campo
Áreas de verificación	Área de influencia del proyecto
Etapas del proyecto	Etapas de Preparación
Medidas de urgencia	Acciones de recolección y saneamiento de suelos contaminados

A continuación, se presentan las Tablas 2 y 3 contenidas en la NOM-138-SEMARNAT-2012, haciendo alusión a los límites máximos de agentes contaminantes de origen hidrocarburo, así como el Apéndice informativo donde se ejemplifica el procedimiento para darle seguimiento a un suelo contaminado.

TABLA 2.- Límites máximos permisibles para fracciones de hidrocarburos en suelo

FRACCIÓN DE HIDROCARBUROS	USO DE SUELO PREDOMINANTE (mg/kg BASE SECA)			MÉTODO ANALÍTICO
	Agrícola, forestal, pecuario y de conservación	Residencial y recreativo	Industrial y comercial	
Ligera	200	200	500	NMX-AA-105-SCFI-2008
Media	1 200	1 200	5 000	NMX-AA-145-SCFI-2008
Pesada	3 000	3 000	6 000	NMX-AA-134-SCFI-2006

NOTA 1:

1. Para usos de suelo mixto, deberá aplicarse el límite máximo permisible más estricto, para los usos de suelo involucrados.

TABLA 3.- Límites máximos permisibles para hidrocarburos específicos en suelo

HIDROCARBUROS ESPECÍFICOS	USO DE SUELO PREDOMINANTE (mg/kg BASE SECA)			MÉTODO ANALÍTICO
	Agrícola, forestal, pecuario y de conservación	Residencial y recreativo	Industrial y comercial	
Benceno	6	6	15	NMX-AA-141-SCFI-2007
Tolueno	40	40	100	NMX-AA-141-SCFI-2007
Etilbenceno	10	10	25	NMX-AA-141-SCFI-2007
Xilenos (suma de isómeros)	40	40	100	NMX-AA-141-SCFI-2007
Benzo[a]pireno	2	2	10	NMX-AA-146-SCFI-2008
Dibenzo[a,h]antraceno	2	2	10	NMX-AA-146-SCFI-2008
Benzo[a]antraceno	2	2	10	NMX-AA-146-SCFI-2008
Benzo[b]fluoranteno	2	2	10	NMX-AA-146-SCFI-2008
Benzo[k]fluoranteno	8	8	80	NMX-AA-146-SCFI-2008
Indeno (1 ,2,3-cd)pireno	2	2	10	NMX-AA-146-SCFI-2008

NOTA 2:

1. Para usos de suelo mixto deberá aplicarse el límite máximo permisible más estricto, para los usos de suelo involucrados.

Cuadro VII-95. Componente ambiental de la medida A5

Suelo (A)	Descripción
Medida A5	Conservación de suelos
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	Compensación de la proporción de erosión expresada en ton/ha/año por el cambio de uso del suelo
Umbral de alerta	Erosión evidente o significativa observada en cárcavas, laminar, deslizamientos, etc.

Suelo (A)	Descripción
Umbral inadmisible	Excedencia de la erosión actual estimada en el SA por la intervención del proyecto expresada en ton/ha/año
Tipo de verificación	Visual en campo
Áreas de verificación	Áreas degradadas en la zona de influencia del proyecto
Etapas del proyecto	Preparación del sitio
Medidas de urgencia	Revegetación en áreas degradadas y obras de conservación de suelo

Cuadro VII-96. Componente ambiental de la medida B1

Componente ambiental	
Clima (B)	Descripción
Medida B1	Control de emisiones de contaminantes a través de las NOM's 041 y 045
Tipo de medida	Preventiva
Objetivo	Regular la emisión de contaminantes
Indicador	Niveles de emisiones por arriba de lo estipulado en las NOM's mencionadas*
Umbral de alerta	Emisiones que excedan los límites permisibles (a continuación, se presentan los límites a los que se deberán ajustar las emisiones)
Umbral inadmisible	Detección que exceda la regularización o los límites por encima de los expresados en las tablas de la Norma (1ppm=1mol/106 mol)
Tipo de verificación	Visual en campo
Áreas de verificación	Área de influencia del proyecto
Etapas del proyecto	Etapas de Preparación
Medidas de urgencia	Control de contaminantes y ruido en base a la NOM-041- SEMARNAT-2006 y NOM-045-SEMARNAT-2006

*los niveles de emisión de acuerdo a la NOM-041-SEMARNAT-2015 son los siguientes:

Los límites máximos permisibles de emisión de gases provenientes del escape de los vehículos de pasajeros en circulación en función del año-modelo, son los establecidos en las Tablas 1, 2 y 3 de esta Norma Oficial Mexicana.

TABLA 1

Año-Modelo del Vehículo	Hidrocarburos	Monóxido de Carbono	Oxígeno	Dilución	
				Min.	Máx.
	(HC) (ppm)*	(CO) (% Vol)	(O ₂) (% Vol)	(CO + CO ₂) (% Vol)	
1979 y anteriores	450	4.0	3.0	13	16.5
1980 a 1986	350	3.5	3.0	13	16.5
1987 a 1993	300	2.5	3.0	13	16.5
1994 y posteriores	100	1.0	3.0	13	16.5

Los límites máximos permisibles de emisión de gases por el escape de los vehículos de usos múltiples o utilitarios, camiones ligeros CL.1, CL.2, CL.3 y CL.4, camiones medianos y camiones pesados en circulación, en función del año-modelo, son los establecidos en la Tabla 2 de esta Norma Oficial Mexicana.

TABLA 2

Año-Modelo del Vehículo	Hidrocarburos	Monóxido de Carbono	Oxígeno	Dilución	
				Min.	Máx.
	(HC) (ppm) [*]	(CO) (% Vol)	(O ₂) (% Vol)	(CO + CO ₂) (% Vol)	
1979 y anteriores	600	5.0	3.0	13	16.5
1980 a 1985	500	4.0	3.0	13	16.5
1986 a 1991	400	3.5	3.0	13	16.5
1992 a 1993	350	3.0	3.0	13	16.5
1994 y posteriores	200	2.0	3.0	13	16.5

Los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, oxígeno, óxido de nitrógeno, límites mínimos y máximos de dilución; así como el valor de lambda proveniente del escape de los vehículos de pasajeros en circulación que usan gasolina como combustible, en función del año-modelo, son los establecidos en la Tabla 3 de esta Norma Oficial Mexicana.

TABLA 3

Año-Modelo del Vehículo	Hidrocarburos	Monóxido de Carbono	Oxígeno	Óxido de Nitrógeno	Dilución		Lambda
					Min.	Máx.	
	(HC) (ppm) [*]	(CO) (% Vol)	(O ₂) (% Vol)	(NO) (ppm)	(CO + CO ₂) (% Vol)		□
1990 y anteriores	150	1.5	3.0	2500	13	16.5	1.1
1991 y posteriores	100	1.0	3.0	1500	13	16.5	1.05

De acuerdo a la NOM-045-SEMARNAT-2017 los límites máximos permisibles son los siguientes:

TABLA 1.- Límites máximos permisibles de opacidad del humo en función del año-modelo del vehículo y cuyo peso bruto vehicular sea de hasta 3,856 kg.

Año-modelo del vehículo	Coefficiente de absorción de luz (m ⁻¹)	Por ciento de opacidad (%)
2003 y anteriores	2.00	57.68
2004 y posteriores	1.50	47.53

TABLA 2.- Límites máximos permisibles de opacidad del humo en función del año-modelo del vehículo y cuyo peso bruto vehicular sea mayor a 3,856 kg.

Año-modelo del vehículo	Coefficiente de absorción de luz (m ⁻¹)	Por ciento de opacidad (%)
1997 y anteriores	2.25	61.99
1998 y posteriores	1.50	47.53

Cuadro VII-97. 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 mitigar cambios de condiciones atmosféricas
Indicador	Compensación de la Cobertura arbórea expresada en ha o m ² de vegetación establecida
Umbral de alerta	Desequilibrio en la compensación de la evapotranspiración expresada en m ³ /año
Umbral inadmisible	Áreas de reforestación inferiores a la superficie afectada
Tipo de verificación	Visual en campo
Áreas de verificación	Área de influencia del proyecto
Etapas del proyecto	Preparación del sitio
Medidas de urgencia	Reforestaciones de áreas vulnerables a degradación

Cuadro VII-98. 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	Reducción en el número de accidentes laborales registrados por un periodo de tiempo definido
Umbral de alerta	Incremento en el número de personas en la asistencia médica por molestias en la salud de los operadores
Umbral inadmisible	Incremento en el número de accidentes laborales por periodos de tiempo definidos
Tipo de verificación	Visual en campo
Áreas de verificación	Áreas con ruido considerable
Etapas del proyecto	Etapas de Preparación
Medidas de urgencia	Dotar de equipo a los trabajadores

Cuadro VII-99. 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	Detección de agentes contaminantes a través de mg/L (a continuación, se mencionan algunos elementos que pueden ser analizados mediante análisis de laboratorio)
Umbral de alerta	Manejo inadecuado de agentes contaminantes vertidos en los cuerpos de agua
Umbral inadmisible	Modificación de las características físicas y químicas del agua en base al monitoreo realizado en los diferentes puntos del área de influencia, considerando el análisis de diferentes elementos**
Tipo de verificación	Visual en campo
Áreas de verificación	Cuerpos de agua en el área de influencia del proyecto
Etapas del proyecto	Etapas de Preparación y Operación

Componente ambiental	
Agua (D)	Descripción
Medidas de urgencia	Acciones de saneamiento de agua contaminada

**En caso de registrar cuerpos de agua y embalses dentro del predio del proyecto o en el área de influencia, determinar la calidad del agua de los cuerpos superficiales, con base en las concentraciones de parámetros físicos y químicos: pH, color, turbidez, grasas y aceites; sólidos suspendidos; sólidos disueltos; conductividad eléctrica; dureza total; nitritos, nitratos y fosfatos; cloruros, oxígeno disuelto; demanda bioquímica de oxígeno (DBO), coliformes totales; coliformes fecales; detergentes (sustancias activas al azul de metileno SAAM).

Cuadro VII-100. 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
Indicador	Disminución de la densidad relativa en el área de influencia de las especies registradas en el proyecto
Umbral de alerta	Disminución significativa de los valores del índice de importancia ecológica de las especies registradas en el área influencia y presentes en el SA
Umbral inadmisibles	Descompensación de la densidad y frecuencia de las especies registradas
Tipo de verificación	Visual en campo
Áreas de verificación	Área de influencia del proyecto
Etapas del proyecto	Etapas de Preparación
Medidas de urgencia	Restricción a la extracción de flora silvestre en áreas sin autorización

Cuadro VII-101. 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	Detección de mg/kg base seca de agentes contaminantes en áreas con cubierta vegetal
Umbral de alerta	Procedimiento inadecuado en el saneamiento y remediación de alguna afectación al recurso flora
Umbral inadmisibles	Disminución en la densidad y frecuencia relativa de las especies de flora silvestre registradas en el área de influencia
Tipo de verificación	Visual en campo
Áreas de verificación	Área de influencia del proyecto
Etapas del proyecto	Etapas de Preparación
Medidas de urgencia	Implementación de un programa emergente de limpieza

Cuadro VII-102. Componente ambiental de la medida E3

Componente ambiental	
Flora (E)	Descripción

Medida E3	Reforestación con especies acordes al área del proyecto
Tipo de medida	Compensación
Objetivo	Incrementar la cubierta vegetal en áreas limítrofes al proyecto
Indicador	Compensación con el establecimiento de superficies (ha o m ²) de reforestación
Umbral de alerta	Disminución significativa en la superficie con cobertura vegetal en el SA
Umbral inadmisibles	Baja diversidad en comparación al estado actual
Tipo de verificación	Visual en campo
Áreas de verificación	Área de influencia del proyecto
Etapas del proyecto	Preparación del proyecto
Medidas de urgencia	Ejecución emergente de reforestación (enriquecimiento de rodales)

Cuadro VII-103. 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 atropellamiento a la fauna silvestre
Indicador	Número de individuos o ejemplares de fauna registrados con mortandad por atropellamiento
Umbral de alerta	Mortandad de individuos de fauna silvestre
Umbral inadmisibles	Disminución significativa en la densidad y frecuencia relativas
Tipo de verificación	Visual en campo
Áreas de verificación	Área de influencia del proyecto
Etapas del proyecto	Etapas de Preparación y Operación
Medidas de urgencia	Programa de ahuyentamiento y rescate de fauna silvestre

Cuadro VII-104. 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 y número de operadores capacitados
Umbral de alerta	Vehículos a velocidades altas y deceso de ejemplares de fauna
Umbral inadmisibles	Ausencia de señalamientos y disminución en la abundancia relativa de fauna silvestre
Tipo de verificación	Visual en campo
Áreas de verificación	Área de influencia del proyecto
Etapas del proyecto	Etapas de Preparación y Operación del proyecto
Medidas de urgencia	Acciones de ayuda a la conservación de especies vulnerables

Cuadro VII-105. Componente ambiental de la medida F3

Componente ambiental	
Fauna (F)	Descripción
Medida F3	Construcción de refugios artificiales
Tipo de medida	Compensatoria
Objetivo	Compensar la fragmentación del hábitat en proyectos puntuales
Indicador	Continuidad en la abundancia relativa (VIE) de ejemplares de fauna registrados
Umbral de alerta	disminución en la abundancia relativa de ejemplares registrados
Umbral inadmisibile	Ausencia de fauna local (disminución significativa en los valores de importancia ecológica de las especies registradas)
Tipo de verificación	Visual en campo
Áreas de verificación	Área de influencia del proyecto
Etapas del proyecto	Etapas de Preparación
Medidas de urgencia	Acciones de mitigación y conservación

Cuadro VII-106. 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	Número de ejemplares registrados en mortandad por atropellamiento
Umbral de alerta	Vehículos excediendo el límite máximo de velocidad establecido
Umbral inadmisibile	Presencia e incremento en el número de decesos de ejemplares de fauna silvestre
Tipo de verificación	Visual en campo
Áreas de verificación	Área de influencia del proyecto
Etapas del proyecto	Etapas de Preparación
Medidas de urgencia	Reducción de la velocidad y ajuste a horarios laborales

Cuadro VII-107. 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	Inclusión del proyecto en el entorno a través de la compensación por las áreas impactadas
Indicador	Compensación de la superficie de cambio de uso del suelo (ha o m ²) con el establecimiento de reforestaciones
Umbral de alerta	Perdida de suelo (ton/ha/año) y cobertura vegetal aledaña (ha o m ²)
Umbral inadmisibles	Disminución significativa en la valoración del paisaje a través de la metodología empleada para el análisis del paisaje
Tipo de verificación	Visual en campo
Áreas de verificación	Área del proyecto
Etapas del proyecto	Etapas de Preparación
Medidas de urgencia	Ejecutar las medidas de compensación y mitigación como se menciona

Cuadro VII-108. 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	Número de Accidentes registrados por temporada de tiempo
Umbral de alerta	Falta de equipo en los trabajadores e incremento en el número de accidentes
Umbral inadmisibles	Lesiones o daños en algún trabajador
Tipo de verificación	Visual en campo
Áreas de verificación	Personal que labore en el proyecto
Etapas del proyecto	Etapas de Preparación y Operación
Medidas de urgencia	Dotar de equipo al personal en base a la NOM-017-STPS-2008

Cuadro VII-109. 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 de la región donde se desarrolla el proyecto
Indicador	Número de empleos permanentes y temporales generados
Umbral de alerta	Bajo o nulo crecimiento económico expresado en personas económicamente activas
Umbral inadmisibles	Ausencia de trabajadores no calificados de la región
Tipo de verificación	Reporte de relación de trabajadores

Componente ambiental	
Socioeconómico (H)	Descripción
Áreas de verificación	Gabinete
Etapas del proyecto	Etapas de Preparación y Operación
Medidas de urgencia	Contratación de personal no calificado de la región

VII.2.2. Cronograma actividades en tiempo

Cuadro VII-110. Cronograma de actividades

Componente ambiental	Actividad	Cantidad	Meses											
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Suelo (A)														
Medida A1	Supervisión	1/mes	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Medida A2	Supervisión	1/mes	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Medida A3	Reforestación	5 ha						x	x					
Medida A4	Supervisión	1/mes	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Medida A5	Obras de C. suelos	3 m³			x	x								
Clima (B)														
Medida B1	Supervisión	1/mes	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Medida B2	Reforestación	5 ha						x	x					
Aire (C)														
Medida C1	Supervisión	1/mes	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Agua (D)														
Medida D1	Supervisión	1/mes	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Flora (E)														
Medida E1	Supervisión	1/mes	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Medida E2	Supervisión	1/mes	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Medida E3	Reforestación	5 ha							x					
Fauna (F)														
Medida F1	Supervisión	1/mes	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Medida F2	Letreros alusivos a la protección de la fauna	4 pieza	x											
Medida F3	supervisión	1/mes	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Medida F4	supervisión	1/mes	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Paisaje (G)														
Medida G1	Reforestación	5 ha												
Socioeconómico (H)														
Medida H1	Supervisión	1/mes	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Medida H2	Supervisión	1/mes	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	

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

En el Anexo 11 se adjunta programa de las obras propuestas de restauración y conservación.

VII.2.3. Cronograma por etapas del proyecto

Cuadro VII-111. Cronograma por etapas del proyecto

MEDIDA	ETAPA DEL PROYECTO	
	Preparación y Construcción	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. Dentro de los principales resultados obtenidos a través del presente estudio de impacto ambiental son los efectos que producirá el proyecto durante las actividades de cambio de uso del suelo en terrenos forestales. Por medio de estos, se observa si el proyecto cumple con el grado de integración entre los elementos existentes en el sistema ambiental y los elementos a incluir a través de la inclusión de actividades productivas.

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-químicos u otros que presenta actualmente el nicho ecológico que lo acoge, principalmente por el grado de afectación que presenta el área de estudio, relacionado por las actividades de origen antropogénicas presentes en la región.

Es de suma importancia llevar a cabo las medidas de mitigación y compensación propuestas en el Numeral VI de 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 que a través de la implementación de las mejores técnicas, metodologías y mitigando los efectos adversos producidos por el proyecto.

Es importante mencionar que el llevar a cabo el proyecto para el cambio de uso del suelo, cumple con los requisitos, lineamientos, ordenamientos y normativas que marca la SEMARNAT para la evaluación ambiental en el estado de Durango.

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 el aprovechamiento de recursos forestales no maderables, así como de las propias condiciones naturales de las zonas semiáridas.

Dentro de los impactos relevantes que se presentarán en el Suelo, Paisaje y Flora, generando una disminución de la cobertura de las especies silvestres en el área con CUSTF de la primera etapa que ocupará la superficie a solicitar; por otro lado, se presentarán solamente dos impactos sinérgicos de manera media por el aumento de la erosión en áreas impactadas. 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).

El desarrollo del proyecto no generará impactos ambientales críticos o acumulativos potenciales que pongan en riesgo algún ecosistema frágil o alguna otra característica o atributo que le asigne una categoría de particularidad o excepcional, así mismo los criterios ecológicos de los ordenamientos ecológicos general estatal y municipal, no establecen alguna restricción para el desarrollo del proyecto. De lo anterior y de acuerdo a la información plasmada en el cuerpo del

presente estudio de impacto ambiental en su modalidad particular dentro del municipio de Mapimí, Dgo., se concluye que **ambientalmente es factible** de desarrollarse.

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 3, 4, 7, y 8.

VIII.1.2. Fotografías

Se presenta un álbum Fotográfico en el Anexo 12.

VIII.1.3. Videos

No se filmó.

VIII.1.4. Lista de flora y fauna

Integradas en el Numeral IV.2.2 del presente estudio.

VIII.1.5. Bibliografía

- Aguilera, M. M. Y J. F. Silva. 1997. Especies y biodiversidad. Interciencia, 22: 299-306.
- Aguilo', M., 1981. Metodología para la evaluación de la fragilidad visual del paisaje. Tesis Doctoral. E.T.S. de Ingenieros de Montes. Universidad Politecnica, Madrid. España.
- Aranda J. M. 1981. Rastros de los mamíferos silvestres de México. Manual de campo. Instituto Nacional de Investigaciones sobre recursos bióticos, Xalapa, México. 173 pp.
- Aramburu, M. P., P. Cifuentes, R. Escribano y S. González. 1984. Guía para la elaboración de estudios del medio físico. Contenido y Metodología. Ministerio de Obras Públicas y Transporte. Secretaria de estado para las Políticas del Agua y el medio Ambiente, Madrid, esp. 809 p.
- Baev, P. V. Y L. D. Penev. 1995. Biodiversity: program for calculating biological diversity parameters, similarity, niche overlap, and cluster analysis. Versión 5.1. Pensoft, SofiaMoscow, 57 pp
- 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 1:200,000).

- Chao, A. 1984. Nonparametric estimation of the number of classes in a population. *Scandinavian Journal of Statistics*, 11: 265-270.
- Comisión Nacional Forestal. Protección, restauración y conservación de suelos forestales, Manual de obras y prácticas. 2007. Tercera Edición. 298 p.
- CNDH, 2014. El Derecho Humano al Agua Potable y Saneamiento. Comisión Nacional de Derechos Humanos. México. 20 p.
- Conesa Fernandez-Vítora, V. 2000. Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. Ediciones Mundi-Prensa. 412 p.
- Colwell, R. K. Y J. A. Coddington. 1994. Estimating terrestrial biodiversity through extrapolation. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London Series B*, 345: 101-118.
- Conant, R. & J. T. Collins. 1998. A field guide to reptiles and amphibians of Eastern and Central North America. 3ra, Edition, Houghton Mifflin Co. Boston, E.U.A. 616 pp.
- 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-ECOL-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.
- 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.
- Krebs, C. J. 1989. Ecological methodology. Harper Collins Publ. 654 pp.
- Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y su Reglamento.
- Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y su Reglamento.
- Ley General para la prevención y Gestión Integral de los Residuos.
- Ley General de Vida Silvestre y su Reglamento.
- Linstone, H. y M. Turoff. 1975. The Delphi Method: Techniques and Applications. Editors Addison- Wesley. Publishing Co. Inc.
- MacArthur, R. H. y MacArthur, J. W. 1961. On bird species diversity. *American Naturalist*. USA.

- Martínez, M. 1987. Catálogo de nombres vulgares y científicos de plantas mexicanas. Ed. Fondo de Cultura Económica. México. Pp. 1247.
- Magurran, A. E. 1988. Ecological diversity and its measurement. Princeton University Press, New Jersey, 179 pp.
- May, R.M. 1981. Patterns in multispecies communities. In: R.M. May (Editor), (pp. 197-227). Theoretical Ecology. Blackwell Scientific Publications, Oxford.
- Mayr, E. 1992. A local flora and the biological species concept. American Journal of Botany, 79: 222-238.
- 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.
- National Geographic. 1987. Field Guide to the Birds of North America. National Geographic Society. Washington, D. C. Pp. 480.
- Palmer M. 1990. The estimation of species richness by extrapolation. Ecology 71:1195-1198.
- Peet, R. K. 1974. The measurement of species diversity. Annual Review of Ecology and Systematics, 5: 285-307.
- 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.
- Russell, S.M. y G. Monson. 1998. The birds of Sonora. The University of Arizona Press. Tucson, Arizona, EUA
- 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 1:1000000. Subsecretaria Forestal y de la Fauna Silvestre, SARH, México.

Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH). (1992). 'Inventario Nacional de Gran Visión, 1991-1992; uso de suelo y vegetación'. Escala 1:1000000. Subsecretaria Forestal y de la Fauna Silvestre, SARH, México.

Tobler, Waldo. 1970. "A Computer Movie Simulating Urban Growth in the Detroit Region." Economic Geography 46 (Junio): 234-240.

UNAM, 2021. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Comentada. Serie A, Fuentes, Núm. 59. Universidad Nacional Autónoma de México; Instituto de Investigaciones Jurídicas, UNAM; Instituto de Estudios Constitucionales del Estado de Querétaro. México.

www.conabio.gob.mx

www.semarnat.gob.mx

www.mexico.pueblosamerica.com/i/mapimi

www.inegi.org.mx

www.sgm.gob.mx