MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

EL CONTENIDO DE ESTE ARCHIVO NO PODRÁ SER ALTERADO O MODIFICADO TOTAL O PARCIALMENTE, TODA VEZ QUE PUEDE CONSTITUIR EL DELITO DE FALSIFICACIÓN DE DOCUMENTOS DE CONFORMIDAD CON EL ARTÍCULO 244, FRACCIÓN III DEL CÓDIGO PENAL FEDERAL, QUE PUEDE DAR LUGAR A UNA SANCIÓN DE **PENA PRIVATIVA DE LA LIBERTAD** DE SEIS MESES A CINCO AÑOS Y DE CIENTO OCHENTA A TRESCIENTOS SESENTA DÍAS MULTA.

DIRECION GENERAL DE
IMPACTO Y RIESGO
AMBIENTAL

Comisión Federal de Electricidad®

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD REGIONAL

PROYECTO
RESCATE EN LA MINA PASTA DE CONCHOS

MAYO 2021

Comisión Federal de Electricidad®

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD REGIONAL

PROYECTO
RESCATE EN LA MINA PASTA DE CONCHOS

GEIC® Ingeniería civil y ciencias de la tierra

MAYO 2021

CAPÍTULO I

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

ÍNDICE GENERAL

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL 1
I.1 Datos generales del proyecto 1
I.1.1 Nombre del proyecto 1
I.1.2 Ubicación del proyecto 1
I.1.3 Duración del proyecto 2
I.2 Datos generales del promovente 2
I.2.1 Nombre o razón social 2
I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente 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.2.5 Nombre del responsable técnico del estudio 3
I.2.6 Dirección de los responsables técnicos del estudio 3
I.2.7 Participantes en la elaboración del estudio 3
Carta Protesta 4

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura I.1.2-1. Ubicación general del Proyecto 1

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

I.1 Datos generales del proyecto

I.1.1 Nombre del proyecto

Rescate en la Mina Pasta de Conchos

I.1.2 Ubicación del proyecto

El Proyecto se localiza en el municipio de San Juan de Sabinas en el estado de Coahuila a 280 km en línea recta al norte de la capital de dicha entidad, en lo que se conoce como la *Subcuenca de Sabinas* de la *Región Carbonífera de Coahuila.*

El acceso por tierra al sitio del Proyecto (SP) desde la capital Saltillo es a través de la carretera federal No. 57. También se puede acceder a partir de la ciudad de Piedras Negras por la misma vía o mediante la autopista premier No. 570 en su tramo Nueva Rosita-Allende. Las localidades más próximas al SP corresponden a Nueva Rosita y San Juan de Sabinas (Figura I.1.2-1).

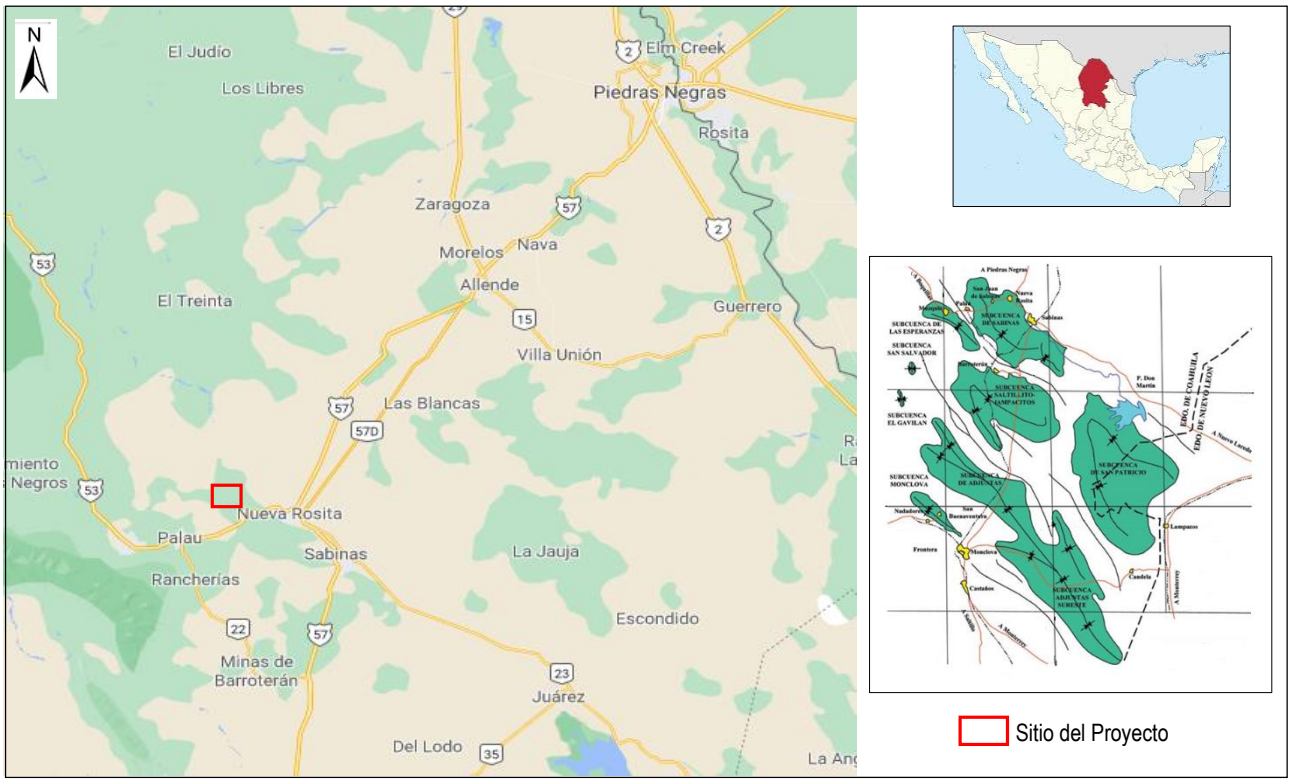


Figura I.1.2-1. Ubicación general del Proyecto

I.1.3 Duración del proyecto

El Proyecto tiene una duración de 36 meses (tres años) a partir de la obtención del resolutivo en materia de impacto ambiental correspondiente. Dicho plazo considera el tiempo requerido para la ejecución de las medidas de mitigación previstas y señaladas en el Capítulo VI del presente estudio.

I.2 Datos generales del promovente

I.2.1 Nombre o razón social

Comisión Federal de Electricidad, Gerencia de Estudios de Ingeniería Civil

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente

[redacted]

En el apartado VIII.1.1 del Capítulo VIII se presenta copia del R.F.C.

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal

[redacted]

En el apartado VIII.1.2 del Capítulo VIII se exhibe copia de la identificación oficial, así como del Poder Notarial del apoderado legal.

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

[redacted]

I.2.5 Nombre del responsable técnico del estudio

[redacted]

Firma: _____ Firma: _____

En el apartado VIII.1.3 del Capítulo VIII se exhibe copia de la cédula profesional de los responsables técnicos del estudio.

[redacted]

I.2.7 Participantes en la elaboración del estudio

[redacted]

LOS ABAJO FIRMANTES DECLARAN BAJO PROTESTA DE DECIR VERDAD QUE EN LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO *"RESCATE EN LA MINA PASTA DE CONCHOS"*, LOS RESULTADOS SE OBTUVIERON A TRAVÉS DE LA APLICACIÓN DE LAS MEJORES TÉCNICAS Y METODOLOGÍAS COMÚNMENTE UTILIZADAS POR LA COMUNIDAD CIENTÍFICA DEL PAÍS Y DEL USO DE LA MAYOR INFORMACIÓN DISPONIBLE, Y QUE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN SUGERIDAS SON LAS MÁS EFECTIVAS PARA ATENUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

a.- Protesta por el representante legal

[redacted]

b.- Protesta de los responsables técnicos de la elaboración del estudio

[redacted]

CAPÍTULO II

DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES Y, EN SU CASO, DE LOS PROGRAMAS O PLANES PARCIALES DE DESARROLLO

ÍNDICE GENERAL

II. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES Y, EN SU CASO, DE LOS PROGRAMAS O PLANES PARCIALES DE DESARROLLO 1

II.1 Información general del proyecto, plan o programa 1

II.1.1 Naturaleza del proyecto, plan o programa 1

II.1.2 Justificación 2

II.1.3 Ubicación física y dimensiones del proyecto 5

II.1.3.1 Situación actual del predio 9

II.1.3.2 Superficie por afectar 10

II.1.4 Inversión requerida 11

II.2 Características particulares del proyecto, plan o programa 11

II.2.1 Programa de trabajo 11

II.2.2 Representación gráfica regional 13

II.2.3 Representación gráfica local 14

II.2.4 Preparación del sitio y construcción 15

II.2.4.1 Preparación del sitio 15

II.2.4.2 Etapa de construcción 16

II.2.4.2.1 Proceso constructivo 21

II.2.5 Abandono 27

II.2.6 Utilización de explosivos 27

II.2.7 Residuos 28

II.2.8 Servicios, equipo y maquinaria requeridos por el proyecto 30

II.2.9 Generación de gases de efecto invernadero 33

II.2.9.1 Fuentes generadoras de gases de efecto invernadero 33

II.2.9.2 Determinación de los gases de efecto invernadero que se generarán durante las diferentes etapas del proyecto, como sea el caso de H_2O, CO2, CH4, N2O, CFC, O3, entre otros..... 35

II.2.9.3 Estimación de la cantidad de energía que será disipada por el desarrollo del proyecto..... 38

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura II.1.1-1. Esquema general de las obras principales del Proyecto **1**
Figura II.1.2-1. Opciones evaluadas para el emplazamiento del Proyecto **3**
Figura II.1.3-1. Ubicación general del sitio del Proyecto **5**
Figura II.1.3-2. Ubicación general de los polígonos de afectación del Proyecto **6**
Figura II.1.3-3. Representación general de las obras subterráneas del Proyecto **8**
Figura II.2.1-1. Programa de trabajo del Proyecto **12**
Figura II.2.2-1. Representación regional del Proyecto **13**
Figura II.2.3-1. Representación local del Proyecto **14**
Figura II.2.4.2.1-1. Sección transversal de los túneles de acceso (rampas)…….....**17**
Figura II.2.4.2.1-1. Ciclo de excavación mediante perforación y voladura **22**
Figura II.2.4.2.1-2. Ciclo de rezaga **25**
Figura II.2.4.2.1-3. Esquema de colocación de material y restitución de zona afectada..... **25**

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla II.1.2-1. Variables utilizadas para evaluar las opciones de emplazamiento del Proyecto..... **3**
Tabla II.1.2-2. Ventajas y desventajas de las alternativas de emplazamiento del Proyecto..... **4**
Tabla II.1.3-1. Vértices de los polígonos de afectación superficial del Proyecto (coordenadas UTM, zona 14N, DATUM WGS84) **6**
Tabla II.1.3-2. Ubicación del sistema de túneles del Proyecto (coordenadas UTM, zona 14N, DATUM WGS84) **7**
Tabla II.1.3.1-1. Superficie por afectar en áreas forestales..... **10**
Tabla II.1.3.2-1. Resumen de las superficies por afectar del Proyecto **11**
Tabla II.2.7-1. Posibles residuos a generar durante las diferentes etapas del Proyecto **29**
Tabla II.2.8-1. Estimación del consumo de agua para el Proyecto **31**
Tabla II.2.8-2. Maquinaria y equipo considerado para el Proyecto **32**
Tabla II.2.9.1-1. Contaminantes atmosféricos generados en la minería del carbón..... **34**

Tabla II.2.9.1-2. Fuentes del Proyecto generadoras de compuestos y gases efecto invernadero, así como de partículas **35**

Tabla II.2.9.2-1. Emisión total de CO_2, N_2O y CH_4 generada por el Proyecto **36**

Tabla II.2.9.2-2. Emisión de CO_{2e} generado por el Proyecto **38**

ÍNDICE DE FOTOS

Foto II.1.3.1-1. Ejemplo de las instalaciones y equipamiento presente en el sitio del Proyecto..... **9**

Foto II.1.3.1-2. Condición ambiental prevaleciente en el predio particular relacionado con el Proyecto **10**

Foto II.2.4.1-1. Ejemplo de las instalaciones presentes en la Mina 8 Pasta de Conchos ..... …**16**

Foto II.2.4.2-1. Ejemplo de un ducto de ventilación (izquierda) y del sistema de bombeo asociado (derecha)……..…….**20**

Foto II.2.4.2.1-1. Ejemplo de una excavación a cielo abierto para la construcción de un portal de acceso……**21**

Foto II.1.1.2.1-2. Ejemplo de la perforación de barrenos para voladura……**23**

Foto II.2.4.2.1-3. Ejemplo de la colocación de los agentes explosivos, conexiones y precursores detonantes en los barrenos para voladura……...…..……..**23**

Foto II.2.4.2.1-4. Ejemplo de la ventilación de gases a partir de una lumbrera……**24**

Foto II.2.4.2.1-5. Ejemplo de los vehículos (izquierda) y bandas (derecha) utilizadas para el transporte del material de rezaga de la excavación de un túnel……..**24**

Foto II.2.4.2.1-6. Ejemplo del empaque de marcos metálicos en un túnel……**26**

Foto II.2.4.2.1-7. Ejemplo del uso de Roadheder para excavar un túnel……**26**

Foto II.2.4.2.1-8. Equipo de excavación para lumbrera……**27**

Foto II.2.8-1. Ejemplo de la maquinaria y equipo tipo que se utilizará para el Proyecto, Roadheader (izquierda), camión minero eléctrico (centro) y ventiladores (derecha) **33**

II. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES Y, EN SU CASO, DE LOS PROGRAMAS O PLANES PARCIALES DE DESARROLLO

II.1 Información general del proyecto, plan o programa

II.1.1 Naturaleza del proyecto, plan o programa

En términos generales, el Proyecto consiste en la construcción de un portar y rampas de acceso, así como de la excavación de túneles y galerías de aproximación para recuperar los cuerpos de los mineros sepultados al interior la Mina 8 Pasta de Conchos, esto debido a la explosión ocurrida en dicha instalación el 19 de febrero de 2006.

Las obras mencionadas se ejecutarán por encima del estrato de carbón y con ello, reducir la probabilidad de ocurrencia de un evento no deseado relacionado con la eyección súbita de gas metano (CH_4)-Figura II.1.1-1-. De igual forma, se considera la adopción de las medidas de ingeniería necesarias para garantizar la seguridad del personal y de las actividades constructivas, particularmente en lo relacionado con la ventilación de los túneles y las galerías proyectadas.

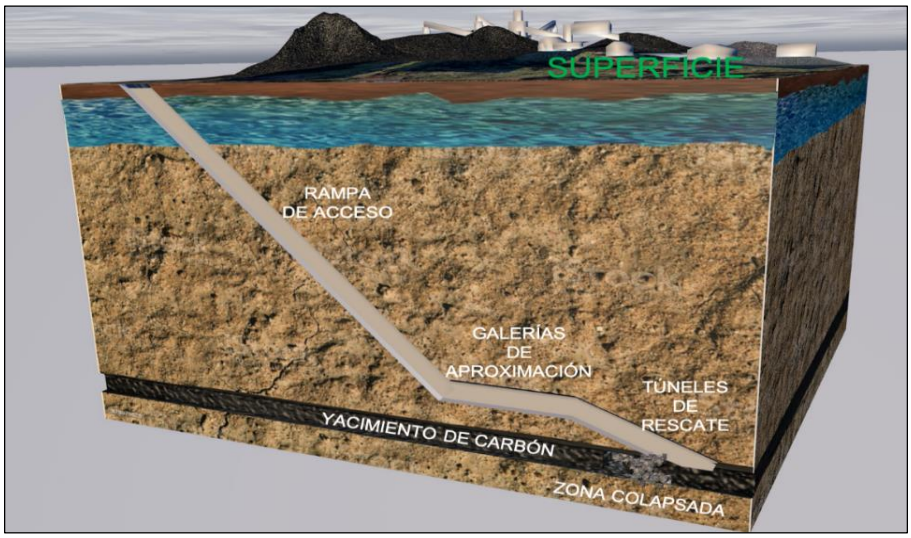


Figura II.1.1-1. Esquema general de las obras principales del Proyecto

El Proyecto surge del compromiso adquirido por el Ejecutivo Federal, quién el 1° de mayo de 2019 aprueba las actividades de recuperación y el 14 de septiembre de 2020, instruye a la Comisión Federal de Electricidad (CFE) a ejecutar las obras y actividades correspondientes en el marco del *"Plan Integral para la Recuperación y la Justicia en Pasta de Conchos"*.

Aún y cuando se trata de un Proyecto ligado a la administración Pública, el mismo no se inscribe en un sector de la economía en razón de que su objetivo al igual que las obras y/o actividades pretendidas, no encajan en la definición de actividades económicas y servicios que establece la *"Clasificación de*

actividades económicas de la encuesta Nacional de Empleo", propuesta por Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).[1]

II.1.2 Justificación

El Proyecto tiene un enfoque social pues a través de éste se busca reparar el daño a las familias de los trabajadores que quedaron atrapados en las galerías siniestradas.

Como referente del Proyecto se tiene el estudio realizado en el año 2007 por un Panel Internacional de Expertos en seguridad ligado al Foro Consultivo Científico y Tecnológico A. C., así como el elaborado por el Servicio Geológico Mexicano (SGM). El primer estudio tuvo como objetivo determinar el estado actual de seguridad e higiene de la Mina y en éste se establecen, entre otros aspectos, las condiciones de riesgo esperadas en las galerías siniestradas en cuanto al soporte y control del techo, así como de la ventilación y el agua en la Mina. Por su parte, el segundo estudio se enfocó a determinar las posibles alternativas para intentar el rescate de los cuerpos sepultados donde se dan a conocer cuatro posibles acciones:

1. Construir un nuevo acceso por medio de rampas con frentes paralelos a las obras mineras existentes
2. Rehabilitar las obras mineras antiguas (inclinados, frentes y diagonales)
3. Construir un tiro vertical de 160 metros de profundidad y
4. Abrir un tajo a cielo abierto

Al respecto, el Panel de expertos coincidió con el SGM en que la única alternativa viable para acceder a la Mina siniestrada es la construcción de un sistema de rampas con galerías paralelas a las obras mineras afectadas por la explosión. Congruente con ello, el Proyecto aborda y propone para su evaluación en materia de impacto ambiental la alternativa de rescate conciliada por los expertos y cuya ingeniería se basa en la exploración directa realizada en etapas previas por el SGM, así como en las exploraciones recientes ejecutadas por la CFE a través de sondeos enfocados particularmente a determinar la ubicación y espesor del yacimiento de carbón para definir las elevaciones del sistema de túneles colapsados.

Con la información generada se realizó el análisis de cinco opciones de emplazamiento del Proyecto, ponderando diferentes criterios incluidos con especial prioridad la seguridad de las obras que se construyan, así como la optimización del tiempo para llevar a cabo el proceso de rescate de los cuerpos (Figura II.1.2-1). Resultado de dicho análisis, se concluyó que la opción número cuatro tiene las mejores condiciones de seguridad y ventajas técnicas en comparación con las demás opciones evaluadas como se muestra en las tablas II.1.2-1 y 2.

[1] *Actividades económicas: Son las actividades cuyo propósito fundamental es producir bienes y/o servicios comercializables (intercambiables) en el mercado y generar ingresos monetarios o en especies (Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 1995).*

Asimismo, la carga ambiental de la opción cuatro, en términos generales, se considera menor debido a que reduce los volúmenes de obra, así como los riesgos asociados a ésta. De igual forma, como se describe más adelante, dicha opción promueve el uso de infraestructura e instalaciones dispuestas en el sitio del Proyecto además de la optimización de espacios para reducir los efectos en su entorno, aún y cuando éste presenta diferentes grados de alteración debido a las actividades de explotación de la Mina Pasta de Conchos y otras prácticas productivas.

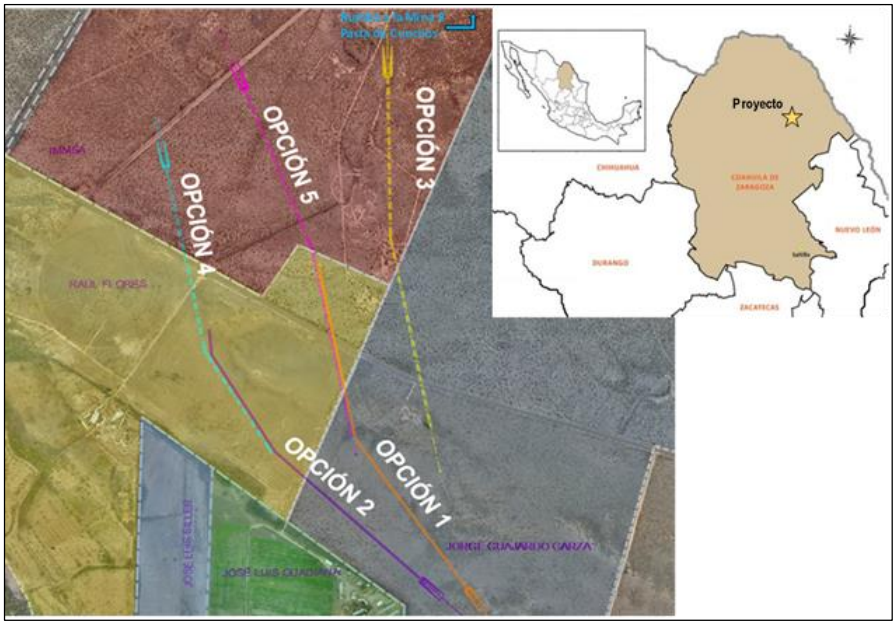


Figura II.1.2-1. Opciones evaluadas para el emplazamiento del Proyecto

Tabla II.1.2-1. Variables utilizadas para evaluar las opciones de emplazamiento del Proyecto

No.	Variable	Unidad	Opción				
			1	2	3	4	5
1	Volumen portal de acceso	m^3	7 954	7 386	16 860	6 020	24 972
2	Longitud de rampas	m	681	678	610	710	602
3	Longitud del túnel de aproximación	m	1 063	1 152	1 751	1 146	1 285
4	Longitud de las galerías de aproximación	m	1 436	1 153	1 273	1 153	1 436
5	Longitud de las galerías de rescate	m	977	916	994	912	977
6	Longitud de las lumbreras de ventilación	m	295	146	146	156	295
7	Número de fallas interceptadas (perfil longitudinal)	#	S/I	S/I	4	4	3
8	Número de cruces con galerías mineras	#	6	4	8	7	9
9	Cruce con zonas posiblemente relajadas o colapsadas (efecto chimenea)	#	S/I	S/I	8	S/I	S/I

No.	Variable	Unidad	Opción				
			1	2	3	4	5
10	Cobertura mínima en cruce con galerías	m	19	16	18	16	19
11	Número de lumbreras de ventilación	#	2	1	1	1	2
12	Aprovechamiento de infraestructura tiro vertical 3	#	1	1	1	1	1
13	Número de frentes simultáneos	#	5	6	4	6	5
14	Tiempo de terminación de rampa incluye portal	Mes	10,90	9,30	10,50	9,30	10,90
15	Tiempo inicio de rescate	Mes	19,56	15,40	12	15,40	19,56
16	Tiempo mínimo de ejecución con dos frentes	Mes	23,35	19,62	24,00	19,62	23,35
17	Tiempo máximo de ejecución con dos frentes	Mes	33,91	27,57	33,80	27,57	33,91
*S/I = Sin Información							

Tabla II.1.2-2. Ventajas y desventajas de las alternativas de emplazamiento del Proyecto

Opción	Ventajas	Desventajas
1	▪ Arribo temprano a la zona de siete cuerpos	▪ Cruces con galerías mineras (6) ▪ Longitud a zona de escombrera ▪ Permisos faltantes ▪ Gestión para concesión de terrenos y derechos de paso ▪ Estudios requeridos
2	▪ Arribo temprano a la zona de 23 cuerpos ▪ Frentes simultáneos (6)	▪ Cruces con galerías mineras (4) ▪ Longitud a zona de escombrera ▪ Permisos faltantes ▪ Gestión para concesión de terrenos y derechos de paso ▪ Estudios requeridos ▪ Manto de carbón
3	▪ Arribo temprano a zona de dos cuerpos ▪ Utilización del tiro vertical 3	▪ Cruce con galerías mineras (8) ▪ Dos lumbreras de ventilación ▪ Mayor costo y tiempo de ejecución del Proyecto
4	▪ Arribo temprano a la zona de 32 cuerpos ▪ Frentes simultáneos (6) ▪ Distancia a zona de escombrera ▪ Propiedad del terreno en trámite para asignación a la CFE ▪ Avance en estudios	▪ Cruces con galerías mineras (7) ▪ Lumbrera de ventilación (+10 m)
5	▪ Arribo temprano a zona de 13 cuerpos	▪ Cruces con galerías mineras (9) ▪ Dos lumbreras de ventilación ▪ Mayor costo y tiempo de ejecución del Proyecto

II.1.3 Ubicación física y dimensiones del proyecto

El sitio del Proyecto se localiza en la Subcuenca Carbonífera de Sabinas a una distancia aproximada de 11,8 km al noroeste del poblado de Nueva Rosita, en la jurisdicción municipal de San Juan de Sabinas estado de Coahuila. Particularmente, la entrada al portal de acceso se ubica en las coordenadas UTM 14N 270346 3094718, es decir, a 1,11 km al suroeste de la entrada a la Mina 8 Pasta de Conchos (Figura II.1.3-1 y Carta I del Capítulo VIII).

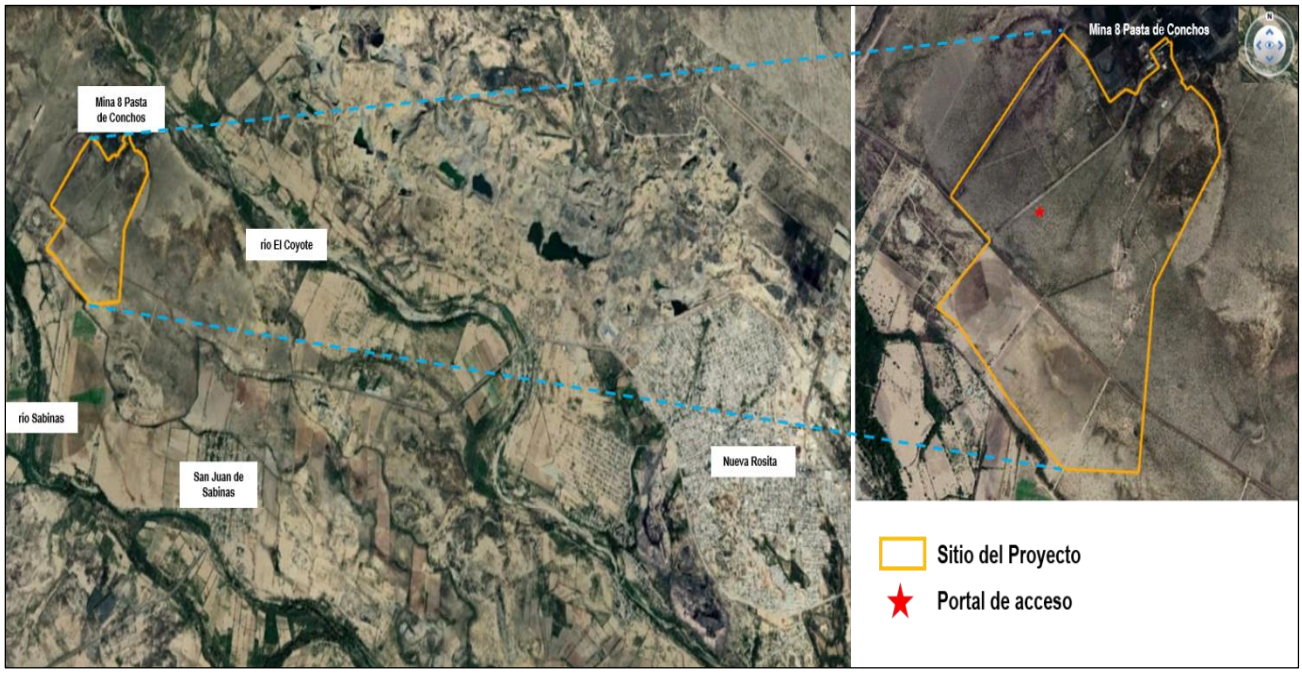


Figura II.1.3-1. Ubicación general del sitio del Proyecto

Las obras y actividades principales del Proyecto en superficie se ejecutarán en ocho polígonos dentro del sitio del Proyecto (SP), ubicado en el terreno que en su momento fue propiedad de la empresa Industria Minera México, S.A. de C.V. (IMMSA) y que ahora está en trámite para ser asignado a la CFE, así como en un terreno de carácter particular (Figura II.1.3-2).

El Polígono 1 se propone para habilitar un patio de maniobras para la construcción del portal y rampas de acceso; mientras que en el Polígono 2 se proyecta habilitar una escombrera para la disposición del material pétreo (rezaga) producto de los frentes de excavación del Proyecto. Por su parte, los Polígonos 3 y 4 se contemplan para la habilitación temporal de los almacenes de obra; mientras que los Polígonos 5 y 6 se plantean para albergar las lumbreras y su equipo asociado. Finalmente, los Polígonos 7 y 8 se proponen para la habilitación temporal de las oficinas y campamento de la Contratista responsable de la ejecución del Proyecto (Figura II.1.3-2, Tabla II.1.3-1 y Carta I del Capítulo VIII).

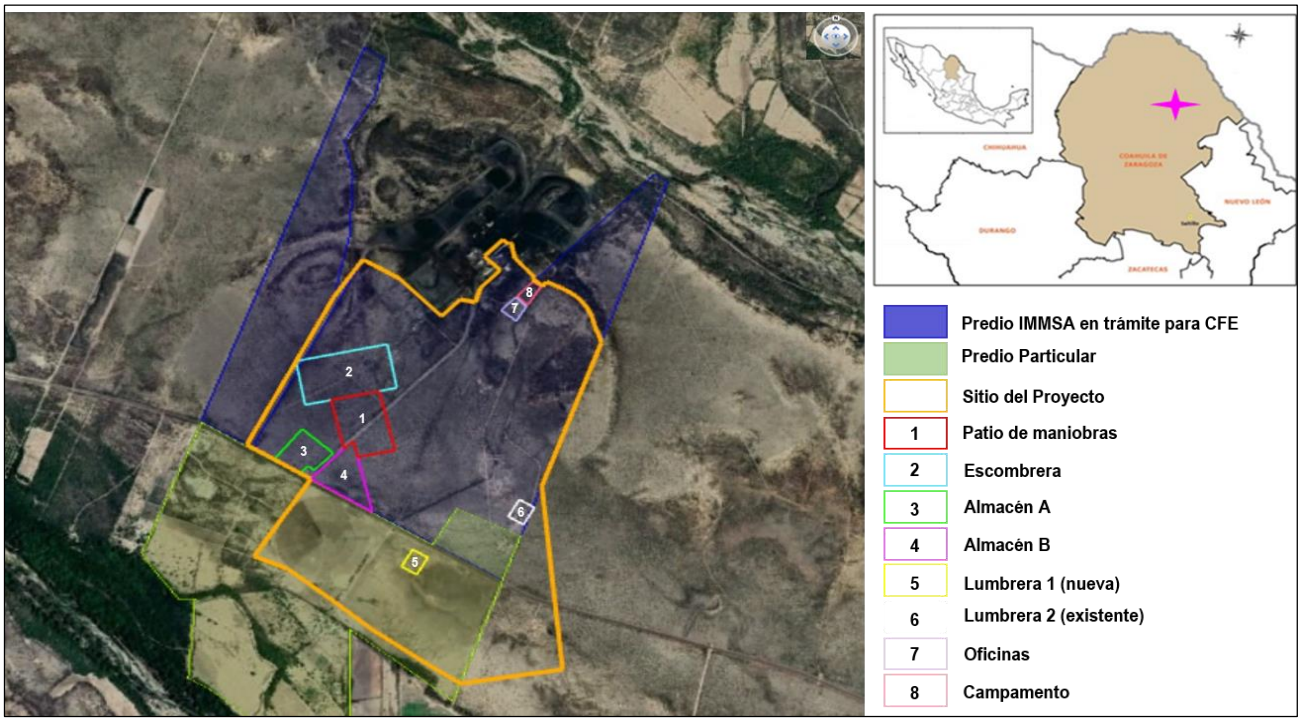


Figura II.1.3-2. Ubicación general de los polígonos de afectación del Proyecto

Tabla II.1.3-1. Vértices de los polígonos de afectación superficial del Proyecto (coordenadas UTM, zona 14N, DATUM WGS84)

Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
Polígono 1 Patio de maniobras			**Polígono 5 Lumbrera 1**		
0	270 492	3 094 653	0	270 562	3 094 149
1	270 320	3 094 620	1	270 630	3 094 108
2	270 301	3 094 703	2	270 577	3 094 022
3	270 259	3 094 663	3	270 509	3 094 064
4	270 203	3 094 913	4	270 562	3 094 149
5	270 424	3 094 956	**Polígono 6 Lumbrera 2**		
6	270 492	3 094 653	0	271 051	3 094 394
Polígono 2 Escombrera			1	271 108	3 094 348
0	270 505	3 094 971	2	271 067	3 094 267
1	270 084	3 094 891	3	270 999	3 094 309
2	270 045	3 095 115	4	271 051	3 094 394
3	270 465	3 095 196	**Polígono 7 Oficinas**		
4	270 505	3 094 971	0	271 026	3 095 393
Polígono 3 Almacén A			1	271 064	3 095 426

Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
0	270 210	3 094 642	2	271 104	3 095 384
1	270 174	3 094 607	3	271 070	3 095 337
2	270 120	3 094 557	4	271 033	3 095 363
3	270 092	3 094 578	5	271 026	3 095 393
4	270 058	3 094 545	**Polígono 8 Campamento**		
5	269 940	3 094 615	0	271 069	3 095 432
6	270 069	3 094 767	1	271 147	3 095 502
7	270 210	3 094 642	2	271 174	3 095 473
Polígono 4 Almacén B			3	271 110	3 095 390
0	270 383	3 094 341	4	271 069	3 095 432
1	270 108	3 094 511			
2	270 103	3 094 515			
3	270 120	3 094 530			
4	270 301	3 094 703			
5	270 383	3 094 341			

Por su parte, las actividades subterráneas del Proyecto consisten en la construcción de un sistema de túneles y galerías para el acceso a las zonas siniestradas donde se alojan los cuerpos de los mineros sepultados. En dicho sistema destaca una vía principal compuesta por el portal y dos túneles de acceso de donde salen ramales de aproximación (Tabla II.1.3-2, Figura II.1.3-3 y Plano I del Capítulo VIII). Estos túneles se conectarán a su vez con las galerías de aproximación y rescate correspondientes.

Tabla II.1.3-2. Ubicación del sistema de túneles del Proyecto (coordenadas UTM, zona 14N, DATUM WGS84)

P	Ramal	Cad.	X	Y	P	Ramal	Cad.	X	Y
1	Principal	0+000,000	270 309,370	3 094 795,427	15	2	0+000.000	270 455,878	3 093 989,289
2	Principal	0+128,788	270 345,752	3 094 605,188	16	2	0+300,273	270 160,978	3 093 932,852
3	Principal	0+830,279	270 366,225	3 094 457,688	17	2	0+000,000	270 461,507	3 093 959,889
4	Principal	0+945,611	270 457,943	3 093 978,514	18	2	0+317,074	270 149,628	3 093 900,193
5	Principal	1+253,442	270 479,624	3 093 865,238	19	2	0+000,000	270 482,036	3 094 018,173
6	Principal	1+575,704	270 633,559	3 093 598,615	20	2	0+375,338	270 850,666	3 094 088,732
7	Principal	1+633,094	270 949,793	3 093 659,226	21	2	0+000,000	270 486,424	3 093 995,145
8	Principal	0+000,000	270 960,590	3 093 659,226	22	3	0+060.162	270 545,644	3 094 006,480
9	Principal	0+128,788	270 324,692	3 094 792,357	23	4	0+098,627	270 583,360	3 094 013,699
10	Principal	0+830,279	270 361,074	3 094 608,118	24	2	0+386,603	270 866,385	3 094 067,873

P	Ramal	Cad.	X	Y	P	Ramal	Cad.	X	Y
11	Principal	0+940,364	270 396,767	3 094 463,550	25	5	0+147,033	270 518,003	3 094 150,891
12	Principal	1+221,973	270 488,488	3 093 984,360	26	2	0+477,485	270 842,963	3 094 213,091
13	Principal	1+552,861	270 509,183	3 093 876,241	27	2	0+123,455	270 560,151	3 094 134,952
14	Principal	1+637,367	270 650,013	3 093 632,315	28	2	0+402,375	270 834,026	3 094 187,374
15	Principal	1+637,367	270 974,689	3 093 694,544					
16	Principal	1+637,367	270 991,134	3 093 608,746					

Nota: P = Punto de inflexión; Cad = Cadenamiento

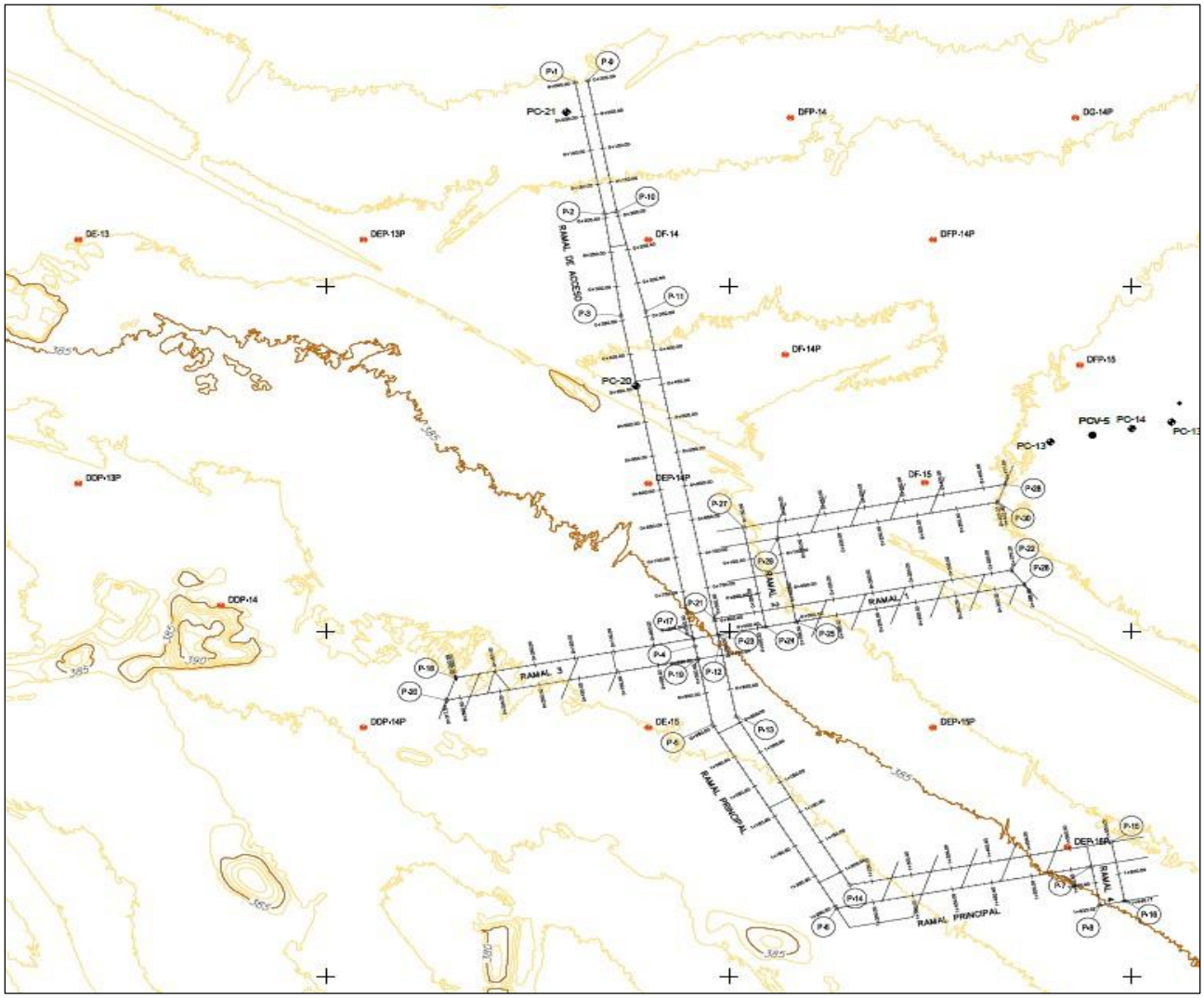


Figura II.1.3-3. Representación general de las obras subterráneas del Proyecto

II.1.3.1 Situación actual del predio

El predio donde se concentrará el mayor número de actividades constructivas del Proyecto está en trámite para ser cedido a la CFE por parte de IMMSA, quién estaba a cargo de la explotación de la Mina 8 Pasta de Conchos. Dicho terreno dispone de instalaciones administrativas (oficinas y puesto de fábrica) y de proceso, además de equipamiento de apoyo (talleres, almacenes, patios de maniobras, etc.) de servicios (líneas eléctricas, tubería de agua, caminos de acceso, etc.) y materiales a granel; elementos que en conjunto han modificado la condición natural del espacio (Foto II.1.3.1-1).

Foto II.1.3.1-1. Ejemplo de las instalaciones y equipamiento presente en el sitio del Proyecto

Particularmente, los polígonos que se pretende intervenir por las actividades superficiales del Proyecto en dicho predio, presentan un terreno de conformación plana con uso de suelo agrícola y en otros casos con vegetación correspondiente a Matorral Espinoso Tamaulipeco como se describe en el Capítulo IV de este documento. Por tal motivo y conforme a lo establecido en los artículos 28 Fracción VII de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y 5o Inciso O y 14 de su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (Cámara de Diputados, 2021 a y b), el Proyecto requiere el cambio de uso de suelo en áreas forestales para una superficie de 231 611,06 m^2 (23,16 ha) -Tabla II.1.3.1-1-.

Tabla II.1.3.1-1. Superficie por afectar en áreas forestales

No.	Polígono	Superficie		Tipo de vegetación intervenir
		m²	Ha	
1	Patio de maniobras	61 298,00	6,13	Matorral Espinoso Tamaulipeco
2	Escombrera	96 446,57	9,64	
3	Almacén A	30 935,31	3,09	
4	Almacén B	42 931,18	4,29	
Total		**231 611,06**	**23,16**	

Por otra parte, el segundo predio involucrado en el Proyecto se presenta transformado por prácticas agrícolas, ganaderas y extractivas de autoconsumo por lo que no se intervendrán áreas forestales (Foto II.1.3.1-2).

Foto II.1.3.1-2. Condición ambiental prevaleciente en el predio particular relacionado con el Proyecto

II.1.3.2 Superficie por afectar

La superficie total del sitio del Proyecto es de 2 334 907,71 m² (233,49 ha), mientras que el área de afectación total por la implementación de las obras superficiales se calcula en 262 903,55 m² (26,29 ha), de los cuales, 101 002,02 m² (10,10 ha) corresponden a una afectación permanente y 161 901,53 m² (16,19 ha) a una intervención temporal (Tabla II.1.3.2-1).

Tabla II.1.3.2-1. Resumen de las superficies por afectar del Proyecto

No.	Polígono	Carácter	Superficie	
			m²	ha
1	Patio de maniobras	Permanente (portal)	3 332,33	0,33
		Temporal	62 913,34	6,29
2	Escombrera	Permanente	97 545,70	9,75
3	Almacén A	Temporal	31 242,40	3,12
4	Almacén B	Temporal	43 541,83	4,35
5	Lumbrera nueva	Permanente (circunferencia de la lumbrera)	95,76	0,01
		Temporal	7 904,24	0,79
6	Lumbrera existente	Permanente (circunferencia de la lumbrera)	28,23	0,00
		Temporal	7 237,26	0,72
7	Oficinas	Temporal	3 959,92	0,40
8	Campamento	Temporal	5 102,52	0,51
		Total	**262 903,55**	**26,29**

II.1.4 Inversión requerida

El costo total del Proyecto se estima en 17 165 304,00 USD e incluye el monto correspondiente a las obras y actividades de ingeniería, además del importe considerado para la implementación de las medidas de mitigación propuestas en el Capítulo VI del presente estudio que es de 171 653,04 USD. Dicho monto puede ajustarse en función de las necesidades que surjan durante la implementación de la obra. El origen de los recursos será federal.

II.2 Características particulares del proyecto, plan o programa

II.2.1 Programa de trabajo

El programa de trabajo, entre otros aspectos, precisa las actividades que se pretenden realizar, así como los tiempos estimados para su ejecución. En lo particular, el programa de trabajo que se muestra en la Figura II.2.1-1 contempla las cuatro etapas del Proyecto (actividades previas, preparación del sitio, construcción y abandono), además de las actividades principales y auxiliares propias de cada una de ellas. El tiempo total considerado para la ejecución del Proyecto es de 36 meses (tres años) a partir de la obtención del resolutivo en materia de impacto ambiental.

No.	Concepto	Año	Tiempo de ejecución																																	
			1												2												3										
		Mes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Actividades previas																																						
1	Elaboración de estudios técnicos (a detalle)																																					
2	Elaboración de especificaciones de obra																																					
3	Concurso y asignación de la obra																																					
Preparación del sitio																																						
1	Traslado de material, personal, equipo y maquinaria																																					
2	Habilitación del patios de maniobras para la construcción del portal de acceso																																					
3	Habilitación de escombrera																																					
4	Habilitación de almacenes de obra																																					
5	Habilitación de oficinas y campamento de obra																																					
6	Manejo de residuos																																					
Construcción																																						
Actividades principales																																						
1	Traslado de material, personal, equipo y maquinaria																																					
2	Operación de almacenes																																					
3	Construcción del portal de acceso																																					
4	Construcción de los túneles de acceso (rampas)																																					
5	Construcción de lumbreras de ventilación																																					
6	Construcción de los túneles de aproximación																																					
7	Construcción de las galerías de aproximación																																					
8	Construcción de galerías de rescate (conexión)																																					
9	Rehabilitación de galerías siniestradas para rescate																																					
10	Manejo de residuos																																					
Actividades auxiliares																																						
1	Instalación y operación de subestación o transformador eléctrico																																					
2	Acondicionamiento y uso de vialidades																																					
3	Instalación y operación del sistema de alumbrado																																					
4	Colocación de señalización																																					
5	Instalación y operación del sistema de ventilación																																					
6	Instalación y operación del sistema de bombeo																																					
7	Instalación y operación del sistema de suministro de agua																																					
8	Instalación y operación del sistema de instrumentación																																					
9	Aplicación de tratamientos de roca y colocación de elementos de soporte																																					
Abandono																																						
1	Traslado de material, personal, equipo y maquinaria																																					
2	Retiro de la infraestructura colocada																																					
3	Limpieza y acondicionamiento de los espacios ocupados																																					
4	Manejo de residuos																																					

Figura II.2.1-1. Programa de trabajo del Proyecto

II.2.2 Representación gráfica regional

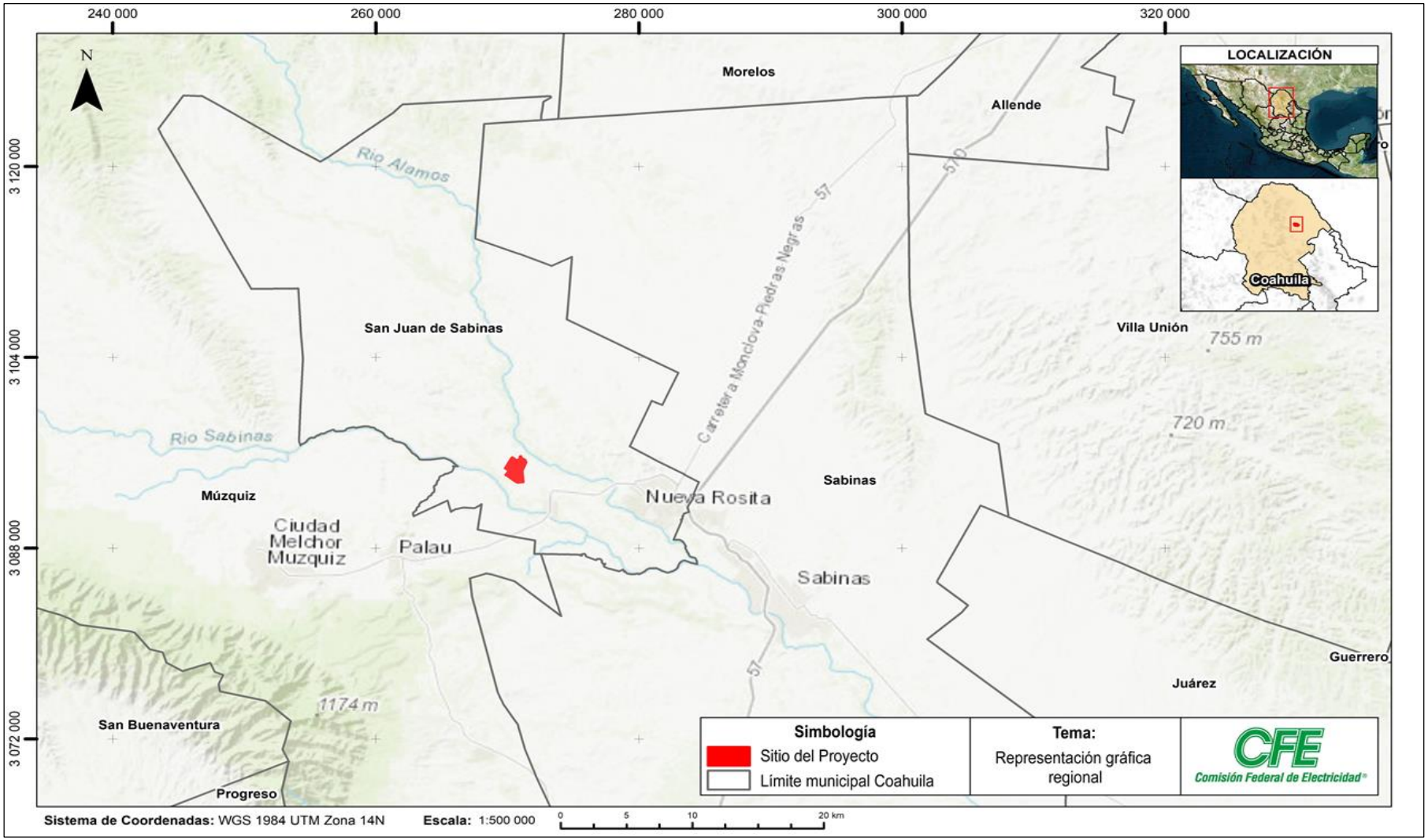


Figura II.2.2-1. Representación regional del Proyecto

II.2.3 Representación gráfica local

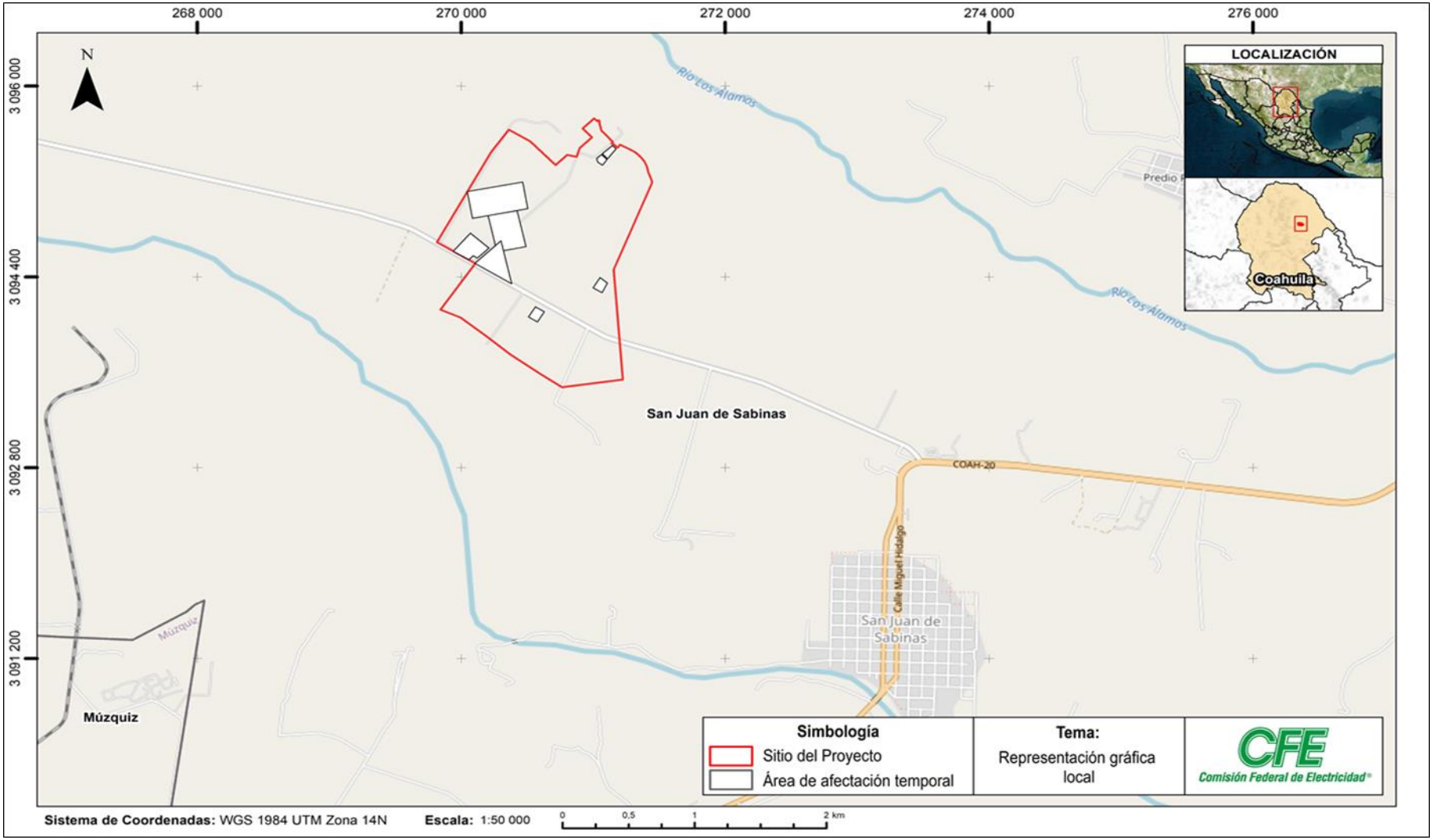


Figura II.2.3-1. Representación local del Proyecto

II.2.4 Preparación del sitio y construcción

En este apartado se describe el conjunto de obras y/o actividades que componen al Proyecto en cada una de sus etapas con especial énfasis en los procesos y recursos que habrán de aplicarse al momento de su ejecución.

II.2.4.1 Preparación del sitio

1. *Traslado de material, personal, equipo y maquinaria.* - Esta actividad involucra el uso de vehículos que aseguren la disposición de los recursos materiales y humanos en cada frente de trabajo, así como la maquinaria y equipo requerido para las actividades constructivas. Particularmente, se considera el traslado de material de relleno y su acomodo mediante maquinaría además del retiro del material sobrante de la habilitación de los espacios de trabajo del Proyecto.
2. *Habilitación del patio de maniobras para la construcción del portal de acceso.* - Consiste en el retiro de vegetación y, en su caso, la reubicación de elementos vegetales además de la remoción y resguardo de la capa superficial del suelo en el Polígono 1 del Proyecto. Asimismo, de ser aplicable, se contempla la incorporación y/o el retiro de material pétreo para obtener una superficie homogénea, resistente y segura para el proceso constructivo. Dentro de esta zona se considera la excavación del portal de acceso que se describe más adelante.
3. *Habilitación de escombrera.* - Al igual que en el caso anterior, consiste en el retiro de vegetación y, en su caso, la reubicación de elementos vegetales además de la remoción y resguardo de la capa superficial del suelo en el Polígono 2 del Proyecto. La escombrera se propone para alojar el material pétreo proveniente de los frentes de excavación, se trata de una plataforma con pendiente suave ubicada próxima al portal de acceso con una longitud de 428 m en su eje mayor y de 228 m de longitud en su eje menor, ocupando una superficie de 9,75 hectáreas.
4. *Habilitación de almacenes de obra.* - Consiste en el acondicionamiento de los polígonos 3 y 4 del Proyecto identificados para alojar infraestructura temporal de apoyo como son, i) almacenes para el resguardo temporal de insumos y residuos, ii) bodegas para el resguardo de equipos, herramienta y materiales, iii) espacios para el estacionamiento de vehículos y maquinaria, entre otras. Para ello, se requiere la eliminación de la vegetación y, en su caso, la reubicación de elementos vegetales además de la remoción y resguardo de la capa superficial del suelo. Asimismo, de ser aplicable, se contempla la incorporación y/o el retiro de material pétreo para obtener una superficie homogénea, resistente y segura para el uso pretendido.

   De igual forma, se pretende el uso de las instalaciones que IMMSA construyó y utilizó durante la operación de la Mina 8 Pasta de Conchos, para lo cual se requiere el acondicionamiento de dichos espacios (Foto II.2.4.1-1).

Foto II.2.4.1-1. Ejemplo de las instalaciones presentes en la Mina 8 Pasta de Conchos

5. *Habilitación de oficinas y campamento de obra*- Está infraestructura se pretende colocar en los polígonos 7 y 8 del Proyecto los cuales, dada su cercanía con las instalaciones de IMMSA, se muestran con grados variables de alteración.

6. *Manejo de residuos.* - Los residuos que se generen durante esta etapa del Proyecto se manejarán conforme a su naturaleza, para ello, se habilitará la infraestructura necesaria para su resguardo temporal lo cual puede ser en los almacenes de obra o aprovechando las instalaciones del predio de la Mina 8 Pasta Conchos.

II.2.4.2 Etapa de construcción

a) Actividades principales

1. *Traslado de material, personal, equipo y maquinaria.* - Esta actividad involucra el uso de vehículos que aseguren la disposición de los recursos materiales y humanos en cada frente de obra, así como la maquinaria y equipo requerido para la ejecución de las actividades constructivas. Particularmente, se considera el traslado de material de relleno y su acomodo mediante maquinaría además del retiro del material sobrante de los frentes de excavación.

2. *Operación de almacenes, campamentos y oficinas.* - Esta actividad refiere a las labores que se realizan en los almacenes de obra, particularmente aquellas relacionados con el manejo de

sustancias, así como de los residuos de obra. Además de las operaciones regulares en campamento y oficinas.

3. *Construcción del portal de acceso.* - Esta estructura se concibe para el acceso al sistema de túneles de aproximación, inicialmente permitirá realizar la excavación subterránea de los túneles de acceso (rampas) y posteriormente se utilizará para sacar el material producto de la excavación (rezagado) de los túneles y galerías de aproximación, además de que permitirá el traslado de vehículos y personal tanto dentro como fuera del sistema de túneles de la Mina 8 Pasta de Conchos.

   El portal de acceso, ubicado al interior del Polígono 1 del Proyecto, tiene una sección trapezoidal que se va reduciendo hasta alcanzar el punto de inicio de los túneles de acceso (rampas). El portal tiene una pendiente de 10 grados respecto a la horizontal (S=17,63 %).

   Para lograr la estabilidad de las paredes laterales del portal se propone la conformación de taludes con una pendiente natural de 1:1 (45 grados) debido a que el suelo está conformado por material muy disgregado y de poca cohesión del tipo aluvión.

4. *Construcción de los túneles de acceso (rampas).* - Después de la construcción del portal se excavarán los túneles de acceso principales (rampas) los cuales se plantean con una pendiente de acceso de 10 grados respecto a la horizontal (S=17,63 %). Estas estructuras permitirán el libre acceso de vehículos, además de la colocación de los sistemas de ventilación y de drenaje de agua confinada en el sistema de túneles de la Mina 8 Pasta de Conchos (Figura II.2.4.2-1).

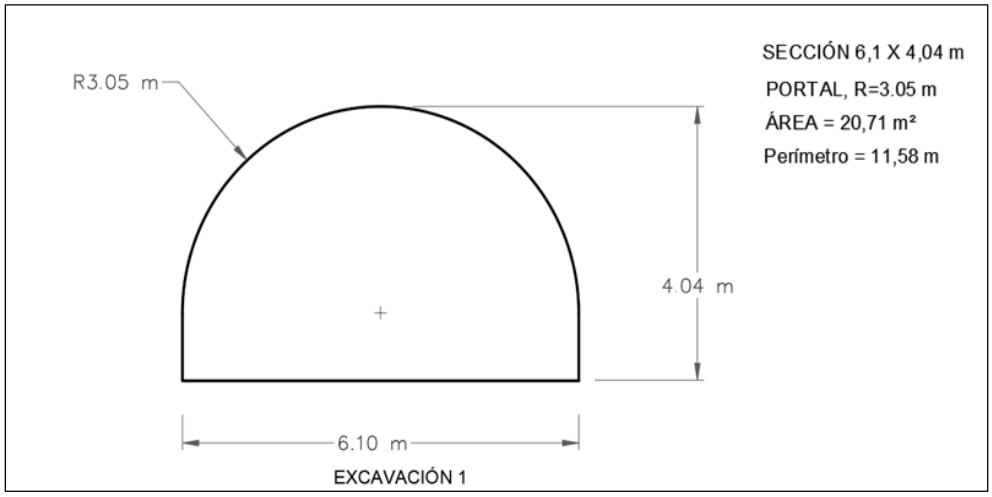


Figura II.2.4.2-1. Sección transversal de los túneles de acceso (rampas)

Dependiendo de la dureza de la roca que se presente, se llevará a cabo la excavación con maquinaria, o en su caso, a partir del uso controlado de explosivos para poder excavar la sección de los túneles a lo largo de su longitud total.

5. *Construcción de lumbreras de ventilación.* - Consiste en la excavación vertical de una sección circular con un radio libre de seis metros y una profundidad de 154,14 m (Polígono 5). Asimismo, se propone la rehabilitación de la lumbrera existente denominada *"Tiro vertical 3"* (Polígono 6) la cual tiene una profundidad de 133 m. Ambas obras tienen como función el suministro y sección de aire por lo que en el área de maniobras de cada una de ellas se colocará la bomba y demás equipo asociado al sistema de ventilación.

6. *Construcción de los túneles de aproximación.* - Estas obras permitirán el acercamiento a los sitios donde probablemente se ubican los cuerpos de los mineros sepultados. Los túneles, dependiendo de la zona donde lleguen estos, pudieran ubicarse a tres metros aproximadamente sobre el estrato de carbón. Los túneles se proponen con pendientes no mayores al 18 % para evitar problemas con el traslado de vehículos dentro de los mismos.

   La sección de los túneles de aproximación será de tipo portal lo cual permite la libre circulación de vehículos dentro de estos, así como la instalación de los sistemas de ventilación y de drenaje.

7. *Construcción de las galerías de aproximación.* - Estas galerías tendrán la misma sección que los túneles de acceso y de aproximación. Su función consiste en conectar a los túneles de aproximación con las galerías de rescate que estarán colocadas en batería. Cabe hacer mención que estas galerías no tienen pendiente y son paralelos a los desarrollos mineros.

8. *Construcción de las galerías de rescate.* - Con estas galerías se conectarán al sistema de túneles de rescate con el sistema de galerías siniestradas de la Mina 8 Pasta Conchos para realizar el rescate de los cuerpos sepultados. La mayoría de su longitud tiene una sección portal mientras que los últimos metros corresponden a una transición de sección portal a una sección rectangular que permitirá realizar la conexión con la galería minera.

9. *Rehabilitación de galerías siniestradas para rescate.* - Las galerías siniestradas se estima tienen una sección transversal de cinco metros de ancho por 2,70 m de alto, las cuales se localizan a elevaciones variables ya que siguen el manto de carbón. Las condiciones de las galerías siniestradas se desconocen y su caracterización forma parte del alcance del Proyecto, la longitud de exploración dependerá del resultado de las actividades exploratorias.

10. *Manejo de residuos.* - Los residuos que se generen durante esta etapa del Proyecto se manejarán conforme a su naturaleza, para ello, se habilitará la infraestructura necesaria para su resguardo temporal lo cual puede ser en los almacenes de obra o aprovechando las instalaciones del predio de la Mina 8 Pasta Conchos.

b) Actividades auxiliares

1. *Instalación y operación de subestación o transformador eléctrico.* - Esta infraestructura forma parte del sistema eléctrico concebido para satisfacer la demanda de energía del Proyecto, su ubicación y dimensiones estará en función de los componentes eléctricos con que actualmente cuenta la Mina 8 Pasta de Conchos

2. *Acondicionamiento y uso de vialidades.* - En el sitio del Proyecto se tienen diferentes vialidades producto de la operación de la Mina 8 Pasta de Conchos, las cuales se utilizarán para cumplir con los traslados que demanda el Proyecto. Pese a ello, no se descarta la posibilidad de poda o derribo de elementos vegetales por esta actividad.

3. *Instalación y operación del sistema de alumbrado.* - El sistema de alumbrado se requiere para las áreas de trabajo superficiales y subterráneas por lo que se prevé la construcción de un ramal eléctrico asociado a la subestación o transformador eléctrico. Aún y cuando para el Proyecto el uso de espacios intervenidos es prioridad, no se descarta la posibilidad de poda o derribo de elementos vegetales por esta actividad.

4. *Colocación de señalización.* - Consiste en la colocación de las señales (letreros, carteles, pancartas, lonas, etc.) de carácter reglamentario, preventivo, informativo, restrictivo y de seguridad en los accesos, frentes de obra y vialidades involucradas en el Proyecto, así como en las instalaciones temporales de apoyo como son almacenes, bodegas, campamentos y oficinas.

5. *Instalación y operación del sistema de ventilación.* - Este sistema tiene por objeto dotar la cantidad suficiente de aire con el oxígeno necesario para que los equipos de combustión puedan funcionar correctamente y principalmente, garantizar la seguridad del personal que participa en las obras subterráneas. El mismo consta de ductos y ventiladores auxiliares que airean las áreas subterráneas restringidas empleando para ello circuitos de alimentación de aire fresco y de evacuación del aire viciado que les proporciona el sistema de ventilación general. La tubería se colocará tanto en los túneles principales como en los frentes de avance de obra (Foto II.2.4.2-1). El sistema de ventilación propuesto complementa el aporte de aire que al respecto provén la lumbrera y el tiro vertical ya descritos. Cabe mencionar que el sistema de ventilación dará cumplimiento a los requisitos que al respecto establece la Norma Oficial Mexicana NOM-032-STPS-2008 enfocada a la seguridad para minas subterráneas de carbón.

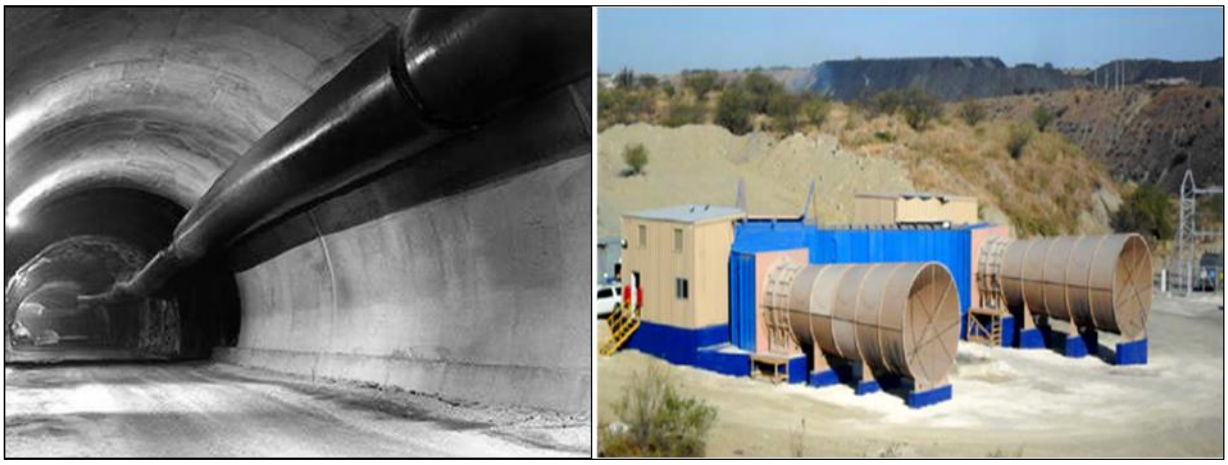


Foto II.2.4.2-1. Ejemplo de un ducto de ventilación (izquierda) y del sistema de bombeo asociado (derecha)

6. *Instalación y operación del sistema de bombeo.* - Este consiste en un sistema de tuberías y bombas para desalojar el agua que pudiera aflorar con la excavación de los tunes y galerías del Proyecto, así como la atrapada en el sistema de túneles de la Mina 8 Pasta de Conchos. Tomando como base el desarrollo de extracción de carbón y los frentes de trabajo, el volumen de agua que pudiera contener la zona de rescate se estimó en 208 394 m³ aproximadamente. Cabe señalar que este sistema estará conectado a un tren de tratamiento, ubicado en el Polígono 1 del Proyecto, que tendrá como objetivo que el agua residual previo a su descarga cumpla con los límites máximos permisibles de contaminantes que al respecto señala la normativa aplicable.

7. *Instalación y operación del sistema de suministro de agua.* – El Proyecto requiere el consumo de agua para la construcción en sitio (excavación, tratamientos y concretos), así como para los servicios en las instalaciones temporales de apoyo, las áreas verdes y el control de polvos fugitivos en vialidades y medios de trasporte del material rezagado. La fuente de suministro será superficial (Río El Coyote) y para el abastecimiento se prevé la instalación de un sistema de conducción (tubería) y posiblemente de almacenamiento (tanques prefabricados). A lo largo del Proyecto se estima un consumo de agua máximo de 58,55 m^3/día.

8. *Instalación y operación del sistema de instrumentación.* - La instrumentación que se propone está relacionada con el sistema de ventilación y dirigida a monitorear los siguientes aspectos: a) velocidad del aire a la entrada del ducto; b) velocidad del aire en el frente de excavación; c) contenido de Oxigeno (O_2) en el aire; d) temperatura en condiciones de trabajo; e) sensores de humo; f) video vigilancia y g) sensores de gas.

9. *Aplicación de tratamientos de roca y colocación de elementos de soporte.* - Durante la construcción de los túneles, el terreno entorno a la excavación requiere ser estable o alcanzar su estabilidad en un tiempo para prevenir posibles desplazamientos o deformaciones mayores, así como roturas, fracturas, caídos o demás manifestaciones que indiquen inseguridad y que generen riesgos o que, en última instancia, conduzcan a la inoperatividad de la obra y/o al incumplimiento de los fines para

los que fue concebida. Es por ello que el Proyecto contempla la implementación de los siguientes elementos de sostenimiento, i) concreto lanzado; ii) mallas metálicas; iii) anclas y iv) marcos metálicos.

II.2.4.2.1 Proceso constructivo

La primera etapa de los trabajos en sitio corresponde a la construcción del portal y de las rampas de acceso donde se propone una excavación superficial y subterránea, respectivamente. Para ésta última, se contempla aplicar el método de perforación-voladura en las zonas con roca muy resistente, así como el de perforación continua donde la roca sea de moderadamente resistente a resistente. La excavación se realizará en una sección portal cuya geometría está definida por el tipo de maquinaria y las dimensiones del sistema de ventilación.

Asimismo, en la segunda etapa, es decir, para las actividades constructivas que se desarrollen a partir de la elevación de 255,00 msnm hasta la elevación en promedio 240,00 msnm, se aplicará un método de excavación que cumpla con los requisitos mínimos de seguridad establecidos en la Norma Oficial Mexicana NOM-032-STPS-2008 para minas de carbón.

- Excavación superficial

La excavación a cielo abierto del portal de entrada es un procedimiento que se realiza en condiciones adecuadas de ventilación, iluminación y drenaje, a partir del cual se extrae material por debajo del subsuelo en una zona específica con el uso o no de agentes explosivos motivado por las características del material que se desea retirar. Para el caso específico del Proyecto se propone la excavación sobre material de aluvión en una sección trapezoidal con taludes de corte de 1:1 (Foto II.2.4.2.1-1).

Foto II.2.4.2.1-1. Ejemplo de una excavación a cielo abierto para la construcción de un portal de acceso

- Excavación subterránea

Esta excavación se plantea sobre material de roca en intercalaciones de areniscas, lutitas y limolitas; para ello se propone la aplicación de dos métodos, perforación-voladura y excavación, los cuales a continuación se describen:

A. Método de perforación-voladura

Este método convencional es aplicado cada vez con mayor regularidad debido a las numerosas ventajas que presenta frente a la excavación mecánica en cuanto a tipos de roca, rendimientos y movilidad de los equipos. Las partes o trabajos elementales de que consta el ciclo de trabajo característico de las excavaciones mediante perforación y voladura se muestran en la Figura II.2.4.2.1-1.

Figura II.2.4.2.1-1. Ciclo de excavación mediante perforación y voladura

*Barrenación o perforación del esquema de voladura***. -** El esquema de voladura es la disposición en el frente del túnel de los barrenos que se van a perforar, además de la carga de explosivo que se va a introducir en cada uno de ellos y el orden en que se van a detonar. Dicho esquema se diseña al principio de la obra con base a la experiencia y a una serie de reglas empíricas. Posteriormente, a lo largo de la excavación de los túneles se va ajustando en función de los resultados obtenidos en cada voladura.

La plantilla de perforación para la excavación de la sección transversal de túneles será trazada con apoyo topográfico para indicar la dirección y rumbo de los mismos (Foto II.2.4.2.1-2).

Foto II.2.4.2.1-2. Ejemplo de la perforación de barrenos para voladura

Carga de agentes explosivos y detonación. – Corresponde al proceso manual mediante el cual se colocan los agentes explosivos en las perforaciones con base al diseño de la voladura, además de las conexiones y precursores detonantes. Los explosivos que se emplean en la construcción de túneles se eligen teniendo en cuenta la generación de humos y gases nocivos liberados por la voladura (Foto II.2.4.2.1-3).

Foto II.2.4.2.1-3. Ejemplo de la colocación de los agentes explosivos, conexiones y precursores detonantes en los barrenos para voladura

Ventilación de gases. – Esta actividad se desarrolla posterior a la detonación para permitir la salida de los gases producto de la explosión. El control de la ventilación se establece a fin de reducir los contaminantes a niveles que no representen un riesgo de incendio, explosión o daños al personal y a las instalaciones. Para tal efecto, el Proyecto contará con sistemas de ventilación a fin de que se cumpla con los volúmenes de aire fresco y el tiempo de liberación de gases (Foto II.2.4.2.1-4).

Foto II.2.4.2.1-4. Ejemplo de la ventilación de gases a partir de una lumbrera

Perfilamiento y amacice de la sección transversal. – Esta actividad consiste en retirar el material flojo en las paredes y bóvedas del túnel, el cual puede representar un riesgo para el personal que labora.

Rezaga de materiales de excavación. - El sistema de rezaga involucra el transporte y extracción del material producto de la excavación, reduciendo el tiempo de los ciclos de construcción. La excavación subterránea normalmente dispone de poco espacio de maniobra además de que el acceso al frente de excavación es muy restringido, por lo que es fundamental retirar la rezaga rápidamente para que pueda iniciarse la implementación del sostenimiento.

El equipo a emplear es dependiente de la cantidad de material a transportar por ciclo de excavación y de la longitud del transporte. Por otro lado, el transporte sobre neumáticos se adapta mejor a las pendientes, es más flexible y se utiliza sobre todo en túneles de gran sección, aunque no se descarta para el Proyecto el uso de bandas transportadoras. Para realizar un transporte eficaz es indispensable mantener libres de obstáculos la ruta de rezagado para que los medios implementados operen con las velocidades habituales e impedir su deterioro (Foto II.2.4.2.1-5).

Foto II.2.4.2.1-5. Ejemplo de los vehículos (izquierda) y bandas (derecha) utilizadas para el transporte del material de rezaga de la excavación de un túnel

En cuanto a la logística de movimiento de los materiales excavados, el ciclo de rezaga consta de los procesos que se muestran en la Figura II.2.4.2.1-2.

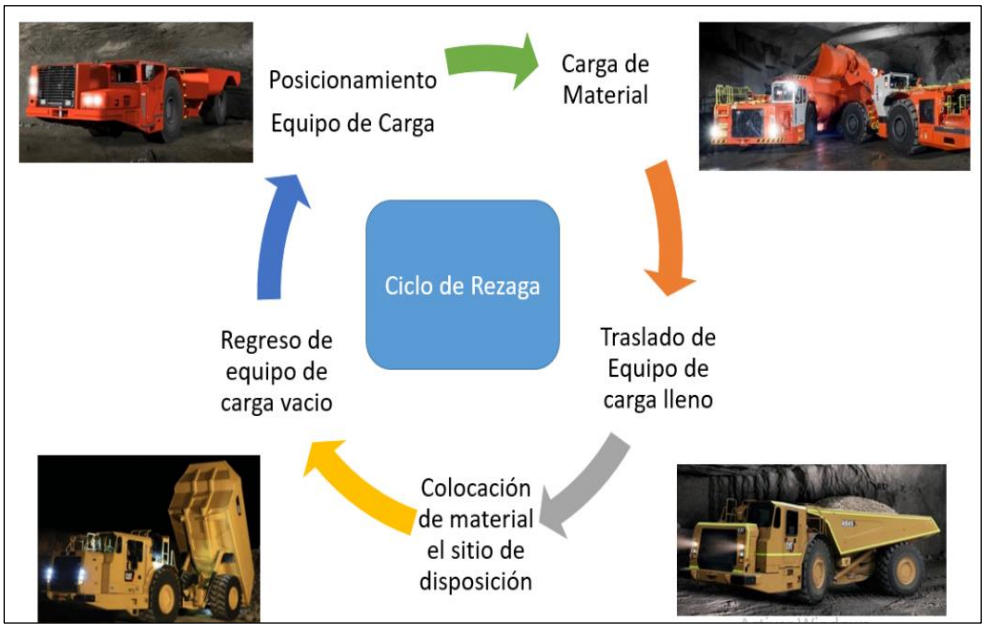


Figura II.2.4.2.1-2. Ciclo de rezagar

El material de rezaga se colocará en la escombrera que se habilitará próxima al portal de acceso mediante la conformación de terraplenes de 30 m de ancho por 50 m de largo, con una altura máxima de doce metros y taludes laterales en ángulo de reposo de 45° (1:1) iniciando desde el norte hacia el sur. Una vez alcanzada la altura máxima del terraplén se colocará en la parte superior 60 cm de material arcilloso y 40 cm de suelo residual conservado durante la habilitación de los espacios temporales del Proyecto, para posteriormente reforestar los taludes y la plataforma con elementos vegetales de la región (Figura II.2.4.2.1-3).

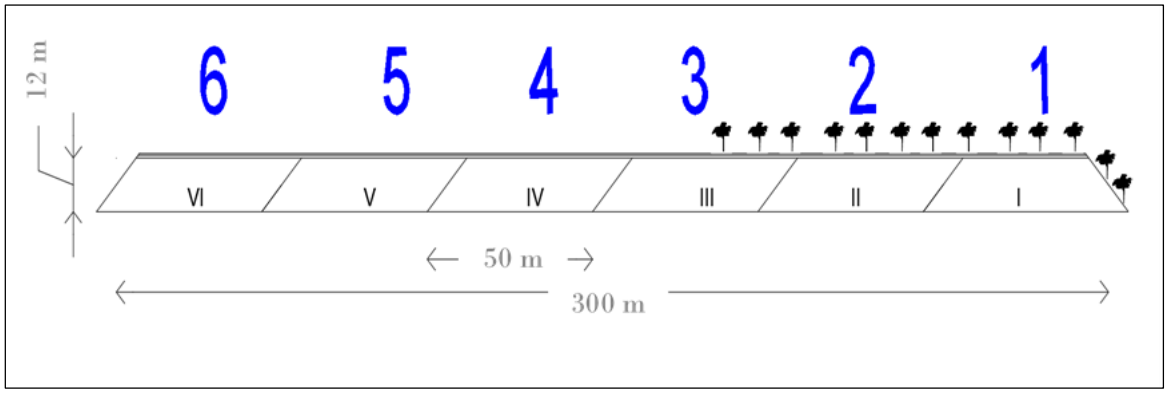


Figura II.2.4.2.1-3. Esquema de colocación de material y restitución de zona afectada

Sistema de soporte del túnel. - Durante la construcción de un túnel el terreno en el entorno de la excavación requiere ser estable o alcanzar su estabilidad en un tiempo razonable, es decir, que no

ocurran ni desplazamientos ni deformaciones mayores; tampoco roturas, fracturas, caídos o demás manifestaciones que indiquen inseguridad y que generen riesgos, mismos que, en última instancia, conduzcan a la inoperatividad de la obra y/o al incumplimiento de los fines para los que fue concebida.

Con la intención de incluir los sistemas de sostenimiento que comúnmente son utilizados en excavaciones subterráneas, para el Proyecto se concibe la implementación de los siguientes elementos, concreto lanzado, mallas, anclas y marcos metálicos (Foto II.2.4.2.1-6):

Foto II.2.4.2.1-6. Ejemplo del empaque de marcos metálicos en un túnel

B. Método de excavación continua

Rozadora-Roadheaders. - Es un proceso que emplea máquinas que excavan mediante una cabeza giratoria provista de herramientas de corte (dientes) que inciden sobre la roca, ésta va montada en un brazo monobloque o articulado y todo el conjunto sobre un chasis móvil de orugas (Foto II.2.4.2.1-7).

El peso y la potencia de una roadheader dependen principalmente de la resistencia a compresión de la roca a excavar, debido a que el peso contribuye a producir el empuje sobre el frente de arranque.

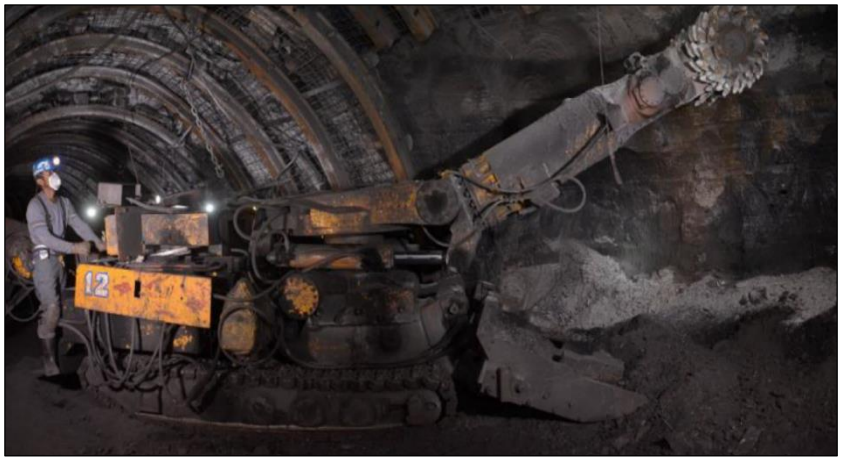


Foto II.2.4.2.1-7. Ejemplo del uso de Roadheder para excavar un túnel

Método convencional de excavación de lumbreras. - Corresponde al mismo procedimiento empleado en la excavación de túneles con la diferencia de que se utilizan estructuras metálicas o elementos de accionamiento neumático o hidráulico que van equipados con tres o cuatro brazos e igual número de deslizaderas y perforadoras. Durante el trabajo estos conjuntos se apoyan en el ondo del pozo y se anclan a los hastiales con unos cilindros hidráulicos horizontales. La columna soporte central puede girar 360° y los brazos, que son semejantes a los de los jumbos de túneles, pueden variar su inclinación con respecto a la vertical y alargarse si son telescópicos (Foto II.2.4.2.1-8).

Una vez perforada y cargada cada pega, el conjunto se pliega y eleva hasta una posición segura, pasando a continuación a la operación de desescombro con cucharas bivalvas o retro hidráulicas y cubas.

Foto II.2.4.2.1-8. Equipo de excavación para lumbrera

II.2.5 Abandono

Una vez concluido el rescate de los cuerpos sepultados, se prevé el desmantelamiento de los equipos e infraestructura colocada, el cierre de las excavaciones realizadas, así como la limpieza y acondicionamiento las superficies temporales ocupadas. Llegado el momento, el responsable de dichas actividades elaborará y presentará para su validación a la SEMARNAT el respetivo Programa.

II.2.6 Utilización de explosivos

El Proyecto, como se ha mencionado, plantea la posibilidad del uso controlado de explosivos para las excavaciones en función del tipo de roca presente. Previo a ello, se contempla la obtención de los permisos correspondientes, además de que el manejo de los explosivos se realizará conforme a los instrumentos de regulación y medidas de seguridad aplicables.

II.2.7 Residuos

Durante las diferentes etapas del Proyecto se espera la generación de residuos peligrosos, de manejo especial y sólidos urbanos, para los cuales, se propone la implementación de un Programa Integral de Manejo de Residuos alineado a lo establecido en los instrumentos regulatorios federales y locales identificados y vinculados con el Proyecto en el Capítulo III de ésta MIA.

En términos generales, los residuos peligrosos en las diferentes etapas del Proyecto se almacenarán (no más de 6 meses) en instalaciones temporales habilitadas para tal fin en el sitio del Proyecto para posteriormente, disponerlos de manera definitiva en espacios autorizados por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) mediante la contratación de prestadores de servicio con autorización vigente para el transporte y confinamiento de este tipo de residuos. Lo anterior, con el seguimiento y supervisión del generador a través de las bitácoras y manifiestos correspondientes (Tabla II.2.7-1).

Por su parte, los residuos de manejo especial se separarán desde su origen y su recolección se llevará a cabo en cada punto de generación de manera segura y eficiente trasladándolos a los almacenes de obra en el sitio del Proyecto. Posteriormente, se enajenarán o se pondrán a disposición para su reciclaje, de no ser el caso, se trasladarán al sitio de disposición final local previa autorización correspondiente (Tabla II.2.7-1).

Mención aparte merecen los residuos de excavación (rezaga) los cuales se transportarán a la escombrera que se habilitará en el sitio del Proyecto cercana al portal de acceso, dónde se colocarán conformando terraplenes de 30 m de ancho por 50 m de largo con altura máxima de doce metros con taludes naturales laterales en ángulo de reposo de 45° (1:1). Una vez alcanzada la altura máxima de terraplén, la plataforma formada al igual que los taludes se reforestarán con elementos vegetales propios de la región.

Asimismo, en cuanto al manejo de los residuos sólidos urbanos orgánicos e inorgánicos, se propone una separación primaria en el sitio de su generación para lo cual se colocarán en sitios estratégicos contenedores con tapa, los cuales estarán en perfecto estado y etiquetados con la leyenda “ORGÁNICO” e “INORGÁNICO” según corresponda. Posteriormente, de manera periódica se dispondrán en el relleno sanitario ubicado en la localidad de Nueva Rosita, municipio de San Juan Sabinas previa autorización correspondiente utilizando el servicio de recolecta local, la contratación de un prestador de servicio autorizado o utilizando los recursos propios del generador. El control de ésta actividad estará a cargo del Promovente quien será responsable de documentar y evidenciar el correcto manejo de los residuos sólidos urbanos del Proyecto (Tabla II.2.7-1).

Cabe señalar que la actividad de manejo de residuos en las diferentes etapas del Proyecto, estará reforzada con actividades de difusión a los trabajadores de obra además de la colocación de señalética

alusiva al tema, así como de la elaboración e implementación de un Programa Integral de Manejo de Residuos.

Tabla II.2.7-1. Posibles residuos a generar durante las diferentes etapas del Proyecto

Tipo	Residuo	Tipo de empaque	Acopio temporal	Sitio de disposición final
Peligrosos	Botes de pintura en aerosol	Tambos plásticos	Almacén de obra	En sitios autorizados para reciclaje o confinamiento
	Material impregnado con grasas o aceites	Tambos plásticos	Almacén de obra	En sitios autorizados para reciclaje o confinamiento
	Colillas de soldadura	Tambos plásticos	Almacén de obra	En sitios autorizados para reciclaje
	Recipientes impregnados con pinturas	Tambos plásticos	Almacén de obra	En sitios autorizados para reciclaje o confinamiento
	Recipientes impregnados con aceite lubricante	Tambos metálicos	Almacén de obra	En sitios autorizados para reciclaje o confinamiento
	Baterías usadas	Contenedor plástico	Almacén de obra	En sitios autorizados para confinamiento
	Refacciones con aceite	Tambos metálicos	Almacén de obra	Confinamiento autorizado
	Aceite quemado	Tambos metálicos	Almacén de obra	Confinamiento autorizado
De manejo especial	Concreto	No aplica	Almacén de obra	En sitios autorizados para reciclaje o depósito
	Varilla	No aplica	Almacén de obra	En sitios autorizados para reciclaje o depósito
	Arena y grava	No aplica	Almacén de obra	En sitios autorizados para reciclaje o depósito
	Acero	No aplica	Almacén de obra	En sitios autorizados para reciclaje o depósito
	De estructuras	No aplica	Almacén de obra	En sitios autorizados para reciclaje o depósito
	De embalaje	No aplica	Almacén de obra	En sitios autorizados para reciclaje o depósito
	De cobre	No aplica	Almacén de obra	En sitios autorizados para reciclaje o depósito
Sólidos urbanos	Domésticos	Contenedores plásticos	Almacén de obra	En sitios autorizados para reciclaje o depósito
	Papel	Contenedores plásticos	Almacén de obra	En sitios autorizados para reciclaje o depósito

Tipo	Residuo	Tipo de empaque	Acopio temporal	Sitio de disposición final
	Cartón	Contenedores plásticos	Almacén de obra	En sitios autorizados para reciclaje o depósito
	Plásticos	Contenedores plásticos	Almacén de obra	En sitios autorizados para reciclaje o depósito
	Madera	Contenedores plásticos	Almacén de obra	En sitios autorizados para reciclaje o depósito
	Vidrio	Contenedores plásticos	Almacén de obra	En sitios autorizados para reciclaje o depósito
	Vegetales	Contenedores plásticos	Almacén de obra	En sitios autorizados para reciclaje o depósito

Finalmente, es preciso indicar que el Proyecto concibe la contratación de un servicio de colocación y mantenimiento de sanitarios portátiles cuya cantidad estará en función del número de trabajadores de obra (un sanitario portátil por cada 10 trabajadores). Estos elementos se dispondrán en un sitio plano alejado de cualquier cuerpo de agua o escorrentía, así como de fácil acceso para posibilitar las maniobras de mantenimiento de manera segura. Los residuos sanitarios se dispondrán conforme a la normativa aplicable y será responsabilidad del Promovente verificar su correcta aplicación a través de la solicitud y concentración de los certificados de disposición final correspondientes.

II.2.8 Servicios, equipo y maquinaria requeridos por el proyecto

Para que el desarrollo del Proyecto sea eficiente en todas sus etapas es importante contar con diferentes recursos y servicios dentro y fuera del sitio del Proyecto, además del empleo de equipo y maquinaria los cuales a continuación se describen brevemente:

Combustible. - Será necesario la adquisición de gasolina y diésel para la operación de los vehículos, maquinaria y equipo de combustión interna, combustible que de preferencia se adquirirá en las gasolineras más cercanas limitando su almacenamiento en sitio del Proyecto, de ser necesario éste, se habilitarán las instalaciones apropiadas colocando los elementos propios para garantizar la seguridad del área y prevenir cualquier posible contaminación de agua y suelo.

Agua. - Este insumo provendrá de las fuentes disponibles en el sitio del Proyecto y, de ser preciso, previo a su aprovechamiento se obtendrán los permisos correspondientes. Para las actividades de obra, siempre y cuando sea posible, se privilegiará el uso de agua tratada mientras que para el consumo del personal de obra se dispondrá agua de garrafón. El Proyecto estima un consumo de agua máximo para las actividades constructivas equivalente a 58,55 m^3/día como se muestra en la Tabla II.2.8-1.

Tabla II.2.8-1. Estimación del consumo de agua para el Proyecto

Descripción	Cantidad			Unidad
	Mínima	Media	Máxima	
Consumo de agua para operación				
Agua para riego de caminos	27,00	30,00	36,00	m³/día
Suministro de agua para oficinas	3,24	3,60	4,32	m³/día
Suministro de agua para regaderas	5,40	6,00	7,20	m³/día
Suministro de agua para limpieza	1,80	2,00	2,40	m³/día
Suministro de agua para áreas verdes	0,47	0,52	0.63	m³/día
Subtotal	**37,91**	**42,12**	**50,55**	**m³/día**
Consumo de agua para construcción en sitio				
Tratamientos				
Consumo de agua para barrenación de excavación	0,72	0,80	0,96	m³/día
Consumo de agua para barrenación de anclaje	1,08	1,20	1,44	m³/día
Subtotal	**1,80**	**2,00**	**2,40**	**m³/día**
Concretos				
Consumo de agua en concreto lanzado	0,95	1,06	1,27	m³/día
Consumo de agua en lechada de anclaje	3,25	3,61	4,33	m³/día
Subtotal	**4,20**	**4,67**	**5,60**	**m³/día**
Total construcción	**6,00**	**6,67**	**8,00**	**m³/día**
TOTAL	**43,91**	**48,79**	**58,55**	**m³/día**
Total sin riego de caminos	**16,91**	**18,79**	**22,55**	**m³/día**

Energía eléctrica. - Las instalaciones administrativas y de proceso que anteriormente ocupaba IMMSA durante la explotación de la Mina 8 Pasta de Conchos cuentan con el servicio eléctrico, mismo que se aprovechará ahora para las actividades del Proyecto que se desarrollen en dichas instalaciones. Sin embargo, para aquellos procesos *in situ* que demandan del suministro eléctrico como son los frentes de excavación será necesario la instalación del mismo aprovechando las líneas eléctricas presentes en el sitio del Proyecto e instalando una subestación o transformador eléctrico, así como los respectivos ramales aéreos.

Maquinaria y equipo. - Durante el proceso constructivo del Proyecto se realizarán trabajos diversos que contemplan el uso de maquinaria y equipo para los procesos de excavación, ventilación, bombeo de aguas subterráneas y tratamiento de roca como se muestra en la Tabla II.2.8-2 y Foto II.2.8-1.

Tabla II.2.8-2. Maquinaria y equipo considerado para el Proyecto

Proceso	Estructura	Equipo	Tipo de Combustible	Potencia aproximada
Excavación	Portal de acceso	Excavadora	Diésel	193,8 kW
		Tractor	Diésel	306,0 kW
	Túnel de acceso	Roadheader	Eléctrico	150,0 kW
		Perforadora Jumbo 1 Brazo	Eléctrico	20,0 kW
	Galerías de aproximación	Roadheader	Eléctrico	150,0 kW
		Perforadora Jumbo 1 Brazo	Eléctrico	20,0 kW
	Galerías de rescate	Roadheader	Eléctrico	150,0 kW
		Perforadora Jumbo 1 Brazo	Eléctrico	20,0 kW
Rezagado	Portal de acceso	Camión Volteo 14 m3	Diésel	450 HP
	Túnel de acceso	Cargador	Diésel	263 kW
		Camión de Bajo Perfil AD30	Diésel	304 kW
	Galerías de aproximación	Cargador	Diésel	263 kW
		Camión de Bajo Perfil	Diésel	304 kW
		Cargador eléctrico	Eléctrico	-
		Camión eléctrico	Eléctrico	-
	Galerías de rescate	Cargador eléctrico	Eléctrico	263 kW
		Camión eléctrico	Eléctrico	304 kW
Ventilación	Portal de acceso	Ventilador	Eléctrico	75 a 100 kW
	Túnel de acceso	Ventilador	Eléctrico	250 a 500 kW
	Galerías de aproximación			
	Galerías de rescate			
Bombeo de agua subterránea	Portal de acceso	Bomba diafragma	Eléctrico	150 kW
	Túnel de acceso	Bomba centrifuga	Eléctrico	120 kW
	Galerías de Aproximación	Bombas reciprocantes	Eléctrico	200 kW
	Galerías de Rescate			
Tratamiento de la roca	Portal de acceso	Perforadora Jumbo 1 Brazo	Eléctrica	20 kW
	Túnel de acceso	Bomba de Inyección	Eléctrica	47.5 kW
	Galerías de Aproximación	Bomba de concreto	Diésel	75 kW
	Galerías de Rescate	Mini cargador	Diésel	70 kW

Foto II.2.8-1. Ejemplo de la maquinaria y equipo tipo que se utilizará para el Proyecto, Roadheader (izquierda), camión minero eléctrico (centro) y ventiladores (derecha)

Servicios municipales. - Se refiere propiamente a los servicios asociados con el transporte y disposición de los residuos sólidos urbanos.

Servicios varios. - Se refiere a aquellos servicios que se prestan en las localidades cercanas al sitio de Proyecto y que se relacionan con el de trasporte, paquetería y/o mensajería, telefonía, internet, alojamiento, alimentación, salud, esparcimiento, reparación, materiales, etc.

II.2.9 Generación de gases de efecto invernadero

II.2.9.1 Fuentes generadoras de gases de efecto invernadero

Las actividades comúnmente asociadas a la minería y que por analogía aplican al Proyecto generan emisiones gaseosas tales como óxidos de azufre (SOx), óxidos de nitrógeno (NOx), bióxido de carbono (CO_2), monóxido de carbono (CO), oxidantes fotoquímicos (tal como O_3), compuestos orgánicos volátiles (COV´s) y metano (CH_4). Las emisiones típicas de estos gases son generadas en procesos que implican el uso de equipos, maquinaria y vehículos con motor a diésel y voladuras. Por su parte, la emisión de metano se asocia a la intervención de depósitos minerales del carbón.

No obstante, la principal contribución de contaminación atmosférica es la emisión de partículas (PM), principalmente por despalme y desmonte del sitio del Proyecto, excavaciones y el transporte del material excavado. De manera que, las fuentes por este tipo de actividades se clasifican en móviles, estacionarias, fijas y/o fugitivas.

Las fuentes móviles incluyen vehículos, camionetas y equipos de excavación, por el contrario, las fuentes fijas y estacionarias corresponden a los equipos de excavación y/o perforación, de apoyo y emergencia. Por último, las emisiones fugitivas son ocasionadas por diversas actividades como son el retiro, transporte y almacenamiento de materiales, así como las voladuras.

En la Tabla II.2.9.1-1 se presenta de manera general las fuentes de emisión de contaminantes atmosféricos correspondientes a la minería del carbón.

Tabla II.2.9.1-1. Contaminantes atmosféricos generados en la minería del carbón

No.	Actividad	Cielo abierto	Subterránea	Contaminante atmosférico
1	Movimiento de tierras asociado a la construcción y desarrollo de instalaciones de superficie	P	P	Partículas
2	Acceso a pozos / derivaciones y desarrollo de ventilación (ventilación)		P	Partículas
3	Retiro de vegetación y suelo para la preparación de la mina	P		Partículas
4	Excavación, perforación y voladura (1)	P, G, O	P, G, O	Partículas, CO, CO_2, O_3, hidrocarburos, VOC´s, NOx, SOx, CH_4
5	Extracción y colocación del material sobrante	P		Partículas
6	Tratamiento a roca		P, G, O	Partículas, CO, CO_2, O_3, hidrocarburos, VOC´s, NOx, SOx, CH_4
7	Extracción, transporte y vertido de carbón mineral (rezagado)	P, G, O	P, G, O	Partículas, CO, CO_2, O_3, hidrocarburos, VOC´s, NOx, SOx, CH_4
8	Trituración de carbón, mineral y otros materiales	P	P	Partículas
9	Cribado	P	P	Partículas
10	Lavado	P	P	Partículas
11	Manejo general de materiales (rezagado)	P	P, G	Partículas, CO, CO_2, O_3, hidrocarburos, VOC´s, NOx, SOx, CH_4
12	Transporte y colocación en el lavado	P	P	Partículas
13	Talleres y/o plantas generadoras de energía eléctrica (2)	P, G, O	P, G, O	Partículas, CO, CO_2, O_3, hidrocarburos, VOC´s, NOx, SOx, CH_4
14	Abandono	P	P	Partículas
15	Erosión del viento desde pozos abiertos, reservas y áreas expuestas (incluido jales mineros)	P	P	Partículas

P = Partículas; G= Gases; O= Olores, VOC´s = Compuestos Orgánicos Volátiles

Con base en lo anterior y considerando el objetivo, así como el alcance del Proyecto, en general, para éste se identifican cuatro actividades generadoras de Compuestos y Gases de Efecto Invernadero (CyGEI) y cinco vinculadas a la generación de partículas a la atmósfera (Tabla II.2.9.1-2).

Tabla II.2.9.1-2. Fuentes del Proyecto generadoras de compuestos y gases efecto invernadero, así como de partículas

No.	Actividad	Cielo abierto	Subterránea	Contaminante atmosférico
1	Excavación, perforación y voladura	P, G, O	P, G, O	Partículas, CO, CO_2, O_3, hidrocarburos, VOC´s, NOx, SOx, CH_4
2	Tratamiento a roca		P, G, O	Partículas, CO, CO_2, O_3, hidrocarburos, VOC´s, NOx, SOx, CH_4
3	Manejo general de materiales (rezagado)	P	P, G	Partículas, CO, CO_2, O_3, hidrocarburos, VOC´s, NOx, SOx, CH_4
4	Talleres y/o plantas generadoras de energía eléctrica (2)	P, G, O	P, G, O	Partículas, CO, CO_2, O_3, hidrocarburos, VOC´s, NOx, SOx, CH_4
1	Movimiento de tierras asociado a la construcción y desarrollo de instalaciones de superficie	P	P	Partículas
2	Acceso a pozos / derivaciones y desarrollo de ventilación (ventilación)		P	Partículas
3	Retiro de vegetación y suelo para la preparación de la mina	P		Partículas
4	Extracción y colocación del material sobrante	P		Partículas
5	Abandono	P	P	Partículas

P = Partículas; G= Gases; O = Olores; VOC´s = Compuestos Orgánicos Volátiles

II.2.9.2 Determinación de los gases de efecto invernadero que se generarán durante las diferentes etapas del proyecto, como sea el caso de H_2O, CO2, CH4, N2O, CFC, O3, entre otros

Para estimar la generación de CyGEI del Proyecto se consideraron los factores de emisión propuestos por el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (2006) para fuentes móviles, así como para las actividades de la minería. De igual forma, los valores de poder calorífico, fórmulas, equivalencias y metodologías se tomaron de lo establecido en el Registro Nacional de Emisiones (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2021) y el Acuerdo que establece las particularidades técnicas y las fórmulas para la aplicación de metodologías para el cálculo de emisiones de gases o compuestos de efecto invernadero (Diario Oficial de la Federación, 2015).

- Fuentes móviles

Para la determinación directa de los CyGEI derivado del consumo y oxidación de combustibles en motores de combustión interna en fuentes móviles, se aplicaron las siguientes fórmulas:

$$E_{CO_2=} \sum_{i=1}^{n} VC_i \times PC_i \times FE_CO_{2i}$$

$$E_{CH_4=} \sum_{i=1}^{n} VC_i \times PC_i \times FE_CH_{4i}$$

$$E_{N_2O=} \sum_{i=1}^{n} VC_i \times PC_i \times FE_N_2O_i$$

Donde:

$E_{CO_2=}$ emisión de bióxido de carbono
$E_{CH_4=}$ emisión de metano
$E_{N_2O=}$ emisión de óxido nitroso
$VC_{i=}$ consumo de combustible
$PC_{i=}$ poder calorífico del combustible
$FE_CO_{2i=}$ factor de emisión de bióxido de carbono
$FE_CH_{4i=}$ factor de emisión de metano
$FE_N_2O_{i=}$ factor de emisión de óxido nitroso
$i_=$ el i-ésimo combustible empleado
$n_=$ el número de combustibles empleados

Para el presente cálculo, se consideró el peor escenario de emisión, el cual contempla la operación de todos los equipos y maquinaria durante las 25 semanas de la etapa de construcción con una jornada de 8 horas por día, los resultados se presentan en la Tabla II.2.9.2 1.

Tabla II.2.9.2-1. Emisión total de CO_2, N_2O y CH_4 generada por el Proyecto

Proceso	Fuente	Cantidad	Tiempo empleado (semanas)	Jornada (h/día)	Tipo de Combustible	Consumo total de combustible (m^3)	Emisiones (toneladas)		
							CO_2	N_2O	CH_4
Excavación	Excavadora	1	25	8	Diésel	32	22,58	0,87	0,13
	Tractor	1	25	8	Diésel	42	29,64	1,14	0,17
Rezagado	Camión Volteo 14 m^3	1	25	8	Diésel	10	7,06	0,27	0,04
	Cargador	1	25	8	Diésel	28	19,76	0,76	0,11
	Camión de Bajo Perfil AD30	1	25	8	Diésel	42	29,64	1,14	0,17
	Cargador	1	25	8	Diésel	28	19,76	0,76	0,11
	Camión de Bajo Perfil	1	25	8	Diésel	42	29,64	1,14	0,17

Proceso	Fuente	Cantidad	Tiempo empleado (semanas)	Jornada (h/día)	Tipo de Combustible	Consumo total de combustible (m^3)	Emisiones (toneladas)		
							CO_2	N_2O	CH_4
Tratamiento de la roca	Bomba de concreto	1	25	8	Diésel	15	10,59	0,41	0,06
	Mini cargador	1	25	8	Diésel	10	7,06	0,27	0,04
Total						**249**	**175,71**	**6,78**	**0,98**

- Fuentes fugitivas

Para esta estimación, cabe señalar que la cantidad de metano liberado depende de la concentración de este gas y la profundidad del carbón. De modo que el carbón mineral con mayor contenido de carbono tiende a tener concentraciones más altas de metano, así como las capas más profundas que se encuentran generalmente a mayor presión (evitando la migración natural de metano del carbón), por consiguiente, existe mayor concentración de este gas.

La emisión de metano en una mina subterránea de carbón, puede ser calculada utilizando la siguiente fórmula:

$$E_{CH_4=}(FE_{CH_4})(P)(FC)$$

Donde:
$E_{CH_4=}$ emisión de metano
$FE_{CH_4=}$ factor de emisión de metano
$P_=$ extracción de carbón
$FC_=$ factor de conversión (0,67 x 10^{-6} Gg m^{-3})

De acuerdo a lo anterior y considerando que no se tiene un volumen calculado de carbón mineral para el Proyecto debido a que las excavaciones se realizaran por encima del manto de carbón, además de que las galerías de rescate están ubicadas en zonas explotadas; lo cual sugiere que la estimación de metano estaría sobrestimada debido a que se asumió que el volumen de excavación sería igual al volumen de carbón mineral extraído.

En este sentido, teniendo en cuenta la densidad del carbón mineral que es de 1,72 g/cm^3, el carbón retirado para el Proyecto será de 150 023,56 toneladas, de modo que la máxima emisión teórica de metano corresponderá a 0,25 toneladas.

- Emisión total de CO_2e

Una forma de cuantificar la huella de carbono es empleando el dióxido equivalente de carbono (CO_{2e}), esta medida se basa en la totalidad de la emisión de CyGEI. Para calcularlo se utiliza el potencial de calentamiento global de cada gas y compuesto en una medida de tiempo de 100 años, por su masa. La fórmula para valorar el CO_{2e} es la siguiente:

$$CO_{2_e} = (masa\ del\ gas)(Potencial\ de\ calentamiento\ global)$$

Finalmente, tomando en cuenta la emisión por las actividades de extracción y rescate, así como por la extracción y el manejo del depósito mineral, el CO_{2e} liberado por el Proyecto será de 1 946,48 toneladas (Tabla II.2.9.2-2).

Tabla II.2.9.2-2. Emisión de CO_{2e} generado por el Proyecto

Valor	Emisiones (toneladas)		
	CO_2	**N_2O**	**CH4**
Potencial de calentamiento global CO2e	1,00	256,00	28,00
Emisión por actividades de extracción y rescate	175,71	6,78	0,98
Emisión proveniente de la mina			0,25
Subtotal de CO2e	175,71	1 736,18	34,59
Total de toneladas de CO2e			**1 946,48**

II.2.9.3 Estimación de la cantidad de energía que será disipada por el desarrollo del proyecto

Para la siguiente estimación se consideró el poder calorífico, consumo de combustible que se utilizaría en el Proyecto, densidad del combustible y la eficiencia de los motores diésel. La fórmula para el cálculo se presenta a continuación:

$$Energía\ disipada = \sum_{i=1}^{n} VC_i \left(\frac{100 - E}{100}\right)(PC_i)(\rho)$$

Donde:
$VC_{i=}$ consumo de combustible
$PC_{i=}$ poder calorífico del combustible
$i_=$ el i-ésimo combustible empleado
$n_=$ el número de combustibles empleados
$\rho_=$ densidad del combustible empleado

Por lo tanto, teniendo en cuenta la información anterior y la aplicación de esta fórmula, se estima que la energía que será disipada por el desarrollo del Proyecto es de 7 111,44 Giga Joules (GJ).

CAPÍTULO III

VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIEMTOS JURÍDICOS APLICABLES

ÍNDICE GENERAL

III. VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIEMTOS JURÍDICOS APLICABLES 1

III.1 Introducción 1

III.2 Fuentes formales del derecho internacional público positivo en materia de protección ambiental en las que México es participe 1

III.2.1 Convención sobre el comercio internacional de especies amenazadas de fauna y flora silvestre (CITES) **1**

III.2.2 Convención relativa a los humedales de importancia internacional especialmente como hábitat de aves acuáticas “Convención de Ramsar” **2**

III.2.3 Convención marco de las Naciones Unidas sobre el cambio climático **3**

III.3 Fuentes formales del derecho público mexicano positivo y vigente en materia de protección ambiental 4

III.3.1 Orden federal **4**

III.3.1.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM) **4**

III.3.1.2 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) **6**

III.3.1.3 Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección Ambiental en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (R-LGEEPA-EIA) **7**

III.3.1.4 Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera (R-LGEEPA-PCCA) **8**

III.3.1.5 Ley de Aguas Nacionales (LAN) **9**

III.3.1.6 Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales (R-LAN) **10**

III.3.1.7 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos (LGPGIR) **10**

III.3.1.8 Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (R-LGPGIR) **12**

III.3.1.9 Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS) **13**

III.3.1.10 Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (R-LGDFS) **14**

III.3.1.11 Ley General de Vida Silvestre (LGVS) **16**

III.3.1.12 Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre (R-LGVS) **17**

III.3.1.13 Ley General de Cambio Climático (LGCC) **17**

III.3.1.14 Ley Minera (LM) **18**

III.3.1.15 Reglamento de la Ley Minera (RLM) **18**

III.3.1.16 Normas Oficiales Mexicanas (NOMS) **19**

III.3.2 Orden Estatal 21
III.3.2.1 Constitución Política del Estado de Coahuila de Zaragoza (CPECZ) 21
III.3.2.2 Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Coahuila de Zaragoza (LEEPAECZ) 22
III.3.2.3 Reglamento de la Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Coahuila de Zaragoza en Materia de Prevención y control de la contaminación de la atmósfera (R-LEEPA-ECZ-PCCA) 25
III.3.2.4 Ley para la Prevención y Gestión Integral de Residuos para el Estado de Coahuila de Zaragoza (LPGIR-ECZ) 26
III.3.2.5 Reglamento de la Ley para la Prevención y Gestión Integral de Residuos para el Estado de Coahuila de Zaragoza (R- LPGIR-ECZ) 27
III.3.2.6 Ley Forestal del Estado de Coahuila de Zaragoza (LF-ECZ) 28
III.3.2.7 Ley de Vida Silvestre para el Estado de Coahuila (LVS-EC) 28
III.3.2.8 Ley para Combatir el Ruido en el Estado de Coahuila de Zaragoza (LCR-ECZ) 29
III.3.2.9 Ley para la Adaptación y Mitigación a los efectos del Cambio Climático en el Estado de Coahuila de Zaragoza (LAMCC-ECZ) 29
III.3.3 Orden Municipal 30
III.3.3.1 Bando de Policía y Buen Gobierno del Municipio de San Juan de Sabinas, Coahuila (BPBG-MSJS) 30
III.3.3.2 Reglamento de Ecología del Municipio de San Juan Sabinas, Coahuila (R-EMSJS) 31
III.4 Instrumentos de Política Pública Mexicana en materia de regulación y planeación de desarrollo 33
III.4.1 Orden Federal 33
III.4.1.1 Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2019-2024 33
III.4.1.2 Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales sobre el Plan Nacional de Desarrollo 2020-2024 (PROMARNAT) 37
III.4.1.3 Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCC) 40
III.4.2 Orden Estatal 43
III.4.2.1 Plan Estatal de Desarrollo del Estado de Coahuila de Zaragoza 2017-2023 (PED-ECZ) 43
III.4.2.2 Programa Estatal de Medio Ambiente 2017-2023 (PEMA-ECZ) 46
III.4.2.3 Plan Estatal Contra Cambio Climático en Coahuila (PECC) 48
III.4.3 Orden Municipal 49
III.4.3.1 Plan Municipal de Desarrollo San Juan de Sabinas 2019-2021 (PMD-SJS 2019-2021) 49
III.5 Instrumentos de Políticas Publicas en materia de Ordenamiento Ecológico y del Territorio (POEGT) 51

III.5.1 Orden Federal **51**
III.5.1.1 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) **51**
III.5.2 Orden Estatal **57**
III.5.2.1 Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Coahuila de Zaragoza (POERT-ECZ) **57**
III.5.2.1.1 UGA 2 ANP-FED **61**
III.5.2.1.2 UGA 46 APS-RH24D-49 ..... **63**
III.5.2.1.3 UGA 35 APS-RH24D-158 ..... **78**
III.5.2.1.4 UGA 39 APS-RH24D-209 ..... **95**
III.5.2.1.5 UGA 42 APS-RH24D-250 ..... **111**
III.5.2.1.6 UGA 50 APS-RH24D-98 ..... **129**
III.5.2.1.7 UGA 232 DES-URB **145**
III.5.3 Orden local **154**
III.6 Decretos y programas relacionados con Áreas Naturales Protegidas 154
III.6.1 Áreas Naturales Protegidas federales **154**
III.6.2 Áreas Naturales Protegidas estatales **157**
III.6.3 Áreas Naturales Protegidas locales **157**
III.7 Instrumentos de planeación para la conservación ecológica 158
III.7.1 Sitios RAMSAR **158**
III.7.2 Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS) **161**
III.7.3 Regiones Terrestres Prioritarias **162**
III.7.4 Regiones Hidrológicas Prioritarias **163**
III.7.5 Regiones Marinas Prioritarias **164**
III.7.6 Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMA´s) **165**
III.8 Conclusiones 166

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura III.4.1.1-1. Objetivo y Visión del Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 ..... **33**
Figura III.4.1.1-2. Ejes del Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 ..... **33**
Figura III.4.1.3-1. Mapa Estructural de la Estrategia Nacional de Cambio Climático **41**
Figura III.4.2.1-1. Ejes del Plan Estatal de Desarrollo del Estado de Coahuila de Zaragoza 2017-2023 ..... **44**
Figura III.4.2.2-1. Misión y Visión del Programa Estatal de Medio Ambiente 2017-2023 ..... **46**

Figura III.5.1.1-1. Ubicación del Proyecto en relación a la Unidad Ambiental Biofísica 31 del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio **52**

Figura III.5.2.1-1. Ubicación del Proyecto en relación a las Unidades de Gestión ambiental del Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Coahuila de Zaragoza . **58**

Figura III.5.3-1. Ordenamientos Ecológicos expedidos y aplicables en el estado de Coahuila **154**

Figura III.6.1-1. Ubicación del Proyecto en relación al Área Natural Protegida federal CADNR 004 Don Martín.....**155**

Figura III.6.2-1. Ubicación del Proyecto en relación al Área Natural Protegida estatal Sierra Picachos **157**

Figura III.6.3-1. Ubicación del Proyecto en relación al Área Natural Protegida municipal Villa de Bilbao **158**

Figura III.7.1-1. Ubicación del Proyecto en relación al Sitio Ramsar 1769 Río Sabinas **159**

Figura III.7.2-1. Ubicación del Proyecto en relación a el Área de Importancia para la Conservación de las Aves 65 Nacimiento Río Sabinas, SE Sierra de Santa Rosa.....**162**

Figura III.7.3-1. Ubicación del Proyecto en relación a la Región Terrestre Prioritaria 152 Cuenca del Río Sabinas **163**

Figura III.7.4-1. Ubicación del Proyecto en relación a la Región Hidrológica Prioritaria 43 Río Bravo-Piedras Negras **164**

Figura III.7.5-1. Ubicación del Proyecto en relación a la Región Marina Prioritaria 44 Laguna Madre **164**

Figura III.7.6-1. Ubicación del Proyecto en relación a la Unidad de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre Rancho La Aurora **165**

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla III.2.1-1. Vinculación del Proyecto con la Convención sobre el comercio internacional de especies amenazadas de fauna y flora silvestre (CITES) **2**

Tabla III.3.1.1-1. Vinculación del Proyecto con la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos **4**

Tabla III.2.1.2-1. Vinculación del Proyecto con la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección Ambiental……..…..**6**

Tabla III.2.1.3-1 Vinculación del Proyecto con el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección Ambiental en Materia de Evaluación del Impacto Ambienta……..…..**7**

Tabla III.2.1.4-1. Vinculación del Proyecto con el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera…….....**9**

Tabla III.2.1.5-1. Vinculación del Proyecto con la Ley de Aguas Nacionales……..……**9**

Tabla III.2.1.6-1. Vinculación del Proyecto con el Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales……...**10**

Tabla III.2.1.7-1. Vinculación del Proyecto con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos……**10**

Tabla III.2.1.8-1. Vinculación del Proyecto con el Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos……**12**

Tabla III.2.1.9-1. Vinculación del Proyecto con la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable…..**14**

Tabla III.2.1.10-1. Vinculación del Proyecto con el Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable……**14**

Tabla III.2.1.11-1. Vinculación del Proyecto con la Ley General de Vida Silvestre……**17**

Tabla III.2.1.13-1. Vinculación del Proyecto con la Ley General de Cambio Climático……**17**

Tabla III.2.1.14-1 Vinculación del Proyecto con la Ley Minera……..**18**

Tabla III.2.1.15-1. Vinculación del Proyecto con el Reglamento de la Ley Minera……**18**

Tabla III.3.1.16-1. Vinculación del Proyecto con las Normas Oficiales Mexicanas en materia ambienta……**19**

Tabla III.3.2.1-1. Vinculación del Proyecto con la Constitución Política del Estado de Coahuila de Zaragoza **21**

Tabla III.2.1.2-1. Vinculación del Proyecto con la Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Coahuila de Zaragoza……**22**

Tabla III.2.1.3-1. Vinculación del Proyecto con el Reglamento de la Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Coahuila de Zaragoza en Materia de Prevención y control de la contaminación de la atmósfera……...**25**

Tabla III.2.1.4-1. Vinculación del Proyecto con la Ley para la Prevención y Gestión Integral de Residuos para el Estado de Coahuila de Zaragoza……**26**

Tabla III.2.1.5-1. Vinculación del Proyecto con el Reglamento de la Ley para la Prevención y Gestión Integral de Residuos para el Estado de Coahuila de Zaragoza……**27**

Tabla III.2.1.6-1. Vinculación del Proyecto con la Ley Forestal del Estado de Coahuila de Zaragoza……**28**

Tabla III.2.1.7-1. Vinculación del Proyecto con la Ley de Vida Silvestre para el Estado de Coahuila…28

Tabla III.2.1.8-1. Vinculación del Proyecto con la Ley para Combatir el Ruido en el Estado de Coahuila de Zaragoza……..**29**

Tabla III.2.1.9-1. Vinculación del Proyecto con la Ley para la Adaptación y Mitigación a los efectos del Cambio Climático en el Estado de Coahuila de Zaragoza……..**29**

Tabla III.3.3.1-1. Vinculación del Proyecto con el Bando de Policía y Buen Gobierno del Municipio de San Juan de Sabinas, Coahuila **30**

Tabla III.2.1.2-1. Vinculación del Proyecto con el Reglamento de Ecología del Municipio de San Juan Sabinas, Coahuila……**31**

Tabla III.4.1.1-1. Principios del Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 ..... **34**

Tabla III.4.1.1-2. Vinculación del Proyecto con el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 ..... **36**

Tabla III.2.1.2-1. Vinculación del Proyecto con el Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2019-202……..**38**

Tabla III.2.1.3-1. Vinculación del Proyecto con la Estrategia Nacional de Cambio Climático Visión10-20-40……**42**

Tabla III.4.2.1-1. Vinculación del Proyecto con el Plan Estatal de Desarrollo del Estado de Coahuila de Zaragoza 2017-2023 ..... **44**

Tabla III.2.1.2-1. Vinculación del Proyecto con el Programa Estatal de Medio Ambiente 2017-2023…**47**

Tabla III.2.1.3-1. Vinculación del Proyecto con el Plan Estatal Contra Cambio Climático en Coahuila..**49**

Tabla III.4.3.1-1. Vinculación del Proyecto con el Plan Municipal de Desarrollo San Juan de Sabinas 2019-2021 ..... **49**

Tabla III.5.1.1-1. Vinculación del Proyecto con las estrategias de la Unidad Ambiental Biofísica 31 del POEGT **53**

Tabla III.5.2.1-1. Compatibilidad de usos, lineamientos y criterios de las unidades de gestión ambiental que involucra el SAR del Proyecto **59**

Tabla III.2.1.1.1-1. Vinculación del Proyecto con el decreto del Área Natural Protegida federal CADNR 004 Don Martín……..**62**

Tabla III.2.1.1.2-1. Vinculación del Proyecto con los criterios de la Unidad de Gestión Ambiental 46 APS-RH24D-49 del POERT-ECZ……..**63**

Tabla III.2.1.1.3-1. Vinculación del Proyecto con la Unidad de Gestión Ambiental 35 APS-RH24D-158 del POERT-ECZ……**79**

Tabla III.5.2.1.4.-1. Vinculación del Proyecto con la Unidad de Gestión Ambiental 39 APS-RH24D-209 del POERT-ECZ……**96**

Tabla III.2.1.1.5-1. Vinculación del Proyecto con la Unidad de Gestión Ambiental 42 APS-RH24D-250 del POERT-ECZ……**112**

Tabla III.2.1.1.6-1. Vinculación del Proyecto con la Unidad de Gestión Ambiental 50 APS-RH24D-98 del POERT-ECZ.....**130**

Tabla III.2.1.1.7-1. Vinculación del Proyecto con la Unidad de Gestión Ambiental 232 DES-URB del POERT-ECZ.....**145**

Tabla III.6.1-1. Vinculación del Proyecto con el decreto de origen del Área Natural Protegida CADNR 004 Don Martín **155**

Tabla III.7.1-1. Criterios del sitio RAMSAR 1769 Río Sabinas y su vinculación con el Proyecto **159**

III. VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIEMTOS JURÍDICOS APLICABLES

III.1 Introducción

El objetivo de este apartado es exponer los diferentes instrumentos jurídicos, normativos y/o administrativos que regulan las obras y/o actividades que plantea el Proyecto, para ello se aplicó la hermenéutica jurídica que constituye un método integro, capaz de abarcar la comprensión y la explicación de normas jurídicas relacionándolas siempre con los hechos y con los valores que intervienen en el derecho, es decir, llega al plano de la argumentación. Lo anterior, en virtud de lo establecido en los artículos 35 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y 13 fracción III del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (Cámara de Diputados, 2021a y b).

III.2 Fuentes formales del derecho internacional público positivo en materia de protección ambiental en las que México es participe

El Derecho internacional Ambiental se considera una disciplina que involucra al mundo entero en la protección de un bien común, en este caso el ambiente, sus reglas tratan sobre un compendio de declaraciones, tratados, convenios y normas, vinculantes y voluntarias que se desarrollaron a la par del conocimiento científico y la toma de conciencia del estado actual del mundo natural.

Al respecto, la Secretaria de Relaciones Exteriores señala que por tratados celebrados por México debe entenderse *"cualquier acuerdo internacional celebrado por escrito entre los Estados y regido por el derecho internacional, ya consté en un instrumento único o en dos o más instrumentos conexos y cualquiera que sea su denominación particular, así como aquellos celebrados entre México y por organizaciones internacionales"*.

III.2.1 Convención sobre el comercio internacional de especies amenazadas de fauna y flora silvestre (CITES)

La CITES es un acuerdo internacional convenido entre diferentes gobiernos cuya finalidad es velar por que el comercio internacional de especies animales y plantas silvestres no constituya una amenaza para su supervivencia (CITES, s/f).

La protección de especies por el CITES está incluida en tres Apéndices, según el grado de protección en las que se encuentren. En la Tabla III.2.1-1 se muestra la vinculación de este convenio con el Proyecto de interés.

Tabla III.2.1-1. Vinculación del Proyecto con la Convención sobre el comercio internacional de especies amenazadas de fauna y flora silvestre (CITES)

Precepto	Vinculación
Articulo II Principios fundamentales **1.** El Apéndice I incluirá todas las especies en peligro de extinción que son o pueden ser afectadas por el comercio. El comercio en especímenes de estas especies deberá estar sujeto a una reglamentación particularmente estricta a fin de no poner en peligro aún mayor su supervivencia y se autorizará solamente bajo circunstancias excepcionales.	Es evidente que el Proyecto no plantea la comercialización a nivel interior ni exterior de fauna y/o flora silvestre, por lo que este convenio no le es vinculante de manera directa al Proyecto. No obstante lo anterior, se vincula indirectamente ya que el Promovente vigilará que los trabajadores se abstengan en todo momento de realizar actos extracción y/o comercialización de las especies de fauna y flora presentes en el sitio del Proyecto (SP) y área de influencia (AI), para ello se realizarán actividades de concienciación con el personal de obra.
2. El Apéndice II incluirá: **a)** todas las especies que, si bien en la actualidad no se encuentran necesariamente en peligro de extinción, podrían llegar a esa situación a menos que el comercio en especímenes de dichas especies esté sujeto a una reglamentación estricta a fin de evitar utilización incompatible con su supervivencia; y **b)** aquellas otras especies no afectadas por el comercio, que también deberán sujetarse a reglamentación con el fin de permitir un eficaz control del comercio en las especies a que se refiere el subpárrafo (a) del presente párrafo.	
3. El Apéndice III incluirá todas las especies que cualquiera de las Partes manifieste que se hallan sometidas a reglamentación dentro de su jurisdicción con el objeto de prevenir o restringir su explotación, y que necesitan la cooperación de otras Partes en el control de su comercio.	
4. Las Partes no permitirán el comercio en especímenes de especies incluidas en los Apéndices I, II y III, excepto de acuerdo con las disposiciones de la presente Convención […]	

III.2.2 Convención relativa a los humedales de importancia internacional especialmente como hábitat de aves acuáticas "Convención de Ramsar"

La Convención sobre los Humedales es un tratado intergubernamental cuya misión es *"la conservación y el uso racional de los humedales mediante acciones locales, regionales y nacionales y gracias a la cooperación internacional, como contribución al logro de un desarrollo sostenible en todo el mundo"*. (Ramsar, s/f)

México forma parte de la Convención de Ramsar desde 1986, es actualmente la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) la dependencia del gobierno federal encargada de llevar a cabo la aplicación de la Convención. Actualmente, México cuenta con 142 sitios Ramsar con una superficie total de casi nueve millones de hectáreas. Estos incluyen, entre otros tipos de humedales, manglares, pastos marinos, humedales de alta montaña, arrecifes de coral, oasis, sistemas cársticos y sitios con especies amenazadas.

Para el Proyecto se verificó la existencia de algún sitio RAMSAR dentro del SAR, tema que se abordará más adelante en este capítulo. En general, se menciona que el Proyecto no incide en algún sitio Ramsar.

III.2.3 Convención marco de las Naciones Unidas sobre el cambio climático

La CMNUCC es una "Convención de Río", una de las dos abiertas a la firma en la "Cumbre de la Tierra de Río" en 1992. Las otras dos convenciones que salieron de Río son el Convenio de las Naciones Unidas sobre la Diversidad Biológica y la Convención de Lucha contra la Desertificación. Los tres están intrínsecamente vinculados. En este contexto se creó el Grupo de Enlace Mixto para impulsar la cooperación entre las tres Convenciones, con el objetivo último de desarrollar sinergias en sus actividades sobre cuestiones de interés mutuo (Naciones Unidas, 1992). Ahora también incorpora la Convención de Ramsar sobre los Humedales. El objetivo final de la Convención es estabilizar las concentraciones de gases de efecto invernadero *"a un nivel que impida interferencias antropógenas (inducidas por el hombre) peligrosas en el sistema climático"*. Establece que *"ese nivel debería alcanzarse en un plazo suficiente para permitir que los ecosistemas se adapten naturalmente al cambio climático, asegurar que la producción de alimentos no se vea amenazada y permitir que el desarrollo económico prosiga de manera sostenible"*.

México, como Parte del Anexo I de la Convención tiene los siguientes compromisos:

a) La elaboración, actualización periódica y publicación del Inventario Nacional de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero, por fuentes y sumideros de todos los gases de efecto de invernadero no controlados por el Protocolo de Montreal, y

b) La formulación, instrumentación, publicación y actualización de manera regular de programas nacionales, en su caso, regionales que contengan medidas para mitigar el cambio climático enfocadas a la reducción de emisiones en las áreas energética y forestal, además de estrategias para facilitar la adecuada adaptación al cambio climático.

Todas las Partes de la Convención presentan avances en los compromisos antes mencionados, para el caso mexicano, es atribución de la SEMARNAT planificar, coordinar, dar seguimiento y avaluar las actividades de cambio climático.

El eje fundamental de la comunicación lo constituyó el primer Inventario de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero con cifras de 1990, éste reportó un total de 459,27 millones de toneladas de emisiones de gases de efecto invernadero, de los cuales, el 96,42 % correspondió a Bióxido de carbono y el 0,79 % a Metano.

Para 2010 los sectores con mayor contribución porcentual de emisiones de CO_2 fueron el transporte (31,1%), generación eléctrica (23,3 %), manufactura y construcción (11,4 %), consumo propio de la

industria energética (9,6 %), conversión de bosques y pastizales (9,2 %) y otros tales como agropecuario residencial y comercial (6,7 %).

El Proyecto que se expone generará emisiones de gases de efecto invernadero, particularmente CO_2 por el uso vehículos, equipo y maquinaria de combustión interna como se indica en el Capítulo II de ésta MIA-R. Al respecto, el Promovente del Proyecto verificará que dichos vehículos cuenten con las verificaciones correspondientes para que éstos operen dentro de los límites máximos permisibles que la normativa señala. Asimismo, se les dará mantenimiento preventivo y correctivo a dichos vehículos automotores con la finalidad de que estos funcionen de manera óptima, de tal suerte que con estas medidas contribuirán mitigar las emisiones a la atmosfera.

III.3 Fuentes formales del derecho público mexicano positivo y vigente en materia de protección ambiental

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos define la distribución y división de facultades entre la Federación, los estados y los municipios. A continuación, se presenta la vinculación en materia ambiental que de acuerdo al ámbito de competencia de nivel de gobierno le resulta aplicable a cierta obra y/o actividad del Proyecto que se expone.

III.3.1 Orden federal

Para el presente ejercicio se revisó y analizó la legislación federal en materia ambiental con el fin de evidenciar su cumplimiento y demostrar la viabilidad jurídica de éste.

III.3.1.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM)

La CPEUM es la ley fundamental del Estado Mexicano en la cual se establecen los derechos y obligaciones esenciales de los ciudadanos y los gobernantes, se trata de la norma jurídica suprema y ninguna otra ley, precepto legal o disposición pueden contravenir lo que en ella expresa (Cámara de Diputados, 2021c)-Tabla III.3.1.1-1-.

Tabla III.3.1.1-1. Vinculación del Proyecto con la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

Precepto	Vinculación
Artículo 1o. En los Estados Unidos Mexicanos todas las personas gozarán de los derechos humanos reconocidos en esta Constitución y en los tratados internacionales de los que el Estado Mexicano sea parte, así como de las garantías para su protección, cuyo ejercicio no podrá restringirse ni suspenderse, salvo en los casos y bajo las condiciones que esta Constitución establece.	Los derechos humanos son el conjunto de prerrogativas sustentadas en la dignidad humana, cuya realización efectiva resulta indispensable para el desarrollo integral de la persona. Al respecto el artículo en análisis, reconoce estos derechos indicando que todas las autoridades, en el ámbito de su competencia, están obligadas a promover, respetar, proteger y garantizar estos derechos con base en los principios descritos en este precepto legal. Al respecto el Ejecutivo Federal, mediante minuta de fecha 14 de septiembre del 2020, ordenó se iniciarán los trabajos necesarios para el

Precepto	Vinculación
Las normas relativas a los derechos humanos se interpretarán de conformidad con esta Constitución y con los tratados internacionales de la materia favoreciendo en todo tiempo a las personas la protección más amplia. Todas las autoridades, en el ámbito de sus competencias, tienen la obligación de promover, respetar, proteger y garantizar los derechos humanos de conformidad con los principios de universalidad, interdependencia, indivisibilidad y progresividad. En consecuencia, el Estado deberá prevenir, investigar, sancionar y reparar las violaciones a los derechos humanos, en los términos que establezca la ley […]	rescate de los cuerpos de los mineros, esto como parte de la reparación integral de las víctimas de este lamentable hecho. Por otro lado, para el logro del objetivo del Proyecto es necesario garantizar la seguridad, higiene y medio ambiente del personal y población que se encuentre dentro del SP y AI. Por ello, se considera que el presente estudio es indispensable ya que, en materia de protección al medio ambiente, es la Secretaria de Medio Ambiente quien se encuentra facultada para asegurar este derecho, por lo que, en concordancia con lo establecido en este artículo constitucional, al someter a evaluación de impacto ambiental el Proyecto el Estado a través de su organización está garantizando diversos derechos humanos. El Proyecto, tiene por objeto el rescate de restos humanos en la Mina 8 de la Unidad Pasta de Conchos, como parte del acuerdo que el Presidente de la República Mexicana, contrajo con las víctimas de dicho evento. Con estas acciones el gobierno de la Republica está garantizando los derechos humanos de los cuales son sujetos las víctimas de esta lamentable tragedia, principalmente el acceso a la justicia. Por otro lado el Proyecto busca la seguridad del personal que participe de éste, y por tanto la protección de los derechos humanos a la salud, a la vida, al medio ambiente y a la seguridad en el trabajo.
Artículo 4o.- […] Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley […]	El Proyecto se someterá a la evaluación de impacto ambiental con apego a la legislación ambiental aplicable, identificando y valorando sus posibles impactos ambientales y proponiendo medidas para su prevención, mitigación y en su caso compensación; para de esta forma preservar el equilibrio ecológico permitiendo la satisfacción de necesidades de las generaciones presentes sin comprometer la posibilidad de desarrollo de las generaciones futuras.
Artículo 27.- […] Corresponde a la Nación el dominio directo de todos los recursos naturales de la plataforma continental y los zócalos submarinos de las islas; de todos los minerales o substancias que en vetas, mantos, masas o yacimientos, constituyan depósitos cuya naturaleza sea distinta de los componentes de los terrenos, tales como los minerales de los que se extraigan metales y metaloides utilizados en la industria; los yacimientos de piedras preciosas, de sal de gema y las salinas formadas directamente por las aguas marinas; los productos derivados de la descomposición de las rocas, cuando su explotación necesite trabajos subterráneos; los yacimientos minerales u orgánicos de materias susceptibles de ser	En este sentido el Proyecto observará lo establecido en los ordenamientos territoriales, ecológicos y de desarrollo urbano, emitidos por las diferentes instancias de gobierno tal como se indica a lo largo de este Capítulo. Cabe referir que es importante dejar en claro que el Proyecto en ninguna de sus etapas propone la explotación de algún mineral, pues el objetivo de este lo es el rescate de los restos humanos en la Mina 8 de la Unidad Pasta de Conchos. Sin embargo las obra y actividades se desarrollarán en un lugar considerado como federal debido a que se trata de instalaciones mineras.

Precepto	Vinculación
utilizadas como fertilizantes; los combustibles minerales sólidos; el petróleo y todos los carburos de hidrógeno sólidos, líquidos o gaseosos; y el espacio situado sobre el territorio nacional, en la extensión y términos que fije el Derecho Internacional.	

III.3.1.2 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)

La LGEEPA y su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, establece que el uso de suelo deberá ser compatible con su vocación natural y que al hacer uso de él no se deberá alterar el equilibrio de los ecosistemas (Cámara de Diputados, 2021a). En este sentido, el Proyecto respetará el uso de suelo de acuerdo a lo establecido en los instrumentos de Planeación y Ordenamiento Ecológico vigentes en el sitio pretendido para su ejecución (en las secciones posteriores del presente Capítulo, se muestra este aspecto).

Adicionalmente, en esta Ley se establece que la evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de las obras y actividades que puedan causar un desequilibrio ecológico, listando aquellas que requieren de autorización previa (Tabla III.3.1.2-1).

Tabla III.3.1.2-1. Vinculación del Proyecto con la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección Ambiental

Precepto	Vinculación
Artículo 28.- La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría: ... **III.-** Exploración, explotación y beneficio de minerales y sustancias reservadas a la Federación en los términos de las Leyes Minera y Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en Materia Nuclear […] **XIII.-** Obras o actividades que correspondan a asuntos de competencia federal, que puedan causar desequilibrios ecológicos graves e irreparables, daños a la salud pública o a los ecosistemas, o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas relativas a la preservación del equilibrio ecológico y la protección del ambiente […]	El Proyecto corresponde a asuntos de competencia federal, por lo que en términos de la fracción XIII del artículo 28 de la Ley en cita y a manera *ad cautelum* es que se elabora y presenta este estudio, en el cual se describen las obras y actividades pretendidas, así como los posibles impactos ambientales que pudieran generarse, además de las medidas propuestas para prevenirlos, mitigarlos o compensarlos. Por otro lado, por analogía y con base en el principio precautorio en materia ambiental, algunas de las obras y/o actividades propuestas por el Proyecto se asocian al sector minero, con la salvedad de que no se busca la explotación de ningún mineral. Bajo esta tesitura se considera que el Proyecto por analogía puede ajustarse a la hipótesis normativa que regula las actividades mineras.

Precepto	Vinculación
Artículo 30. Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente […]	El Proyecto se ajusta al precepto establecido en el artículo en cita, ya que para obtener la autorización en materia de impacto ambiental, se presenta la Manifestación de Impacto Ambiental que incluye la descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados (Capítulo V), así como las estrategias o medidas ambientales preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente (Capítulo VI).
Artículo 113. No deberán emitirse contaminantes a la atmósfera que ocasionen o puedan ocasionar desequilibrios ecológicos o daños al ambiente. En todas las emisiones a la atmósfera, deberán ser observadas las previsiones de esta Ley y de las disposiciones reglamentarias que de ella emanen, así como las normas oficiales mexicanas expedidas por la Secretaría.	En observancia al artículo en cita, en las etapas de preparación del sitio y construcción se implementarán medidas conducentes a la minimización de las emisiones de polvos y gases contaminantes (ver Capítulo VI). Asimismo, se dará cumplimiento a las Normas Oficiales Mexicanas en la materia (tal como se evidencia posteriormente).
Artículo 150. Los materiales y residuos peligrosos deberán ser manejados con arreglo a la presente Ley, su Reglamento y las normas oficiales mexicanas que expida la Secretaría, previa opinión de las Secretarías de Comercio y Fomento Industrial, de Salud, de Energía, de Comunicaciones y Transportes, de Marina y de Gobernación. La regulación del manejo de esos materiales y residuos incluirá según corresponda, su uso, recolección, almacenamiento, transporte, reúso, reciclaje, tratamiento y disposición final […]	Durante las diferentes etapas del Proyecto se contempla la generación, así como el manejo de materiales y residuos peligrosos, para lo cual, se implementará un Programa Integral de Manejo de Residuos con lo que se dará cumplimiento a lo establecido en el ordenamiento en cita, así como a la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos y su Reglamento, además de las normas oficiales mexicanas en la materia.

III.3.1.3 Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección Ambiental en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (R-LGEEPA-EIA)

Este ordenamiento es de observancia general en todo el territorio nacional y en las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción, tiene por objeto reglamentar la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de evaluación del impacto ambiental a nivel federal (Cámara de Diputados, 2021b)-Tabla III.3.1.3-1.

Tabla III.3.1.3-1 Vinculación del Proyecto con el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección Ambiental en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental

Precepto	Vinculación
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: L) EXPLORACIÓN, EXPLOTACIÓN Y BENEFICIO DE MINERALES Y SUSTANCIAS RESERVADAS A LA	Como se expuesto con anterioridad, el Proyecto no tiene por objeto realizar la explotación minera, sin embargo, para el rescate de los mineros es necesario realizar algunas obras asociadas a esta actividad como lo son la excavación de túneles y

Precepto	Vinculación
FEDERACIÓN: **I.** Obras para la explotación de minerales y sustancias reservadas a la federación, así como su infraestructura de apoyo; **II.** Obras de exploración, excluyendo las de prospección gravimétrica, geológica superficial, geoeléctrica, magnetotelúrica, de susceptibilidad magnética y densidad, así como las obras de barrenación, de zanjeo y exposición de rocas, siempre que se realicen en zonas agrícolas, ganaderas o eriales y en zonas con climas secos o templados en donde se desarrolle vegetación de matorral xerófilo, bosque tropical caducifolio, bosques de coníferas o encinares, ubicadas fuera de las áreas naturales protegidas, y […] O) CAMBIOS DE USO DEL SUELO DE ÁREAS FORESTALES, ASÍ COMO EN SELVAS Y ZONAS ÁRIDAS **I.** Cambio de uso del suelo para actividades agropecuarias, acuícolas, de desarrollo inmobiliario, de infraestructura urbana, de vías generales de comunicación o para el establecimiento de instalaciones comerciales, industriales o de servicios en predios con vegetación forestal, con excepción de la construcción de vivienda unifamiliar y del establecimiento de instalaciones comerciales o de servicios en predios menores a 1000 metros cuadrados, cuando su construcción no implique el derribo de arbolado en una superficie mayor a 500 metros cuadrados, o la eliminación o fragmentación del hábitat de ejemplares de flora o fauna sujetos a un régimen de protección especial de conformidad con las normas oficiales mexicanas y otros instrumentos jurídicos aplicables […]	galeras por los que se accederá a la infraestructura colapsada; por lo que por analogía se considera que estas actividades se ajustan parcialmente a la hipótesis normativa de este artículo. Asimismo, el Proyecto demanda el cambio de uso de suelo en terrenos forestales en una superficie de 23,16 ha de Matorral Espinoso Tamaulipeco. Para ello, se pretende solicitar la autorización correspondiente a partir de a la presentación del Estudio Técnico Justificativo del Proyecto, además de la aplicación de las medidas de mitigación y compensación correspondiente.
Artículo 11.- Las manifestaciones de impacto ambiental se presentarán en la modalidad regional cuando se trate de: […] III. Un conjunto de proyectos de obras y actividades que pretendan realizarse en una región ecológica determinada, y […]	El Proyecto se ubica en una zona considerada como de explotación Minera, por otro lado, analizando el Modelo del POEGT, se identificó que el SAR, AI y SP se ubican en la región ecológica 15:22 en la Unidad Ambiental Biofísica 31 denominada Llanuras de Coahuila y Nuevo León Norte. La cual más adelante se vincula en el presente capitulo.

III.3.1.4 Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera (R-LGEEPA-PCCA)

El Reglamento rige en todo el territorio nacional y las zonas donde la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, tiene por objeto reglamentar la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en lo que se refiere a la prevención y control de la contaminación de la atmósfera (Cámara de Diputados, 2021d)-Tabla III.3.1.4-1-**.**

Tabla III.3.1.4-1. Vinculación del Proyecto con el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera

Precepto	Vinculación
Articulo 28.- Las emisiones de olores, gases, así como de partículas sólidas y liquidas a la atmósfera que se generen por fuentes móviles, no deberán exceder los niveles máximos permisibles de emisión que se establezcan en las normas técnicas ecológicas que expida la Secretaría en coordinación con la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial y de Energía, Minas e Industria Paraestatal, tomando en cuenta los valores de concentración máxima permisible para el ser humano de contaminantes en el ambiente determinados por la Secretaría de Salud […]	En el proceso de construcción de la obra se utilizará maquinaria y vehículos que por su naturaleza emiten gases contaminantes a la atmosfera, por lo que se revisará que el parque vehicular y maquinaria esté verificado y en óptimas condiciones para su utilización, además de darle mantenimiento preventivo y correctivo. Asimismo, se implementarán diferentes acciones enfocadas al control de partículas fugitivas durante la circulación en los caminos de terracería al igual que durante el material de rezaga producto de la excavación (Capítulo VI).

III.3.1.5 Ley de Aguas Nacionales (LAN)

Este instrumento es reglamentario del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de aguas nacionales, es de observancia general en todo el territorio nacional y sus disposiciones son de orden público e interés social. Tiene por objeto regular la explotación, uso o aprovechamiento de dichas aguas, su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad para lograr su desarrollo integral sustentable (Cámara de Diputados, 2021e)-Tabla III.3.1.5-1-.

Tabla III.3.1.5-1. Vinculación del Proyecto con la Ley de Aguas Nacionales

Precepto	Vinculación
Artículo 3o. Para los efectos de esta Ley se entenderá por: **I.** "Aguas Nacionales": Son aquellas referidas en el Párrafo Quinto del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos […] **IV.** "Aguas del subsuelo": Aquellas aguas nacionales existentes debajo de la superficie terrestre […]	El Proyecto no tiene por objeto la explotación del recurso hídrico, sin embargo, el mismo requerirá el consumo de agua por lo que el Promovente realizará las diligencias necesarias ante la autoridad del agua para obtener la concesión respectiva. De igual forma lo hará en caso de requerir lo propio para la descarga del agua de mina que aflorará durante la excavación de los túneles y galerías. De ser el caso, el Promovente del Proyecto implementará las medidas que señale la autoridad para el cuidado y protección del recurso hídrico.
Artículo 16. La presente Ley establece las reglas y condiciones para el otorgamiento de las concesiones para explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales, en cumplimiento a lo dispuesto en el párrafo sexto del Artículo 27 Constitucional. Son aguas nacionales las que se enuncian en el Párrafo Quinto del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. El régimen de propiedad nacional de las aguas subsistirá aun cuando las aguas, mediante la construcción de obras, sean desviadas del cauce o vaso originales, se impida su afluencia a ellos o sean objeto de tratamiento. Las aguas residuales provenientes del uso de las aguas nacionales, también tendrán el mismo carácter, cuando se descarguen en cuerpos receptores de propiedad nacional, aun cuando sean objeto de tratamiento.	
Artículo 20. De conformidad con el carácter público del recurso hídrico, la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales se realizará mediante concesión o asignación otorgada por el Ejecutivo Federal a través de "la Comisión" por medio de los Organismos de Cuenca, o directamente por ésta cuando así le	

Precepto	Vinculación
competa, de acuerdo con las reglas y condiciones que dispone la presente Ley y sus reglamentos. Las concesiones y asignaciones se otorgarán después de considerar a las partes involucradas, y el costo económico y ambiental de las obras proyectadas.	

III.3.1.6 Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales (R-LAN)

Este instrumento tiene por objeto reglamentar la Ley de Aguas Nacionales (Cámara de Diputados, 2021f)-Tabla III.3.1.6-1-.

Tabla III.3.1.6-1. Vinculación del Proyecto con el Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales

Precepto	Vinculación
Artículo 30. Conjuntamente con la solicitud de concesión o asignación para la explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales se solicitará, en su caso: el permiso de descarga de aguas residuales, el permiso para la realización de las obras que se requieran para el aprovechamiento del agua y la concesión para la explotación, uso o aprovechamiento de cauces, vasos o zonas federales a cargo de "La Comisión".	Respecto de lo señalado en el artículo en cita el Proyecto requiere el consumo de agua por lo que se realizarán las diligencias necesarias ante la Comisión Nacional del Agua para obtener la concesión respectiva. Se procederá de igual forma en caso de requerir la concesión para la descarga del agua de mina que aflorará durante la excavación de los túneles y galerías. De ser el caso, el Promovente del Proyecto implementará las medidas que señale la autoridad para el cuidado y protección del recurso hídrico.

III.3.1.7 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos (LGPGIR)

Esta Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la protección al ambiente en materia de prevención y gestión integral de residuos, en el territorio nacional. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente sano y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación (Cámara de Diputados, 2021g) -Tabla III.3.1.7-1-.

Tabla III.3.1.7-1. Vinculación del Proyecto con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos

Precepto	Vinculación
Artículo 16. La clasificación de un residuo como peligroso, se establecerá en las normas oficiales mexicanas que especifiquen la forma de determinar sus características, que incluyan los listados de los mismos y fijen los límites de concentración de las sustancias contenidas en ellos, con base en los conocimientos científicos y las evidencias acerca de su peligrosidad y riesgo.	Se implementará un Programa Integral de Manejo de Residuos que incluirá el manejo de residuos peligrosos, así como las acciones para su identificación y clasificación durante el desarrollo de las diversas etapas del Proyecto y acorde a la normatividad aplicable, dando así cumplimiento a dicha disposición.
Artículo 19. Los residuos de manejo especial se clasifican como se indica a continuación, salvo cuando se trate de	Durante las diferentes etapas del Proyecto se espera la generación de residuos de manejo especial como

Precepto	Vinculación
residuos considerados como peligrosos en esta Ley y en las normas oficiales mexicanas correspondientes […] **VII.** Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general […]	son residuos de la construcción, por lo que, es de observancia el artículo en cita. Se propone la implementación del Programa Integral de Manejo de Residuos en el que también se considerarán aquellos residuos de manejo especial a fin de dar cumplimiento a los preceptos legales aplicables. Se consultará en el estado si hay algún prestador de Servicio para el Manejo de Residuos de Manejo Especial, para contratar a una empresa autorizada para su uso, manejo y disposición final.
Artículo 40. Los residuos peligrosos deberán ser manejados conforme a lo dispuesto en la presente Ley, su Reglamento, las normas oficiales mexicanas y las demás disposiciones que de este ordenamiento se deriven. En las actividades en las que se generen o manejen residuos peligrosos, se deberán observar los principios previstos en el artículo 2 de este ordenamiento, en lo que resulten aplicables.	En las diferentes etapas del Proyecto se generarán residuos peligrosos. En cuanto al manejo de estos, se contratará con una empresa autorizada por la SEMARNAT y se realizará un seguimiento desde la generación hasta su disposición final conservando los manifiestos para así dar cumplimiento a esta Ley y su Reglamento, además de las normas oficiales mexicanas NOM-052-SEMARNAT-2005 y NOM-054-SEMARNAT-1993.
Artículo 41. Los generadores de residuos peligrosos y los gestores de este tipo de residuos, deberán manejarlos de manera segura y ambientalmente adecuada conforme a los términos señalados en esta Ley.	Se implementará un Programa Integral de Manejo de Residuos donde se incluya, entre otras actividades, el manejo de residuos peligrosos. Las acciones de identificación y clasificación de residuos peligrosos que se generarán durante el desarrollo de las diversas obras manifestadas, se llevará a cabo acorde a la normatividad aplicable, dando así cumplimiento a la disposición en cita. Particularmente, para dar cumplimiento al presente ordenamiento se contratará a una empresa prestadora de servicios de recolección, transporte, tratamiento y/o disposición final de residuos peligrosos que se encuentre debidamente autorizada por las autoridades competentes.
Artículo 42.- Los generadores y demás poseedores de residuos peligrosos, podrán contratar los servicios de manejo de estos residuos con empresas o gestores autorizados para tales efectos por la Secretaría, o bien transferirlos a industrias para su utilización como insumos dentro de sus procesos, cuando previamente haya sido hecho del conocimiento de esta dependencia, mediante un plan de manejo para dichos insumos, basado en la minimización de sus riesgos. La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contraten los servicios de manejo y disposición final de residuos peligrosos por empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas, independientemente de la responsabilidad que tiene el generador. Los generadores de residuos peligrosos que transfieran éstos a empresas o gestores que presten los servicios de manejo, deberán cerciorarse ante la Secretaría que cuentan con las autorizaciones respectivas y vigentes, en caso contrario serán responsables de los daños que ocasione su manejo.	

Precepto	Vinculación
Artículo 54. Se deberá evitar la mezcla de residuos peligrosos con otros materiales o residuos para no contaminarlos y no provocar reacciones, que puedan poner en riesgo la salud, el ambiente o los recursos naturales. La Secretaría establecerá los procedimientos a seguir para determinar la incompatibilidad entre un residuo peligroso y otro material o residuo.	En el Programa Integral de Manejo de Residuos se establecerá como deben identificarse y evitar la mezcla de residuos peligrosos con otros materiales con el fin de evitar su contaminación o reacción química, misma que pueda provocar efectos en la salud el ambiente o los recursos naturales, para ello se aplicará la NOM-054-SEMARNAT-1993 Procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la norma oficial mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005, cuya vinculación con el Proyecto se presenta posteriormente.

III.3.1.8 Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (R-LGPGIR)

Este instrumento legal tiene por objeto reglamentar la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y rige en todo el territorio nacional y las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción y su aplicación corresponde al Ejecutivo Federal por conducto de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Cámara de Diputados, 2021h)-Tabla III.3.1.8-1-.

Tabla III.3.1.8-1. Vinculación del Proyecto con el Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

Precepto	Vinculación
Capítulo I Identificación de Residuos Peligrosos del Título Cuarto Residuos Peligrosos […] **Artículo 35.** Los residuos peligrosos se identificarán de acuerdo a lo siguiente: **I.** Los que sean considerados como tales, de conformidad con lo previsto en la Ley; II. Los clasificados en las normas oficiales mexicanas a que hace referencia el artículo 16 de la Ley, mediante: a) Listados de los residuos por características de peligrosidad: corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad e inflamabilidad o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad; agrupados por fuente específica y no especifica; por ser productos usados, caducos, fuera de especificación o retirados del comercio y que se desechen; o por tipo de residuo sujeto a condiciones particulares de manejo. La Secretaría considerará la toxicidad crónica, aguda y ambiental que les confieran peligrosidad a dichos residuos, y b) Criterios de caracterización y umbrales que impliquen un riesgo al ambiente por corrosividad, reactividad, explosividad, inflamabilidad, toxicidad o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, y III. Los derivados de la mezcla de residuos peligrosos con otros residuos; los provenientes del tratamiento, almacenamiento y disposición final de residuos peligrosos y aquellos equipos y construcciones que hubiesen estado en contacto con residuos peligrosos y sean desechados. Los residuos peligrosos listados por alguna condición de corrosividad,	El Proyecto clasificará sus residuos peligrosos a partir de lo indicado en la NOM-052-SEMARNAT-2005 Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de residuos peligrosos.

Precepto	Vinculación
reactividad, explosividad e inflamabilidad señalados en la fracción II inciso a) de este artículo, se considerarán peligrosos, sólo si exhiben las mencionadas características en el punto de generación, sin perjuicio de lo previsto en otras disposiciones jurídicas que resulten aplicables.	
Artículos 82, 83 y 84 de la Sección I, Almacenamiento y centros de acopio de residuos peligrosos.	El Proyecto tendrá destinado un área para el almacenamiento temporal de los residuos conforme a las características y especificaciones establecidas en el ordenamiento en cita.
Artículos 85 y 86 de la Sección II, Recolección y Transporte de Residuos Peligrosos.	En cuanto a las actividades de recolección y transporte externo de los residuos, ésta se llevará a cabo a través de una empresa prestadora de servicios que cuente con la autorización correspondiente la cual será contratada por el Promovente.
Artículos 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98 y 99 de la Sección V, Disposición final de residuos peligrosos.	El Promovente contará en las diferentes etapas del Proyecto con los manifiestos de disposición de residuos peligrosos correspondientes, esto con el fin de comprobar que la disposición final de los residuos peligrosos generados, sea en sitios debidamente autorizados conforme a lo establecido en los presentes lineamientos.

III.3.1.9 Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS)

Esta Ley es reglamentaria del artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, sus disposiciones son de orden e interés público y de observancia general en todo el territorio nacional. Tiene por objeto regular y fomentar el manejo integral y sustentable de los territorios forestales, la conservación, protección, restauración, producción, ordenación, el cultivo, manejo y aprovechamiento de los ecosistemas forestales del país y sus recursos; así como distribuir las competencias que en materia forestal correspondan a la Federación, las Entidades Federativas, Municipios y Demarcaciones Territoriales de la Ciudad de México, bajo el principio de concurrencia previsto en el artículo 73, fracción XXIX-G de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, con el fin de propiciar el desarrollo forestal sustentable. Cuando se trate de recursos forestales cuya propiedad o legítima posesión corresponda a los pueblos y comunidades indígenas se observará lo dispuesto por el artículo 2o. de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (Cámara de Diputados, 2021i) -Tabla III.3.1.9-1-.

Tabla III.3.1.9-1. Vinculación del Proyecto con la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable

Precepto	Vinculación
Sección Séptima Del Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales **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, 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.	El Promovente solicitará a la Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos, la autorización del Cambio de uso de suelo en terrenos forestales, por excepción, previa opinión técnica de los miembros del Consejo Estatal Forestal del Estado de Coahuila de Zaragoza. Para el CUSTF, se elaboró un Estudio Técnico Justificativo, el cual será sometido a evaluación para su autorización respectiva. Cabe Señalar que el CUSTF, en términos del Programa de Ordenamiento Ecológico Federal y Estatal, está permitido, lo cual se hace evidente en esta vinculación al momento de abordar dichos instrumentos.
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.	Una vez substanciando el procedimiento administrativo y en el momento en que la autoridad indique, se realizará el depósito ante el FFM por concepto de compensación ambiental.

III.3.1.10 Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (R-LGDFS)

Este instrumento es de observancia general en todo el territorio nacional y tiene por objeto reglamentar la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable en el ámbito de competencia federal, en materia de conservación, protección, restauración, producción, ordenación, el cultivo, manejo y aprovechamiento sustentables de los ecosistemas forestales del país y sus recursos (Cámara de Diputados, 2021j) -Tabla III.3.1.10-1.

Tabla III.3.1.10-1. Vinculación del Proyecto con el Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable

Artículo	Vinculación
Sección VI Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales **Artículo 139.** Para solicitar la autorización de Cambio de uso del suelo en Terrenos forestales, el interesado presentará la solicitud mediante el formato	El Promovente elaboró el Estudio Técnico Justificativo atendiendo todos y cada uno de los puntos descritos en el texto normativo de

Artículo	Vinculación
que para tal efecto expida la Secretaría, el cual deberá contener, por lo menos, lo siguiente: I. Nombre o denominación o razón social, así como domicilio, número telefónico y correo electrónico del solicitante; II. Lugar y fecha; III. Datos de ubicación del predio o Conjunto de predios, y IV. Superficie forestal solicitada para el Cambio de uso de suelo y el tipo de vegetación por afectar identificada conforme a la Clasificación del Uso de Suelo y Vegetación del Instituto Nacional de Estadística y Geografía. A la solicitud a que se refiere el párrafo anterior, se deberá anexar lo siguiente: I. Copia simple de la identificación oficial del solicitante; II. Original o copia certificada del instrumento con el cual se acredite la personalidad del representante legal o de quien solicite el Cambio de uso de suelo a nombre del propietario o poseedor del predio, así como copia simple para su cotejo; III. Original o copia certificada del título de propiedad, debidamente inscrito en el registro público que corresponda o, en su caso, del documento que acredite la posesión o el derecho para realizar actividades que impliquen el Cambio de uso del suelo en Terrenos forestales, así como copia simple para su cotejo; IV. Tratándose de ejidos o comunidades agrarias, deberá presentarse original o copia certificada del acta de asamblea de conformidad con la Ley Agraria en la que conste el acuerdo de Cambio del uso del suelo en el terreno respectivo, y V. El estudio técnico justificativo, en formato impreso y electrónico o digital. Para efectos previstos en el inciso c) del presente artículo, cuando se trate de las instalaciones, actividades y proyectos del Sector Hidrocarburos, los interesados deberán acreditar la propiedad, posesión o derecho para su realización, con la documentación señalada en el artículo 31 del presente Reglamento.	este precepto legal en análisis. Asimismo, se tomó en cuanta la guía para la elaboración de Estudios Técnicos Justificativos, el cual será sometido para su evaluación correspondiente. Con lo anterior se pretende obtener la autorización administrativa del CUSTF, para poder iniciar los trabajos respectivos.
Artículo 141. Los estudios técnicos justificativos a que se refiere el artículo 93 de la Ley, deberán contener, por lo menos, lo siguiente: I. Descripción del o los usos que se pretendan dar al terreno; II. Ubicación y superficie total del o los polígonos donde se pretenda realizar el Cambio de uso del suelo en los Terrenos forestales, precisando su localización geográfica en los planos del predio correspondiente, los cuales estarán georreferenciados y expresados en coordenadas UTM; III. Descripción de los elementos físicos y biológicos de la Cuenca hidrográfica, subcuenca y microcuenca, donde se encuentra ubicada la superficie solicitada incluyendo clima, tipos de suelo, topografía, hidrografía, geología y la composición y estructura florística por tipos de vegetación y composición de grupos faunísticos; IV. Descripción de las condiciones del área sujeta a Cambio de uso de suelo en Terrenos forestales, que incluya clima, tipos de suelo, pendiente media, relieve, hidrografía y tipos de vegetación y de fauna;	

Artículo	Vinculación
V. Un análisis comparativo de la composición florística y faunística del área sujeta a Cambio de uso de suelo en Terrenos forestales con relación a los tipos de vegetación del ecosistema de la cuenca, subcuenca o microcuenca hidrográfica, que permita determinar el grado de afectación por el Cambio de uso de suelo en Terrenos forestales; VI. Un análisis comparativo de las tasas de erosión de los suelos, así como la calidad, captación e infiltración del agua, en el área solicitada respecto a las que se tendrían después de la remoción de la Vegetación forestal; VII. Estimación del volumen en metros cúbicos, por especie y por predio, de las Materias primas forestales derivadas del Cambio de uso del suelo; VIII. Plazo propuesto y la programación de las acciones para la ejecución del Cambio de uso de suelo; IX. Propuesta de programa de rescate y reubicación de especies de flora y fauna que pudieran resultar afectadas y su adaptación al nuevo hábitat, en caso de autorizarse el Cambio de uso de suelo; X. Medidas de prevención y mitigación por la afectación sobre los Recursos forestales, el suelo, el agua, la flora y fauna silvestres aplicables durante las distintas etapas de desarrollo del Cambio de uso de suelo; XI. Servicios ambientales que serán afectados por el Cambio de uso de suelo propuesto; XII. Análisis que demuestren que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados por el Cambio del uso de suelo se mantenga; XIII. Datos de inscripción en el Registro del Prestador de Servicios forestales que haya elaborado el estudio, y del que estará a cargo de la ejecución del Cambio de uso de suelo; XIV. Aplicación de los criterios establecidos en los programas de ordenamiento ecológico del territorio en sus diferentes categorías, las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones jurídicas aplicables, y XV. Los demás requisitos que establezcan otras disposiciones jurídicas. La propuesta de programa a que se refiere la fracción IX del presente artículo deberá incluir el nombre de las especies a rescatar, la densidad de plantación, el Plano georreferenciado del sitio donde serán reubicadas dentro del ecosistema afectado, preferentemente en áreas vecinas o cercanas a donde se realizarán los trabajos de Cambio de uso de suelo, así como las acciones que aseguren al menos un ochenta por ciento de supervivencia de las referidas especies, los periodos de ejecución de dichas acciones y de su mantenimiento.	

III.3.1.11 Ley General de Vida Silvestre (LGVS)

Esta Ley es de orden público y de interés social, reglamentaria del párrafo tercero del artículo 27 y de la fracción XXIX, inciso G del artículo 73 constitucionales. Su objeto es establecer la concurrencia del gobierno federal, de los gobiernos de los estados y de los municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, relativa a 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 (Cámara de Diputados, 2021k)-Tabla III.3.1.11-1-.

Tabla III.3.1.11-1. Vinculación del Proyecto con la Ley General de Vida Silvestre

Precepto	Vinculación
CAPÍTULO VI TRATO DIGNO Y RESPETUOSO A LA FAUNA SILVESTRE **Artículo 29.** Las entidades federativas, los Municipios, las demarcaciones territoriales de la Ciudad de México y la Federación, adoptarán las medidas de trato digno y respetuoso para evitar o disminuir la tensión, sufrimiento, traumatismo y dolor que se pudiera ocasionar a los ejemplares de fauna silvestre durante su aprovechamiento, traslado, exhibición, cuarentena, entrenamiento, comercialización y sacrificio.	El Proyecto no tiene por objeto realizar ningún tipo de aprovechamiento de la fauna silvestre que se ubique dentro del SAR, AI y SP, no obstante derivado de los trabajos de campo realizados en éstas se identificó la presencia de especies de fauna silvestre, por lo que en el Capítulo VI de este estudio se propone aplicar una serie de medidas para su protección y conservación en las etapas de preparación del sitio y construcción.

III.3.1.12 Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre (R-LGVS)

El presente ordenamiento tiene por objeto reglamentar la Ley General de Vida Silvestre, sin embargo, como no se pretende realizar ningún tipo de aprovechamiento de fauna silvestre, no es vinculante este instrumento legal con el Proyecto.

III.3.1.13 Ley General de Cambio Climático (LGCC)

La presente ley es de orden público, interés general y observancia en todo el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción y establece disposiciones para enfrentar los efectos adversos del cambio climático (Cámara de Diputados, 2021l)-Tabla III.3.1.13-1.

Tabla III.3.1.13-1. Vinculación del Proyecto con la Ley General de Cambio Climático

Precepto	Vinculación
Artículo 26. En la formulación de la política nacional de cambio climático se observarán los principios de […] **IV.** Prevención, considerando que ésta es el medio más eficaz para evitar los daños al medio ambiente y preservar el equilibrio ecológico ante los efectos del cambio climático […] **VIII.** Responsabilidad ambiental, quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar al medio ambiente, estará obligado a prevenir, minimizar, mitigar, reparar, restaurar y, en última instancia, a la compensación de los daños que cause; ...	El presente estudio es una medida de prevención, pues en este se identifican los posibles impactos ambientales que pudieran generarse en las diferentes etapas del Proyecto, además se proponen las medidas de prevención que se aplicarán en las diversas etapas del Proyecto.
Artículo 29. Se considerarán acciones de adaptación […] **VI.** La construcción y mantenimiento de infraestructura;	Como se mencionó con antelación, el Proyecto no tiene por objeto la explotación de ningún mineral, sin embargo por analogía el Proyecto, plantea la construcción de infraestructura necesaria y básica para el rescate de los cuerpos de los cuerpos de los mineros, asimismo esta infraestructura contribuye a la protección y

Precepto	Vinculación
	seguridad de los trabajadores que realizaran las maniobras de rescate.
Artículo 30. Las dependencias y entidades de la administración pública federal centralizada y paraestatal, las entidades federativas y los municipios, en el ámbito de sus competencias, implementarán acciones para la adaptación conforme a las disposiciones siguientes […] **II.** Utilizar la información contenida en los atlas de riesgo para la elaboración de los planes de desarrollo urbano, reglamentos de construcción y ordenamiento territorial de las entidades federativas y municipios; y para prevenir y atender el posible desplazamiento interno de personas provocado por fenómenos relacionados con el cambio climático;	El presente estudio, ha vinculado los diferentes planes de desarrollo de los tres niveles de gobierno, así como los programas de ordenamiento territorial, de los tres niveles de gobierno.

III.3.1.14 Ley Minera (LM)

La Ley es reglamentaria del artículo 27 constitucional en materia minera y sus disposiciones son de orden público y de observancia en todo el territorio nacional. Su aplicación corresponde al Ejecutivo Federal por conducto de la Secretaría de Economía, a quien en lo sucesivo se le denominará la Secretaría (Cámara de Diputados, 2021m)-Tabla III.3.1.14-1-.

Tabla III.3.1.14-1 Vinculación del Proyecto con la Ley Minera

Precepto	Vinculación
Artículo 39.- En las actividades de exploración, explotación y beneficio de minerales o sustancias, los concesionarios mineros deberán procurar el cuidado del medio ambiente y la protección ecológica, de conformidad con la legislación y la normatividad de la materia.	El Proyecto no tiene por objeto la explotación de ningún mineral, sin embargo, el mismo realizará algunas obras y/o actividades que en la cotidianidad se ejecutan en la industria minera, por lo que se con base en el principio precautorio, y por analogía se aplicarán medidas de protección en materia ambiental.

III.3.1.15 Reglamento de la Ley Minera (RLM)

Este instrumento tiene por objeto regular el otorgamiento y administración de las concesiones mineras, y la forma en que se ejercerán y cumplirán los derechos y obligaciones que de ellas deriven (Cámara de Diputados, 2021n)-Tabla III.3.1.15-1-.

Tabla III.3.1.15-1. Vinculación del Proyecto con el Reglamento de la Ley Minera

Precepto	Vinculación
Artículo 23.-... El otorgamiento de las concesiones y de las asignaciones mineras a que se refiere este artículo, no exime a sus titulares de la obligación de cumplir con las disposiciones en materia energética, ambiental, laboral, de asistencia social y de uso y manejo de explosivos, contenidas en las disposiciones jurídicas aplicables.	El Promovente no pretende la obtención de una concesión minera, sin embargo, se encuentra dentro de un polígono concesionado. Asimismo, las obras y/o actividades que se plantea realizar tienen similitud con las de la industria minera, y por tanto, de manera cautelar el Promovente aplicará medidas ambientales para la prevención, mitigación y/o compensación ambiental.

III.3.1.16 Normas Oficiales Mexicanas (NOMS)

Las Normas Oficiales Mexicanas, es la regulación técnica de observancia obligatoria expedida por las dependencias competentes, conforme a las finalidades establecidas en el artículo 40 de la Ley Federal Sobre Metrología y Normalización, que establece reglas, especificaciones, atributos, directrices, características o prescripciones aplicables a un producto, proceso, instalación, sistema, actividad, servicio o método de producción u operación, así como aquellas relativas a terminología, simbología, embalaje, marcado o etiquetado y las que se refieran a su cumplimiento o aplicación (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2021a)-Tabla III.3.1.16-1-.

Tabla III.3.1.16-1. Vinculación del Proyecto con las Normas Oficiales Mexicanas en materia ambiental

Norma	Vinculación
En materia de agua	
NOM-001-SEMARNAT-1996. Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.	Las descargas de agua de procesos del Proyecto atenderán los límites máximos permisibles establecidos por dicha norma, para lo cual se aplicará una supervisión y de esta manera prevenir algún posible evento de contaminación
NOM-002-SEMARNAT-1996. Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal	De ser el caso, las descargas de aguas residuales del Proyecto, se realizarán previo tratamiento en los sistemas de alcantarillado urbano o municipal, mismo que se encuentra bajo la jurisdicción del gobierno municipal, por lo que se observarán los límites máximos permisibles establecidos en la norma en comento.
En materia de fuentes móviles	
NOM-041-SEMARNAT-2015. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	El Proyecto se vincula con la norma en cita, en materia de emisiones a la atmósfera principalmente en las etapas de preparación del sitio y construcción, con la utilización de la maquinaria, equipo y vehículos base gasolina. Durante estas etapas la maquinaria operará en óptimas condiciones a fin de cumplir con los límites establecidos en los parámetros de emisión de gases. Adicionalmente, en las etapas de preparación del sitio y construcción se utilizarán vehículos base diésel. Dichos vehículos o en su caso equipos se mantendrán en condiciones óptimas cumpliendo los límites máximos permisibles establecidos en la presente norma.
NOM-045-SEMARNAT-2006. Protección ambiental.- Vehículos en circulación que usan diésel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición	
En materia de residuos	
NOM-052-SEMARNAT-2005, Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.	Al momento de elaborar la Manifestación de Impacto Ambiental, particularmente el Capítulo II se consultó dicha norma para determinar, de los residuos que se espera se generen en el Proyecto, cuáles de ellos por sus características fisicoquímicas pudieran clasificarse como peligros, y de esta manera proponer las acciones específicas para garantizar su manejo adecuado.
NOM-054-SEMARNAT-1993. Que establece el procedimiento para determinar la	Se dará seguimiento de la presente norma en cuanto al manejo interno se refiere. Para ello, se identificarán e impedirá la mezcla de residuos

Norma	Vinculación
incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos.	peligrosos con otros materiales con el fin de evitar su contaminación y reacción química. Esto reducirá el riesgo de generar efectos en la salud, el ambiente o los recursos naturales.
NOM-003-SCT/2008, Características de las etiquetas de envases y embalajes, destinadas al transporte de substancias, materiales y residuos peligrosos	Los lineamientos que marcan estas normas habrán de aplicarse a fin de identificar correctamente el contenido de los envases o contenedores de residuos peligrosos. Lo cual permitirá un manejo adecuado y seguro de los mismos durante su almacenamiento temporal así como en lo que respecta a su transporte y disposición final.
NOM-007-SCT2/2010, Marcado de envases y embalajes destinados al transporte de substancias y residuos peligrosos	
En materia de contaminación por ruido proveniente de fuentes móviles	
NOM-080-SEMARNAT-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido provenientes del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición. Con la finalidad de que todos los vehículos automotores no rebasen el límite máximo permisible de ruido.	Todos los vehículos automotores que se utilicen en la construcción del Proyecto serán sometidos a un Programa de mantenimiento a fin de que sus emisiones de ruido se mantengan por debajo de los límites máximos permisibles. Asimismo, ejecutarán actividades de inspección visual a fin de identificar condiciones físicas en los vehículos (modificaciones y/o averías) que pudieran producir niveles de ruido anómalos.
En materia de protección de flora y fauna	
NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo	Durante la elaboración del inventario biológico presente en este documento (Capitulo IV) se utilizó dicho instrumento normativo para determinar si alguna de las especies de flora y fauna registradas en el SAR, AI y SP presentan alguna categoría de riesgo; lo anterior, a fin de diseñar las estrategias pertinentes para prevenir o mitigar su afectación
En materia minera con enfoque de protección ambiental	
NOM-120-SEMARNAT-2011, Que establece las especificaciones de protección ambiental para las actividades de exploración minera directa, en zonas agrícolas, ganaderas o eriales y en zonas con climas secos y templados en donde se desarrolle vegetación de matorral xerófilo, bosque tropical caducifolio, bosques de coníferas o encinos.	El Proyecto no pretende realizar ninguna explotación minera, sin embargo, este se encuentra inmerso en un polígono minero de la región carbonífera. Por otro lado, las actividades a desarrollar en el Proyecto pueden considerarse análogas a las mineras, por lo que se aplicarán las medidas de protección que señala esta norma para actividades afines al Proyecto.
En materia de agua	
NOM-001-SEMARNAT1996, Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.	El Proyecto tratara las aguas residuales previo a las descargas que realice, con la finalidad de que los parámetros físico químicos de este recurso sea óptimo para su descarga final.

III.3.2 Orden Estatal

Los organismos federativos son entes jurídicos base del federalismo que fundan su personalidad en la Constitución Federal a la cual sujetan sus actos u omisiones expresión fiel del ejercicio de sus facultades, de esta manera la CPEUM dedica diversos preceptos, atribuciones y responsabilidades a favor de las entidades locales.

Para el ejercicio que nos ocupa, se revisó y analizó la legislación Estatal en materia ambiental en la que se inserta el Proyecto, con el fin de evidenciar su cumplimiento y demostrar la viabilidad jurídica del mismo.

III.3.2.1 Constitución Política del Estado de Coahuila de Zaragoza (CPECZ)

El 5 de febrero de 2021 el XXIII Congreso Constitucional y Constituyente del Estado Independiente, Libre y Soberano de Coahuila de Zaragoza, expidió un nuevo ordenamiento constitucional estatal conforme a los principios sustentados en la Constitución General de la República de 1917, el mismo fue promulgado por el Gobernador Gustavo Espinosa Mireles el día 19 del mismo mes de febrero y está vigente hasta la fecha con diversas reformas que la han actualizado en el transcurso del tiempo conforme a las circunstancias y necesidades del desarrollo político, económico y social de la entidad y de sus habitantes (H. Congreso del Estado de Coahuila de Zaragoza, 2021a)-Tabla III.3.2.1-1-.

Tabla III.3.2.1-1. Vinculación del Proyecto con la Constitución Política del Estado de Coahuila de Zaragoza

Precepto	Vinculación
Artículo 7º. Dentro del territorio del Estado, toda persona gozará de los derechos humanos reconocidos en esta Constitución, en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y en los tratados internacionales en los que el Estado Mexicano sea parte. El ejercicio de estos derechos no podrá restringirse ni suspenderse, salvo los casos y bajo las condiciones que establece la Constitución Federal […]	Como se ha manifestado, el Proyecto tiene por objeto el rescate de restos humanos en la Mina 8 de la Unidad Pasta de Conchos, como parte del acuerdo que la Presidencia de la República Mexicana acordó con los familiares de las víctimas. Con estas acciones el gobierno de la Republica está garantizando derechos humanos, principalmente el acceso a la justicia. Por otro lado, el Proyecto busca la seguridad del personal que laborará en las obras y/o actividades propias, y por tanto, la protección de los derechos humanos a la salud, a la vida, al medio ambiente y a la seguridad del trabajo.
Artículo 172. Todos tienen derecho a disfrutar de un medio ambiente adecuado para el desarrollo de la persona, así como el deber de conservarlo. El Estado y los Municipios, dentro del ámbito de sus respectivas competencias, velarán por la utilización racional de todos los recursos naturales, con el fin de proteger y mejorar la calidad de la vida y defender y restaurar el medio ambiente, apoyándose en la indispensable solidaridad colectiva. Para quienes violen lo dispuesto en el párrafo anterior en los términos que la Ley fije, se establecerán sanciones	Para garantizar el derecho al medio ambiente sano, el Promovente ha elaborado el presente estudio que tiene por objeto identificar los posibles impactos ambientales que pudieran generarse a la vez que propone las medidas para su prevención, mitigación y/o compensación; mismas que se ponen a consideración de la autoridad correspondiente para su evaluación con la finalidad y el compromiso de implementarse en el momento oportuno.

Precepto	Vinculación
penales, o en su caso, administrativas, así como la obligación de reparar el daño.	

III.3.2.2 Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Coahuila de Zaragoza (LEEPAECZ)

Esta Ley es reglamentaria del artículo 172 de la Constitución Política del Estado de Coahuila de Zaragoza, de orden público e interés social, así como de observancia general en la entidad. Tiene por objeto establecer las bases jurídicas necesarias entre otras para garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar; definir los principios y los criterios de la política ambiental en la entidad, así como normar los instrumentos y procedimientos para su aplicación; regular y propiciar la prevención y el control de la contaminación del aire, agua y suelo de competencia estatal; establecer las atribuciones que, en el ámbito de sus respectivas competencias, correspondan al Gobierno del Estado y a los gobiernos municipales en materia ambiental, así como las que les competan bajo el principio de fidelidad municipal, conforme lo previsto por el artículo 172 de la Constitución Política del Estado de Coahuila de Zaragoza y demás disposiciones aplicables (H. Congreso del Estado de Coahuila de Zaragoza, 2021b)-Tabla III.3.2.2-1-.

Tabla III.3.2.2-1. Vinculación del Proyecto con la Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Coahuila de Zaragoza

Precepto	Vinculación
Artículo 26.- Los Programas de Ordenamiento Ecológico a que se refiere esta ley, deberán ser considerados por las instancias respectivas, en sus correspondientes ámbitos de competencia en: **I.-** El programa estatal de desarrollo urbano, obras, permisos y autorizaciones federales […] **VII.-** Las autorizaciones para la construcción y operación de plantas o establecimientos industriales, comerciales o de servicios, y en general, la realización de obras susceptibles de influir en la localización de las actividades productivas;	En este Capítulo se ha considerado la vinculación del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, el Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Coahuila de Zaragoza, asimismo se vincula el Proyecto con los diferentes Planes y/o Programas de Desarrollo de los tres niveles de gobierno.
Artículo 55.- Las zonas del territorio estatal y aquellas sobre las que el estado ejerce jurisdicción, en las que los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano, o que requieren ser preservadas y restauradas, quedarán sujetas al régimen previsto en esta ley y en los demás ordenamientos aplicables. Los propietarios, poseedores o titulares de otros derechos sobre tierras y aguas comprendidas dentro de áreas naturales protegidas deberán sujetarse a las modalidades que de conformidad con la presente ley, establezcan los decretos por los que se constituyan dichas áreas, así como a las demás previsiones contenidas en el programa de manejo y en los programas de ordenamiento ecológico que correspondan.	A nivel estatal no se identificó interacción del Proyecto con alguna ANP cuya jurisdicción sea competencia del Estado de Coahuila de Zaragoza.

Precepto	Vinculación
Artículo 83.- El Titular del Ejecutivo del Estado solicitará a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales del Gobierno Federal, que incluya dentro de sus programas de conservación de flora y fauna las especies de interés para el estado.	Se realizó trabajo de campo para la identificación de especies ubicadas en el SAR, AI y SP y se procedió a identificar si estas se encuentran con alguna categoría de riesgo según la NOM-059-SEMARNAT-2010 con la finalidad de diseñar y promover medidas de prevención, mitigación o compensación aplicables a las diferentes etapas del Proyecto. Cabe referir que el Proyecto no busca el aprovechamiento de ningún tipo de flora y fauna silvestre.
Artículo 85.- La Secretaría y las autoridades municipales, en el ámbito de sus respectivas competencias, regularán el trato digno y respetuoso que deberá darse a los animales.	El Promovente contará con un supervisor ambiental en el sitio de obra para verificar que los trabajadores respeten el medio ambiente y se apliquen las medidas de mitigación planteadas en este estudio.
Artículo 95.- Los municipios dictarán las medidas necesarias para proteger los valores estéticos y la armonía del paisaje, así como la fisonomía propia de los centros de población a fin de prevenir y controlar la llamada contaminación visual; con excepción de las zonas y bienes declarados, o que se declaren, patrimonio cultural del estado.	En este Capítulo se vinculó el Proyecto con los instrumentos legales a nivel municipal, ejercicio que se muestra más adelante. Asimismo, no se prevé que el Proyecto tenga un impacto significativo en el valor estético y armonía del paisaje ya que sus efectos se limitan a un predio ya intervenido donde se desarrollan actividades similares a las que pretende el Proyecto, además de que el sitio del Proyecto tiene acceso limitado al personal de obra y propietaria del predio.
Artículo 96.- Para los efectos del artículo anterior, los municipios deberán incorporar a sus bandos y reglamentos, disposiciones que regulen obras, actividades y anuncios de carácter publicitario y promocional, a fin de evitar el deterioro del paisaje rural y urbano, y la fisonomía propia de los centros de población.	
Artículo 97.- Los municipios, en coordinación con las dependencias y entidades estatales competentes en materia de conservación del patrimonio cultural, histórico y natural, determinarán las zonas que tengan un valor escénico o de paisaje, dentro de sus respectivas circunscripciones territoriales, a fin de prevenir y controlar su deterioro.	
Artículo 118.- Los propietarios o poseedores de vehículos automotores destinados al transporte privado, verificarán periódicamente sus vehículos con el propósito de controlar las emisiones contaminantes. Dicha verificación deberá efectuarse en los centros que se establezcan para tal efecto.	Todos los vehículos automotores que operen en el Proyecto se les dará manteamiento preventivo y correctivo en los talleres mecánicos cercanos al SP de manera preferente. De igual forma, se someterán a la verificación vehicular conforme al domicilio registrado en el padrón vehicular de la entidad a la que pertenezcan, con estas acciones se contribuye a que los vehículos operen de manera óptima dentro de los parámetros señalados de la normativa aplicable.
Artículo 119.- Los vehículos destinados al transporte público deberán ser sometidos a verificación, en el período y centro de verificación vehicular que les corresponda, conforme al programa que establezcan los municipios o, en su caso, el estado.	
Artículo 119 Bis.- Los propietarios y/o poseedores de vehículos automotores, cumplirán sus obligaciones de verificación vehicular previstas en este capítulo, ante la autoridad municipal que	

Precepto	Vinculación
corresponda, conforme al domicilio registrado en el padrón vehicular.	
Artículo 121.- Quedan prohibidas las emisiones de ruido, vibraciones, energía térmica y lumínica y la generación de contaminación visual, en cuanto rebasen los límites máximos establecidos en las normas oficiales mexicanas que para ese efecto expida la Secretaria de Medio Ambiente Recursos Naturales, así como de las normas técnicas estatales que se emitan, considerando los valores de concentración máxima permisibles para el ser humano de contaminantes en el ambiente que determine la Secretaría de Salud. Las autoridades estatales o municipales, en los ámbitos de sus competencias, adoptarán las medidas para impedir que se transgredan dichos límites y, en su caso, aplicarán las sanciones correspondientes	Se observará lo establecido en la NOM-080-SEMARNAT-1994 que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido provenientes del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.
Artículo 131.- Para la descarga de aguas residuales, con excepción de las de origen doméstico, a los sistemas de drenaje y alcantarillado, será indispensable obtener la autorización o permiso correspondiente de la dependencia o entidades de la Administración Pública Estatal o de las autoridades municipales, a través de los organismos públicos que administren el agua. Corresponde a quienes generen descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado hacer el registro correspondiente ante dichos sistemas y realizar el tratamiento requerido para reducir los niveles de contaminación, conforme a los valores fijados por los respectivos organismos públicos que administran el agua. En los casos en que las aguas residuales no interfieran con los sistemas de tratamiento biológico municipal, y cuando las autoridades y los generadores de aguas residuales lo consideren conveniente y así lo convengan, el tratamiento biológico de las aguas residuales mencionadas en el párrafo anterior podrá hacerse en el sistema de tratamiento municipal, mediante el pago de una cuota que será fijada por el respectivo organismo público encargado de la administración del agua.	Las aguas residuales generadas en las diferentes etapas del Proyecto se tratarán debidamente con la finalidad de que se encuentren bajo los parámetros fisicoquímicos necesarios para poder ser puestos para disposición final.
Artículo 133.- Las aguas residuales conducidas por las redes del drenaje y alcantarillado, deberán recibir un tratamiento previo a su descarga en ríos, cuencas, vasos o demás depósitos o corrientes de agua; así como en terrenos, zonas o bienes adyacentes a los cuerpos o corrientes de agua. Los sistemas de tratamiento de las aguas residuales de origen urbano que sean diseñados, operados o administrados por los municipios, las autoridades estatales y, en su caso por los particulares, deberán cumplir con las normas oficiales mexicanas, así como de las normas técnicas estatales que se emitan.	
Artículo 146.- La generación, manejo y disposición final de los residuos de lenta degradación deberá sujetarse a lo que se establezca en las normas oficiales mexicanas que al respecto expida la Federación, así como de las normas técnicas estatales	Se implementará un Programa Integral de Manejo de Residuos donde se incluye, entre otras actividades, el manejo de residuos peligrosos, residuos de manejo especial y residuos sólidos

Precepto	Vinculación
que se emitan. Así mismo, el generador será responsable hasta su reuso y/o disposición final.	urbanos. Las acciones de identificación y clasificación de residuos peligrosos que se generen durante el desarrollo de las diversas obras manifestadas, se llevará a cabo acorde a la normatividad aplicable dando así cumplimiento a las disposiciones en cita. Particularmente, para dar cumplimiento al presente ordenamiento se contratará a una empresa prestadora de servicios de recolección, transporte, tratamiento y/o disposición final de los diferentes tipos de residuos, dichos empresas deberán contar con la autorización correspondiente para su manejo y disposición final según sea la competencia del residuo.
Artículo 147.- Toda descarga o depósito de residuos sólidos no peligrosos en los suelos de competencia local, se sujetará a lo establecido en la presente ley, sus disposiciones reglamentarias y las normas oficiales mexicanas que al efecto expida la Federación, así como de las normas técnicas estatales que se emitan.	

III.3.2.3 Reglamento de la Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Coahuila de Zaragoza en Materia de Prevención y control de la contaminación de la atmósfera (R-LEEPA-ECZ-PCCA)

El presente ordenamiento tiene por objeto reglamentar la Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Coahuila de Zaragoza, en materia de prevención y control de la contaminación de la atmósfera. En él se establece que las atribuciones en materia de prevención y control de la contaminación de la atmósfera, previstas en la Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente de Estado de Coahuila de Zaragoza, serán ejercidas por el Estado y los municipios de acuerdo a la esfera de su competencia (H. Congreso del Estado de Coahuila de Zaragoza, 2021c)-Tabla III.3.2.3-1.

Tabla III.3.2.3-1. Vinculación del Proyecto con el Reglamento de la Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Coahuila de Zaragoza en Materia de Prevención y control de la contaminación de la atmósfera

Precepto	Vinculación
Artículo 35.- Las emisiones de olores, gases, así como de partículas sólidas y líquidas a la atmósfera que se generen por fuentes móviles, no deberán de exceder los límites máximos permisibles de emisión establecidos en las normas oficiales mexicanas correspondientes, normas técnicas estatales que al efecto se emitan y demás disposiciones jurídicas aplicables.	Durante la ejecución del Proyecto se utilizará maquinaria y vehículos que por su naturaleza emiten gases contaminantes a la atmosfera, por lo que se revisará que el parque vehicular y maquinaria esté verificado y en óptimas condiciones para su utilización, además de darle mantenimiento preventivo y correctivo
Artículo 36.- Los propietarios o poseedores de vehículos automotores deberán tomar las medidas necesarias para asegurar que las emisiones de sus vehículos no rebasen los niveles máximos de emisión de contaminantes a la atmósfera que establezcan las normas oficiales mexicanas correspondientes, normas técnicas estatales que al efecto se emitan y demás disposiciones jurídicas aplicables.	
Artículo 37.- Los propietarios o poseedores de vehículos automotores que circulen en el Estado deberán someter a verificación sus vehículos	

Precepto	Vinculación
en el período y en el centro o módulo de verificación que le corresponda, conforme a los programas que para tal efecto se formulen.	

III.3.2.4 Ley para la Prevención y Gestión Integral de Residuos para el Estado de Coahuila de Zaragoza (LPGIR-ECZ)

Este instrumento legal es de orden público e interés social y tiene por objeto garantizar el derecho de toda persona a un adecuado medio ambiente y de propiciar el desarrollo sustentable por medio de la regulación, de la generación, valorización y gestión integral de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, así como la prevención de la contaminación y la remediación de suelos contaminados con residuos (H. Congreso del Estado de Coahuila de Zaragoza, 2021d)-Tabla III.3.2.4-1-.

Tabla III.3.2.4-1. Vinculación del Proyecto con la Ley para la Prevención y Gestión Integral de Residuos para el Estado de Coahuila de Zaragoza

Precepto	Vinculación
Artículo 29. Los residuos de manejo especial se clasifican como se indica a continuación, salvo cuando se trate de residuos considerados como peligrosos por la ley general y en las normas oficiales mexicanas correspondientes […] **I.** Residuos de las rocas o los productos de su descomposición que sólo puedan utilizarse para la fabricación de materiales de construcción o se destinen para este fin, así como los productos derivados de la descomposición de las rocas, excluidos de la competencia federal conforme a las fracciones IV y V del artículo 5 de la Ley Minera […] **IV.** Residuos industriales no peligrosos generados en instalaciones o por procesos industriales que no presentan características de peligrosidad, conforme a la normatividad ambiental vigente […] **VI.** Lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales... **VIII.** Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general […]	El Promovente aplicará las diversas medidas señaladas en el capítulo VI de este estudio tendientes al manejo adecuado de los residuos generados en las diferentes etapas del Proyecto, así como su disposición final en los sitios autorizados por las autoridades competentes.
Artículo 30. Los residuos sólidos urbanos podrán clasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria, de conformidad con los programas estatales y municipales para la prevención y gestión integral de los residuos y demás ordenamientos aplicables.	Los residuos sólidos urbanos generados por el Proyecto se separaran en orgánicos e inorgánicos y se dispondrán en contendores los cuales estarán rotulados para identificarlos, además se dispondrán finalmente en los sitios autorizados por la autoridad competente
Artículo 32. Las personas físicas y morales que generen residuos sólidos urbanos y de manejo especial serán responsables hasta su reuso y/o disposición final.	El Promovente contratará una empresa para la recolección de los residuos sólidos urbanos autorizada por la autoridad competente y ésta deberá disponerlos en el sitio autorizado para ello.

Precepto	Vinculación
Artículo 33. Es obligación de toda persona generadora de residuos sólidos urbanos y de manejo especial: **I.** Separar y reducir la generación de residuos; **II.** Fomentar la reutilización y reciclaje de los residuos; **III.** Cumplir con las disposiciones específicas, criterios, normas y recomendaciones técnicas aplicables al manejo integral de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; **IV.** Poner en conocimiento de las autoridades competentes las infracciones que se estimen se hubieran cometido contra la normatividad de los residuos, **V.** Evitar el uso de bolsas y popotes de plástico, así como productos de poliestireno expandido, comúnmente empleado para empacado y distribución de alimentos, y **VI.** Las demás que establezcan los ordenamientos jurídicos aplicables.	El Promovente separará los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, para ello se propone implementar un Programa Integral de Manejo de los Residuos.

III.3.2.5 Reglamento de la Ley para la Prevención y Gestión Integral de Residuos para el Estado de Coahuila de Zaragoza (R- LPGIR-ECZ)

Este instrumento legal tiene por objeto reglamentar las disposiciones de la Ley para la Prevención y Gestión Integral de Residuos para el Estado de Coahuila de Zaragoza. Su aplicación es competencia del Ejecutivo del Estado por conducto de la Secretaría de Medio Ambiente del Estado de Coahuila, sin perjuicio de las atribuciones que correspondan a otras dependencias del Ejecutivo Estatal y Federal además de los municipios, de conformidad con las disposiciones aplicables (H. Congreso del Estado de Coahuila de Zaragoza, 2021e)-Tabla III.3.2.5-1-.

Tabla III.3.2.5-1. Vinculación del Proyecto con el Reglamento de la Ley para la Prevención y Gestión Integral de Residuos para el Estado de Coahuila de Zaragoza

Precepto	Vinculación
Artículo 25.- Los residuos de manejo especial se clasifican de la siguiente manera: **I.** Residuos de las rocas o los productos de su descomposición que sólo puedan utilizarse para la fabricación de materiales de construcción o se destinen para este fin, así como los productos derivados de la descomposición de las rocas, excluidos de la competencia federal conforme a las fracciones IV y V del artículo 5 de la Ley Minera […] **IV.** Residuos industriales no peligrosos generados en instalaciones o por procesos industriales que no presentan características de peligrosidad, conforme a la normatividad ambiental vigente […] **VI.** Lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales **VII.** Lodos de baños portátiles, desazolve de drenaje, trampas de grasa, lodos de aguas residuales, lodos de las letrinas, lodos de fosa séptica, desagüe de la fosas séptica y desazolve de drenaje […]	El Promovente aplicará las diversas medidas señaladas en el capítulo VI de este estudio tendientes al manejo adecuado de los residuos generados en las diferentes etapas del Proyecto, así como su disposición final en los sitios autorizados por las autoridades competentes.

III.3.2.6 Ley Forestal del Estado de Coahuila de Zaragoza (LF-ECZ)

La Ley en comento es reglamentaria del artículo 172 de la Constitución Política del Estado de Coahuila de Zaragoza, es de orden público y de observancia obligatoria en el territorio estatal en materia forestal. Ésta tiene por objeto propiciar en la sociedad la cultura forestal, regular y fomentar la conservación, protección, restauración, producción, ordenación, cultivo, manejo, así como el desarrollo tecnológico, la investigación forestal y el aprovechamiento sustentable de los ecosistemas forestales del Estado de Coahuila y de sus municipios, además de distribuir las competencias que en materia forestal les correspondan (H. Congreso del Estado de Coahuila de Zaragoza, 2021f, 2021)-Tabla III.3.2.6-1.

Tabla III.3.2.6-1. Vinculación del Proyecto con la Ley Forestal del Estado de Coahuila de Zaragoza

Precepto	Vinculación
CAPÍTULO III DE LOS CAMBIOS DE USO DE SUELO EN TERRENOS FORESTALES Y PREFERENTEMENTE FORESTALES **Artículo 50.** Dentro del marco de coordinación interinstitucional y de los lineamientos de la Ley General y su reglamento, el Gobierno del Estado podrá autorizar los cambios de uso de suelo en terrenos forestales, previa opinión favorable del Consejo Estatal Forestal, cuando además se cumpla con lo siguiente: **I.** Que el terreno forestal o preferentemente forestal cumpla con las condiciones para realizar el cambio de uso solicitado manteniendo una cobertura vegetal original igual o mayor del 50 por ciento; **II.** Que el cambio de uso de suelo se proponga sea más productivo a largo plazo, y **III.** Que el terreno en cuestión no haya sido afectado por un incendio por lo menos en los últimos 20 años.	El Proyecto es de competencia Federal por lo que el CUSTF se tramitará ante la Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos, no obstante, debido al procedimiento administrativo federal se requerirá la opinión del Consejo Estatal Forestal de Coahuila, el cual se solicitará en el momento oportuno del Proyecto.

III.3.2.7 Ley de Vida Silvestre para el Estado de Coahuila (LVS-EC)

Este instrumento es de orden público y de interés social, tiene por objeto establecer las acciones relativas a la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre en el territorio del Estado de Coahuila de Zaragoza, de conformidad a las facultades concurrentes que tiene el Estado en dicha materia (H. Congreso del Estado de Coahuila de Zaragoza, 2021g, 2021)-Tabla III.3.2.7-1-.

Tabla III.3.2.7-1. Vinculación del Proyecto con la Ley de Vida Silvestre para el Estado de Coahuila

Precepto	Vinculación
Artículo 9. Son deberes de los ciudadanos: **I.** Respetar y contribuir al cuidado de las especies de vida silvestre y sus hábitats en la entidad […] **III.** Abstenerse de participar en actividades de aprovechamiento extractivo ilegal de especies de vida silvestre, así como cualquier otra actividad que atente o ponga en riesgo la permanencia y equilibrio de las mismas;	El Promovente propone realizar platicas de concienciación dirigidas a los trabajadores con la finalidad de hacerles énfasis en la importancia que tiene el respeto a la fauna y flora silvestre, además de los servicios ambientales que proporcionan en el SAR, se propone

Precepto	Vinculación
IV. Coadyuvar en el cuidado y conservación de la vida silvestre del Estado, acatando las recomendaciones y lineamientos emitidos por las autoridades ambientales; y **V.** Observar en todo momento lo dispuesto en la presente ley.	que estas pláticas sucedan previo al inicio de las obras del Proyecto.

III.3.2.8 Ley para Combatir el Ruido en el Estado de Coahuila de Zaragoza (LCR-ECZ)

Esta Ley tiene por objeto regular y sancionar la contaminación por emisión de ruidos producidos por fuentes fijas o móviles de competencia estatal y municipal de conformidad a lo que establecen las normas técnicas ambientales en la materia (H. Congreso del Estado de Coahuila de Zaragoza, 2021h) -Tabla III.3.2.8-1-.

Tabla III.3.2.8-1. Vinculación del Proyecto con la Ley para Combatir el Ruido en el Estado de Coahuila de Zaragoza

Precepto	Vinculación
Artículo 5.- Se consideran como fuentes de contaminación ambiental generada por ruido, las siguientes […] **2.-** Móviles: Aviones, helicópteros, ferrocarriles, tranvías, tractocamiones, autobuses, camiones de carga y de pasajeros, automóviles, motocicletas, embarcaciones, equipo y maquinaria con motores de combustión que se desplacen de un lado a otro y similares.	Los vehículos que se utilicen durante la implementación del Proyecto serán sometidos a un Programa de mantenimiento a fin de que sus emisiones de ruido se mantengan por debajo de los límites máximos permisibles. Asimismo, se ejecutarán actividades de inspección visual a fin de identificar condiciones físicas en los vehículos (modificaciones y/o averías) que pudieran producir niveles de ruido anómalos.
Artículo 10.- Son obligaciones de las personas físicas y morales que residen habitual o temporalmente en Coahuila: **I.-** Respetar y cumplir las leyes, reglamentos, normas y disposiciones legales en materia de ruido […]	

III.3.2.9 Ley para la Adaptación y Mitigación a los efectos del Cambio Climático en el Estado de Coahuila de Zaragoza (LAMCC-ECZ)

Este instrumento legal es de orden público, interés general y de observancia obligatoria en el Estado de Coahuila de Zaragoza. Establece las bases y acciones para la adaptación y mitigación a los efectos del cambio climático en la entidad (H. Congreso del Estado de Coahuila de Zaragoza, 2021i) -Tabla III.3.2.9-1-.

Tabla III.3.2.9-1. Vinculación del Proyecto con la Ley para la Adaptación y Mitigación a los efectos del Cambio Climático en el Estado de Coahuila de Zaragoza

Precepto	Vinculación
Artículo 21. El Plan Estatal es un instrumento derivado del Plan Estatal de Desarrollo el cual tiene por objeto diseñar e implementar acciones que permitan la adaptación y mitigación a los efectos del cambio climático, a través del aprovechamiento racional de los recursos naturales y garantizando el bienestar social.	El presente estudio se ha vinculado el Programa Estatal de Desarrollo de Coahuila de Zaragoza.

III.3.3 Orden Municipal

III.3.3.1 Bando de Policía y Buen Gobierno del Municipio de San Juan de Sabinas, Coahuila (BPBG-MSJS)

Este instrumento legal es de interés público y de observancia general y obligatoria, constituye el conjunto de normas legales expedidas por el Ayuntamiento, presupone y observa la existencia de normas de mayor generalidad y tiene por objeto establecer las normas generales básicas para lograr una mejor organización territorial, ciudadana y de gobierno; orientar las políticas de la administración pública del Municipio para una gestión eficiente del desarrollo político, económico, social y cultural de sus habitantes; establecer las bases para una delimitación clara y eficiente del ámbito de competencia de las autoridades municipales, que facilite las relaciones sociales en un marco de seguridad jurídica. (H. Municipio de San Juan Sabinas, 2009)-Tabla III.3.3.1-1-.

Tabla III.3.3.1-1. Vinculación del Proyecto con el Bando de Policía y Buen Gobierno del Municipio de San Juan de Sabinas, Coahuila

Precepto	Vinculación
Artículo 77.- De la protección al medio ambiente. El Ayuntamiento se coordinará con las autoridades estatales y federales en la adopción de medidas y creación de programas e instancias para la preservación, restauración, protección, mejoramiento y control en materia de equilibrio ecológico y protección al ambiente.	El Proyecto se alinea al marco normativo en materia de protección ambiental, tal y como se demuestra a lo largo de esta vinculación. Verbigracia, el manejo de residuos se ha vinculado con la normatividad federal y estatal aplicable
Artículo 78.- Facultades del Ayuntamiento en materia ambiental y ecológica. El Ayuntamiento podrá establecer medidas respecto a los fines establecidos en el Artículo anterior tendientes a: I. El estudio de las condiciones actuales y situación del medio ambiente en el Municipio para la elaboración de un diagnóstico; II. Evitar la contaminación de la atmósfera, suelo y agua en el Municipio; III. Desarrollar campañas de limpia, forestación y reforestación rural y urbana, de control de la contaminación industrial, reciclado de residuos y de control en la circulación de vehículos automotores contaminantes; IV. Promover la participación ciudadana para el mejoramiento del medio ambiente, para lo cual promoverá la creación de Consejos de Participación Ciudadana en materia de Protección al Ambiente; y V. Las demás que determinen los ordenamientos en la materia.	En el presente estudio se exponen las condiciones actuales ambientales en el SAR, AI y SP, así como las condiciones que de acuerdo con las diversas fuentes de información se han documentado de manera bibliográfica, esto da la oportunidad de que el evaluador tenga en cuenta el contexto actual de los diversos factores ambientales (suelo, agua y aire principalmente), particularmente en el lugar donde se pretende realizar las obras y/o actividades del Proyecto. No prevé la generación de impactos significativo a dichos factores ambientales derivados de las actividades y obras a realizar. No obstante, en el capítulo VI se proponen medidas de prevención, mitigación y/o compensación para atenuar estos.

III.3.3.2 Reglamento de Ecología del Municipio de San Juan Sabinas, Coahuila (R-EMSJS)

Este instrumento tiene por objeto reglamentar las atribuciones que en materia de ecológica y protección al ambiente confiere a los ayuntamientos la Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Coahuila de Zaragoza (H. Municipio de San Juan Sabinas, 2000)-Tabla III.3.3.2-1-.

Tabla III.3.3.2-1. Vinculación del Proyecto con el Reglamento de Ecología del Municipio de San Juan Sabinas, Coahuila

Artículo	Vinculación
Articulo 48.- Para la tala de árboles urbanos o de cualquier actividad pueda afectar o decrementar la arborización urbana se deberá contar con previa autorización de la dependencia de Ja administración pública municipal en materia de medio ambiente.	En lo general el SAR abarca una parte de la zona urbana y otra rural, sin embargo en la especie, el SP se ubica en una zona rural; lo anterior de acuerdo con el Mapa Digital de México de INEGI, ya que de un análisis espacial en esta plataforma se observa que el SP está inmerso en la AGEB rural 050320191, por lo que el Proyecto no afectará árboles u arborización urbana.
Articulo 51.- La fauna urbana será objeto de protección por parte de la dependencia de la administración pública municipal en materia de medio ambiente; quien llevará a cabo las acciones necesarias a fin de que la población las respete y así mismo cuide de ellas De conformidad con las demás disposiciones jurídicas aplicables.	Como se ha señalado, las obras y actividades se concentran en el SP del Proyecto, dentro de una zona considerada como rural, por lo que no se prevé afectación alguna a la fauna urbana.
Articulo 52.- Se considera fauna urbana aquéllas especies que habitan en los centros de población, parques y jardines, y que no corresponde su cuidado a ninguna otra dependencia de la administración pública federal o estatal pero que requiere de protección.	
Articulo 84.- Se prohíbe la quema a cielo abierto de cualquier tipo de residuos sólidos o líquidos no peligrosos, tales como: neumáticos, materiales, plásticos, aceites y lubricantes, solventes, acumuladores usados. basura doméstica y otros: así como la quema de hierba seca y hojarasca, con fines de deshierbe o limpieza de terrenos urbanos.	La disposición final de los residuos generados en las diferentes etapas del Proyecto, según sea su tipo, se dispondrán finalmente conforme al Programa Integral de Manejo de Residuos, por lo que bajo ninguna circunstancia se prevé realizar la quema a cielo abierto de ningún tipo de residuos.
Articulo 88.- Queda prohibida la quema de los residuos sólidos municipales, así como del material vegetal resultante de la limpia, desmonte o despalme de cualquier terreno, para efectos de construcción o cualquier otro fin salvo cuando se realicen al amparo del permiso que por escrito podrán expedir exclusivamente la dependencia de la administración pública municipal en materia de medio ambiente. Sólo en los supuestos en que la quena no impacte seriamente la calidad del aire y se justifique por razones sociales o agrícolas.	El Proyecto bajo ninguna circunstancia realizará la quema de los residuos sólidos urbanos ni del material vegetal resultante del CUSTF. En lo tocante a este último punto, el Promovente aplicará medidas que la Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos de la SEMARNAT determine en la autorización respectiva.
Articulo 91.- Las emisiones de olores, gases, así como de partículas sólidas y liquidas a la atmósfera que se generan por fuentes móviles,	A todos los vehículos automotores que operen en el Proyecto se les dará mantenimiento

Artículo	Vinculación
no deberá exceder los niveles máximos permisibles de emisión que se establezcan en las normas oficiales mexicanas aplicables.	preventivo y correctivo en los talleres mecánicos cercanos al SP. Asimismo, se someterán a la verificación vehicular conforme al domicilio registrado en el padrón vehicular de la entidad a la que pertenezcan, con estas acciones se contribuye a que los vehículos operen de manera óptima dentro de los límites normados.
Articulo 93.- Los propietarios de vehículos automotores fuentes móviles de competencia municipal que circulen en el territorio del Municipio, deberán someter a verificación sus vehículos en el periodo que corresponda, conforme al programa que para tal efecto formule la dependencia de la administración pública municipal en materia de medio ambiente.	
Artículo 107- Quedan prohibidas las emisiones de ruido, vibraciones, energía térmica y lumínica y la generación de contaminación visual en cuanto rebasen los límites máximos establecidos en las normas oficiales mexicanas que para ese efecto expida la Secretaria de Medio Ambiente Recursos Naturales y Pesca, considerando los valores de concentración máxima permisibles para el ser humano de contaminantes en el ambiente que determine la Secretaria de Salud. La dependencia de la administración pública municipal en materia de medio ambiente, en el ámbito de su competencia, adoptaran las medidas para impedir que se transgredan dichos límites y en su caso, aplicarán las sanciones correspondientes.	Se observará lo establecido en la NOM-080-SEMARNAT-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido provenientes del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición. Con la finalidad de que todos los vehículos automotores no rebasen el límite máximo permisible de ruido.
Articulo 112.- En la construcción de obras o instalaciones que generen ruido, vibraciones, energía térmica, energía electromagnéticas y olores perjudiciales, así como lumínica, en la radiaciones operación funcionamiento de las existentes deberán llevarse a cabo acciones preventivas y correctivas para evitar los efectos nocivos de tales contaminantes en el equilibrio ecológico y el ambiente.	El Proyecto no rebasará los límites máximos permisibles de ruido en las etapas de preparación del sitio y construcción. Asimismo, los residuos generados se colocarán en contenedores los cuales mostrarán una etiqueta que identifique que tipo de residuo es, y para la disposición final se deberá contratar a una empresa autorizada para su manejo y ésta lo disponga finalmente en los sitio autorizados para ello.
Articulo 130.- Los criterios para prevenir y controlar la contaminación del suelo se considerarán, particularmente en: **I.-** La ordenación y regulación del desarrollo urbano en el territorio estatal; **II.-** La operación de los sistemas de limpia y de disposición final de residuos sólidos no peligrosos, incluidos los llamados rellenos sanitarios.	El Promovente realizará la separación según el tipo de residuo generado en las diferentes etapas del Proyecto, y estos se dispondrán finalmente en los sitios autorizados, para ello se propone primero la implementación de un Programa Integral de Manejo de Residuos.

III.4 Instrumentos de Política Pública Mexicana en materia de regulación y planeación de desarrollo

III.4.1 Orden Federal

III.4.1.1 Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2019-2024

El PND 2019-2024 es el instrumento en el que se enuncian los problemas nacionales y enumerar las soluciones en una proyección sexenal, entre otros, tiene como objetivo el establecimiento y orientación de todo el trabajo que realizarán las y los servidores públicos los próximos seis años para lograr el desarrollo del país y el bienestar de las y los mexicanos. Por su parte, su visión es lograr un mayor bienestar para todas y todos y de esta manera transformar la vida pública de México (Gobierno de México, 2019)-Figura III.4.1.1-1-.

Figura III.4.1.1-1. Objetivo y Visión del Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024

Adicionalmente, este instrumento de planeación propone tres ejes centrales y tres ejes transversales, los cuales estas intrínsecamente asociados al Objetivo y Visión del PND 2019-2024 (Figura III.4.1.1-2).

Figura III.4.1.1-2. Ejes del Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024

De igual forma, el PND 2019-2024 establece 12 principios rectores en los cuales se fundan los ejes generales y transversales previamente descritos (Tabla III.4.1.1-1).

Tabla III.4.1.1-1. Principios del Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024

Principio	Descripción
1.- Honradez y honestidad	La característica más destructiva y perniciosa de los neoliberales mexicanos fue la corrupción extendida y convertida en práctica administrativa regular. La corrupción ha sido el principal inhibidor del crecimiento económico. Por eso estamos empeñados, en primer lugar, en acabar con la corrupción en toda la administración pública, no sólo la corrupción monetaria sino la que conllevan la simulación y la mentira
2.- No al gobierno rico con pueblo pobre	Los robos monumentales de recursos públicos fueron acompañados por el dispendio, la suntuosidad y la frivolidad a expensas del erario y los gobernantes enriquecidos han sido la insultante contraparte de la pobreza de millones. El saqueo del presupuesto y los lujos faraónicos de los altos funcionarios consumieron los recursos que debieron emplearse en el cumplimiento de las obligaciones del Estado para con la población, particularmente con los más desposeídos, y en poner fin a los dispendios con una política de austeridad republicana.
3.- Al margen de la ley, nada; por encima de la ley, nadie	Ante el sistemático quebrantamiento de las leyes, tanto en su espíritu como en su letra, hemos de desempeñar el poder con estricto acatamiento al orden legal, la separación de poderes, el respeto al pacto federal, en observancia de los derechos sociales, colectivos y sociales, empezando por los derechos humanos, y el fin de la represión política; nada por la fuerza; todo, por la razón; solución de los conflictos mediante el diálogo; fin de los privilegios ante la ley y cese de los fueros.
4.- Economía para el bienestar	El objetivo de la política económica no es producir cifras y estadísticas armoniosas sino generar bienestar para la población. Los macroindicadores son un instrumento de medición, no un fin en sí. Retomaremos el camino del crecimiento con austeridad y sin corrupción, disciplina fiscal, cese del endeudamiento, respeto a las decisiones autónomas del Banco de México, creación de empleos, fortalecimiento del mercado interno, impulso al agro, a la investigación, la ciencia y la educación.
5.- El mercado no sustituye al Estado	Durante décadas, la élite neoliberal se empeñó en reducir el Estado a un aparato administrativo al servicio de las grandes corporaciones y un instrumento coercitivo en contra de las mayorías. Su idea de que las instituciones públicas debían renunciar a su papel como rectoras e impulsoras del desarrollo, la justicia y el bienestar, y que bastaba "la mano invisible del mercado" para corregir distorsiones, desequilibrios, injusticias y aberraciones, fue una costosa insensatez. El Estado recuperará su fortaleza como garante de la soberanía, la estabilidad y el estado de derecho, como árbitro de los conflictos, como generador de políticas públicas coherentes y como articulador de los propósitos nacionales.
6.- Por el bien de todos, primero los pobres	Así como Benito Juárez consumó la separación entre la Iglesia y el Estado, la Cuarta Transformación se ha propuesto separar el poder político del poder económico. La connivencia y la fusión entre ambos llevó a un ejercicio gubernamental orientado a beneficiar los intereses privados y corporativos en detrimento de la población. Pero una sociedad que se desentiende de sus miembros más débiles y desvalidos rompe el principio de empatía que es factor indispensable de cohesión, instaura la ley del más fuerte y acaba en un total envilecimiento.

Principio	Descripción
7.- No dejar a nadie atrás, no dejar a nadie fuera	El crecimiento económico excluyente, concentrador de la riqueza en unas cuantas manos, opresor de sectores poblacionales y minorías, depredador del entorno, no es progreso sino retroceso. Somos y seremos respetuosos de los pueblos originarios, sus usos y costumbres y su derecho a la autodeterminación y a la preservación de sus territorios; propugnamos la igualdad sustantiva entre mujeres y hombres, la dignidad de los adultos mayores y el derecho de los jóvenes a tener un lugar en el mundo; rechazamos toda forma de discriminación por características físicas, posición social, escolaridad, religión, idioma, cultura, lugar de origen, preferencia política e ideológica, identidad de género, orientación y preferencia sexual. Propugnamos un modelo de desarrollo respetuoso de los habitantes y del hábitat, equitativo, orientado a subsanar y no a agudizar las desigualdades, defensor de la diversidad cultural y del ambiente natural, sensible a las modalidades y singularidades económicas regionales y locales y consciente de las necesidades de los habitantes futuros del país, a quienes no podemos heredar un territorio en ruinas.
8.- No puede haber paz sin justicia	La inseguridad, la delincuencia y la violencia tienen un costo inaceptable en vidas humanas y bienes materiales, cohesión social y gobernabilidad, inhiben el crecimiento económico y debilitan la confianza de la población en su país, su estado, su municipio y su barrio. Las estrategias de seguridad pública aplicadas por las administraciones anteriores han sido catastróficas: lejos de resolver o atenuar la catástrofe la han agudizado. Estamos aplicando ya un nuevo paradigma en materia de paz y seguridad que se plantea como prioridades restarle base social a la criminalidad mediante la incorporación masiva de jóvenes al estudio y al trabajo para apartarlos de conductas antisociales; recuperación del principio de reinserción social; fin de la "guerra contra las drogas" y adopción de una estrategia de prevención y tratamiento de adicciones; impulso a procesos regionales de pacificación con esclarecimiento, justicia, reparación, garantía de no repetición y reconciliación nacional, y medidas contra el lavado de dinero e inteligencia policial. Ya fue promulgada la reforma constitucional que nos permite contar con la Guardia Nacional como policía de paz y proximidad, con presencia permanente en todo el territorio. Desde el primer día de mi mandato realizamos reuniones diarias con el gabinete de seguridad para contar con información y seguimiento precisos y puntuales de los hechos delictivos.
9.- El respeto al derecho ajeno es la paz	México ha recuperado los principios que hicieron de su política exterior un ejemplo mundial: no intervención, autodeterminación, relaciones con todos los pueblos basadas en la cooperación para el desarrollo, solución pacífica de los conflictos mediante el diálogo y rechazo a la violencia y a la guerra, respeto a los derechos humanos.
10.- No más migración por hambre o por violencia	La mayor riqueza de las naciones es su población; sin embargo, el modelo neoliberal agudizó la emigración de mexicanos y hoy tenemos que un alto porcentaje de nuestra gente reside fuera del país, muchas veces en condiciones de precariedad y sujeta a discriminación y atropellos. Aspiramos a ofrecer a todos los ciudadanos las condiciones adecuadas para que puedan vivir con dignidad y seguridad en la tierra en la que nacieron. Nuestros consulados en Estados Unidos funcionarán como defensorías del migrante y lograremos que nadie más tenga que dejar su lugar de origen para ganarse la vida o buscar refugio en otros países. México tiene una larga tradición como tierra de asilo y refugio que ha salvado innumerables vidas y enriquecido al país. A los extranjeros que llegan a nuestro territorio brindaremos respeto a sus derechos, hospitalidad y la posibilidad de que construyan aquí una nueva vida.

Principio	Descripción
11.- Democracia significa el poder del pueblo	Nos dotaremos de una democracia participativa para socializar el poder político e involucrar a la sociedad en las grandes decisiones nacionales. Tal es el sentido de mecanismos como la consulta popular o ciudadana, la revocación periódica de mandato y las asambleas comunitarias como instancias efectivas de participación. Reivindicamos el principio de que el gobierno mande obedeciendo y queremos una sociedad que mandando se obedezca a sí misma.
12.- Ética, libertad, confianza	El paradigma que estamos construyendo se basa en la convicción de que es más fuerte la generosidad que el egoísmo, más poderosa la empatía que el odio, más eficiente la colaboración que la competencia, más constructiva la libertad que la prohibición y más fructífera la confianza que la desconfianza. Tenemos la certeza de que los principios éticos y civilizatorios de nuestro pueblo son las claves del nuevo pacto social y del modelo de desarrollo para el México que está renaciendo tras la larga y oscura noche del neoliberalismo.

Ahora bien, de lo ya mencionado el Proyecto se vincula con los objetivos y los ejes generales Justicia y Estado de Derecho relacionado con el eje transversal; Combate a la corrupción y mejora de la gestión Pública fundados en los principios rectores de Al margen de la ley nada, por encima de la ley, nadie; No dejar a nadie atrás, no dejar a nadie fuera; el Mercado no sustituye al Estado; No puede haber paz sin justicia, como se muestra en la Tabla III.4.1.1-2.

Tabla III.4.1.1-2. Vinculación del Proyecto con el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024

Eje transversal	Principio	Vinculación
I. POLÍTICA Y GOBIERNO. Eje General Justicia y Estado de Derecho		
Combate a la corrupción y mejora de la gestión Pública. Erradicar la corrupción, el dispendio y la frivolidad La corrupción es la forma más extrema de la privatización, es decir, la transferencia de bienes y recursos públicos a particulares. Las prácticas corruptas, agudizadas en el periodo neoliberal, dañaron severamente la capacidad de las instituciones para desempeñar sus tareas legales, para atender las necesidades de la población, para garantizar los derechos de los ciudadanos y para incidir en forma positiva en el desarrollo del país.	Al margen de la ley nada; por encima de la ley, nadie No dejar a nadie atrás, no dejar a nadie fuera El Mercado no sustituye al Estado No puede haber paz sin justicia	El presente estudio se elaboró dentro del margen legal y por medio de este se busca dotar de certeza legal al Proyecto y así lograr parte de la reparación integral que el Estado Mexicano tiene con las víctimas de los hechos ocurridos en la Mina 8 de Pasta de Conchos. Con este actuar el gobierno de la República demuestra que el Proyecto se encuentra la margen de la ley y no por encima de ella, además evidencia su compromiso por reparar el daño integral a las víctimas de esta lamentable tragedia, con ello no se deja a nadie atrás, ni afuera; actuando el estado como ente reparador y de procuración de justicia.
Recuperar el estado de derecho Durante décadas, el cumplimiento de las normas legales fue asumido por los gobernantes como optativo y discrecional. Semejante conducta generó un gravísimo daño a las instituciones y a la moral pública,		

Eje transversal	Principio	Vinculación
por cuanto generalizó el ejemplo de la ilegalidad en sectores de la población. En el actual gobierno todos los empleados públicos deberán acatar y aplicar el conjunto de leyes vigentes en el país, en la inteligencia de que sólo una autoridad respetuosa de la legalidad puede restaurar la confianza en ella por parte de la población. Lo anterior significa abstenerse de simulaciones de constitucionalidad como las que practicaron los gobiernos anteriores y, por lo que hace al gobierno federal, atenerse escrupulosamente a las delimitaciones impuestas por el pacto federal y la división de poderes. Explícitamente, el Poder Ejecutivo no intervendrá de manera alguna en las determinaciones del Legislativo ni del Judicial, respetará las atribuciones y jurisdicciones de las instancias estatales y municipales y respetará las decisiones de la Fiscalía General de la República, el Banco de México, las autoridades electorales y la Comisión Nacional de los Derechos Humanos. Asimismo, el gobierno federal reconocerá y respetará las atribuciones y facultades que el marco legal del país otorga a las comunidades indígenas y a sus instancias de decisión, y se someterá a los fallos de los organismos e instrumentos internacionales de los que México es miembro y signatario, como la Organización de las Naciones Unidas, la Corte Penal Internacional y la Organización Mundial de Comercio.		

III.4.1.2 Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales sobre el Plan Nacional de Desarrollo 2020-2024 (PROMARNAT)

Este instrumento señala que contribuirá a los objetivos delineados en el PND por el nuevo gobierno como parte del Segundo Eje de Política Social, por lo tanto, sus objetivos y estrategias prioritarias, así como sus acciones puntuales están centrados en la búsqueda del bienestar de las personas; todo ello, de la mano de la conservación y recuperación del equilibrio ecológico en las distintas regiones del país. El actuar del Programa se inspira y tiene como base el principio de impulso al desarrollo sostenible establecido en el PND considerando como uno de los factores más importantes para lograr el bienestar de la población (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2020).

El PROMARNAT rige las políticas públicas federales en materia ambiental y en él se destacan cinco objetivos prioritarios:

1.- Promoverla conservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los ecosistemas y su biodiversidad con enfoque territorial y de derechos humanos, considerando las regiones bioculturales a fin de mantener ecosistemas funcionales que son la base del bienestar de la población.

2.- Fortalecer la acción climática a fin de transitar hacia una economía baja en carbono y una población, ecosistemas, sistemas productivos e infraestructura estratégica resilientes con el apoyo de los conocimientos científicos, tradicionales y tecnológicos disponibles.

3.- Promover al agua como pilar de bienestar manejada por instituciones transparentes, confiables, eficientes y eficaces que velen por un medio ambiente sano y donde una sociedad participativa se involucre en su gestión.

4.- Promover un entorno libre de contaminación del agua, el aire y el suelo que contribuya al ejercicio pleno del derecho a un medio ambiente sano.

5.- Fortalecer la gobernanza ambiental a través de la participación ciudadana libre, efectiva, significativa y corresponsable en las decisiones de política pública, asegurando el acceso a la justica ambiental con enfoque territorial y de derechos humanos y promoviendo la educación y cultura ambiental.

El Proyecto de interés se vincula con los siguientes objetivos, acciones puntuales y estrategias prioritarias (Tabla III.4.1.2-1).

Tabla III.4.1.2-1. Vinculación del Proyecto con el Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2019-2024

Objetivo Prioritario	Estrategia prioritaria	Acciones puntuales	Vinculación
1 Promover la conservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los ecosistemas y su biodiversidad con enfoque territorial y de derechos humanos, considerando las regiones bioculturales, a fin de mantener ecosistemas funcionales que son la base del bienestar de la población.	1.4. Promover, a través de los instrumentos de planeación territorial, un desarrollo integral, equilibrado y sustentable de los territorios que preserve los ecosistemas y sus servicios ambientales, con un enfoque biocultural y de derechos humanos.	1.4.1.- Armonizar, junto con otras dependencias de la administración pública federal y otros órdenes de gobierno, incluyendo a las autoridades comunitarias, los instrumentos de ordenamiento territorial para promover un desarrollo integral, equilibrado y sustentable del territorio.	El estudio que se expone incluye la observación de los diversos ordenamientos ecológicos territoriales que le resultan aplicables al Proyecto, en razón de territorio; a lo largo de este Capítulo se demuestra que el mismo está alineado a las políticas ambientales, criterios, estrategias y acciones previstas en dichos instrumentos.
2.- Fortalecer la acción climática a fin de transitar hacia una economía baja en carbono y una población, ecosistemas, sistemas productivos e infraestructura estratégica	2.4. Promover el desarrollo y fortalecimiento coordinado de capacidades institucionales de los diferentes órdenes de gobierno para su participación en la	2.4.1.- Promover el fortalecimiento del marco legal y la arquitectura institucional en las entidades federativas, municipios y, en su caso, alcaldías, para diseñar,	El Proyecto ha observado las diferentes leyes de los tres niveles de gobierno en materia de cambio climático. Al respecto, se identificó que son las fuentes móviles quienes

Objetivo Prioritario	Estrategia prioritaria	Acciones puntuales	Vinculación
resilientes, con el apoyo de los conocimientos científicos, tradicionales y tecnológicos disponibles.	planeación, diseño, ejecución, seguimiento y evaluación, así como reporte de medidas de mitigación y adaptación, con respeto a los derechos colectivos.	implementar y evaluar acciones y medidas en materia de cambio climático.	deberán estar en óptimas condiciones para mitigar sus efectos a la atmósfera, para ello, se propuso dar mantenimiento preventivo y correctivo, así como someter a verificación los vehículos automotores con la finalidad de no rebasar los límites máximos permisibles en la norma.
3. Promover al agua como pilar de bienestar, manejada por instituciones transparentes, confiables, eficientes y eficaces que velen por un medio ambiente sano y donde una sociedad participativa se involucre en su gestión.	3.3. Preservar la integralidad del ciclo del agua a fin de garantizar los servicios hidrológicos que brindan cuencas y acuíferos.	3.3.1.- Conservar cuencas y acuíferos para mejorar la capacidad de provisión de servicios hidrológicos.	El Proyecto no pretende realizar la explotación y/o aprovechamiento del recurso hídrico existente en la zona, el agua a utilizar provendrá de fuentes autorizadas. Asimismo, las aguas residuales generadas en las diferentes etapas, de ser el caso, se tratarán debidamente previo a su descarga para prevenir con ello una posible contaminación.
4. Promover un entorno libre de contaminación del agua, el aire y el suelo que contribuya al ejercicio pleno del derecho a un medio ambiente sano.	4.1. Gestionar de manera eficaz, eficiente, transparente y participativa medidas de prevención, inspección, remediación y reparación del daño para prevenir y controlar la contaminación y la degradación.	4.1.1.- Impulsar una gestión integral del desempeño ambiental y de monitoreo y evaluación con información de calidad, suficiente, constante y transparente para prevenir la contaminación y evitar la degradación ambiental.	El Promovente en el Capítulo VI propone medidas de prevención y mitigación las cuales están asociadas a los posibles impactos ambientales identificados en este estudio, las cuales son acordes a estos y susceptibles de aplicarse en las diferentes etapas del Proyecto. Dichas medidas habrán de ser monitoreadas para verificar su alcance y efectividad.
		4.1.3.- Promover, vigilar y verificar el cumplimiento del marco regulatorio y normativo en materia de recursos naturales, obras y actividades, incluyendo las empresariales, que puedan generar un impacto	En el presente Capítulo se hace evidente que el Proyecto está alineado con el marco regulatorio en materia ambiental de los tres niveles de gobierno. Cabe señalar que si bien es cierto que la obra no está

Objetivo Prioritario	Estrategia prioritaria	Acciones puntuales	Vinculación
		ambiental, para mantener la integridad del medio ambiente.	regulada dentro de la LGEEPA y su reglamento en materia de impacto ambiental, también lo es el hecho que se propone evaluar el Proyecto debido a que algunas de sus actividades por analogía son similares a las del sector minero, sin que se haga explotación de algún mineral
		4.1.4.- Fortalecer la planeación, gestión, inspección y vigilancia con enfoque de manejo del riesgo, que conserve el ambiente, mejore el desempeño de procesos, la integridad de instalaciones y salvaguarde las personas.	El presente estudio busca establecer las planeación a seguir en la ejecución del Proyecto para mitigar, prevenir y compensar los impactos ambientales identificados, de tal suerte que con estas acciones se contribuye a la protección del entorno en el cual se ejecutará el Proyecto y su AI.

III.4.1.3 Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCC)

La principal fuente formal del derecho positivo mexicano de política con el que cuenta este país, para enfrentar el cambio climático es la Ley General de Cambio Climático y conforme a ésta la federación es la encargada de formular y conducir la política nacional en dicha materia alineado a los siguientes principios claramente definidos:

- Corresponsabilidad entre el Estado y la sociedad
- Precaución ante la incertidumbre
- Prevención de los daños al medio ambiente y preservación del equilibrio ecológico
- Adopción de patrones de producción y consumo sustentables
- Integralidad y transversalidad al adoptar un enfoque de coordinación y cooperación entre órdenes de gobierno, así como con los sectores social, público y privado
- Participación ciudadana efectiva
- Responsabilidad ambiental
- Transparencia, acceso a la información y a la justicia
- Compromiso con la economía y el desarrollo económico sin vulnerar la competitividad frente a los mercados internacionales entre los que destaca de manera relevante la corresponsabilidad social.

El objetivo de la ENCC de acuerdo con el artículo 60 de la LGCC es establecer la rectoría de la política nacional en esta materia a mediano y largo plazo, para frenar los efectos del cambio climático y transitar a una económica competitiva, sustentable y de bajas emisiones de carbono (Gobierno de la República, 2013). Por su parte, el alcance de esta estrategia no es exhaustivo y no pretende definir acciones concretas a corto plazo ni con entidades responsables de su cumplimiento, los principales hitos referentes a la visión involucran diversos rubros, (sociedad/población/ecosistemas agua, bosques, biodiversidad/energía/emisiones/sistemas productivos/sector privado industria/movilidad.

Cada uno de estos tópicos, contiene una sección en la que se describen pilares de la política o los ejes estratégicos y las líneas de acción. Estos pilares y ejes definen los objetivos deseados, de naturaleza más compleja pues requieren una variedad de actores, acciones, recursos y perspectivas para alcanzarse. La ENCC define seis pilares de política nacional de Cambio Climático (P), tres ejes estratégicos en el tema de Adaptación (A), que nos dirigen hacía un país resiliente y cinco ejes estratégicos en materia de mitigación (m) que llevan a un desarrollo bajo en emisiones (XXXXXX, 2021) -Figura III.4.1.3-1-.

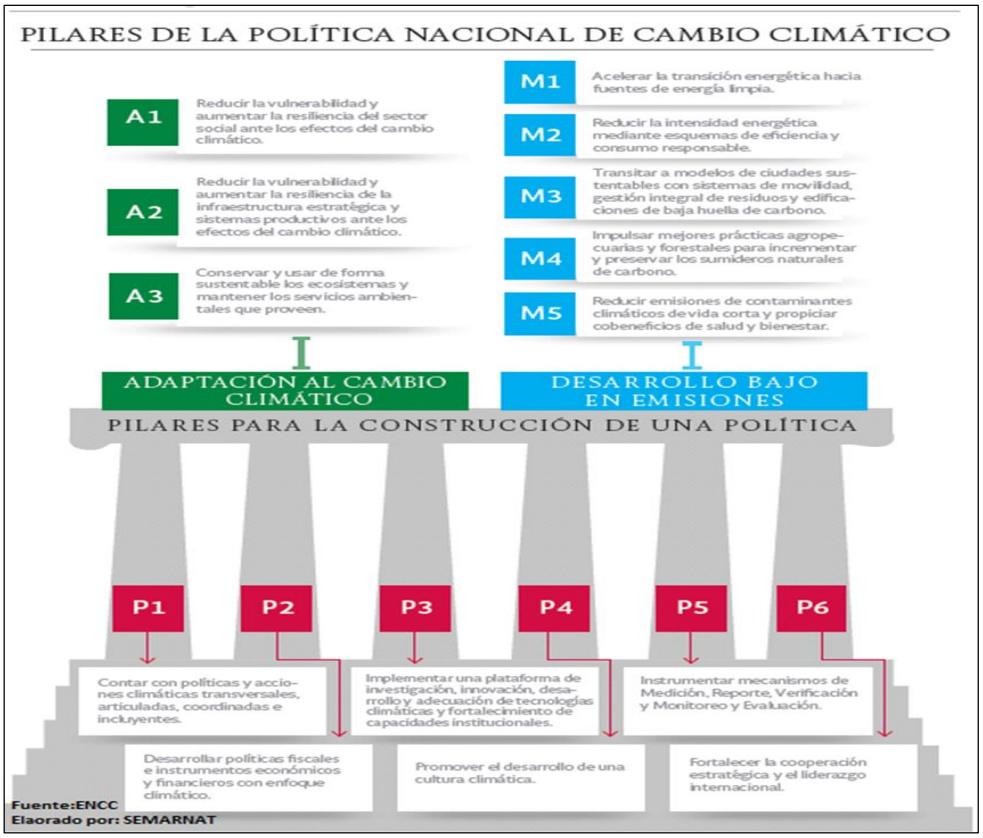


Figura III.4.1.3-1. Mapa Estructural de la Estrategia Nacional de Cambio Climático

Algunas líneas de acción tienen un nivel de precisión más profundo que otras, esto es debido a que atienden barreras específicas para el logro de los objetivos de mitigación o adaptación. En estos casos, al lado de las líneas de acción de los pilares se indica específicamente a qué eje estratégico contribuye (A1, A2, A3, M1, M2, M3, M4, M5); mientras que con la letra "T" se indica cuando involucra a todos los ejes estratégicos (Tabla III.4.1.3-1).

Tabla III.4.1.3-1. Vinculación del Proyecto con la Estrategia Nacional de Cambio Climático Visión10-20-40

Visión a 10 años	Pilares de la Política nacional de cambio climático	Líneas de acción de los Pilares de la política nacional de cambio climático	Vinculación
Rubro Sociedad/ Población			
Se atiende a los grupos más vulnerables ante los efectos del cambio climático. La sociedad está involucrada y participa activamente en el tema del cambio climático	**P1.** Contar con políticas y acciones climáticas transversales, articuladas, coordinadas e incluyentes	**P1.5** Promover el acceso de los particulares a la justicia ambiental y la reparación del daño ambiental *in natura* cuando sea posible, o bien la compensación en sitios prioritarios para cambio climático (T).	El Proyecto propone medidas de prevención mismas que se encuentra descritas a profundidad en el Capítulo Vi de este estudio. De manera particular, el estudio que se somete a esta evaluación busca dar claridad al evaluador para que éste analice los impactos ambientales identificados, así como las medidas de prevención, mitigación y/o compensación ambiental según sea el caso, de esta manera solo se puede realizar el Proyecto para lograr la reparación del daño integral hacia las víctimas, sin dejar de lado el entorno ambiental.
		P1.8 Implementar acciones de mitigación y adaptación intersectoriales mediante la coordinación y concurrencia entre dependencias y de éstas con las entidades públicas y privadas (T).	Una de las medidas a implementar es que todos los vehículos automotores que operen en el Proyecto, cumplan con un manteamiento preventivo y correctivo en los talleres mecánicos cercanos a lo localidad de manera preferente. Asimismo, se someterán a la verificación vehicular conforme al domicilio registrado en el padrón vehicular de la entidad a la que pertenezcan, con estas acciones se contribuye a que los vehículos operen de manera óptima dentro de los parámetros que señala la normativa en la materia.
		P1.15 Crear y fortalecer instituciones locales para regular y planear aspectos del transporte a nivel regional y metropolitano, particularmente de movilidad, optimización de la infraestructura, rutas de transporte y minimización de las ineficiencias (M3).	

III.4.2 Orden Estatal

III.4.2.1 Plan Estatal de Desarrollo del Estado de Coahuila de Zaragoza 2017-2023 (PED-ECZ)

Este instrumento de planeación tiene su fuente formal del derecho positivo mexicano en la Ley de Planeación para el Desarrollo del Estado de Coahuila de Zaragoza la cual establece que "*es el instrumento que marca el rumbo a seguir, a través de la identificación de prioridades, la definición de nuestros grandes objetivos y las estrategias necesarias para alcanzarlos mediante políticas públicas modernas, el uso ordenado y transparente de los recursos públicos, funcionarios públicos eficientes y la participación permanente de la sociedad en todos los ámbitos de gobierno. Apegados a esta guía, lograremos hacer que nuestro estado sea referente de seguridad y bienestar para todas las familias"* (Gobierno del Estado de Coahuila de Zaragoza, 2018a).

El diagnostico general del Estado de Coahuila señala que "*actualmente, es una de las entidades federativas más desarrolladas del país, de acuerdo con indicadores como el ingreso per cápita, la incidencia de la pobreza y la pobreza extrema, el acceso a los servicios de salud y la cobertura de los distintos niveles educativos. Sin embargo, para que el estado mantenga su senda de crecimiento es preciso que se aprovechen las oportunidades y se atiendan las amenazas que se presentan desde fuera, que se consoliden las fortalezas con que cuenta y se superen las debilidades que persisten internamente.* Con base en estas premisas se establecieron las siguientes:

- ✓ **Visión de Coahuila:** Al concluir esta administración se habrán satisfecho las demandas más importantes de la sociedad en materia de combate a la impunidad y la corrupción. Su economía crecerá de manera sostenida por su grado de competitividad, así como por contar con un gobierno eficaz y moderno, por la seguridad pública, la calidad de su capital humano, la infraestructura estratégica, su desarrollo tecnológico y el aprovechamiento sostenible de sus recursos naturales. Este crecimiento le permitirá generar los empleos productivos que demanda la población, y que serán el mejor medio para erradicar la pobreza. Todos los habitantes del estado tendrán acceso equitativo a servicios públicos de calidad.
- ✓ **Una nueva Estrategia de Desarrollo:** La administración estatal tendrá como Misión desempeñarse en forma honesta y transparente. Será austera, responsable y cuidadosa en el ejercicio de los recursos públicos. Los trabajadores al servicio del Estado ejercerán sus funciones escuchando a los ciudadanos y observando un código de ética y conducta que asegure la integridad del gobierno, el logro de sus objetivos y la calidad en la prestación de los servicios públicos.

El PED-ECZ 2017-2023 atiende a las necesidades y demandas actuales de los pobladores del Estado de Coahuila de Zaragoza, por lo que, en atención a dichas necesidades, el actual gobierno diseño cuatro ejes principales que están conformados por objetivos generales, objetivos específicos y estrategias por eje rector (Figura III.4.2.1-1).

Figura III.4.2.1-1. Ejes del Plan Estatal de Desarrollo del Estado de Coahuila de Zaragoza 2017-2023

En la Tabla III.4.2.1-1 se expone la vinculación del Proyecto con el instrumento de planeación en comento.

Tabla III.4.2.1-1. Vinculación del Proyecto con el Plan Estatal de Desarrollo del Estado de Coahuila de Zaragoza 2017-2023

Objetivo general	Objetivo especifico	Estrategias	Vinculación
Eje Rector 1.- Integridad y Buen Gobierno			
Lograr que los coahuilenses cuenten con un gobierno cercano a la ciudadanía, honesto, responsable y eficiente.	1.10 Modernización del marco jurídico. Dotar al estado de un marco jurídico que brinde certidumbre y garantice la credibilidad y confianza del orden social, así como el apropiado ejercicio de las instituciones del estado.	1.10.1 Llevar a cabo un diagnóstico general de la normatividad jurídica vigente en el estado, para armonizar el marco normativo a la legislación federal; así como adecuar los ordenamientos jurídicos estatales que garanticen un orden justo.	A lo largo de este Capítulo se establece la armonización del Proyecto con el marco legal ambiental en los tres niveles de gobierno. Es importante señalar que el tema ambiental no es un ente fácil de discernir jurídicamente. El sistema jurídico clásico es demasiado estrecho frente a la envergadura que representa la solución del deterioro ambiental y la puesta en marcha de un modelo de nación sustentable, por lo que el principio de concurrencia es importante para solucionar ello, ya que éste representa un sistema de distribución de competencias, por lo tanto por medio de este principio se designa las facultades que son reservadas a la federación, pero que pueden ser ejercitadas por los estados y municipios mientras la Federación no actué; por lo que a lo largo de este Capítulo se consideró la normativa ambiental

Objetivo general	Objetivo especifico	Estrategias	Vinculación
			de los tres niveles de gobierno, haciendo evidente que el Proyecto se alinea con estos.
	1.11 Derechos humanos. Consolidar a Coahuila como un estado garante y protector de los derechos humanos.	1.11.3 Implementar las recomendaciones que emitan los organismos públicos nacionales e internacionales dedicados a la promoción y defensa de los derechos humanos, así como los acuerdos que suscriba el estado mexicano en la materia.	El Proyecto contribuye al logro de la reparación integral de las víctimas de este lamentable hecho, el cual también fue recomendación de la CNDH. Por otro lado, este estudio busca que las actividades propias del Proyecto se hagan bajo los más estrictos estándares de protección ambiental, de seguridad e higiene.
		1.11.4 Coordinar esfuerzos con las autoridades federales y establecer vínculos con los empresarios y organizaciones de trabajadores del sector minero, para asegurar que se respeten plenamente los derechos de los trabajadores de ese sector	
Eje Rector 3.- Desarrollo Económico Sustentable.			
Orientar la estructura productiva hacia los sectores más competitivos, en un marco de crecimiento económico sostenido y de respeto a los derechos laborales y al medio ambiente.	3.6 Industria energética y minería. Aprovechar los recursos energéticos y mineros como palanca del crecimiento y la diversificación económica del estado.	3.6.6 Apoyar a los productores mineros, en particular a los del carbón, en las gestiones de contratos de compra y mejores precios, así como en la capacitación y prevención de accidentes.	El Proyecto si bien es cierto que no contempla la extracción de minerales, también lo es el hecho de que éste contribuye en parte a la reparación integral de las víctimas.
	3.10 Medio ambiente. Asegurar el derecho de los coahuilenses a un medio ambiente sostenible.	3.10.2 Promover el uso sostenible de los recursos naturales, como un mecanismo que garantice la conservación de las especies, los ecosistemas y el paisaje, con una visión de largo plazo.	El Proyecto prevé utilizar agua, la cual deberá provenir de fuentes debidamente autorizadas. Asimismo, las aguas residuales que se generen serán tratadas para su descarga final conforme a la normativa aplicable.
		3.10.5 Impulsar un cambio cultural respecto al trato a los animales y la salvaguarda de sus derechos, especialmente de los animales de compañía.	Se realizarán platicas de concienciación ambiental con la finalidad de que los trabajadores que laboren en el Proyecto sepan lo importante que es cuidar y mantener el entorno ambiental.
		3.10.9 Proteger y ampliar las áreas naturales protegidas y zonas de captación de agua del estado.	El SP no se ubica dentro de alguna ANP.

Objetivo general	Objetivo especifico	Estrategias	Vinculación
		3.10.10 Consolidar el Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Coahuila.	En este Capítulo se realizó la vinculación con el Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Coahuila.
		3.10.12 Desarrollar conjuntamente con los municipios mejores prácticas para el manejo y la disposición correcta de los residuos sólidos municipales.	El Promovente ha propuesto un Programa Integral de Manejo de Residuos, el cual se deberá implementar en las diferentes etapas del Proyecto.
		3.10.13 Impulsar las políticas públicas del Plan Estatal contra el Cambio Climático en Coahuila.	El promovente ha vinculado el Plan Estatal contra el Cambio Climático.

III.4.2.2 Programa Estatal de Medio Ambiente 2017-2023 (PEMA-ECZ)

Con base en lo dispuesto en el Plan Estatal de Desarrollo 2017-2023, en el Eje Rector 3. Desarrollo Económico Sustentable se integra el Programa Estatal de Medio Ambiente. Este documento se constituye por un diagnóstico que presenta la situación actual del sector; la misión y visión sobre cómo se proyecta al Estado dentro de seis años; los objetivos que se pretenden alcanzar y la manera en que se van a realizar y, por último, los indicadores que medirán los logros (Gobierno del Estado de Coahuila de Zaragoza, 2018b)-Figura III.4.2.2-1-.

Figura III.4.2.2-1. Misión y Visión del Programa Estatal de Medio Ambiente 2017-2023

El PEMA-ECZ 2017-2023 recuperó las preocupaciones en materia ambiental de los actuales pobladores del estado de Coahuila de Zaragoza, por lo que, en atención a ello el actual gobierno diseño objetivos generales, objetivos específicos y líneas de acción en materia ambiental -Tabla III.4.2.2-1-.

Tabla III.4.2.2-1. Vinculación del Proyecto con el Programa Estatal de Medio Ambiente 2017-2023

Objetivo General	Objetivo especifico	Estrategias	Vinculación
Eje Rector 3.- Desarrollo Económico Sustentable.			
Proteger el capital natural y los servicios que nos presta a los habitantes del estado, a través del cumplimiento y la responsabilidad ambiental de los diferentes sectores de la sociedad.	Recursos naturales 3.1. Ampliar la superficie sujeta a conservación bajo el esquema de áreas naturales protegidas.	3.1.2 Implementar los programas de manejo de las áreas protegidas estatales.	El SAR del Proyecto incide en una parte del ANP CADNR 004 Don Martín con categoría de manejo Área de Protección de Recursos Naturales. de nivel federal. Esta ANP de acuerdo con el Sistema de Información, Monitoreo y Evaluación para la conservación de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, indica que ésta no cuenta aún con un Programa de Manejo. Por otro lado, a nivel estatal y municipal no se identificó alguna ANP bajo la tutela de estos niveles de gobierno. Es importante precisar que tanto el AI y el SP no inciden en alguna ANP de ningún nivel de gobierno.
		3.1.4 Establecer un sistema de denuncia y seguimiento para cambios de uso del suelo y otras actividades irregulares en las áreas naturales protegidas	El Proyecto plantea realizar CUSTF por lo que se tramitará el permiso respectivo previo al inicio de cualquier actividad en sitio asociada al mismo.
	3.13 Asegurar la implementación y vinculación del Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Coahuila (POETE).	3.13.3 Garantizar la aplicación del POETE en los nuevos proyectos de desarrollo a nivel estatal	Si bien es cierto que el Proyecto es de competencia federal, para efectos del presente estudio se vinculó y analizó el Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Coahuila de Zaragoza.
	Gestión ambiental 3.23 Incrementar la participación de los diferentes sectores de la sociedad en el	3.23.2 Vincular a los diferentes agentes de la sociedad para la recolección, acopio y disposición de residuos de manejo especial	El Proyecto generará diferentes tipos de residuos, para el manejo adecuado de cada uno de estos el Promovente propone la implementación de un Programa Integral de Manejo de Residuos cuya finalidad será aplicar

Objetivo General	Objetivo especifico	Estrategias	Vinculación
	manejo adecuado de los residuos sólidos.	generados por las empresas.	acciones en las diferentes etapas del Proyecto para que según el tipo de residuos generado se traten de manera adecuada y se dispongan temporal y finalmente en los sitios autorizados para ello, por las autoridades correspondientes.
	3.25 Mejorar la calidad del aire en el estado.	3.25.4Impulsar los niveles de cumplimiento de la verificación vehicular en los municipios de Acuña, Monclova, Piedras Negras, Ramos Arizpe, Sabinas, Saltillo y Torreón.	Todos los vehículos automotores que operen en el Proyecto se les dará manteamiento preventivo y correctivo en los talleres mecánicos cercanos a lo localidad de manera preferente. Asimismo, se someterán a la verificación vehicular conforme al domicilio registrado en el padrón vehicular de la entidad a la que pertenezcan, con estas acciones se contribuye a que los vehículos operen de manera óptima dentro de los parámetros de la norma.
	Transversalidad	3.30.1 Implementar estrategias de participación social en la conservación de especies.	El Promovente propone realizar platicas de concienciación dirigidas a los trabajadores, cuya finalidad es hacer énfasis en la importancia que tiene el respeto a la fauna y flora silvestre y los servicios ambientales que proporcionan en el SAR, se propone que estas pláticas sucedan previo al inicio de las obras del Proyecto.
	3.30 Impulsar la participación ciudadana en la valoración, cuidado y mejoramiento del ambiente.		
	3.32 Fomentar la tenencia responsable y el bienestar animal en el estado.	3.32.1 Impulsar el cumplimiento a la Ley de Protección y Trato Digno a los Animales para el Estado de Coahuila de Zaragoza.	

III.4.2.3 Plan Estatal Contra Cambio Climático en Coahuila (PECC)

El Programa Estatal Contra el Cambio Climático es un estudio que detecta proyecciones climáticas y áreas vulnerables y amenazas como consecuencia de las variaciones climáticas que son resultado del aumento de la emisión de gases que generan un efecto invernadero en la atmosfera y en el cual, se incluyen los diferentes sectores de población y productivos que puedan resultar afectados (Gobierno de Coahuila, 2013). Las estrategias que han sido propuestas para reducir estos riesgos y adaptarse a los inevitables cambios se vinculan con el Proyecto en la Tabla III.4.2.3-1.

Tabla III.4.2.3-1. Vinculación del Proyecto con el Plan Estatal Contra Cambio Climático en Coahuila

Proyecto/Estrategias	Efectos del CC y DM	Opción de adaptación.	Vinculación
Sector Ecosistemas y Servicios Ambientales- Degradación del suelo y de fuentes de agua			
3. Establecer una establecer una eficiente y eficaz relación intergubernamental con los diferentes niveles y poderes de gobierno 4. Impulsar la participación de los coahuilenses en la conservación y uso responsable de los recursos naturales, a través de un programa de cultura ambiental q incluya proyectos de educación, comunicación y difusión	Sobreexplotación y abatimiento de los mantos acuíferos; por los incrementos de temperaturas, las sequias prolongadas y de mayor intensidad y por el incremento en la demanda de agua.	9. Garantizar la aplicación de la legislación en materia ambiental de forma pronta y expedita, con el fin de disminuir los impactos ambientales negativos generados por las actividades de competencia estatal.	En este Capítulo se ha vinculado las diferentes legislaciones en materia ambiental con la finalidad de evidenciar que el Proyecto es jurídicamente viable. Por otro lado, en este estudio el Promovente identificó los posibles impactos ambientales que el Proyecto pudiera generar con la finalidad de proponer y diseñar medidas de prevención, mitigación y/o compensación que deberán aplicarse en alguna de las etapas del Proyecto.

III.4.3 Orden Municipal

III.4.3.1 Plan Municipal de Desarrollo San Juan de Sabinas 2019-2021 (PMD-SJS 2019-2021)

El Plan Municipal de Desarrollo es el eje rector de la acción pública municipal en San Juan de Sabinas, que expresa el compromiso del Gobierno Municipal de trabajar intensamente de manera coordinada y conjunta con la sociedad y los órdenes de gobierno para resolver las problemáticas del municipio, produciendo resultados favorables dirigidos a elevar la calidad de vida de todos los ciudadanos (H. Municipio de San Juan de Sabinas, 2019). En él se establecen los objetivos, estrategias y líneas de acción prioritarias, así como los ejes rectores y transversales que se desarrollarán en los próximos cuatro años para fortalecer a San Juan de Sabinas en todos los sectores (Tabla III.4.3.1-1).

Tabla III.4.3.1-1. Vinculación del Proyecto con el Plan Municipal de Desarrollo San Juan de Sabinas 2019-2021

Objetivo	Estrategias	Líneas de acción	Vinculación
Eje Rector MUNICIPIO DIGNO			
Medio Ambiente y Sustentabilidad			La generación de los residuos sólidos urbanos generados en las diferentes etapas serán dispuesto finalmente en los sitios que la autoridad municipal determine.
Manejo Integral de los Residuos Sólidos Urbanos. Mejorar la calidad del servicio de limpia y manejo de los residuos sólidos para tener un Municipio Limpio.	Suministrar mobiliario para la disposición de los residuos sólidos.	Eficientar la operación del servicio de relleno sanitario del municipio.	
Medio Ambiente.	Planear y gestionar los recursos naturales.	Promover la generación de planes y programas que	El Promovente, en apego al marco legal de protección ambiental, se ha alineado a dichas disposiciones,

Objetivo	Estrategias	Líneas de acción	Vinculación
Conservar, proteger y aprovechar los recursos naturales del municipio bajo una visión de sustentabilidad e integralidad.		involucren a los ciudadanos y prestadores de servicios, en la cultura de prevención ambiental.	claro ejemplo lo es el presente estudio, pues con este se busca demostrar que el Proyecto jurídicamente es viable, pero además de ello se identifican los probables impactos ambientales en las diferentes etapas del Proyecto, para de esta manera anticiparse a ellos con la finalidad de prevenirlos, mitigarlos o compensarlos. Es importante recordar que el Proyecto no tiene por objeto realizar el aprovechamiento de ningún recurso natural.
Planeación Urbana y Ordenamiento Territorial			En este estudio se han tomado en cuenta todos los planes de desarrollo de los tres niveles de gobierno, al respecto no se ha identificado que el uso de suelo impida y/o condicione el Proyecto.
Desarrollo Urbano Orientar el crecimiento urbano del municipio en base a su vocación territorial, para evitar el crecimiento desordenado de áreas urbanas, y el crecimiento en áreas de riesgo en comunidades.	Crear un plan de desarrollo urbano para el municipio bajo un enfoque económico y social de integración y equilibrio entre sus localidades, encaminado a mejorar la calidad de vida, disminuir la pobreza y desigualdad social y generar mayores oportunidades de bienestar para toda la población.	Revisar y adecuar la normatividad aplicable para promover la participación ciudadana en los procesos de formulación, modificación, evaluación, vigilancia y cumplimiento de los programas y planes de desarrollo urbano municipales.	
		Actualizar y simplificar los procedimientos administrativos para la autorización de usos de suelo, edificación y construcción.	El Proyecto plantea realizar CUSTF por lo que se tramitará el permiso respectivo previo al inicio de la ejecución de las actividades constructivas propias de éste.
Ordenamiento Ecológico Generar un ordenamiento ecológico por medio de acciones armónicas con el medio ambiente que garanticen el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.	Identificar y explotar racionalmente la vocación y el potencial productivo del territorio a través del ordenamiento ecológico	Fomentar la movilidad y el establecimiento de la mancha urbana con carácter sustentable, que incluya la regularización del plan urbano y el uso del suelo.	De acuerdo con el Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos de INEGI, el municipio de San Juan de Sabinas, Coahuila de Zaragoza, presenta los siguientes usos de suelo y vegetación, Agricultura (12 %), Matorral (60 %), Pastizal (27 %) y Zona urbana (1 %). En el SAR los usos de suelo de acuerdo con la serie VI de INEGI, son

Objetivo	Estrategias	Líneas de acción	Vinculación
			de Asentamiento Humano, Matorral xerófilo, Pastizal natural Vegetación hidrófila, Vegetación inducida, Agricultura de temporal anual, Agricultura de riego anual, Vegetación secundaria arbustiva de Pastizal natural. El Proyecto no detonará un crecimiento urbano sin control, pues este no es su objetivo.
Reservas Territoriales Promover el mejor uso del suelo en el territorio del municipio, así como participar en la creación y administración de reservas territoriales.	Preservación de los recursos naturales y áreas verdes del Municipio de San Juan de Sabinas, Coahuila de Zaragoza.	Establecer acciones que promuevan el rescate, protección y conservación de los recursos naturales.	En el Capítulo VI se proponen diversas medidas de rescate de flora y fauna que deberán implementarse principalmente en las etapas de preparación del sitio y construcción. Asimismo, el Proyecto no pretende la explotación ni aprovechamiento alguno de los recursos naturales existentes en el SAR.

III.5 Instrumentos de Políticas Publicas en materia de Ordenamiento Ecológico y del Territorio (POEGT)

III.5.1 Orden Federal

III.5.1.1 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)

El Acuerdo por el que se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio dictado por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2016) señala, entre otros aspectos, lo siguiente.

- El POEGT es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional y vinculará las acciones y programas de la Administración Pública Federal y las entidades paraestatales en el marco del Sistema Nacional de Planeación Democrática, quienes deberán observarlo en sus programas operativos anuales, en sus proyectos de presupuestos y en sus programas de obra pública.
- El POEGT promueve un esquema de coordinación y corresponsabilidad entre los sectores de la Administración Pública Federal –a quienes está dirigido este Programa- que permite generar sinergias y propiciar un desarrollo sustentable en cada una de las regiones ecológicas identificadas en el territorio nacional.
- Por su escala y alcance, ***el POEGT no tiene como objetivo autorizar o prohibir el uso del suelo para el desarrollo de actividades sectoriales.*** Cada sector tiene sus prioridades y metas, sin

embargo, en su formulación e instrumentación, los sectores adquieren el compromiso de orientar sus programas, proyectos y acciones de tal forma que contribuyan al desarrollo sustentable de cada región.

Por otra parte, con base a su ubicación, el SAR, AI y SP inciden en una porción de la Región Ecológica 15.22 Unidad Ambiental Biofísica (UAB) 31 Llanuras de Coahuila y Nuevo León Norte con política ambiental de Aprovechamiento Sustentable y Restauración localizada al noreste de Coahuila y norte de Nuevo León (Figura III.5.1.1-1).

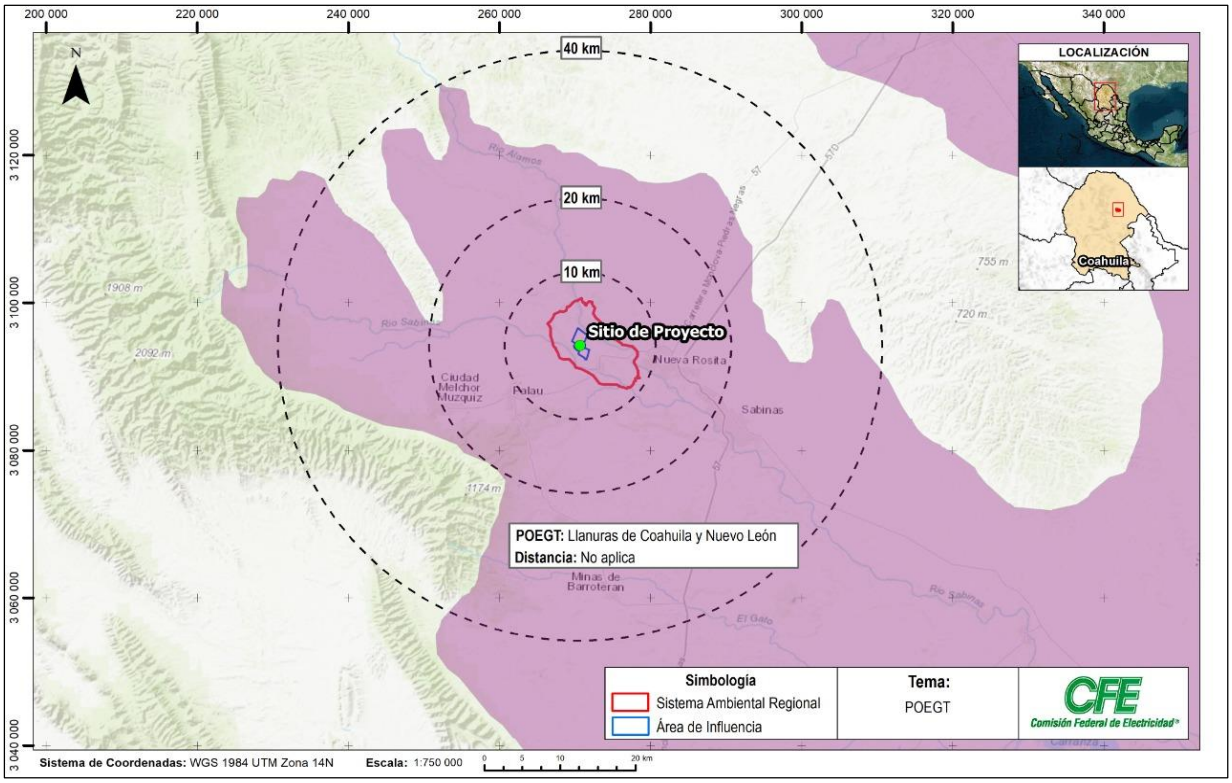


Figura III.5.1.1-1. Ubicación del Proyecto en relación a la Unidad Ambiental Biofísica 31 del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio

La UAB 31 Llanuras de Coahuila y Nuevo León Norte tiene como política ambiental el Aprovechamiento Sustentable y Restauración, la primera de ellas entendida como "*la utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos, por periodos indefinidos*; mientras que la segunda refiere al "*conjunto de actividades tendientes a la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales* (Cámara de Diputados, 2021a).

Al respecto, el Proyecto no contraviene ninguna de ambas políticas ambientales en virtud de que no se pretende la explotación y/o aprovechamiento con fines comerciales de los recursos naturales presentes en el SAR, AI y SP. Asimismo, las obras y/o actividades del Proyecto no atentan de forma directa o indirecta con la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas identificados, más

aún, las medidas de mitigación promoverán impactos positivos particularmente en el factor ambiental vegetación, ya que en la etapa de Abandono se propone la restauración de los espacios ocupados adicionalmente a la reforestación que se plantea como compensación al CUSTF que promoverá el Proyecto.

Asimismo, para dicha UAB 31 se indica como sector rector del desarrollo a la Ganadería, mientras que como coadyuvantes del desarrollo se indican a la Minería, la preservación de flora y fauna, así como el turismo. Al respecto, el Proyecto por analogía se asocia al sector Minero, pero no con la finalidad de explotar mineral alguno, sino porque el SP se ubica dentro de una región carbonífera importante en el estado y el país, además de que las obras y/o actividades propias del Proyecto son similares a las de la minería debido a que se requiere la construcción de infraestructura subterránea segura aplicando técnicas mineras como se indica en el Capítulo II de este estudio. En lo tocante a la preservación de flora y fauna el Proyecto no realizará ningún tipo de explotación y/o aprovechamiento relacionado con las especies registradas en el SP, más aún se propone la ejecución de actividades tendientes a su protección, conservación y restauración, tales como platicas de concienciación para el personal de obra, el rescate y reubicación de especies, así como la reforestación de los espacios temporales ocupados por el Proyecto. Por último, cabe señalar que el Proyecto no se ubica en específico en una región turística, pero si en una región carbonífera, por ello es que no hay una relación sucinta entre el Proyecto y el sector de turismo.

Adicionalmente, para la UAB 31 se indica que no existe presencia indígena. En la Tabla III.5.1.1-1 se vincula al Proyecto con la unidad ambiental biofísica en comento.

Tabla III.5.1.1-1. Vinculación del Proyecto con las estrategias de la Unidad Ambiental Biofísica 31 del POEGT

Estrategia		Vinculación
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio		
A) Preservación	1. Conservación *in situ* de los ecosistemas y su biodiversidad.	El presente estudio incluye el trabajo realizado en campo orientado al registro de especies de flora y fauna para caracterizar biológicamente el SAR, AI y SP. No se registró la presencia de especies protegidas por la NOM-059-SEMARNAT-2010 que pudieran ver afectadas directamente por las obras y/o actividades del Proyecto, sin embargo, el Promovente plantea la ejecución de actividades de rescate y reubicación de especies animales pequeñas y/o de lento desplazamiento, así como de especies vegetales como son agaves, biznagas y otras cactáceas para con ello promover su protección y conservación
	2. Recuperación de especies en riesgo.	
	3. Conocimiento análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.	

Estrategia		Vinculación
B) Aprovechamiento sustentable	4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.	El Proyecto no tiene por objeto realizar ningún tipo de aprovechamiento comercial de los ecosistemas, especies genes o recurso natural alguno, por lo que la estrategia en cita no le es vinculante.
	5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.	El Proyecto no tiene por objeto aprovechar comercialmente suelos agrícolas y pecuarios, por lo que la estrategia en cita no le es vinculante.
	6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.	El Proyecto no pertenece al sector agrícola ni tiene por objeto modernizar la infraestructura hidroagrícola y/o tecnificar las superficies agrícolas, por lo que la estrategia en cita no le es vinculante.
	7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.	El Proyecto no tiene por objeto el aprovechamiento comercial sustentable de los recursos forestales, por lo que la estrategia en cita no le es vinculante.
	8. Valoración de los servicios ambientales.	El Proyecto no tiene por objeto potencializar la valoración de los servicios ambientales existentes, por lo que la estrategia en cita no es vinculante. Pese a ello, en el presente estudio se valoraron los impactos ambientales del Proyecto y se definieron las medidas de mitigación conducentes, algunas de ellas tendientes a compensar los servicios ambientales afectados principalmente por el CUSTF que demanda el Proyecto.
C) Protección de los recursos naturales	12. Protección de los ecosistemas.	El estudio en su Capítulo VI propone medidas de prevención, mitigación y/o compensación ambiental con la finalidad de atender los impactos ambientales identificados para el Proyecto.
	13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	El Proyecto no tiene por objeto realizar actividades Agrícolas, por lo que no se utilizará ningún agroquímico, por tanto, no es vinculante.
D) Restauración	14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.	El SP ya se encuentra impactado por la actividad minera, sin embargo, por otro lado el Proyecto prevé realizar el CUSTF para el logro de su objetivo, para lo cual tramitará el permiso respectivo y aplicará las medidas que la DGGFS determine convenientes.

Estrategia		Vinculación
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.	El Proyecto no tiene por objeto realizar el aprovechamiento sustentable de algún recurso natural no renovable, por lo que la estrategia en cita no le es vinculante. Sin embargo, cabe señalar que para la definición técnica y de ingeniería del Proyecto que se presenta, se utilizó como referencia el estudio realizado por el Servicio Geológico Mexicano cuyo objetivo fue el de identificar las posibles alternativas para el rescate en los túneles colapsados de la Mina 8 Pasta de Conchos.
	15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.	El Proyecto se ubica una región Minera Carbonífera importante, sin embargo, no tiene por objeto la explotación del mineral. No obstante, durante la implementación del Proyecto se ejecutarán medidas de protección ambiental, salud y seguridad para las obras y/o actividades que por analogía pudieran asociarse al sector minero.
	16. Promover la reconversión de industrias básicas (textil-vestido, cuero-calzado, juguetes, entre otros), a fin de que se posicionen en los mercados doméstico e internacional.	El Proyecto no tiene por objeto promover la industria básica, por lo que la estrategia en cita no le es vinculante.
	17. Impulsar el escalamiento de la producción hacia manufacturas de alto valor agregado (automotriz, electrónica, autopartes, entre otras).	El Proyecto no tiene por objeto impulsar la industria manufacturera, por lo que la estrategia en cita no le es vinculante.
	18. Establecer mecanismos de supervisión e inspección que permitan el cumplimiento de metas y niveles de seguridad adecuados en el sector de hidrocarburos.	El Proyecto no pertenece al sector hidrocarburos, por lo que la estrategia en cita no le es vinculante. Sin embargo, la seguridad durante el Proyecto es considerada como de gran relevancia tal como se indica en el Capítulo II del presente documento.
	21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo.	El Proyecto no tiene por objeto la industria turística, por lo que las estrategias en cita no le son vinculantes.
	22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional.	
	23. Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del	

Estrategia		Vinculación
	turista) – beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).	
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana		
C) Agua y Saneamiento	28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.	Toda vez que el Proyecto no implica actividades sobre acceso o calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico, no le son vinculantes las estrategias en cita. No obstante, ello, se entiende que es un recurso estratégico, por lo que durante todas las etapas del Proyecto se vigilará que este recurso se utilice de manera adecuada y para los fines necesarios previendo en todo momento una posible contaminación.
	29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.	
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 no contribuye al crecimiento urbano poblacional desordenado o de asentamientos humanos en esta zona por lo que las estrategias en cita no le son vinculantes.
	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.	
E) Desarrollo Social	33. Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza.	Este Proyecto es una demanda social, principalmente promovida por los familiares de las víctimas de este lamentable hecho, pues el mismo tuvo impactos directos e indirectos de carácter social y económico. Es importante precisar que el Proyecto logrará a contribuir en parte a la reparación integral que la sociedad a buscado por un largo tiempo.
	36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.	El Proyecto no tiene por objeto realizar la diversificación de la industria agrícola, por lo que la estrategia en cita no le es vinculante.
	37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo	En esta región no se tiene presencia de población indígena, inclusive el POEGT señala textualmente ello. Por otro lado, en cuanto a los grupos vulnerables, el

Estrategia		Vinculación
	en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.	Proyecto no afectará a estos aunado a que éste no tiene como finalidad impulsar el sector minero en la región.
	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.	El Proyecto no tiene como finalidad el desarrollo social con el enfoque de esta estrategia, por lo que no le es aplicable.
	41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.	
Grupo III. Dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional		
A) Marco Jurídico	42. Asegurara la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	El Proyecto se desarrollará en su mayoría en el terreno que la empresa Industria Minera México, S.A. de C.V. (IMMSA) cederá a la CFE, Promovente del Proyecto; mientras que el desarrollo de las actividades del Proyecto en el segundo predio involucrado se realizarán previa anuencia documentada con el respectivo propietario.
B) Planeación del Ordenamiento Territorial	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.	En este Capítulo se ha vinculado al Proyecto con los Planes y Programas de Desarrollo Urbano, además de los Ordenamientos Ecológicos Territoriales, mismos que no condicionan, restringen o niegan la ejecución del Proyecto.

III.5.2 Orden Estatal

III.5.2.1 Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Coahuila de Zaragoza (POERT-ECZ)

La propuesta del Modelo de Ordenamiento Ecológico del Territorio (MOET) para el estado de Coahuila de Zaragoza establece Unidades de Gestión Ambiental (UGA) que se definen como la unidad mínima de ordenamiento ecológico, cuyo objetivo es la creación de áreas homogéneas a las cuales se les asignan políticas ambientales, lineamientos, estrategias y criterios de regulación ecológica Secretaría de Recursos Naturales (s/f).

Al respecto, el MOET en comento está integrado por 468 UGA, en lo particular, el Proyecto incide en siete UGA como se muestra en la Figura III.5.2.1-1 y Tabla III.5.2.1-1.

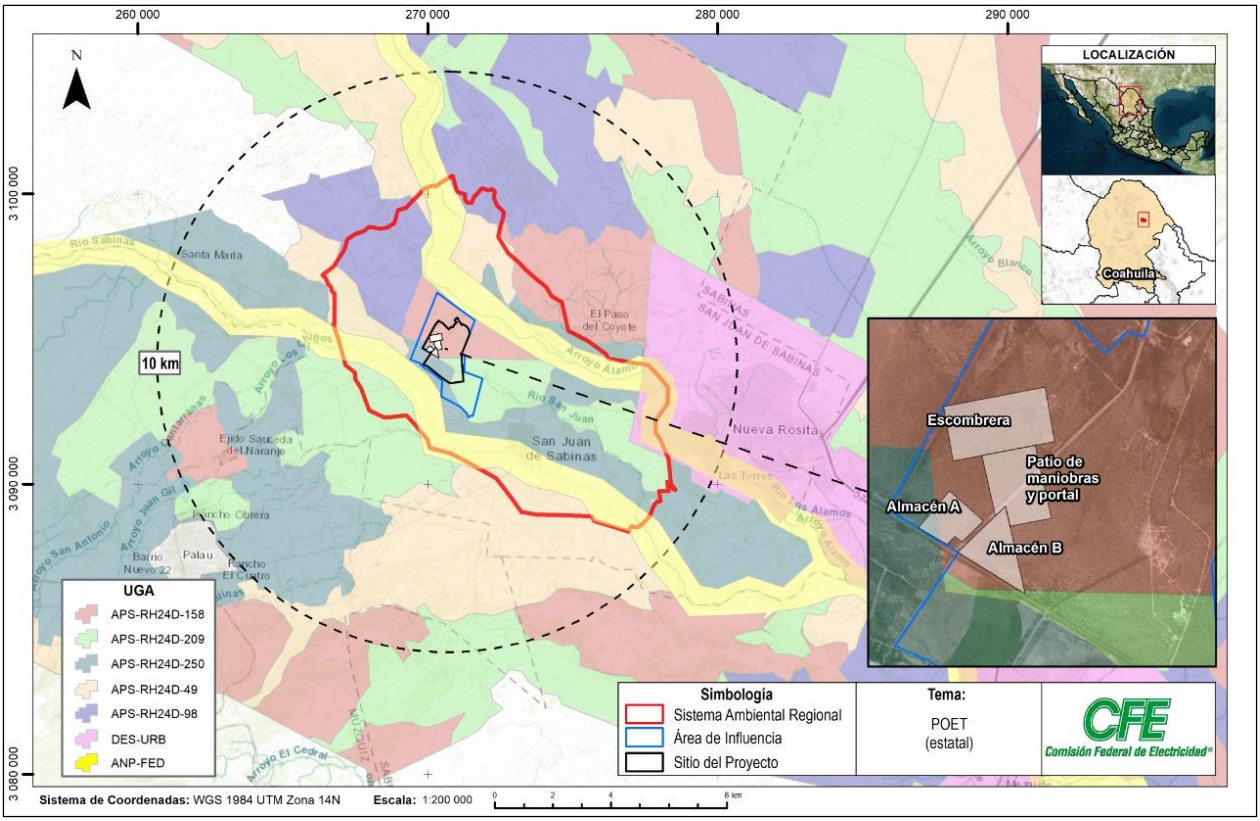


Figura III.5.2.1-1. Ubicación del Proyecto en relación a las Unidades de Gestión ambiental del Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Coahuila de Zaragoza

Tabla III.5.2.1-1. Compatibilidad de usos, lineamientos y criterios de las unidades de gestión ambiental que involucra el SAR del Proyecto

UGA	Compatibilidad de Usos		Lineamientos	Criterios
	Compatibles	Incompatibles		
2 ANP-FED	Conservación Forestal	Agrícola Cinegético Ganadero Urbano	La gestión del territorio de esta área natural protegida, seguirá los lineamientos establecidos en su decreto de creación y el subprograma de manejo correspondiente	--
35 APS-RH24D-158	Forestal	Agrícola Cinegético Conservación Ganadero Urbano	Se mantiene una mezcla de sistemas subnaturales y naturales con un índice de naturalidad entre 7 y 8, donde 65 teselas que en total suman 152 493,91 ha, que presentan 14 572,10 ha de terrenos preferentemente forestales y similares en los que se gestionan los usos del suelo consuntivos presentes, con la posibilidad de realizar cambios de uso de suelo para la creación de infraestructura para los sectores forestal y minero, así como para la construcción de vivienda rural y su infraestructura asociada a los centros de población existentes. No se crean nuevos centros de población urbana. Los terrenos forestales (137 298,84 ha) se gestionan para el desarrollo del sector forestal y el minero. Se registran preferentemente cambios de uso del suelo para el manejo de hábitats de las especies de interés económico y la prevención y manejo de incendios forestales, con la posibilidad de intervenir 31 260, 46 ha para las actividades del sector minero.	CUS1, CUS2, CC4, CC6, Todos Forestal, Todos Hidrología, Todos Turismo, Todos Generales, Todos Minería No Metálicos, Todos Minería Metálicos.
39 APS-RH24D-209	Ganadero	Agrícola Cinegético Conservación Forestal Urbano	Se mantiene una mezcla de sistemas subnaturales y naturales con un índice de naturalidad entre 7 y 8, donde 56 teselas que en total suman 117 177,23 ha, que presenta 17 259,28 ha de terrenos preferentemente forestales y similares en los que se gestionan los usos del suelo consuntivos presentes, con la posibilidad de realizar cambios de uso de suelo para la creación de infraestructura para los sectores ganadero y minero, así como para la construcción de vivienda rural y su infraestructura asociada a los centros de población existentes. No se crean nuevos centros de población urbana. Los terrenos forestales (99 606,58 ha) se gestionan para el desarrollo de los sectores ganadero y el minero. Se registran preferentemente cambios de uso del suelo para el manejo de hábitats de las especies de interés económico y la prevención y manejo de incendios forestales, con la posibilidad de intervenir 136 642,32 ha para las actividades del sector minero.	CUS1, CUS2, CC3, CC6, GAN1, GAN2, GAN3, GAN4, GAN5, GAN6, GAN7, GAN8, GAN9, GAN10, GAN11, Todos Hidrología, Todos Turismo, Todos Generales, Todos Minería No Metálicos, Todos Minería Metálicos.

UGA	Compatibilidad de Usos		Lineamientos	Criterios
	Compatibles	Incompatibles		
42 APS-RH24D-250	Agrícola	Cinegético Conservación Forestal Ganadero	Se mantiene una sistema cultural asistido con un índice de naturalidad entre 4, donde 28 teselas que en total suman 42815 ha, presentan 11 511,02 ha de terrenos preferentemente forestales y similares que se gestionan de manera prioritaria para el desarrollo de las actividades de los sectores agrícola y minero, con la posibilidad de realizar cambios de uso de suelo para los usos consuntivos presentes y para la construcción de vivienda rural y su infraestructura asociada a los centros de población existentes. No se crean nuevos centros de población urbana. Los cambios de uso de suelo en terrenos forestales (1 898,82 ha) no serán mayores a 569,6 ha y estarán asociados preferentemente a la instalación de infraestructura para los sectores agrícola y minero.	CUS1, CUS2, CC1, CC2, CC6, Todos Agrícola, Todos Hidrología, Todos Industrial, Todos Turismo, Todos Generales, Todos Minería No Metálicos, Todos Minería Metálicos.
46 APS-RH24D-49	Conservación	Agrícola Cinegético Forestal Ganadero Urbano	Se mantiene una mezcla de sistemas subnaturales y naturales con un índice de naturalidad entre 7 y 8, donde 42 teselas que en total suman 64 114,74 ha, que presentan 12 373,71 ha de terrenos preferentemente forestales y similares en los que se gestionan los usos del suelo consuntivos presentes, con la posibilidad de realizar cambios de uso de suelo para la creación de infraestructura para los sectores minero, así como para la construcción de vivienda rural y su infraestructura asociada a los centros de población presentes. No se crean nuevos centros de población urbana. Los terrenos forestales (50 925,57 ha) se gestionan para el desarrollo del sector conservación y el minero. Se registran preferentemente cambios de uso del suelo para el manejo de hábitats de las especies de interés económico y la prevención y manejo de incendios forestales, con la posibilidad de intervenir 560,08 ha para las actividades del sector minero.	CUS1, CUS2, CC6, CC8, CC11, CC13, Todos Conservación, Todos Hidrología, Todos Turismo, Todos Generales, Todos Minería No Metálicos.
50 APS-RH24D-98	Cinegético	Agrícola Conservación Forestal Ganadero Urbano	Se mantiene una mezcla de sistemas subnaturales y naturales con un índice de naturalidad entre 7 y 8, donde cuarenta teselas que en total suman 462 035,99 ha, que presentan 48 895,14 ha de terrenos preferentemente forestales y similares en los que se gestionan los usos del suelo consuntivos presentes, con la posibilidad de realizar cambios de uso de suelo para la creación de infraestructura para los sectores cinegético y minero, así como para la construcción de vivienda rural y su infraestructura asociada a los centros de población presentes. No se crean nuevos centros de población urbana. Los terrenos forestales (411 889,78 ha) se gestionan para el desarrollo del sector	CUS1, CUS2, CC6, CC8, CC11, Todos Cinegético, Todos Hidrología, Todos Turismo, Todos Generales, Todos Minería No Metálicos, Todos Minería Metálicos.

UGA	Compatibilidad de Usos		Lineamientos	Criterios
	Compatibles	Incompatibles		
			cinegético y el minero. Se registran preferentemente cambios de uso del suelo para el manejo de hábitats de las especies cinegéticas y la prevención y manejo de incendios forestales, con la posibilidad de intervenir 2 005,71 ha para las actividades del sector minero.	
232 DES-URB	Urbano Ganadero	Agrícola Cinegético Conservación Forestal	Se mantiene un sistema semitransformado con un índice de naturalidad de 2. Donde 36 teselas que en total suman 150 159,96. Los usos del suelo son congruentes con el programa de desarrollo urbano correspondiente. Los cambio de uso del suelo en terrenos forestales (38 340,480 ha) y preferentemente forestales (44 516,85 ha) sólo serán menores a 11 502,14 ha y destinándose a la creación de infraestructura para el centro de población y los sectores ganadero y minero.	CUS1, CUS2, CC3, CC5, CC6, CC7, CC9, CC10, CC12, GAN1, GAN2, GAN3, GAN4, GAN5, GAN6, GAN7, GAN8, GAN9, GAN10, GAN11, GAN12, GAN13, GAN14, GAN15, Todos Hidrología, Todos Industrial, Todos Turismo, Todos Generales.

III.5.2.1.1 UGA 2 ANP-FED

En la Tabla III.5.2.1-1 se describen los usos compatibles o incompatibles, así como el lineamiento aplicable a la UGA 2 ANP-FED, al respecto el Proyecto no contraviene ninguna de éstas toda vez que las obras y/o actividades del mismo se desarrollarán fuera de la superficie que contempla dicha UGA.

Por otra parte, la ANP federal CADNR 004 Don Martín fue declarada como Zonas Protectoras Forestales y de Repoblación de las cuencas de alimentación de las obras de irrigación de los Distritos Nacionales de Riego, y se establece una veda total e indefinida en los montes ubicados dentro de dichas cuencas mediante decreto publicado el día 03 de agosto de 1949 (Diario Oficial de la Federación, 1949). Asimismo, el 07 de noviembre del 2002 se decretó re-categorizar a esta ANP para quedar actualmente como Área de Protección de Recursos Naturales salvaguardando los artículos del decreto original (Diario Oficial de la Federación, 2002).

El ANP carece de un Programa de Manejo por lo que la vinculación con el Proyecto se realiza únicamente con el decreto de origen, aclarando que el ejercicio se presenta únicamente debido a que el SAR involucra una porción de ésta (Tabla III.5.2.1.1-1).

Tabla III.5.2.1.1-1. Vinculación del Proyecto con el decreto del Área Natural Protegida federal CADNR 004 Don Martín

Precepto	Vinculación
Artículo 1. Se declaran Zonas Protectoras Forestales y de Repoblación las cuencas de alimentación de las obras de irrigación de los Distritos Nacionales de Riego, y, por consiguiente, se establece una veda total e indefinida en los montes ubicados dentro de dichas cuencas.	El Proyecto no implica el desarrollo de obras y/o actividades en los montes ubicados dentro de la cuenca de alimentación de los Distritos Nacionales de Riego.
Artículo 29. Para los efectos del artículo anterior, la Secretaría de Recursos Hidráulicos hará el señalamiento del perímetro de alimentación de las cuencas hidrográficas de cada uno de los Distritos de Riego, para determinar las superficies de las zonas vedadas, y lo comunicará a la Secretaría de Agricultura y Ganadería para que ésta, por conducto de las autoridades forestales, haga las notificaciones correspondientes a los interesados de los predios comprendidos dentro de las propias cuencas hidrográficas.	
Artículo 3°. El aprovechamiento de maderas muertas, plagadas y enfermas se autorizará de acuerdo con la Ley Forestal vigente, concediendo los permisos a las personas físicas o morales que, acreditando debidamente sus derechos para efectuar la explotación, garanticen a juicio de la Secretaría de Agricultura y Ganadería, que no harán uso indebido de los permisos que se les otorguen.	El Proyecto no tiene por objeto realizar aprovechamiento de ningún recursos forestal maderable.
Artículo 4°. La explotación de los montes para la obtención de productos indispensables al consumo lo cal, que no pueda satisfacerse con las maderas a que se refiere el artículo anterior, se concederá previo estudio realizado al efecto por el Servicio Forestal Oficial o por Ingenieros Forestales Postulantes autorizados, en los términos del artículo 260 del Reglamento de la Ley Forestal vigente, quedando bajo el control técnico de la Secretaría de Agricultura y Ganadería.	El Proyecto no tiene por objeto la explotación de los montes para la obtención de ningún tipo de producto.
Artículo 5°. La resinación de los montes de pino, se autorizará únicamente en los casos en que la explotación se efectúe con apego estricto a los métodos más modernos que garanticen la conservación de dicha riqueza.	El Proyecto no tiene por objeto la resinación de ningún monte.

Precepto	Vinculación
Artículo 6°. A partir de la notificación a que se refiere el artículo segundo transitorio queda cancelada de pleno derecho toda la documentación en vigor expedida para las explotaciones maderables existentes.	El Proyecto no tiene por objeto la explotación maderable de la zona
Artículo 7°. Las solicitudes de autorización de las explotaciones a que se refieren los artículos 3° y 4| no se admitirán a trámite si no son presentadas conjuntamente por el propietario, usufructuario o poseedor y el explotador o contratista, para los efectos de asegurar la responsabilidad solidaria a que se refiere el artículo 65 de la Ley. Las explotaciones de que se trata serán exclusivamente para el consumo local, y a tal efecto no se ex pedirá documentación forestal alguna para movilización de los productos fuera de las respectivas áreas de con sumo.	El Proyecto no tiene por objeto realizar aprovechamiento de ningún recurso forestal maderable ni la explotación de los montes para la obtención de ningún tipo de producto.
Artículo 8°. Los delitos o faltas que se cometan en la zona vedada, serán sancionados con el duplo de las penas que se aplicarían a los responsables sin la existencia de la veda, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 29 reformado de la Ley Forestal en vigor.	El Proyecto no realizará ningún aprovechamiento extractivo de recursos maderables o no maderables en el SAR.

III.5.2.1.2 UGA 46 APS-RH24D-49

Al igual que en el caso anterior, las obras y/o actividades del Proyecto no se desarrollarán al interior de esta UGA por lo cual no se prevé ninguna afectación directa en ésta. La vinculación que se muestra en la Tabla III.5.2.1.2-1 se realiza únicamente por su relación con el SAR del Proyecto.

Tabla III.5.2.1.2-1. Vinculación del Proyecto con los criterios de la Unidad de Gestión Ambiental 46 APS-RH24D-49 del POERT-ECZ

Criterio	Vinculación
Generales	
GEN1 Se deberán generar sistemas de información que permitan la prevención de riesgos meteorológicos geológicos y antropogénicos	Para el diseño de la ingeniería del Proyecto se realizó una caracterización del entorno donde pretende incorporarse, la cual incluyó trabajo de exploración y de integración de información en campo para determinar, entre otros aspectos, los riesgos meteorológicos y geológicos del Proyecto, los cuales se presentan en el Capítulo IV de este documento.

Criterio	Vinculación
GEN2 Se deberán promover la recuperación física química y biológica de suelos afectados por algún tipo de degradación	El Proyecto se ubica dentro de una región minera, por lo que las características fisicoquímicas y biológicas de los suelos se muestra alterada. El Proyecto para su ejecución requiere el CUSTF, por lo que en el momento oportuno se aplicarán las medidas que tenga a bien la Dirección General de Gestión Forestal de esta SEMARNAT imponer al momento de otorgar el permiso de CUSTF que por experiencias previas se extienden a la conservación de suelos.
GEN3 El derecho de vía de los caminos deberá mantenerse libre de vegetación con el fin de disminuir el atropellamiento de especies animales	Las vialidades que se utilicen para la implementación del Proyecto mantendrán las condiciones de visibilidad necesarias, además de que se establecerán límites de velocidad para prevenir posibles atropellamientos de fauna silvestre.
GEN4 Para garantizar el desarrollo sustentable de la UGA el proceso de evaluación de las Manifestaciones de Impacto Ambiental (MIA) deberá garantizar la congruencia de estas con los programas de ordenamiento ecológico existentes	La presente Manifestación de Impacto Ambiental se realizó en atención a la guía que para tal efecto propone la SEMARNAT, por lo que en ella se incluye la vinculación del Proyecto con los Programas de Ordenamiento Ecológico cuyo resultado en términos generales indica que no existe alguna limitante, restricción y/o condicionante asociable directamente al Proyecto, es decir, se estima viable la ejecución del mismo.
GEN5 Para proteger el patrimonio histórico cultural los propietarios de bienes inmuebles que contengan monumentos histórico o artísticos, así como los propietarios de bienes inmuebles colindantes a un monumento que pretendan realizar obras de excavación cimentación demolición construcción deberán llevar a cabo estas obras de conformidad con lo establecido en las leyes y normas oficiales mexicanas y las demás disposiciones aplicables	En el SP no se tiene el registro de patrimonio, histórico, cultural u artístico que pudiera ser afectado por las actividades del Proyecto, toda vez que se trata de un sitio dedicado, en su momento, a la actividad minera.
GEN6 Los usos del suelo consuntivos que actualmente se realicen en la UGA podrá seguir realizándose siempre y cuando, atiendan los criterios de regulación ecológica generales y los que le apliquen a sector correspondiente	El Proyecto observa y cumple con aquellos criterios que le resultan aplicables.
GEN7 Se deberán realizar acciones en el sistema educativo formal y no formal para difundir el contenido del programa de ordenamiento ecológico, primordialmente al sector universitario a los tomadores de decisiones del gobierno estatal y municipal y al sector empresarial	El Promovente dará platicas de concienciación ambiental a los trabajadores que participen en éste con la finalidad de difundir la aplicación de las medidas ambientales, así como para destacar la importancia del cuidado y protección del ambiente.
Minería no metálica	

Criterio	Vinculación
MiNM1 Se debe priorizar el uso de los caminos disponibles.	El Proyecto pretende el aprovechamiento de la infraestructura presente en el predio que se a intervenir, incluyendo los caminos de acceso.
MiNM2 La selección del sitio de aprovechamiento deberá minimizar los impactos adversos al paisaje.	El Proyecto no tiene por objeto el aprovechamiento de ningún mineral, sin embargo, considera medidas para los impactos asociados al factor paisaje, las cuales se orientan a la recuperación de las áreas de afectación temporal del Proyecto durante la etapa de abandono, aún y cuando se trata de un espacio con vocación minera.
MiNM3 Previo a la creación de caminos laderas y montañas, se deberá realizar un rescate y reubicación de ejemplares de flora para minimizar los impactos que ocurren por la disposición del material e los bordes del camino.	El Proyecto contempla el rescate y reubicación de especies de flora y fauna silvestre previo al desarrollo de las actividades que conlleven el retiro de vegetación o la habilitación de espacios de obra en el SP.
MiNM4 El uso de explosivos se realizará en sitios donde previamente se lleve a cabo un rescate de ejemplares de especies vegetales de lento crecimiento que sean susceptibles de ser removidos.	El uso de explosivos para la construcción de los túneles y galerías del Proyecto se realizará de conformidad a lo que establezca la normativa en la materia y, de ser el caso, se implementará el rescate de especies de flora y fauna silvestre.
MiNM5 Los caminos que se construyan para la extracción de minerales no metálicos no deberán interrumpir los flujos de agua de ríos y arroyo.	En el sito del Proyecto no se identificaron flujos de agua como son ríos y arroyos que pudieran ser afectados por las actividades de preparación del sitio y construcción; sin embargo, de ser el caso, se ejecutarán las actividades de ingeniería necesarias para mantener el flujo de agua sin modificar los cauces naturales.
MiNM6 Los cambios en la topografía que resulte del uso, no deberá modificar los cauces y cursos de ríos y arroyos.	El Proyecto promoverá un cambio puntual a la topografía asociado a la disposición el material de rezaga en el espacio denominado como escombrera, la cual interacciona con cursos de ríos u arroyos, por tanto, no se prevé una modificación a los cauces naturales en el SP.
MiNM7 El uso de explosivos deberá evitarse cuando se tenga evidencia de afectación en los pozos artesianos presentes en los predio sujeto a prospección.	El uso de explosivos para la construcción de los túneles y galerías del Proyecto se realizará de conformidad a lo que establezca la normativa en la materia. En el SP no se identificaron pozos artesianos que pudieran ser afectados por las actividades constructivas.
MiNM8 Previo a la intervención del territorio por parte de proyectos de minería no metálica, se deberá realizar la identificación de hábitats relevantes para la vida silvestre, como los de las especies raras y con status de conservación comprometida, mismos que deberán ser mantenidos de manera prioritaria	En el Capítulo IV de esta MIA-R se identifican y describen los hábitats que por su condición de conservación albergan una diversidad y abundancia de especies animales y vegetales a destacar y que para el caso que nos ocupa corresponden a las márgenes y cauces de los ríos perennes, los cuales no se prevé sean afectados por las actividades del Proyecto por su nula interacción directa con éste.

Criterio	Vinculación
MiNM9 Se deberá de dar prioridad al cambio en el uso del suelo en terrenos preferentemente forestales en lugar de modificar los terrenos forestales.	El CUSTF que requiere el Proyecto está condicionado a los requerimientos técnicos que tiene el mismo dada su naturaleza y objetivo particular. Las áreas pretendidas si bien son consideradas forestales, al encontrarse dentro de un predio dedicado a la actividad minera, presentan diferentes grados de deterioro como se indica en el Capítulo IV de este documento.
MiNM10 Los terrenos forestales, derivados de los cambios de usos del suelo que las autoridades competentes lleguen a aprobar, deberán estar sujetos a un manejo de hábitats por parte del promotor de proyecto durante su periodo de vigencia. Para tal efecto, se llevará las siguientes acciones de manera enunciativa más no limitativa: se construirá infraestructura para la creación de refugios, sitios de anidamiento, retención y disponibilidad de agua para la fauna silvestre. Se realizarán acciones de erradicación de especies invasoras. Se darán cuidados para los ejemplares de especies vegetales que se reubiquen y para aquellos que por su tamaño y edad se consideren como carismáticos. Se promoverá la reforestación con especies propias de los tipos de vegetación afectados. La reubicación deberá considerar, de manera enunciativa más no limitativa, los siguientes aspectos: ubicación de los ejemplares sujetos a ser replantados; identificación y preparación de los sitios donde se replantarán los ejemplares rescatados; extracción de ejemplares, secado y adición de plaguicidas y enraizadores a los ejemplares, replantación, riego y monitoreo.	El Estudio Técnico Justificativo que se elaboré para solicitar la autorización en materia de cambio de usos de suelo correspondiente, habrá de retomar las acciones señaladas en el presente criterio relacionadas con el manejo de hábitats.
MiNM11 Se deberá instalar en los predios del proyecto la infraestructura necesaria para prevenir y mitigar la erosión.	El Estudio Técnico Justificativo que se elaboré para solicitar la autorización en materia de cambio de uso de suelo correspondiente, incluirá la propuesta de medidas tendientes a prevenir y/o mitigar la erosión en el SP.
MiNM12 No se deberá modificar los cauces de ríos y arroyos.	El Proyecto no contempla la modificación de los cauces de ríos y arroyos ya que no se registró su presencia en el SP, por lo que este criterio no le es aplicable.
MiNM13 Las plantas para el procesamiento de los minerales deberá ubicarse en sitios en los que se minimice la posibilidad de contaminar cuerpos de agua y el riesgo de producir accidentes que afecten a poblaciones	El Proyecto no tiene por objeto la explotación y procesamiento de ningún mineral, por lo que este criterio no le es aplicable.
MiNM14 La infraestructura de conducción de materiales entre las minas y plantas de procesamiento no deberá afectar los flujos de agua y deberán permitir el libre movimiento de fauna silvestre	El Proyecto no tiene por objeto la explotación y procesamiento de ningún mineral, por lo que este criterio no le es aplicable.

Criterio	Vinculación
MiNM15 Se debe desarrollar un sistema que minimice la utilización del agua y que promueva su reutilización en los procesos de los minerales.	El Proyecto no pretende el procesamiento de mineral alguno, por lo que este criterio no le es aplicable. Para el caso específico del Proyecto el mismo promoverá actividades de concienciación para el cuidado del agua, así como, de ser posible, el agua uso de agua tratada o la reutilización de dicho recurso.
MiNM16 Se deberá instalar infraestructura que minimice el ruido y la producción de polvo en las plantas de procesamiento de los minerales.	El Proyecto no pretende el procesamiento de mineral alguno, por lo que este criterio no le es aplicable. Para el caso específico del Proyecto en el Capítulo VI se presentan diferentes medidas de mitigación para minimizar el ruido proveniente de fuentes móviles y/o estacionarías, así como para reducir los posibles efectos del ruido en el personal de obra. Cabe mencionar que en los alrededores del Proyecto no se tiene algún asentamiento humano que pudiera afectarse por el ruido producido por el Proyecto.
MiNM17 La extracción de minerales no metálicos, no deberá realizarse por debajo del nivel de manto freático.	El Proyecto no tiene por alcance la extracción de minerales no metálicos, por lo que este criterio no le es aplicable.
MiNM18 Los residuos sólidos que no se deriven del beneficio del mineral deberán ser acopiados, reciclados y dispuestos en un relleno.	El Proyecto implementará un Programa Integral de Manejo de Residuos en el cual se definirán las estrategias a seguir para el acopio, almacenamiento, transporte y disposición de los diferentes residuos que genere el Proyecto.
MiNM19 Los taludes que se produzcan en las minas a cielo abierto deberán tener una pendiente que minimice el riesgo de derrumbes o que permita instalar infraestructura para estabilizarlos y deberán ser sujetos de reforestación.	El Proyecto conlleva la construcción de túneles y galerías subterráneas, para las cuales se concibe la colocación elementos de sostenimiento (concreto lanzado, mallas metálicas, anclas y marcos metálicos) para garantizar su estabilización y con ello prevenir posibles desplazamientos o deformaciones mayores, así como roturas, fracturas, caídos o demás manifestaciones que indiquen inseguridad y que generen riesgos para el personal de obra y la continuidad del objetivo deseado. Por su parte, para los taludes de la escombrera se propone la reforestación de estos utilizando elementos vegetales de la región.
MiNM20 Se deberán implementar sistemas de mejora continua que permitan disminuir el consumo de electricidad y la emisión de gases de efecto invernadero	El Proyecto contempla la posibilidad de utilizar bandas transportadoras para el retiro del material de rezaga y con ello disminuir el empleo de vehículos de combustión interna base diésel, de no ser conveniente esto, se propone incorporar al parque vehicular transporte eléctrico.

Criterio	Vinculación
MiNM21 Se deberá obtener electricidad mediante tecnología eólica y/o solar para la operación de las minas y beneficio de los minerales.	El Proyecto no busca la explotación y beneficio de mineral alguno, por lo que éste criterio no le es aplicable. Para el caso particular del Proyecto, dada su naturaleza y objetivo resulta necesario tener confiabilidad y calidad en cuanto al abastecimiento de energía eléctrica y con ello, garantizar la seguridad y continuidad de las obras y/o actividades del Proyecto. Para lograr lo anterior, se propone utilizar la infraestructura eléctrica con que cuenta el sitio del Proyecto, e incorporar instalaciones nuevas aprovechando los espacios ya transformados.
MiNM22 Las minas subterráneas que sean refugio de murciélagos, búhos y lechuzas y otra fauna silvestre, deberán ser sujetas a mantenimiento para evitar que las entradas se lleguen a colapsar.	El Proyecto pretende la construcción de un nuevo sistema de túneles y galerías cuya entrada, al término de su vida útil, se cancelará previendo con ello una posible ocupación de la fauna que señala el criterio en comento.
MiNM35 Las minas a cielo abierto y en general aquellos sitios que perdieron su cobertura vegetal durante el proceso de extracción de minerales, deberán ser rehabilitados al final de la vida útil del proyecto a través la reforestación. Las acciones de reforestación deberán considerar, de manera enunciativa más no limitativa, los siguientes aspectos adquisición de plantas nativas propias de los tipos de vegetación presentes en el sitio del proyecto; preparación de los terrenos; época de plantación, implementación de sistemas de riego; fertilización; protección de la reforestación y los terrenos; época de plantación; implementación de sistemas de riego; fertilización; protección de la reforestación y reposición de ejemplares.	La etapa de abandono del Proyecto contempla el desmantelamiento de los equipos e infraestructura colocada, el cierre de las excavaciones realizadas, así como la limpieza y acondicionamiento las superficies temporales ocupadas a partir de una reforestación con especies locales. Llegado el momento, el responsable de dichas actividades elaborará y presentará para su validación a la SEMARNAT el respetivo Programa.
MiNM36 Las Minas con tajos verticales deberán ser inhabilitadas para evitar accidentes por caídas en ellos	El Proyecto no contempla el desarrollo de tajos verticales, por lo que este criterio no le es aplicable.
MiNM25 Los aprovechamientos de minerales no metálicos que se realicen en los cauces de ríos y arroyos deberán cumplir con las siguientes medidas, enunciativas más no limitativas. Para la prevención de impactos ambientales. No se deberá remover la vegetación riparia, no se deberá extraer materiales pétreos de las áreas cubiertas por agua, la extracción de materiales pétreos no deberá realizarse por debajo del manto freático no se deberá verter combustible, aceites u otras sustancias contaminantes en el cauce de ríos y arroyos, no se deberán crear acumulaciones de materiales pétreos que modifiquen el curso de agua una	El Proyecto no busca el aprovechamiento de minerales no metálicos en cauces de ríos y arroyos, por lo que este criterio no le es aplicable.

Criterio	Vinculación
vez que la extracción de materiales pétreos haya alcanzado el nivel freático, se dejará de extraer de ese sitio hasta el final de la temporada de lluvias para permitir la acumulación de nuevo material.	
MiNM37 Las Minas abandonadas no deberán ser empleadas como tiraderos	Al término de la vida útil del Proyecto se procederá al cierre del portal de acceso así como de las lumbreras de ventilación, para con ello, entre otras cosas, evitar su uso como tiraderos no autorizados.
MiNM27 Los bancos de material para la construcción de carreteras deberán ubicarse preferentemente dentro del derecho de vía del camino	El Proyecto no contempla la construcción de carreteas ni de bancos de material, por lo que este criterio no le es aplicable.
Hidrología	
HID1 Se deberá promover la recuperación de las poblaciones de fauna acuática nativa mediante la restauración de las condiciones de los ecosistemas acuáticos	Las obras y/o actividades del Proyecto no inciden sobre ambientes acuáticos, por lo que este criterio no le es aplicable.
HID2 Para evitar la proliferación de especies invasoras en los ecosistemas acuáticos las actividades de acuacultura se realizarán preferentemente con especies nativas	El Proyecto no tiene por objeto realizar ni promover ninguna actividad de acuacultura, por lo que este criterio no le es aplicable.
HID3 El empleo de especies exóticas podrá realizarse solamente fuera de las ANP y en estanqueria confinada, manteniendo una distancia a los cuerpos de agua que garantice que estas especies no los invadan o construyendo las obras necesarias para evitar que las especies cultivadas escapen	El Proyecto no tiene por objeto realizar alguna de las actividades descritas en este criterio, por lo que no le es aplicable.
HID4 Para evitar afectar los ecosistemas acuáticos y ribereños se restringirá la modificación de cauces naturales o los flujos de escurrimientos perennes y temporales derivados de las actividades acuícolas.	El Proyecto no tiene por objeto realizar ni promover ninguna actividad de acuacultura, por lo que este criterio no le es aplicable.
HID5 Los responsables de las actividades acuícolas evitaran que los residuos contribuyan a la eutrofización de cuerpos de agua naturales con la colocación de medios físicos.	El Proyecto no tiene por objeto realizar ni promover ninguna actividad de acuacultura, por lo que este criterio no le es aplicable.
HID6 Se evitará la contaminación genética de las poblaciones nativas derivada de la introducción a los ecosistemas naturales de individuos con genes que no han sido seleccionados naturalmente	El Proyecto no tiene por objeto realizar ni promover ninguna actividad de acuacultura, por lo que este criterio no le es aplicable.
Cambio de uso de suelo	

Criterio	Vinculación
CUS1 Si por excepción, la autoridad competente autoriza el cambio de uso de suelo en terrenos forestales que se ubiquen en predios donde se pretendan llevar a cabo nuevos proyectos de desarrollo, se podrá cambiar el uso del suelo hasta en un 30 a 40 % de su superficie (los terrenos forestales que se distribuyan por encima de los 2800 msnm y el bosque de galería tendrán un porcentaje de cambio de uso del suelo menor al que se señala). El terreno forestal restante (60-70 %) 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, así como el manejo de los hábitats para la mantener la conectividad ecológica Las acciones de rehabilitación y manejo enunciativas más no limitativas son: • Disminución del riesgo por incendio (Creación de brechas contrafuego, retiro de biomasa vegetal muerta, etcétera) • Erradicación de especies invasoras (determinadas por la CONABIO) • Creación de infraestructura para la contención y estabilización de la erosión en concordancia con el tamaño y magnitud de las zonas erosionadas. • Manejo de los hábitats para favorecer la presencia de las especies de fauna y flora nativas • El área son desmontar se ubicara preferentemente en la periferia del terreno forestal, permitiendo la continuidad de la vegetación.	El Proyecto no tiene por objeto hacer un nuevo desarrollo, se trata de un Proyecto de carácter social que busca otorgar justica a las familias de los mineros que quedaron sepultados tras el accidente ocurrido en la Mina 8 Pasta de Conchos, por lo que este criterio no le es aplicable. Sin embargo, el Proyecto dado su planteamiento requiere el CUSTF en una superficie de 23,16 ha, que representan el 15,48 % de la superficie total forestal presente en el SP. Para dicha acción, previo a la implementación del Proyecto, se obtendrá la autorización correspondiente a partir de la presentación del respectivo Estudio Técnico Justificativo.
CUS2 En los terrenos preferentemente forestales incluidos en predios de los nuevos proyectos de desarrollo, que contemplen cambio de uso del suelo, se deberá reforestar el 12 de su superficie con especies nativas que estarán sujetos a acciones de manejo. Las acciones de manejo, enunciativas más no limitativas, son: • Disminución del riesgo por incendio (Creación de brechas contrafuego, retiro de biomasa vegetal muerta, etcétera). • Erradicación de especies invasoras (determinadas por la CONABIO)	El Proyecto no tiene por objeto hacer un nuevo desarrollo, se trata de un Proyecto de carácter social que busca otorgar justica a las familias de los mineros que quedaron sepultados tras el accidente ocurrido en la Mina 8 Pasta de Conchos, por lo que este criterio no le es aplicable. Sin embargo, el Proyecto contempla la reforestación de espacios en igual proporción a la superficie que será afectada por el CUSTF, dicha acción se realizará preferentemente en el SP y/o AI, de no ser posible, se buscará realizar dicha

Criterio	Vinculación
• Creación de infraestructura para la contención y estabilización de la erosión en concordancia con su magnitud. • Manejo de los hábitats para favorecer la presencia de las especies de fauna y flora nativas. • El área reforestada (con especies nativas) se ubicará preferentemente en la periferia del terreno, permitiendo la continuidad de la vegetación con los predio adyacentes	actividad en el ANP CADNR 004 Don Martín que se ubica cercana al SP. Además, se plantea acondicionar las áreas temporales ocupadas por el Proyecto.
Cambio climático	
CC6 Para atender los efectos más probables del cambio global para el año de 2050 la infraestructura para la generación de energía renovable no deberá ocupar ecosistemas con vegetación forestal y se instalara dentro terrenos preferentemente forestales y en las ciudades aprovechando la infraestructura ya construida	El Proyecto no tiene por objeto la instalación de infraestructura para la generación de energía renovable, por lo que este criterio no le es aplicable.
CC8 Para atender los efectos más probables del cambio global, para el año de 2050, se deberá financiar, construir y operar con fondos de gobierno y de la iniciativa privada, el centro estatal de conservación de la biodiversidad que tenga como objetivo prioritario la conservación de especies de ecosistemas acuáticos, de especies con status de conservación comprometida, de las especies que habitan los pastizales nativos y los bosques templados y aquellas que estén sujetas a los impactos ambientales generadas por sectores específicos	El Proyecto no tiene por alcance el financiamiento, construcción y operación de fondos de gobierno y de la iniciativa privada, por lo que este criterio no le es aplicable.
CC11 Para atender los efectos más probables del cambio global, para el año 2050, se deberá tener el 100 % de las UGA de conservación bajo algún esquema de pago por servicios ambientales o bonos de carbono que aseguren la permanencia de sus efectos forestales.	La planeación y administración de las UGA no es competencia del Proyecto, por lo que este criterio no le es aplicable al mismo.
CC13 Para el año 2050, la Sierra de Zapalinamé se consolida como el sitio de monitoreo y desarrollo de soluciones para atender los efectos del cambio global. Para tal efecto, los tres órdenes de gobierno y las universidades se coordinan para crear el centro de investigación en la materia.	El Proyecto no incide en la Sierra de Zapalinamé, por lo que este criterio no le es aplicable al mismo.
Turismo	

Criterio	Vinculación
TUR1 Para mantener los bienes y servicios ambientales las obras relacionadas con la actividad turística se realizarán sin afectar la vegetación arbórea y manteniendo las funciones de los ecosistemas	El Proyecto no pertenece al sector turismo por lo que este criterio no le es aplicable al mismo.
TUR2 Para evitar la degradación de los ecosistemas, las actividades turísticas se desarrollaran sin afectar las acciones previstas en las estrategias de restauración	El Proyecto no pertenece al sector turismo por lo que este criterio no le es aplicable al mismo.
TUR3 Se permitirá el desarrollo de proyectos turísticos alternativos en las riberas del cuerpo de agua siempre y cuando cumplan con la normatividad en materia de impacto ambiental y protección civil aplicable los cuales contarán con sistemas de tratamiento de sus aguas residuales y un manejo integral de sus residuos sólidos	El Proyecto no pertenece al sector turismo por lo que este criterio no le es aplicable al mismo.
Conservación	
CON1 Los cambio de usos del suelo donde se distribuya las siguientes especies *Abies vejarii, Abies coahuilesis, Abies mexicana, Picea eengelmannII Pinus arizonica Pinus ayacahuile Pinus culminicola Pinus hartwegII Pinus montezumae Pinus strobiformis Pseudotsuga menziessli* -2800 a más de 3000 metros de altitud sobre el nivel medio del mar- que la autoridad competente determine autorizar, deberán ser de hasta 10 % de la superficie total del predio del proyecto de desarrollo.	El Proyecto no promoverá impactos sobre las especies vegetales señaladas en el criterio en comento, por lo cual no le es aplicable. El CUSTF para el desarrollo de las obras y/o actividades del Proyecto se plantea para vegetación de tipo Matorral Espinoso Tamaulipeco, que en el estado de Coahuila se desarrolla en altitudes que van de los 200 a 600 metros sobre el nivel del mar.
CON2 Los cambios de uso de suelo donde se distribuya el bosque de galería o las zonas riparias de hasta 20 m de la orilla de ríos y lagunas que la autoridad competente determine autorizar, deberán ser de hasta el 5% de la superficie total del predio del proyecto de desarrollo.	El Proyecto no promoverá CUSTF en bosque de galería o zonas riparias, por lo que este criterio no le es aplicable al mismo. El CUSTF para el desarrollo de las obras y/o actividades del Proyecto se plantea para vegetación de tipo Matorral Espinoso Tamaulipeco.
CON3 Las empresas responsables de proyectos de desarrollo que realicen cambios de usos de suelo en terrenos forestales, deberán darle manejo ambiental al territorio remanente del proyecto que no fue intervenido. Para tal efecto deberán registrarlo como un área Destinada Voluntariamente a la Conservación, planteando, en su plan de manejo correspondiente las acciones de rehabilitación y monitoreo de la vida silvestre.	El Proyecto no tiene por objeto hacer un nuevo desarrollo, se trata de un Proyecto de carácter social que busca otorgar justica a las familias de los mineros que quedaron sepultados tras el accidente ocurrido en la Mina 8 Pasta de Conchos, por lo que este criterio no le es aplicable.
CON4 Se deberá apoyar al pueblo originario de los Kikapú para que puedan realizar sus ceremonias de cacería. Para tal efecto, se deberán dar las facilidades	El Proyecto no tiene por alcance el otorgamiento de permisos de caza, por lo que este criterio no le es aplicable.

Criterio	Vinculación
para obtener los permisos de caza de venados *(Odocoileus virginianus)* y jabalíes *(Tayassu tajacu)* en un número razonable acorde con las expectativas de la ceremonia	
CON5 En el trazo de vías de comunicación, se deberá preferir la ruta que meno intersecte con ríos y arroyos En los casos en los que las vías de comunicación intersecten con rulos y arroyos, se deberá crear los puentes y/o las alcantarillas necesarias que permita que el agua de avenidas extraordinarias fluya sin deteriorar la infraestructura La infraestructura deberá tener las características necesario para que la fauna pueda usarla como paso y refugio. Las zonas riparias en las inmediaciones de ríos y arroyos intersectadas por vía de comunicación, deberán tener la infraestructura que evite el cruce de la fauna sobre la vía de comunicación favorezca que pueda cruzar por debajo de los puentes o a través de las alcantarillas	El Proyecto no tiene por objeto construir vías de comunicación, por lo que este criterio no le es aplicable.
CON6 Los pies de cría que sean utilizados en las Unidades de Conservación para el Manejo de la Vida Silvestre (UMA) deberán obtenerse preferentemente de otras UMA y en caso que se obtengan del medio natural, deberán estar sujetos a un periodo de cuarentena para evitar la propagación de patógenos	El Proyecto no tiene por objeto la creación y manejo de UMA, por lo que no le es aplicable este criterio.
CON7 Los ejemplares de especies de flora nativa que sean desenterradas por procesos erosivos, incendios o por deforestación y que sean susceptibles de reubicados deberán ser rescatados y colocados en jardines de las comunidades rurales Para tal efecto, se deberá dar capacitación y apoyar, principalmente a las mujeres, para que realicen esta actividad Los ejemplares rescatados podrán ser empleados para ser comercializados como germoplasma para UMA	El Proyecto contempla el rescate de especies de flora susceptibles de ser afectadas por la habilitación de espacios temporales y permanentes.
CON8 La reintroducción de especies se podrá realizar bajo los siguientes lineamientos enunciativos, más no limitativos Que los ejemplares no sean híbridos de ejemplares domésticos Que tengan las vacunas necesarias para que no sean reservorios de enfermedades infecciosas Que se encuentren en buen estado de nutrición y salud. Que sean liberados en una edad de adulto joven y en un número suficiente para mantener una población viable	El Proyecto no tiene por objeto realizar reintroducción de especies, por lo que no le es aplicable este criterio.

Criterio	Vinculación
CON9 Las líneas de transmisión y distribución eléctrica que pasen sobre o en las inmediaciones de los arroyos y vegetación de galería deberán tener instalados objetos visibles para las aves, murciélagos y mariposa monarca, que permitan minimizar el riesgo de que estas colisionen con a infraestructura. Las nuevas líneas de transmisión de alta tensión deberán estar ubicadas al menos a 200 m de distancia de los arroyo	El Proyecto no concibe la construcción de líneas eléctricas en las inmediaciones de los arroyos y vegetación de galería, sin embargo, de ser el caso, se aplicarán las metidas que establece el criterio en análisis.
CON10 Los proyectos autorizados de vías generales de comunicación deberán instalar estructuras que faciliten el libre tránsito de la fauna silvestre entre ambos flancos de la obra terminada. reduciendo la exposición de los animales al Mujo vehicular como pasos superiores o inferiores	El Proyecto no tiene por objeto la construcción de vías generales de comunicación, por lo que no le es aplicable este criterio.
CON11 La reforestación con especies nativas deberá realizarse baja los siguientes lineamientos enunciativos mas no limitativos: Las plantas o semillas deberán producirse a partir de germoplasma de la misma región biogeográfica del sitio a reforestar las plántulas o semillas deberán ser sujetas a una desinfección para evitar la introducción de patógenos al medio natural, en caso de ser necesaria las plántulas o semillas serán inoculadas con micorrizas compatibles con las especies, se definirá una densidad de plantas o semillas acorde con las características del terrena a reforestar y con las condiciones de hablar de las especies Las plántulas deberá tener una edad en la que se maximice la posibilidad de sobrevivencia Se realizaran resiembra de plantas que se hayan perdido hasta alcanzar la densidad propuesta, se dará cuidados a las plantas a menos durante un año	Las actividades de reforestación del Proyecto incorporarán las acciones que señala el criterio en comento.
CON12 Se deberán aplicar obras y prácticas para la protección, restauración y conservación de suelo para la preservación del bosque (cualquier tipo) presente en la UGA	El Proyecto no tienen incidencia en vegetación de bosque (cualquier tipo), por lo que no le es aplicable este criterio.
CON13 Se deberán aplicar acciones para la conservación y restauración de los cauces de la UGA, con el fin de fomentar corredores biológicos	El Proyecto contempla la reforestación de espacios en igual proporción a la superficie que será afectada por el CUSTF, dicha acción se realizará preferentemente en el SP y/o AI, de no ser posible, se buscará realizar dicha actividad en el ANP CADNR 004 Don Martín que se ubica cercana al SP. Además, se plantea acondicionar las áreas temporales ocupadas por el Proyecto, es decir, dentro de la UGA en comento.

Criterio	Vinculación
CON14 Dadas las características de los escurrimientos y patrón de drenaje presente en la UGA, se deberá respetar la morfología natural de los cauces y escurrimientos considerando no perturbados o impactados además de desarrollar prácticas de conservación de los escurrimientos intermitentes de la UGA, protegiendo la vegetación natural de la misma en una franja de 25 metros a partir de la delimitación de la zona federal del cauce En caso de no existir delimitación de la zona federal se deberán proteger 30 metros en cada margen del escurrimiento	En el sito del Proyecto no se identificaron flujos de agua como son ríos y arroyos que pudieran ser afectados por las actividades de preparación del sitio y construcción; sin embargo, de ser el caso, se ejecutarán las actividades de ingeniería necesarias para mantener el flujo de agua sin modificar los cauces naturales.
CON15 Para la restauración de áreas deforestadas se deberá considerar el establecimiento de los 3 estratos (herbáceo arbustivo y arbóreo) de vegetación nativa de modo que favorezca el desarrollo de la estructura del ecosistema original	El Proyecto habrá de aplicar la medida señalada en el criterio en comento, al momento de implementar las actividades de reforestación y acondicionamiento de las áreas temporales ocupadas por el Proyecto.
CON16 Los proyectos obras y actividades que requieran la instalación de barreras bordos cercas deberán garantizar que éstas permitan el libre paso de la fauna silvestre.	El Proyecto no conlleva la instalación de barreras, bordos o cercas que limiten el tránsito de fauna silvestre, por lo que no le es aplicable este criterio.
CON17 Se deberá llevar a cabo acciones de conservación *in situ* y *ex situ* para las siguientes especies de peces que se encuentran en peligro de extinción o supuestamente extintas *Notropiis orca, Notropiiss aiadonis. Slypodon sygniter, Cyprinodon latltassciatus, Characodon garmani, Hybognathus amarus Lepisosteus oculatus Campostoma ornatum Cyprinolla garmani, Cyprinella lutronsis, Cyprinella proserpina, Cyprinella rutila, Cyprinella xanthicara, Dionda diaboli, Dionda episcopa, Gila conspersa, Gila modesta, Notropis amabilis, Notropis brayantu, Notropis jemezanus, Carpiodes carpio, Catostomusne buliferus, Cycleptus elongatus, Scartomyzon congestus, Ictalurus lupus, Prietella phreatophila, Gambusia krumholzi, Gambusia longispinis Gambusia marshi Gambusia speciosa Xiphophorus meyeri Cyprinodon atrorus, Cyprinodon bifasciatus Etheoso magrahami, Etheoso malugoi Percinama crolepida, Herichthys minckleyi,* Ceballos, G. E. Díaz Pardo, L. Martínez Estévez, H. Espinoza Pérez (Coords) 2016. Los peces dulce acuícolas de México en peligro de extinción FCE, UNAM IE, CONABOPO, CONANP, SECSA 467 p Colec. Ediciones científicas Universitarias Ser, Texto Científico Universitario, ISBN:978-607-16-4087-1	El Proyecto no tiene por alcance la definición y aplicación de acciones de conservación *in situ* y *ex situ* para las especies mencionadas en el criterio en comento. Sin embargo, el Proyecto plantea medidas para prevenir una posible contaminación del factor agua.

Criterio	Vinculación
CON18 Se deberá llevar a cabo acciones de conservación *in situ y ex situ* para las siguientes especies de cactáceas que se encuentren amenazadas: Acharagma aguirreana, *Ariocarpus kotschoubeyanus, Astrophytum capricorne, Astrophytum myriostigma, Echinocereus nivosus, Epithelantha micromeriss spp, polycephala, Escobaria laredoi, Leuchtenbergia principis, Lophophora williamsii, Mammillaria luethyi, Mammillaria plumosa, Turbinicarpus mandragora, Turbinicarpus valdezianus,* Glass, Ch. 1998 Guía para la identificación de cactáceas amenazadas de México CONABIO CANTE.	En el SP no se registró la presencia de las especies señaladas en el criterio en análisis, sin embargo, el Proyecto propone el rescate y reubicación de otras especies de cactáceas y agaváceas para su protección y conservación.
CON19 Se llevarán a cabo acciones de erradicación de cerdos ferales (*sus scrofa*), para tal efecto se creará una campaña de erradicación y se solicitará a los cazadores deportivos que cobren todos los cerdos ferales que puedan cazar	El Proyecto no tiene por alcance la definición y práctica de acciones tendientes a la erradicación de cerdos ferales, por lo que no le es aplicable este criterio.
CCON20 Se deberá llevar a cabo acciones de conservación *in situ* y *ex situ* para las siguientes especies de la tribu *Heliantheae* (*Asteraceae*), que se encuentran amenazadas. *Ambrosia johnstoniorum, Flourensia ilicifolia, Flourensia microphylla, Flourensia retinophilia, Flourensia solitaria, Gaillardia gypsophila, Gaillardia henricksonii, Haploesthes fruticosa, Haploesthes robusta, Heliopsis filifolia, Hymenopapus hintoniorum, Hymenoxys insignis, Perytile carmeriensis, Perytile coahuilensis, Plateilema palmeri, Psanthyrotes purpusii, Verbesina daviesiae, Verbesina rumicifolia, Viguiera greggii, Villaseñor, J.L. 1991. Las Heliantheaeendémicas a México: Una guía hacia la conservación. Acta Botánica Mexicana, Vol. 15, pp 29-46. Instituto de Ecología A.C.*	En el SP no se registró la presencia de las especies señaladas en el criterio en análisis, sin embargo, el Proyecto propone el rescate y reubicación de especies de cactáceas y agaváceas para su protección y conservación.
CON21 Se deberá llevar a cabo acciones de conservación *in situ* y *ex situ* para las siguientes especies de anfibios incluidos en la NOM-059-SEMARNAT-2010: *Anaxyrus debilis, Chiropterotriton priscus, Gastrophry neolivacea, Lithobates berlandieri, Pseudoeurycea galeanae, Pseudoeuryce ascandens,* se deberá poner especial, énfasis en la vigilancia epidemiológica para detectar infecciones producidas por *Ranavirus y Batrachohyfrium dendrobatidis (Quitridiomicosis)*	En el sitio del Proyecto no se registró la presencia de las especies citas en el criterio en análisis.
CON22 Se deberá llevar a cabo acciones de conservación *in situ y ex situ para las siguientes especies de mamíferos incluidos en la* NOM-059-SEMARNAT-2010: *Bos bison, Castor canadienses mexicanus, Choeronycteris mexicana, cynomysmexicanus, Erethizon dorsatum, Euderma maculatum, Herpailurus yagouaroundi, Lasionycteris noctivagans, Leptonycteris curasoae, Myotis*	En el sitio del Proyecto no se registró la presencia de las especies citas en el criterio en análisis.

Criterio	Vinculación
planiceps, Notiosurex crawfordi, Ondatrazi bethicus, Ovis canadensis, Scalopus aquaticus, Sorex milleri, Taxidea taxus, Ursus americanus eremicus, Vulpes macrotis, Antilocapra americana.	
CON23 Se deberá llevar a cabo acciones de conservación *in situ* y *ex situ* para las siguientes especies de aves incluidas en la NOM-059-SEMARNAT 2010 *Accipiter cooperii, Accipiter striatus, Anas platyrhynchos diazi, Aquila chrysaetos, Asiof lammeus, Athene cunicularia, Botaurus lentiginosus, Buteo albicaudatus, Buteo lineatus, Buteo platypterus. Buteo regalis, Buteo swainsoni Cairina moschata Catharus mexicanus Charada montenus, Cygnus columbianus Cyrtonyx montezumae Dendroica chrysoparia, Falco fermoralis, Falco mexicanus, Falco peregrinus, Grus canadensis, Haliaetus leucocephalus, Harpyhaliaetus solitarius, Icterus spurius, Ictinia mississippiensis, Myadestes occidentalis, Myadestes townsendi, Mycteria americana, Oporomis tolmiel, Asio otus, Parabuteo unicinctus, Rhynchopsitta terrisi, Ridgwayia pinicola, Spizella wortheni, Sternula antillarum, Strix occidentalis, Tachybaptus dominicus, Vireo atricapilla, Megascops asio, Buteogallus anthracinus, Accipiter gentilis, Aratinga holochlora, Nueitraga columblen, Nucifraga columbiana, Campephilus guatemalensis, Aratinga canicularis, Ara militaris, Amazona albifrons, Amazona viridigenalis, Amazona finschi, Amazona oratrix*.	En el sitio del Proyecto no se registró la presencia de las especies citas en el criterio en análisis.
CON 24. Se deberá llevar a cabo acciones de conservación *in situ* y *ex situ* para las siguientes especies de reptiles incluidos en la NOM-059-SEMARNAT-2010 *Apalone spinifera atra, Aspidoscelis neomexicanus, Coleonyx brevis, Coleonyx reticulatus, Coluber constrictor, Cophosaurus texanus, Crotalus atrox, Crotalus lepidus, Crotalus molossus, Crotalus pricei, Crotalus scutulatus, Crotalus viridis, Crotaphytus collaris, Crotaphytus reticulatus Gambelia wislizenii, Gerrhonotus lugoi, Gopherus eviandien, Gopherus flavomarginatus, Holbrookia lacerata, Kinosternon hirtipes, Lampropeltis alterna, Lampropeltis getula, Lampropeltis triangulum, Coluber fagellum, Micrurus fulvius, Sistrurus catenatus, Nerodia erythrogaster, Phrynosoma orbiculare, Pituophis deppei, Pseudemys gorzugi, Sceloporus grammicus, Sceloporus ornatus, Scincella lateralis, Tantilla atriceps, Tantilla gracilis, Terrapene coahuila, Thamnophis cyrtopsis, Thamnophi sexsul, Thamnophis marcianus, Thamnophis proximus, Trachemys elegans, Uma exsul,*	En el sitio del Proyecto no se registró la presencia de las especies citas en el criterio en análisis.

Criterio	Vinculación
Uma paraphygas, Xantusia bolsonae, Uta stansburiana, Heterodon nasicus, Hypsiglena torquata.	
CON25 Los cuerpos de agua permanentes o intermitentes deberán mantenerse sin modificaciones para permitir su uso por parte de las aves acuáticas migratorias	El Proyecto conlleva la modificación de ningún cuerpo de agua perenne, por lo que no le es aplicable este criterio.
CON26 Se deberá realizar un monitoreo en los agroecosistemas para conocer el estado que guardan las especies polinizadores de los cultivos y en su caso implementar soluciones para su conservación	El Proyecto no tiene por objeto realizar ninguna actividad agrícola, por lo que no le es aplicable este criterio.
CON27 Los bordes de los agroecosistemas, deberán ser reforestados con especies nativas del estrato arbustivo y arbóreo para crear barreras rompevientos	El Proyecto no tiene por objeto realizar ninguna actividad agrícola, por lo que no le es aplicable este criterio.
CON28 Las cuevas deberán estar sujetas a las siguientes medidas enunciativas más no limitativas de conservación para las especies que habitan en su interior No se deberá modificar las entradas de las cuevas, no se deberá obtener minerales, el guano se podrá obtener a través de extracción manual a un ritmo de extracción que permita su reposición evitando la extracción en el momento en que se encuentre colonias de maternidad de murciélagos, se evitar la creación de asentamientos humanos e infraestructura que genere ruido a una distancia de, al menos 50m de la entrada de la cueva las cuevas que sean usadas como atractivo turístico deberán se monitoreadas para verificar que estén libres de histoplasmosis, s se registra la presencia del hongo *Histoplama capsutatum* no podrán usadas para esa actividad, se evitara desecar las cuevas que estén inundadas, No extraer agua paro usos consuntivos de las cuevas; se deberán hacer acciones de monitoreo para verificar que en las colonias de murciélagos, no se registre el síndrome de la “cara blanca” micosis producida por *(Pseudogymnoas cusdestructans).*	El Proyecto no tiene por alcance la afectación o conservación de alguna cueva, por lo que no le es aplicable este criterio.

III.5.2.1.3 UGA 35 APS-RH24D-158

En la Tabla III.5.2.1.-1 se indican los usos compatibles o incompatibles, así como el lineamiento aplicable a la UGA 35 APS-RH24D-158, al respecto el Proyecto no contraviene al uso compatible en esta UGA el cual es de Forestal, ello debido a que el Proyecto no contempla realizar ningún tipo de aprovechamiento forestal. Asimismo, en cuanto a los usos incompatibles en esta UGA que son Agrícola, Cinegético, Conservación

y Ganadero Urbano, el Proyecto no tiene por objeto desarrollar ninguna de estas actividades, por lo que no ubica dentro de la incompatibilidad de usos aplicables en esta UGA.

En lo tocante al lineamiento de la UGA en comento se indica que "s*e mantiene una mezcla de sistemas subnaturales y naturales con un índice de naturalidad entre 7 y 8, donde 65 teselas que en total suman 152 493,91 ha, que presentan 14 572,10 ha de terrenos preferentemente forestales y similares en los que se gestionan los usos del suelo consuntivos presentes, con la posibilidad de realizar cambios de uso de suelo para la creación de infraestructura para los sectores forestal y minero, así como para la construcción de vivienda rural y la infraestructura asociada a los centros de población existentes. No se crean nuevos centros de población urbana. Los terrenos forestales (137 298,84 ha) se gestionan para el desarrollo del sector forestal y el minero. Se registran preferentemente cambios de uso del suelo para el manejo de hábitats de las especies de interés económico y la prevención y manejo de incendios forestales, con la posibilidad de intervenir 31 260, 46 ha para las actividades del sector minero.* Al respecto el Proyecto requiere el CUSTF en una superficie de 23,16 ha por lo que se tramitará el permiso correspondiente.

En la Tabla III.5.2.1.3.-1 se vincula al Proyecto con los criterios ambientales aplicables a la UGA 35 APS-RH24D-158 la cual interacciona con el SAR, AI y SP.

Tabla III.5.2.1.3-1. Vinculación del Proyecto con la Unidad de Gestión Ambiental 35 APS-RH24D-158 del POERT-ECZ

Criterio	Vinculación
Generales	
GEN1 Se deberán generar sistemas de información que permitan la prevención de riesgos meteorológicos geológicos y antropogénicos	Para el diseño de la ingeniería del Proyecto se realizó una caracterización del entorno donde pretende incorporarse, la cual incluyó trabajo de exploración y de integración de información en campo para determinar, entre otros aspectos, los riesgos meteorológicos y geológicos del Proyecto, los cuales se presentan en el Capítulo IV de este documento.
GEN2 Se deberá promover la recuperación física química y biológica de suelos afectados por algún tipo de degradación	El Proyecto se ubica dentro de una región minera, por lo que las características fisicoquímicas y biológicas de los suelos se muestran alteradas. El Proyecto para su ejecución requiere el CUSTF, por lo que en el momento oportuno se aplicarán las medidas que tenga a bien la Dirección General de Gestión Forestal de esta SEMARNAT imponer al momento de otorgar el permiso de CUSTF que por experiencias previas se extienden a la conservación de suelos.

Criterio	Vinculación
GEN3 El derecho de vía de los caminos deberá mantenerse libre de vegetación con el fin de disminuir el atropellamiento de especies animales	Las vialidades que se utilicen para la implementación del Proyecto mantendrán las condiciones de visibilidad necesarias, además de que se establecerán límites de velocidad para prevenir posibles atropellamientos de fauna silvestre.
GEN4 Para garantizar el desarrollo sustentable de la UGA el proceso de evaluación de las Manifestaciones de Impacto Ambiental (MIA) deberá garantizar la congruencia de estas con los programas de ordenamiento ecológico existentes	La presente Manifestación de Impacto Ambiental se realizó en atención a la guía que para tal efecto propone la SEMARNAT, por lo que en ella se incluye la vinculación del Proyecto con los Programas de Ordenamiento Ecológico cuyo resultado en términos generales indica que no existe alguna limitante, restricción y/o condicionante asociable directamente al Proyecto, es decir, se estima viable la ejecución del mismo.
GEN5 Para proteger el patrimonio histórico cultural los propietarios de bienes inmuebles que contengan monumentos histórico o artísticos, así como los propietarios de bienes inmuebles colindantes a un monumento que pretendan realizar obras de excavación cimentación demolición construcción deberán llevar a cabo estas obras de conformidad con lo establecido en las leyes y normas oficiales mexicanas y las demás disposiciones aplicables	En el SP no se tiene el registro de patrimonio, histórico, cultural u artístico que pudiera ser afectado por las actividades del Proyecto, toda vez que se trata de un sitio dedicado, en su momento, a la actividad minera.
GEN6 Los usos del suelo consuntivos que actualmente se realicen en la UGA podrá seguir realizándose siempre y cuando, atiendan los criterios de regulación ecológica generales y los que le apliquen a sector correspondiente	El Proyecto observa y cumple con aquellos criterios que le resultan aplicables.
GEN7 Se deberán realizar acciones en el sistema educativo formal y no formal para difundir el contenido del programa de ordenamiento ecológico, primordialmente al sector universitario a los tomadores de decisiones del gobierno estatal y municipal y al sector empresarial	El Promovente dará platicas de concienciación ambiental a los trabajadores que participen en éste con la finalidad de difundir la aplicación de las medidas ambientales, así como para destacar la importancia del cuidado y protección del ambiente.
Minería metálica	
MiM1 En los trabajos de prospección minera se debe dar prioridad al uso de los caminos existentes en vez de crear nuevos	La prospección minera no está considerada en el alcance del Proyecto. La misma se atenderá aplicando los criterios de protección ambiental de la Norma Oficial Mexicana NOM-120-SEMARNAT-2020 Que establece las especificaciones de protección ambiental para las actividades de exploración minera directa, en zonas agrícolas, ganaderas o eriales y en zonas con climas secos y templados en donde se desarrolle vegetación de matorral xerófilo, bosque tropical caducifolio, bosques de coníferas o encinos; la cual, entre otros aspectos, prioriza el uso de caminos existentes a la vez que establece las dimensiones y características que deben cubrir los nuevos caminos,

Criterio	Vinculación
	así como las medidas que habrán de aplicarse de ser procedente su abandono, entre ellas el su cierre y reforestación.
MiM2 Previo a la creación de caminos en laderas y montañas, se deberá realizar un rescate y reubicación de ejemplares de flora para minimizar los impactos que ocurren por la disposición del material en los bordes del camino	El Proyecto no incide en zonas de ladera o montañas, el terreno en el cual se pretende implementar es semiplano, por lo que este criterio no es aplicable al Proyecto.
MiM3 Una vez que la prospección minera haya terminado, los caminos deberán se inhabilitados para evitar el paso de vehículos automotores En el caso de que no se haya detectado minerales de Interés comercial todos los caminos de exploración deberán ser reforestados con especies nativas propias de la vegetación presente	La prospección minera no está considerada en el alcance del Proyecto. La misma se atenderá aplicando los criterios de protección ambiental de la Norma Oficial Mexicana NOM-120-SEMARNAT-2020 Que establece las especificaciones de protección ambiental para las actividades de exploración minera directa, en zonas agrícolas, ganaderas o eriales y en zonas con climas secos y templados en donde se desarrolle vegetación de matorral xerófilo, bosque tropical caducifolio, bosques de coníferas o encinos; la cual, entre otros aspectos, prioriza el uso de caminos existentes a la vez que establece las dimensiones y características que deben cubrir los nuevos caminos, así como las medidas que habrán de aplicarse de ser procedente su abandono, entre ellas su cierre y reforestación.
MiM4 El uso de explosivos se realizará en sitios donde previamente se lleve a cabo un rescate de ejemplares de especies vegetales de lento crecimiento que sean susceptibles de ser removidos y re ubicadas.	El uso de explosivos para la construcción de los túneles y galerías del Proyecto se realizará de conformidad a lo que establezca la normativa en la materia y, de ser el caso, se implementará el rescate de especies de flora y fauna silvestre.
MiM5 Los caminos que se construyan para la prospección minera no deberán interrumpir los flujos de agua de ríos y arroyos.	La prospección minera no está considerada en el alcance del Proyecto. La misma se atenderá aplicando los criterios de protección ambiental de la Norma Oficial Mexicana NOM-120-SEMARNAT-2020 Que establece las especificaciones de protección ambiental para las actividades de exploración minera directa, en zonas agrícolas, ganaderas o eriales y en zonas con climas secos y templados en donde se desarrolle vegetación de matorral xerófilo, bosque tropical caducifolio, bosques de coníferas o encinos; la cual, entre otros aspectos, prioriza el uso de caminos existentes a la vez que establece las dimensiones y características que deben cubrir los nuevos caminos. Cabe mencionar que en el sito del Proyecto no se identificaron flujos de agua como son ríos y arroyos que pudieran ser afectados por las actividades de preparación del sitio y construcción del Proyecto.

Criterio	Vinculación
MiM6 Los cambios en la topografía que resulten del uso de explosivos, no deberá modificar los cauces y curaos de ríos y arroyos	En el sito del Proyecto no se identificaron flujos de agua como son ríos y arroyos que pudieran ser afectados por las actividades de preparación del sitio y construcción del Proyecto.
MiM7 El uso de explosivos deberá evitarse cuando se tenga evidencia de afectación en los pozos artesianos presentes en los predio sujeto a prospección	El uso de explosivos para la construcción de los túneles y galerías del Proyecto se realizará de conformidad a lo que establezca la normativa en la materia. En el SP no se identificaron pozos artesianos que pudieran ser afectados por las actividades constructivas.
MiM8 Los residuos sólidos generados en tos sitios de exploración, deberán sor recolectados reciclados, tratados y dispuestos en rellenos sanitarios	El Proyecto implementará un Programa Integral de Manejo de Residuos en el cual se definirán las estrategias a seguir para el acopio, almacenamiento, transporte y disposición de los diferentes residuos que genere el Proyecto.
MiM9 Los residuos líquidos generados en tos sitios de procesamiento de los minerales deberán ser sujetos de un tratamiento que permita disponerlos sin que exista riesgo de contaminación	El Proyecto no tiene por objeto el procesamiento de minerales, por lo que el criterio no es aplicable al mismo.
MiM10 Previo a la intervención del territorio por parte de proyectos de minería no metálica, se deberá realizar la identificación de los hábitats relevantes para la vida silvestre, como los de las especies raras y con status de conservación comprometida, mismos que deberán ser mantenidos de manera prioritaria	Aún y cuando el Proyecto no corresponde a uno de minería no metálica, en el Capítulo IV de esta MIA-R se identifican y describen los hábitats que por su condición de conservación albergan una diversidad y abundancia de especies animales y vegetales a destacar y que para el caso que nos ocupa corresponden a las márgenes y cauces de los ríos perennes, los cuales no se prevé sean afectados por las actividades del Proyecto por su nula interacción directa con éste.
MiM11 Se deberá de dar prioridad al cambio en el uso del suelo en terrenos preferentemente forestales en lugar de modificar los terrenos forestales	El CUSTF que requiere el Proyecto está condicionado a los requerimientos técnicos que tiene el mismo dada su naturaleza y objetivo particular. Las áreas pretendidas si bien son consideradas forestales, al encontrarse dentro de un predio dedicado a la actividad minera, presentan diferentes grados de deterioro como se indica en el Capítulo IV de este documento.
MiM12 Los terrenos forestales remanentes, derivados de los cambios de uso del suelo que las autoridades competentes lleguen a aprobar deberán estar sujetos a un manejo de hábitats por parte del promotor del proyecto durante su periodo de vigencia Pata tal efecto, se llevará las siguientes acciones de manera enunciativa más no limitativa Se construirá Infraestructura para la creación de refugios, sitios de anidamiento, retención y disponibilidad de agua para la fauna silvestre Se realizarán acciones de erradicación de especies	El Estudio Técnico Justificativo que se elaboré para solicitar la autorización en materia de cambio de uso de suelo correspondiente, habrá de retomar las acciones señaladas en el presente criterio relacionadas con el manejo de hábitats.

Criterio	Vinculación
invasoras Se darán cuidados para los ejemplares de especies vegetales que se reubiquen y para aquellos que por su tamaño y edad se consideren como carismáticos Se promoverá la reforestación con especies propias de los tipos de vegetación afectados. La reubicación deberá considerar, de manera enunciativa mas no limitativa, los siguientes aspectos Ubicación de los ejemplares sujetos a ser replantados identificación y preparación de los sitios donde se replantarán los ejemplares rescatados extracción de ejemplares secado y adición de plaguicidas y enraizadores a los ejemplares replantación riego y monitoreo**.**	
MiM13 La creación de caminos para vehículos automotores deberá reducirse al mínimo indispensable.	El Proyecto pretende el aprovechamiento de la infraestructura presente en el predio que se a intervenir, incluyendo los caminos de acceso.
MiM14 La vegetación forestal remanente deberá ubicarse de manera prioritaria en el perímetro del predio del proyecto en el menor número de tesales posible.	El SP se ubica al interior del predio de la Mina 8 Pasta de Conchos por lo que se encuentra alterado por la práctica de las actividades mineras, así como por la infraestructura de apoyo que demandan éstas; por tal motivo, la vegetación remanente se distribuye de manera heterogénea en el predio. Por su parte, la ubicación del Proyecto está determinada por el objetivo y alcance pretendido casi al centro del predio por lo que se conservará vegetación forestal en el predio del mismo.
MiM15 La capa del suelo con materia orgánica producto del movimiento de tierras, deberá separase del resto del material extraído y emplearse para abonar el terreno forestal remanente.	El Proyecto contempla el retiro y reguardo de la capa superficial del suelo al momento de realizar el CUSTF, lo anterior, para posteriormente utilizarlo en actividades de reforestación y acondicionamiento de los espacios temporales ocupados.
MiM16 Se deberá instalar en los predios del proyecto la infraestructura necesaria para prevenir y mitigar la erosión	En el Capítulo VI del presente estudio se indican las medidas ambientales planteadas por el Proyecto para prevenir o mitigar la posible erosión de suelos.
MiM17 No se deberán de modificar los cauces de ríos y arroyos	En el sito del Proyecto no se identificaron flujos de agua como son ríos y arroyos que pudieran ser afectados por las actividades de preparación del sitio y construcción del Proyecto.
MiM18 Las presas de jales de las minas deberán ubicarse en sitios donde se minimice la posibilidad	El Proyecto no contempla la construcción de presas de jales, por lo que éste criterio no es aplicable al mismo.
MiM19 Las presas de jales de las minas deberán tener geo membranas que minimicen la contaminación a los mantos freáticos, así como un sistema de	El Proyecto no contempla la construcción de presas de jales, por lo que éste criterio no es aplicable al mismo.

Criterio	Vinculación
monitoreo y recolección de filtraciones para delectar y recoger cualquier contaminante liberado	Sin embargo, el piso de la escombrera del Proyecto se recubrirá de manera preventiva con geo membrana.
MiM20 La Infraestructura de contención de las presas de jales de las minas deberá estar diseñada para soportar un volumen de agua acorde con las lluvias extraordinarios que se llegan a registrar en la legión donde se ubica el proyecto de desarrollo	El Proyecto no contempla la construcción de presas de jales, por lo que éste criterio no es aplicable al mismo.
MiM21 Se deberá dar un mantenimiento periódico que minimice el riesgo de ruptura de la infraestructura de contención de la presa de jales	El Proyecto no contempla la construcción de presas de jales, por lo que éste criterio no es aplicable al mismo.
MiM22 Las presas de jales de las minas, deberán estar sujetas a una reforestación y/o a la instalación de infraestructura que minimice la creación y dispersión del polco	El Proyecto no contempla la construcción de presas de jales, por lo que éste criterio no es aplicable al mismo.
MiM23 Las plantas para el procesamiento y depuración de los minerales, deberán ubicarse en sitios en los que se minimice la posibilidad de contaminar cuerpos de agua y el riesgo de producir accidentes que afecten a poblaciones humanas.	El Proyecto no tiene por alcance el procesamiento y depuración de mineral alguno, por lo que no le es aplicable este criterio.
MiM24 La infraestructura de conducción de materiales entre las minas y plantas de procesamiento no deberá afectar los flujos de agua y deberán permitir el libre movimiento de la fauna silvestre	El Proyecto no tiene por alcance el procesamiento de mineral alguno, por lo que no le es aplicable este criterio.
MiM25 Se deberá desarrollar un sistema que minimice la utilización del agua y que promueva su reutilización en los procesos de beneficios de los minerales	El Proyecto no pretende el procesamiento de mineral alguno, por lo que este criterio no le es aplicable. Para el caso específico del Proyecto el mismo promoverá actividades de concienciación para el cuidado del agua, así como, de ser posible, el agua uso de agua tratada o la reutilización de dicho recurso.
MiM26 Se deberá instalar infraestructura que minimice el ruido y la producción de polvo en las plantas de beneficio de mineral.	El Proyecto no pretende el procesamiento de mineral alguno, por lo que este criterio no le es aplicable. Para el caso específico del Proyecto en el Capítulo VI se presentan diferentes medidas de mitigación para minimizar el ruido proveniente de fuentes móviles y/o estacionarías, así como para reducir los posibles efectos del ruido en el personal de obra. Cabe mencionar que en los alrededores del Proyecto no se tiene algún asentamiento humano que pudiera afectarse por el ruido producido por el Proyecto.

Criterio	Vinculación
MiM27 El bombeo de agua desde la mina debe ser minimizado para prevenir impactos ambientales adversos en aguas superficiales y subterráneas, incluyendo filtraciones y manantiales.	El Proyecto contempla la instalación de un sistema de bombeo para el manejo del agua que aflore durante las excavaciones la cual, de ser aplicable, se canalizará a un sistema de tratamiento para su posterior disposición.
MiM28 El agua bombeada fuera de las minas, que no sea empleada en los procesos de beneficio del mineral, deberá ser tratada para eliminar metales pesados y disminuir su acidez antes de ser dispuesta en los cuerpos de agua superficial.	El Proyecto contempla la instalación de un sistema de bombeo para el manejo del agua que aflore durante las excavaciones la cual, de ser aplicable, se canalizará a un sistema de tratamiento para su posterior disposición.
MiM29 Los residuos sólidos que no se deriven del procesamiento de los minerales no metálicos deberán ser acopiados, reciclados y dispuestos en un relleno sanitario.	El Proyecto implementará un Programa Integral de Manejo de Residuos en el cual se definirán las estrategias a seguir para el acopio, almacenamiento, transporte y disposición de los diferentes residuos que genere el Proyecto.
MiM30 Los taludes que se produzcan en las minas a cielo abierto deberán tener una pendiente que minimice el riesgo de derrumbes o que permita instalar infraestructura para estabilizarlos y deberán ser sujetos de reforestación.	El Proyecto conlleva la construcción de túneles y galerías subterráneas, para las cuales se concibe la colocación elementos de sostenimiento (concreto lanzado, mallas metálicas, anclas y marcos metálicos) para garantizar su estabilización y con ello prevenir posibles desplazamientos o deformaciones mayores, así como roturas, fracturas, caídos o demás manifestaciones que indiquen inseguridad y que generen riesgos para el personal de obra y la continuidad del objetivo deseado. Por su parte, para los taludes de la escombrera se propone la reforestación de estos utilizando elementos vegetales de la región.
MiM31 Se deberá instalar infraestructura que minimice la producción de gases que contengan plomo y mercurio y que permita su monitoreo.	El Proyecto, dado su objetivo y alcance no producirá gases que contengan plomo y mercurio, por lo que este criterio no le resulta aplicable.
MiM32 Se deberán implementar sistemas de mejora continua que permitan disminuir el consumo de electricidad y la emisión de gases de efecto invernadero	El Proyecto contempla la posibilidad de utilizar bandas transportadoras para el retiro del material de rezaga y con ello disminuir el empleo de vehículos de combustión interna base diésel, de no ser conveniente esto, se propone incorporar al parque vehicular transporte eléctrico.
MiM33 Se deberá obtener electricidad mediante tecnología eólica y/o solar para la operación de las minas y beneficio de los minerales.	El Proyecto no busca la explotación y beneficio de mineral alguno, por lo que éste criterio no le es aplicable. Para el caso particular del Proyecto, dada su naturaleza y objetivo resulta necesario tener confiabilidad y calidad en cuanto al abastecimiento de energía eléctrica y con ello, garantizar la seguridad y continuidad de las obras y/o actividades del Proyecto. Para lograr lo anterior, se propone utilizar la infraestructura eléctrica con que cuenta

Criterio	Vinculación
	el sitio del Proyecto, e incorporar instalaciones nuevas aprovechando los espacios ya transformados.
MiM34 Las minas subterráneas que sean refugio de murciélagos, búhos y lechuzas y otra fauna silvestre, deberán ser sujetas a mantenimiento para evitar que las entradas se lleguen a colapsar.	El Proyecto pretende la construcción de un nuevo sistema de túneles y galerías cuya entrada, al término de su vida útil, se cancelará previendo con ello una posible ocupación de la fauna que señala el criterio en comento.
MiM35 Las minas a cielo abierto y en general aquellos sitios que perdieron su cobertura vegetal durante el proceso de extracción de minerales, deberán ser rehabilitados al final de la vida útil del proyecto a través la reforestación. Las acciones de reforestación deberán considerar, de manera enunciativa más no limitativa, los siguientes aspectos adquisición de plantas nativas propias de los tipos de vegetación presentes en el sitio del proyecto; preparación de los terrenos; época de plantación, implementación de sistemas de riego; fertilización; protección de la reforestación y los terrenos; época de plantación; implementación de sistemas de riego; fertilización; protección de la reforestación y reposición de ejemplares.	La etapa de abandono del Proyecto contempla el desmantelamiento de los equipos e infraestructura colocada, el cierre de las excavaciones realizadas, así como la limpieza y acondicionamiento las superficies temporales ocupadas a partir de una reforestación con especies locales. Llegado el momento, el responsable de dichas actividades elaborará y presentará para su validación a la SEMARNAT el respetivo Programa.
MiM36 Las minas con tajos verticales deberán se inhabilitadas para evitar accidentes por caídas en ellos	El Proyecto no contempla el desarrollo de tajos verticales, por lo que este criterio no le es aplicable.
MiM37 Las minas abandonadas no deberán ser empleadas como tiraderos	Al término de la vida útil del Proyecto se procederá al cierre del portal de acceso así como de las lumbreras de ventilación, para con ello, entre otras cosas, evitar su uso como tiraderos no autorizados.
Minería no metálica	
MiNM1 Se debe priorizar el uso de los caminos disponibles.	El Proyecto pretende el aprovechamiento de la infraestructura presente en el predio que se a intervenir, incluyendo los caminos de acceso.
MiNM2 La selección del sitio de aprovechamiento deberá minimizar los impactos adversos al paisaje.	El Proyecto no tiene por objeto el aprovechamiento de ningún mineral, sin embargo, considera medidas para los impactos asociados al factor paisaje, las cuales se orientan a la recuperación de las áreas de afectación temporal del Proyecto durante la etapa de abandono, aún y cuando se trata de un espacio con vocación minera.
MiNM3 Previo a la creación de caminos laderas y montañas, se deberá realizar un rescate y reubicación de ejemplares de flora para minimizar los impactos que ocurren por la disposición del material e los bordes del camino.	El Proyecto contempla el rescate y reubicación de especies de flora y fauna silvestre previo al desarrollo de las actividades que conlleven el retiro de vegetación o la habilitación de espacios de obra en el SP.

Criterio	Vinculación
MiNM4 El uso de explosivos se realizará en sitios donde previamente se lleve a cabo un rescate de ejemplares de especies vegetales de lento crecimiento que sean susceptibles de ser removidos.	El uso de explosivos para la construcción de los túneles y galerías del Proyecto se realizará de conformidad a lo que establezca la normativa en la materia y, de ser el caso, se implementará el rescate de especies de flora y fauna silvestre.
MiNM5 Los caminos que se construyan para la extracción de minerales no metálicos no deberán interrumpir los flujos de agua de ríos y arroyo.	En el sito del Proyecto no se identificaron flujos de agua como son ríos y arroyos que pudieran ser afectados por las actividades de preparación del sitio y construcción; sin embargo, de ser el caso, se ejecutarán las actividades de ingeniería necesarias para mantener el flujo de agua sin modificar los cauces naturales.
MiNM6 Los cambios en la topografía que resulte del uso, no deberá modificar los cauces y cursos de ríos y arroyos.	El Proyecto promoverá un cambio puntual a la topografía asociado a la disposición el material de rezaga en el espacio denominado como escombrera, la cual interacciona con cursos de ríos u arroyos, por tanto, no se prevé una modificación a los cauces naturales en el SP.
MiNM7 El uso de explosivos deberá evitarse cuando se tenga evidencia de afectación en los pozos artesianos presentes en los predio sujeto a prospección.	El uso de explosivos para la construcción de los túneles y galerías del Proyecto se realizará de conformidad a lo que establezca la normativa en la materia. En el SP no se identificaron pozos artesianos que pudieran ser afectados por las actividades constructivas.
MiNM8 Previo a la intervención del territorio por parte de proyectos de minería no metálica, se deberá realizar la identificación de hábitats relevantes para la vida silvestre, como los de las especies raras y con status de conservación comprometida, mismos que deberán ser mantenidos de manera prioritaria	El Proyecto no tiene por objeto realizar alguna explotación mineral, sin embargo en el presente estudio se realizó una caracterización del medio abiótico y biótico que se ubica dentro del SAR con la finalidad de identificar la diversidad de especies existentes en el SAR y proponer medidas de prevención, mitigación y/o compensación ambiental según sea el caso, dichas medidas son acordes a los posibles impactos que el Proyecto y sus obras asociadas generen.
MiNM9 Se deberá de dar prioridad al cambio en el uso del suelo en terrenos preferentemente forestales en lugar de modificar los terrenos forestales.	El CUSTF que requiere el Proyecto está condicionado a los requerimientos técnicos que tiene el mismo dada su naturaleza y objetivo particular. Las áreas pretendidas si bien son consideradas forestales, al encontrarse dentro de un predio dedicado a la actividad minera, presentan diferentes grados de deterioro como se indica en el Capítulo IV de este documento.
MiNM10 Los terrenos forestales, derivados de los cambios de usos del suelo que las autoridades competentes lleguen a aprobar, deberán estar sujetos a un manejo de hábitats por parte del promotor de proyecto durante su periodo de vigencia. Para tal efecto, se llevará las siguientes acciones de manera enunciativa más no limitativa: se construirá infraestructura para la creación de	El Estudio Técnico Justificativo que se elaboré para solicitar la autorización en materia de cambio de uso de suelo correspondiente, habrá de retomar las acciones señaladas en el presente criterio relacionadas con el manejo de hábitats.

Criterio	Vinculación
refugios, sitios de anidamiento, retención y disponibilidad de agua para la fauna silvestre. Se realizarán acciones de erradicación de especies invasoras. Se darán cuidados para los ejemplares de especies vegetales que se reubiquen y ara aquellos que por su tamaño y edad se consideren como carismáticos. Se promoverá la reforestación con especies propias de los tipos de vegetación afectados. La reubicación deberá considerar, de manera enunciativa más no limitativa, los siguientes aspectos: ubicación de los ejemplares sujetos a ser replantados; identificación y preparación de los sitios donde se replantarán los ejemplares rescatados; extracción de ejemplares, secado y adición de plaguicidas y enraizadores a los ejemplares, replantación, riego y monitoreo.	
MiNM11 Se deberá instalar en los predios del proyecto la infraestructura necesaria para prevenir y mitigar la erosión.	El Estudio Técnico Justificativo que se elaboré para solicitar la autorización en materia de cambio de uso de suelo correspondiente, incluirá la propuesta de medidas tendientes a prevenir y/o mitigar la erosión en el SP.
MiNM12 No se deberá modificar los cauces de ríos y arroyos.	El Proyecto no contempla la modificación de los cauces de ríos y arroyos ya que no se registró su presencia en el SP, por lo que este criterio no le es aplicable.
MiNM13 Las plantas para el procesamiento de los minerales deberá ubicarse en sitios en los que se minimice la posibilidad de contaminar cuerpos de agua y el riesgo de producir accidentes que afecten a poblaciones	El Proyecto no tiene por objeto la explotación y procesamiento de ningún mineral, por lo que este criterio no le es aplicable.
MiNM14 La infraestructura de conducción de materiales entre las minas y plantas de procesamiento no deberá afectar los flujos de agua y deberán permitir el libre movimiento de fauna silvestre	El Proyecto no tiene por objeto la explotación y procesamiento de ningún mineral, por lo que este criterio no le es aplicable.
MiNM15 Se debe desarrollar un sistema que minimice la utilización del agua y que promueva su reutilización en los procesos de los minerales.	El Proyecto no pretende el procesamiento de mineral alguno, por lo que este criterio no le es aplicable. Para el caso específico del Proyecto el mismo promoverá actividades de concienciación para el cuidado del agua, así como, de ser posible, el agua uso de agua tratada o la reutilización de dicho recurso.
MiNM16 Se deberá instalar infraestructura que minimice el ruido y la producción de polvo en las plantas de procesamiento de los minerales.	El Proyecto no pretende el procesamiento de mineral alguno, por lo que este criterio no le es aplicable. Para el caso específico del Proyecto en el Capítulo VI se presentan diferentes medidas de mitigación para minimizar el ruido proveniente de fuentes móviles y/o estacionarías,

Criterio	Vinculación
	así como para reducir los posibles efectos del ruido en el personal de obra. Cabe mencionar que en los alrededores del Proyecto no se tiene algún asentamiento humano que pudiera afectarse por el ruido producido por el Proyecto.
MiNM17 La extracción de minerales no metálicos, no deberá realizarse por debajo del nivel de manto freático	El Proyecto no tiene por alcance la extracción de minerales no metálicos, por lo que este criterio no le es aplicable.
MiNM18 Los residuos sólidos que no se deriven del beneficio del mineral deberán ser acopiados, reciclados y dispuestos en un relleno.	El Proyecto implementará un Programa Integral de Manejo de Residuos en el cual se definirán las estrategias a seguir para el acopio, almacenamiento, transporte y disposición de los diferentes residuos que genere el Proyecto.
MiNM19 Los taludes que se produzcan en las minas a cielo abierto deberán tener una pendiente que minimice el riesgo de derrumbes o que permita instalar infraestructura para estabilizarlos y deberán ser sujetos de reforestación.	El Proyecto conlleva la construcción de túneles y galerías subterráneas, para las cuales se concibe la colocación elementos de sostenimiento (concreto lanzado, mallas metálicas, anclas y marcos metálicos) para garantizar su estabilización y con ello prevenir posibles desplazamientos o deformaciones mayores, así como roturas, fracturas, caídos o demás manifestaciones que indiquen inseguridad y que generen riesgos para el personal de obra y la continuidad del objetivo deseado. Por su parte, para los taludes de la escombrera se propone la reforestación de estos utilizando elementos vegetales de la región.
MiNM20 Se deberán implementar sistemas de mejora continua que permitan disminuir el consumo de electricidad y la emisión de gases de efecto invernadero	El Proyecto contempla la posibilidad de utilizar bandas transportadoras para el retiro del material de rezaga y con ello disminuir el empleo de vehículos de combustión interna base diésel, de no ser conveniente esto, se propone incorporar al parque vehicular transporte eléctrico.
MiNM21 Se deberá obtener electricidad mediante tecnología eólica y/o solar para la operación de las minas y beneficio de los minerales.	El Proyecto no busca la explotación y beneficio de mineral alguno, por lo que éste criterio no le es aplicable. Para el caso particular del Proyecto, dada su naturaleza y objetivo resulta necesario tener confiabilidad y calidad en cuanto al abastecimiento de energía eléctrica y con ello, garantizar la seguridad y continuidad de las obras y/o actividades del Proyecto. Para lograr lo anterior, se propone utilizar la infraestructura eléctrica con que cuenta el sitio del Proyecto, e incorporar instalaciones nuevas aprovechando los espacios ya transformados.

Criterio	Vinculación
MiNM22 Las minas subterráneas que sean refugio de murciélagos, búhos y lechuzas y otra fauna silvestre, deberán ser sujetas a mantenimiento para evitar que las entradas se lleguen a colapsar.	El Proyecto pretende la construcción de un nuevo sistema de túneles y galerías cuya entrada, al término de su vida útil, se cancelará previendo con ello una posible ocupación de la fauna que señala el criterio en comento.
MiNM35 Las minas a cielo abierto y en general aquellos sitios que perdieron su cobertura vegetal durante el proceso de extracción de minerales, deberán ser rehabilitados al final de la vida útil del proyecto a través la reforestación. Las acciones de reforestación deberán considerar, de manera enunciativa más no limitativa, los siguientes aspectos adquisición de plantas nativas propias de los tipos de vegetación presentes en el sitio del proyecto; preparación de los terrenos; época de plantación, implementación de sistemas de riego; fertilización; protección de la reforestación y los terrenos; época de plantación; implementación de sistemas de riego; fertilización; protección de la reforestación y reposición de ejemplares.	La etapa de abandono del Proyecto contempla el desmantelamiento de los equipos e infraestructura colocada, el cierre de las excavaciones realizadas, así como la limpieza y acondicionamiento las superficies temporales ocupadas a partir de una reforestación con especies locales. Llegado el momento, el responsable de dichas actividades elaborará y presentará para su validación a la SEMARNAT el respetivo Programa.
MiNM36 Las minas con tajos verticales deberán se inhabilitadas para evitar accidentes por caídas en ellos	El Proyecto no contempla el desarrollo de tajos verticales, por lo que este criterio no le es aplicable.
MiNM25 Los aprovechamientos de minerales no metálicos que se realicen en los cauces de ríos y arroyos deberán cumplir con las siguientes medidas, enunciativas más no limitativas. Para la prevención de impactos ambientales. No se deberá remover la vegetación riparia, no se deberá extraer materiales pétreos de las áreas cubiertas por agua, la extracción de materiales pétreos no deberá realizarse por debajo del manto freático no se deberá verter combustible, aceites u otras sustancias contaminantes en el cauce de ríos y arroyos, no se deberán crear acumulaciones de materiales pétreos que modifiquen el curso de agua una vez que la extracción de materiales pétreos haya alcanzado el nivel freático, se dejará de extraer de ese sitio hasta el final de la temporada de lluvias para permitir la acumulación de nuevo material.	El Proyecto no busca el aprovechamiento de minerales no metálicos en cauces de ríos y arroyos, por lo que este criterio no le es aplicable.
MiNM37 Las minas abandonadas no deberán ser empleadas como tiraderos	Al término de la vida útil del Proyecto se procederá al cierre del portal de acceso así como de las lumbreras de ventilación, para con ello, entre otras cosas, evitar su uso como tiraderos no autorizados.
MiNM27 Los bancos de material para la construcción de carreteras deberán ubicarse preferentemente dentro del derecho de vía del camino	El Proyecto no contempla la construcción de carreteas ni de bancos de material, por lo que este criterio no le es aplicable.

Criterio	Vinculación
Aprovechamientos forestales no maderables	
FOR1 Se deberá promover la conservación de espacios con vegetación forestal en las zonas de aprovechamiento forestal no maderable	El Proyecto no tiene por alcance el aprovechamiento forestal, por lo que este criterio no le es aplicable.
FOR2 Se deberá promover el establecimiento de bancos de germoplasma forestal en áreas de aprovechamiento forestal no medible	El Proyecto no tiene por alcance el aprovechamiento forestal, por lo que este criterio no le es aplicable.
FOR3 Se deberá evitar en la realización de actividades de aprovechamientos forestales, la erosión o degradación del suelo, para lo cual dichas actividades se realizaran de manera tal que mantenga su integridad, su capacidad productiva forestal, y que no se comprometa su biodiversidad y los servicios ambientales que presta, para hacerlo consistente con los criterios obligatorios de política forestal de carácter ambiental y silvícola a que se refiere el Artículo 33, fracciones V y VI de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.	El Proyecto no tiene por alcance el aprovechamiento forestal, por lo que este criterio no le es aplicable.
FOR4 Se deberá promover que el aprovechamiento de tierra de monte se realice de manera que se mantenga la integridad física y la capacidad productiva del suelo, controlando en todo caso los procesos de erosión y degradación	El Proyecto no tiene por alcance el aprovechamiento de tierra de monte, por lo que este criterio no le es aplicable.
FOR5 Se deberá evitar que la producción de carbón vegetal utilice madera proveniente de superficies de especies maderables que no tengan autorización de aprovechamiento	El Proyecto no tiene por alcance la producción de carbón vegetal, por lo que este criterio no le es aplicable.
FOR6 Se deberá solicitar como requisito para la autorización de aprovechamientos forestales maderables y no maderables que se realicen reforestaciones de al menos el 10 % de la supervise autorizada dentro de los predios como obra de conservación	El Proyecto no tiene por alcance el aprovechamiento de tierra de monte, por lo que este criterio no le es aplicable.
FOR7 Se deberá promover el pago de servicios ambientales a los propietarios de terrenos con ecosistemas forestales sin aprovechamientos	El Proyecto no tiene por alcance el aprovechamiento de tierra de monte, por lo que este criterio no le es aplicable.
FOR8 Se deberá promover la preservación y recuperación de las especies que están en peligro de extinción, las amenazadas, las endémicas, las raras y las que se encuentran sujetas a protección especial	En el SP no se registró la presencia de especies con alguna categoría de riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010; sin embrago, el Proyecto considera el rescate y reubicación de especies de flora y fauna.

Criterio	Vinculación
FOR9 Se deberá respetar el 40 % de las existencias reales en los aprovechamientos forestales para las diferentes especies presentes en el estado	El Proyecto no tiene por alcance el aprovechamiento de tierra de monte, por lo que este criterio no le es aplicable.
FOR10 Se deberá respetar el 50 % del individuo en los aprovechamientos forestales para las diferentes especies presentes en el estado	El Proyecto no tiene por alcance el aprovechamiento de tierra de monte, por lo que este criterio no le es aplicable.
Hidrología	
HID1 Se deberá promover la recuperación de las poblaciones de fauna acuática nativa mediante la restauración de las condiciones de los ecosistemas acuáticos	Las obras y/o actividades del Proyecto no inciden sobre ambientes acuáticos, por lo que este criterio no le es aplicable.
HID2 Para evitar la proliferación de especies invasoras en los ecosistemas acuáticos las actividades de acuacultura se realizarán preferentemente con especies nativas	El Proyecto no tiene por objeto realizar ni promover ninguna actividad de acuacultura, por lo que este criterio no le es aplicable.
HID3 El empleo de especies exóticas podrá realizarse solamente fuera de las ANP y en estanqueria confinada, manteniendo una distancia a los cuerpos de agua que garantice que estas especies no los invadan o construyendo las obras necesarias para evitar que las especies cultivadas escapen	El Proyecto no tiene por objeto realizar alguna de las actividades descritas en este criterio, por lo que no le es aplicable.
HID4 Para evitar afectar los ecosistemas acuáticos y ribereños se restringirá la modificación de cauces naturales o los flujos de escurrimientos perennes y temporales derivados de las actividades acuícolas.	El Proyecto no tiene por objeto realizar ni promover ninguna actividad de acuacultura, por lo que este criterio no le es aplicable.
HID5 Los responsables de las actividades acuícolas evitaran que los residuos contribuyan a la eutrofización de cuerpos de agua naturales con la colocación de medios físicos.	El Proyecto no tiene por objeto realizar ni promover ninguna actividad de acuacultura, por lo que este criterio no le es aplicable.
HID6 Se evitará la contaminación genética de las poblaciones nativas derivada de la introducción a los ecosistemas naturales de individuos con genes que no han sido seleccionados naturalmente	El Proyecto no tiene por objeto realizar ni promover ninguna actividad de acuacultura, por lo que este criterio no le es aplicable.
Cambio de uso de suelo	
CUS1 Si por excepción, la autoridad competente autoriza el cambio de uso de suelo en terrenos forestales que se ubiquen en predios donde se pretendan	El Proyecto no tiene por objeto hacer un nuevo desarrollo, se trata de un Proyecto de carácter social que busca otorgar justica a las familias de los mineros que quedaron

Criterio	Vinculación
llevar a cabo nuevos proyectos de desarrollo, se podrá cambiar el uso del suelo hasta en un 30 a 40 % de su superficie (los terrenos forestales que se distribuyan por encima de los 2800 msnm y el bosque de galería tendrán un porcentaje de cambio de uso del suelo menor al que se señala). El terreno forestal restante (60-70 %) 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, así como el manejo de los hábitats para la mantener la conectividad ecológica Las acciones de rehabilitación y manejo enunciativas más no limitativas son: • Disminución del riesgo por incendio (Creación de brechas contrafuego, retiro de biomasa vegetal muerta, etcétera) • Erradicación de especies invasoras (determinadas por la CONABIO) • Creación de infraestructura para la contención y estabilización de la erosión en concordancia con el tamaño y magnitud de las zonas erosionadas. • Manejo de los hábitats para favorecer la presencia de las especies de fauna y flora nativas • El área son desmontar se ubicara preferentemente en la periferia del terreno forestal, permitiendo la continuidad de la vegetación.	sepultados tras el accidente ocurrido en la Mina 8 Pasta de Conchos, por lo que este criterio no le es aplicable. Sin embargo, el Proyecto dado su planteamiento requiere el CUSTF en una superficie de 23,16 ha, que representan el 15,48 % de la superficie total forestal presente en el SP. Para dicha acción, previo a la implementación del Proyecto, se obtendrá la autorización correspondiente a partir de la presentación del respectivo Estudio Técnico Justificativo.
CUS2 En los terrenos preferentemente forestales incluidos en predios de los nuevos proyectos de desarrollo, que contemplen cambio de uso del suelo, se deberá reforestar el 12 de su superficie con especies nativas que estarán sujetos a acciones de manejo. Las acciones de manejo, enunciativas más no limitativas, son: • Disminución del riesgo por incendio (Creación de brechas contrafuego, retiro de biomasa vegetal muerta, etcétera). • Erradicación de especies invasoras (determinadas por la CONABIO)	El Proyecto no tiene por objeto hacer un nuevo desarrollo, se trata de un Proyecto de carácter social que busca otorgar justica a las familias de los mineros que quedaron sepultados tras el accidente ocurrido en la Mina 8 Pasta de Conchos, por lo que este criterio no le es aplicable. Sin embargo, el Proyecto contempla la reforestación de espacios en igual proporción a la superficie que será afectada por el CUSTF, dicha acción se realizará preferentemente en el SP y/o AI, de no ser posible, se buscará realizar dicha actividad en el ANP CADNR 004 Don Martín que se ubica cercana al SP. Además, se plantea acondicionar las áreas temporales ocupadas por el Proyecto.

Criterio	Vinculación
• Creación de infraestructura para la contención y estabilización de la erosión en concordancia con su magnitud. • Manejo de los hábitats para favorecer la presencia de las especies de fauna y flora nativas. • El área reforestada (con especies nativas) se ubicará preferentemente en la periferia del terreno, permitiendo la continuidad de la vegetación con los predio adyacentes	
Cambio climático	
CC4 Para atender los efectos más probables del cambio climático sobre el sector forestal, para el año de 2050 se deberán realizar las siguientes acciones, enunciativas mas no limitativas de adaptación Se realizarán inversiones para la investigación que permita el cultivo de especies no maderables, Se realizarán un extensionismo efectivo que permita la implementación de cultivos de especies no maderables y que éstos constituyan el mayor volumen producido, Se realizarán o se favorecerán las inversiones para la instalación de plantas de elaboración de productos a partir de las especies no maderables	El Proyecto, dado su objetivo y alcance, no pretende el aprovechamiento forestal, por lo que este criterio no le es aplicable.
CC6 Para atender los efectos más probables del cambio global para el año de 2050 la infraestructura para la generación de energía renovable no deberá ocupar ecosistemas con vegetación forestal y se instalara dentro terrenos preferentemente forestales y en las ciudades aprovechando la infraestructura ya construida	El Proyecto no tiene por objeto la instalación de infraestructura para la generación de energía renovable, por lo que este criterio no le es aplicable.
Turismo	
TUR1 Para mantener los bienes y servicios ambientales las obras relacionadas con la actividad turística se realizarán sin afectar la vegetación arbórea y manteniendo las funciones de los ecosistemas	El Proyecto no pertenece al sector turismo por lo que este criterio no le es aplicable al mismo.
TUR2 Para evitar la degradación de los ecosistemas, las actividades turísticas se desarrollaran sin afectar las acciones previstas en las estrategias de restauración	El Proyecto no pertenece al sector turismo por lo que este criterio no le es aplicable al mismo.

Criterio	Vinculación
TUR3 Se permitirá el desarrollo de proyectos turísticos alternativos en las riberas del cuerpo de agua siempre y cuando cumplan con la normatividad en materia de impacto ambiental y protección civil aplicable los cuales contarán con sistemas de tratamiento de sus aguas residuales y un manejo integral de sus residuos sólidos	El Proyecto no pertenece al sector turismo por lo que este criterio no le es aplicable al mismo.

III.5.2.1.4 UGA 39 APS-RH24D-209

En la Tabla III.5.2.1.1-1 se describen los usos compatibles o incompatibles, así como el lineamiento aplicable a la UGA 39 APS-RH24D-209, al respecto el Proyecto no contraviene al uso compatible en esta UGA el cual es de Ganadero, ello debido a que el Proyecto no contempla realizar ningún tipo de aprovechamiento ganadero. Asimismo, en cuanto a los usos incompatibles en esta UGA que son Agrícola, Cinegético, Conservación, Forestal y Urbano, el Proyecto no tiene por objeto desarrollar ninguna de estas actividades por lo que no se ubica dentro de la incompatibilidad de usos aplicables en esta UGA.

En lo tocante al lineamiento de la UGA en comento éste indica que *se mantiene una mezcla de sistemas subnaturales y naturales con un índice de naturalidad entre 7 y 8, donde 56 teselas que en total suman 117 177,23 ha que presenta 17 259,28 ha de terrenos preferentemente forestales y similares en los que se gestionan los usos del suelo consuntivos presentes, con la posibilidad de realizar cambios de uso de suelo para la creación de infraestructura para los sectores ganadero y minero, así como para la construcción de vivienda rural y la infraestructura asociada a los centros de población existentes. No se crean nuevos centros de población urbana. Los terrenos forestales (99 606,58 ha) se gestionan para el desarrollo de los sectores ganadero y el minero. Se registran preferentemente cambios de uso del suelo para el manejo de hábitats de las especies de interés económico y la prevención y manejo de incendios forestales, con la posibilidad de intervenir 136 642,32 ha para las actividades del sector minero.* Al respecto el Proyecto requiere del CUST-F en una superficie de 23,16 ha por lo que se tramitara el permiso correspondiente.

En la Tabla III.5.2.1.4-1 se vincula el Proyecto con los criterios ambientales de la UGA 39 APS-RH24D-209 la cual interacciona con el SAR, AI y SP.

Tabla III.5.2.1.4.-1. Vinculación del Proyecto con la Unidad de Gestión Ambiental 39 APS-RH24D-209 del POERT-ECZ

Criterio	Vinculación
Generales	
GEN1 Se deberán generar sistemas de información que permitan la prevención de riesgos meteorológicos geológicos y antropogénicos	Para el diseño de la ingeniería del Proyecto se realizó una caracterización del entorno donde pretende incorporarse, la cual incluyó trabajo de exploración y de integración de información en campo para determinar, entre otros aspectos, los riesgos meteorológicos y geológicos del Proyecto, los cuales se presentan en el Capítulo IV de este documento.
GEN2 Se deberá promover la recuperación física química y biológica de suelos afectados por algún tipo de degradación	El Proyecto se ubica dentro de una región minera, por lo que las características fisicoquímicas y biológicas de los suelos se muestran alteradas. El Proyecto para su ejecución requiere el CUSTF, por lo que en el momento oportuno se aplicarán las medidas que tenga a bien la Dirección General de Gestión Forestal de esta SEMARNAT imponer al momento de otorgar el permiso de CUSTF que por experiencias previas se extienden a la conservación de suelos.
GEN3 El derecho de vía de los caminos deberá mantenerse libre de vegetación con el fin de disminuir el atropellamiento de especies animales	Las vialidades que se utilicen para la implementación del Proyecto mantendrán las condiciones de visibilidad necesarias, además de que se establecerán límites de velocidad para prevenir posibles atropellamientos de fauna silvestre.
GEN4 Para garantizar el desarrollo sustentable de la UGA el proceso de evaluación de las Manifestaciones de Impacto Ambiental (MIA) deberá garantizar la congruencia de estas con los programas de ordenamiento ecológico existentes	La presente Manifestación de Impacto Ambiental se realizó en atención a la guía que para tal efecto propone la SEMARNAT, por lo que en ella se incluye la vinculación del Proyecto con los Programas de Ordenamiento Ecológico cuyo resultado en términos generales indica que no existe alguna limitante, restricción y/o condicionante asociable directamente al Proyecto, es decir, se estima viable la ejecución del mismo.
GEN5 Para proteger el patrimonio histórico cultural los propietarios de bienes inmuebles que contengan monumentos histórico o artísticos, así como los propietarios de bienes inmuebles colindantes a un monumento que pretendan realizar obras de excavación cimentación demolición construcción deberán llevar a cabo estas obras de conformidad con lo establecido en las leyes y normas oficiales mexicanas y las demás disposiciones aplicables	En el SP no se tiene el registro de patrimonio, histórico, cultural u artístico que pudiera ser afectado por las actividades del Proyecto, toda vez que se trata de un sitio dedicado, en su momento, a la actividad minera.

Criterio	Vinculación
GEN6 Los usos del suelo consuntivos que actualmente se realicen en la UGA podrá seguir realizándose siempre y cuando, atiendan los criterios de regulación ecológica generales y los que le apliquen a sector correspondiente	El Proyecto observa y cumple con aquellos criterios que le resultan aplicables.
GEN7 Se deberán realizar acciones en el sistema educativo formal y no formal para difundir el contenido del programa de ordenamiento ecológico, primordialmente al sector universitario a los tomadores de decisiones del gobierno estatal y municipal y al sector empresarial	El Promovente dará platicas de concienciación ambiental a los trabajadores que participen en éste con la finalidad de difundir la aplicación de las medidas ambientales, así como para destacar la importancia del cuidado y protección del ambiente.
Minería metálica	
MiM1 En los trabajos de prospección minera se debe dar prioridad al uso de los caminos existentes en vez de crear nuevos	a prospección minera no está considerada en el alcance del Proyecto. La misma se atenderá aplicando los criterios de protección ambiental de la Norma Oficial Mexicana NOM-120-SEMARNAT-2020 Que establece las especificaciones de protección ambiental para las actividades de exploración minera directa, en zonas agrícolas, ganaderas o eriales y en zonas con climas secos y templados en donde se desarrolle vegetación de matorral xerófilo, bosque tropical caducifolio, bosques de coníferas o encinos; la cual, entre otros aspectos, prioriza el uso de caminos existentes a la vez que establece las dimensiones y características que deben cubrir los nuevos caminos, así como las medidas que habrán de aplicarse de ser procedente su abandono, entre ellas el su cierre y reforestación.
MiM2 Previo a la creación de caminos en laderas y montañas, se deberá realizar un rescate y reubicación de ejemplares de flora para minimizar los impactos que ocurren por la disposición del material en los bordes del camino	El Proyecto no incide en zonas de ladera o montañas, el terreno en el cual se pretende implementar es semiplano, por lo que este criterio no es aplicable al Proyecto.
MiM3 Una vez que la prospección minera haya terminado, los caminos deberán se inhabilitados para evitar el paso de vehículos automotores En el caso de que no se haya detectado minerales de Interés comercial todos los caminos de exploración deberán ser reforestados con especies nativas propias de la vegetación presente	a prospección minera no está considerada en el alcance del Proyecto. La misma se atenderá aplicando los criterios de protección ambiental de la Norma Oficial Mexicana NOM-120-SEMARNAT-2020 Que establece las especificaciones de protección ambiental para las actividades de exploración minera directa, en zonas agrícolas, ganaderas o eriales y en zonas con climas secos y templados en donde se desarrolle vegetación de matorral xerófilo, bosque tropical caducifolio, bosques de coníferas o encinos; la cual, entre otros aspectos, prioriza el uso de caminos existentes a la vez que establece las dimensiones y características que deben cubrir los nuevos caminos, así como las medidas que habrán de aplicarse de ser procedente su abandono, entre ellas su cierre y reforestación.

Criterio	Vinculación
MiM4 El uso de explosivos se realizara en sitios donde previamente se lleve a cabo un rescate de ejemplares de especies vegetales de lento crecimiento que sean susceptibles de ser removidos y re ubicadas.	El uso de explosivos para la construcción de los túneles y galerías del Proyecto se realizará de conformidad a lo que establezca la normativa en la materia y, de ser el caso, se implementará el rescate de especies de flora y fauna silvestre.
MiM5 Los caminos que se construyan para la prospección minera no deberán interrumpir los flujos de agua de ríos y arroyos.	La prospección minera no está considerada en el alcance del Proyecto. La misma se atenderá aplicando los criterios de protección ambiental de la Norma Oficial Mexicana NOM-120-SEMARNAT-2020 Que establece las especificaciones de protección ambiental para las actividades de exploración minera directa, en zonas agrícolas, ganaderas o eriales y en zonas con climas secos y templados en donde se desarrolle vegetación de matorral xerófilo, bosque tropical caducifolio, bosques de coníferas o encinos; la cual, entre otros aspectos, prioriza el uso de caminos existentes a la vez que establece las dimensiones y características que deben cubrir los nuevos caminos. Cabe mencionar que en el sito del Proyecto no se identificaron flujos de agua como son ríos y arroyos que pudieran ser afectados por las actividades de preparación del sitio y construcción del Proyecto.
MiM6 Los cambios en la topografía que resulte del uso de explosivos, no deberá modificar los cauces y curaos de ríos y arroyos	En el sito del Proyecto no se identificaron flujos de agua como son ríos y arroyos que pudieran ser afectados por las actividades de preparación del sitio y construcción del Proyecto.
MiM7 El uso de explosivos deberá evitarse cuando se tenga evidencia de afectación en los pozos artesianos presentes en los predio sujeto a prospección	El uso de explosivos para la construcción de los túneles y galerías del Proyecto se realizará de conformidad a lo que establezca la normativa en la materia. En el SP no se identificaron pozos artesianos que pudieran ser afectados por las actividades constructivas.
MiM8 Los residuos sólidos generados en tos sitios de exploración, deberán sor recolectados reciclados, tratados y dispuestos en rellenos sanitarios	El Proyecto implementará un Programa Integral de Manejo de Residuos en el cual se definirán las estrategias a seguir para el acopio, almacenamiento, transporte y disposición de los diferentes residuos que genere el Proyecto.
MiM9 Los residuos líquidos generados en tos sitios de procesamiento de los minerales deberán ser sujetos de un tratamiento que permita disponerlos sin que exista riesgo de contaminación	El Proyecto no tiene por objeto el procesamiento de minerales, por lo que el criterio no es aplicable al mismo.
MiM10 Previo a la intervención del territorio por parte de proyectos de minería no metálica, se deberá realizar la identificación de los hábitats relevantes para la	Aún y cuando el Proyecto no corresponde a uno de minería no metálica, en el Capítulo IV de esta MIA-R se identifican y describen los hábitats que por su condición de conservación albergan una diversidad y abundancia de especies animales y vegetales a destacar y que para el caso que nos ocupa corresponden a las márgenes

Criterio	Vinculación
vida silvestre, como los de las especies raras y con status de conservación comprometida, mismos que deberán ser mantenidos de manera prioritaria	y cauces de los ríos perennes, los cuales no se prevé sean afectados por las actividades del Proyecto por su nula interacción directa con éste.
MiM11 Se deberá de dar prioridad al cambio en el uso del suelo en terrenos preferentemente forestales en lugar de modificar los terrenos forestales	El CUSTF que requiere el Proyecto está condicionado a los requerimientos técnicos que tiene el mismo dada su naturaleza y objetivo particular. Las áreas pretendidas si bien son consideradas forestales, al encontrarse dentro de un predio dedicado a la actividad minera, presentan diferentes grados de deterioro como se indica en el Capítulo IV de este documento.
MiM12 Los terrenos forestales remanentes, derivados de los cambios de uso del suelo que las autoridades competentes lleguen a aprobar deberán estar sujetos a un manejo de hábitats por parte del promotor del proyecto durante su periodo de vigencia Pata tal efecto, se llevará las siguientes acciones de manera enunciativa más no limitativa Se construirá Infraestructura para la creación de refugios, sitios de anidamiento, retención y disponibilidad de agua para la fauna silvestre Se realizarán acciones de erradicación de especies invasoras Se darán cuidados para los ejemplares de especies vegetales que se reubiquen y para aquellos que por su tamaño y edad se consideren como carismáticos Se promoverá la reforestación con especies propias de los tipos de vegetación afectados. La reubicación deberá considerar, de manera enunciativa mas no limitativa, los siguientes aspectos Ubicación de los ejemplares sujetos a ser replantados identificación y preparación de los sitios donde se replantarán los ejemplares rescatados extracción de ejemplares secado y adición de plaguicidas y enraizadores a los ejemplares replantación riego y monitoreo**.**	El Estudio Técnico Justificativo que se elaboré para solicitar la autorización en materia de cambio de uso de suelo correspondiente, habrá de retomar las acciones señaladas en el presente criterio relacionadas con el manejo de hábitats.
MiM13 La creación de caminos para vehículos automotores deberá reducirse al mínimo indispensable	El Proyecto pretende el aprovechamiento de la infraestructura presente en el predio que se a intervenir, incluyendo los caminos de acceso.
MiM14 La vegetación forestal remanente deberá ubicarse de manera prioritaria en el perímetro del predio del proyecto en el menor número de tesales posible	El SP se ubica al interior del predio de la Mina 8 Pasta de Conchos por lo que se encuentra alterado por la práctica de las actividades mineras, así como por la infraestructura de apoyo que demandan éstas; por tal motivo, la vegetación remanente se distribuye de manera heterogénea en el predio. Por su parte, la ubicación del Proyecto está determinada por el objetivo y alcance pretendido casi al centro del predio por lo que se conservará vegetación forestal en el predio del mismo.

Criterio	Vinculación
MiM15 La capa del suelo con materia orgánica producto del movimiento de tierras, deberá separase del resto del material extraído y emplearse para abonar el terreno forestal remanente.	El Proyecto contempla el retiro y reguardo de la capa superficial del suelo al momento de realizar el CUSTF, lo anterior, para posteriormente utilizarlo en actividades de reforestación y acondicionamiento de los espacios temporales ocupados.
MiM16 Se deberá instalar en los predios del proyecto la infraestructura necesaria para prevenir y mitigar la erosión	En el Capítulo VI del presente estudio se indican las medidas ambientales planteadas por el Proyecto para prevenir o mitigar la posible erosión de suelos.
MiM17 No se deberán de modificar los cauces de ríos y arroyos	En el sito del Proyecto no se identificaron flujos de agua como son ríos y arroyos que pudieran ser afectados por las actividades de preparación del sitio y construcción del Proyecto.
MiM18 Las presas de jales de las minas deberán ubicarse en sitios donde se minimice la posibilidad	El Proyecto no contempla la construcción de presas de jales, por lo que éste criterio no es aplicable al mismo.
MiM19 Las presas de jales de las minas deberán tener geomembranas que minimicen la contaminación a los mantos freáticos, así como un sistema de monitoreo y recolección de filtraciones para delectar y recoger cualquier contaminante liberado	El Proyecto no contempla la construcción de presas de jales, por lo que éste criterio no es aplicable al mismo. Sin embargo, el piso de la escombrera del Proyecto se recubrirá de manera preventiva con geomembrana.
MiM20 La Infraestructura de contención de las presas de jales de las minas deberá estar diseñada para soportar un volumen de agua acorde con las lluvias extraordinarios que se llegan a registrar en la legión donde se ubica el proyecto de desarrollo	El Proyecto no contempla la construcción de presas de jales, por lo que éste criterio no es aplicable al mismo.
MiM21 Se deberá dar un mantenimiento periódico que minimice el riesgo de ruptura de la infraestructura de contención de la presa de jales	El Proyecto no contempla la construcción de presas de jales, por lo que éste criterio no es aplicable al mismo.
MiM22 Las presas de jales de las minas, deberán estar sujetas a una reforestación y/o a la instalación de infraestructura que minimice la creación y dispersión del polco	El Proyecto no contempla la construcción de presas de jales, por lo que éste criterio no es aplicable al mismo.
MiM23 Las plantas para el procesamiento y depuración de los minerales, deberán ubicarse en sitios en los que se minimice la posibilidad de contaminar cuerpos de agua y el riesgo de producir accidentes que afecten a poblaciones humanas.	El Proyecto no tiene por alcance el procesamiento y depuración de mineral alguno, por lo que no le es aplicable este criterio.

Criterio	Vinculación
MiM24 La infraestructura de conducción de materiales entre las minas y plantas de procesamiento no deberá afectar los flujos de agua y deberán permitir el libre movimiento de la fauna silvestre	El Proyecto no tiene por alcance el procesamiento de mineral alguno, por lo que no le es aplicable este criterio.
MiM25 Se deberá desarrollar un sistema que minimice la utilización del agua y que promueva su reutilización en los procesos de beneficios de los minerales	El Proyecto no pretende el procesamiento de mineral alguno, por lo que este criterio no le es aplicable. Para el caso específico del Proyecto el mismo promoverá actividades de concienciación para el cuidado del agua, así como, de ser posible, el agua uso de agua tratada o la reutilización de dicho recurso.
MiM26 Se deberá instalar infraestructura que minimice el ruido y la producción de polvo en las plantas de beneficio de mineral.	l Proyecto no pretende el procesamiento de mineral alguno, por lo que este criterio no le es aplicable. Para el caso específico del Proyecto en el Capítulo VI se presentan diferentes medidas de mitigación para minimizar el ruido proveniente de fuentes móviles y/o estacionarías, así como para reducir los posibles efectos del ruido en el personal de obra. Cabe mencionar que en los alrededores del Proyecto no se tiene algún asentamiento humano que pudiera afectarse por el ruido producido por el Proyecto.
MiM27 El bombeo de agua desde la mina debe ser minimizado para prevenir impactos ambientales adversos en aguas superficiales y subterráneas, incluyendo filtraciones y manantiales.	El Proyecto contempla la instalación de un sistema de bombeo para el manejo del agua que aflore durante las excavaciones la cual, de ser aplicable, se canalizará a un sistema de tratamiento para su posterior disposición.
MiM28 El agua bombeada fuera de las minas, que no sea empleada en los procesos de beneficio del mineral, deberá ser tratada para eliminar metales pesados y disminuir su acidez antes de ser dispuesta en los cuerpos de agua superficial.	El Proyecto contempla la instalación de un sistema de bombeo para el manejo del agua que aflore durante las excavaciones la cual, de ser aplicable, se canalizará a un sistema de tratamiento para su posterior disposición.
MiM29 Los residuos sólidos que no se deriven del procesamiento de los minerales no metálicos deberán ser acopiados, reciclados y dispuestos en un relleno sanitario.	El Proyecto implementará un Programa Integral de Manejo de Residuos en el cual se definirán las estrategias a seguir para el acopio, almacenamiento, transporte y disposición de los diferentes residuos que genere el Proyecto.
MiM30 Los taludes que se produzcan en las minas a cielo abierto deberán tener una pendiente que minimice el riesgo de derrumbes o que permita instalar infraestructura para estabilizarlos y deberán ser sujetos de reforestación.	El Proyecto conlleva la construcción de túneles y galerías subterráneas, para las cuales se concibe la colocación elementos de sostenimiento (concreto lanzado, mallas metálicas, anclas y marcos metálicos) para garantizar su estabilización y con ello prevenir posibles desplazamientos o deformaciones mayores, así como roturas, fracturas, caídos o demás manifestaciones que indiquen inseguridad y que generen

Criterio	Vinculación
	riesgos para el personal de obra y la continuidad del objetivo deseado. Por su parte, para los taludes de la escombrera se propone la reforestación de estos utilizando elementos vegetales de la región.
MiM31 Se deberá instalar infraestructura que minimice la producción de gases que contengan plomo y mercurio y que permita su monitoreo.	El Proyecto, dado su objetivo y alcance no producirá gases que contengan plomo y mercurio, por lo que este criterio no le resulta aplicable.
MiM32 Se deberán implementar sistemas de mejora continua que permitan disminuir el consumo de electricidad y la emisión de gases de efecto invernadero	El Proyecto contempla la posibilidad de utilizar bandas transportadoras para el retiro del material de rezaga y con ello disminuir el empleo de vehículos de combustión interna base diésel, de no ser conveniente esto, se propone incorporar al parque vehicular transporte eléctrico.
MiM33 Se deberá obtener electricidad mediante tecnología eólica y/o solar para la operación de las minas y beneficio de los minerales.	El Proyecto no busca la explotación y beneficio de mineral alguno, por lo que éste criterio no le es aplicable. Para el caso particular del Proyecto, dada su naturaleza y objetivo resulta necesario tener confiabilidad y calidad en cuanto al abastecimiento de energía eléctrica y con ello, garantizar la seguridad y continuidad de las obras y/o actividades del Proyecto. Para lograr lo anterior, se propone utilizar la infraestructura eléctrica con que cuenta el sitio del Proyecto, e incorporar instalaciones nuevas aprovechando los espacios ya transformados.
MiM34 Las minas subterráneas que sean refugio de murciélagos, búhos y lechuzas y otra fauna silvestre, deberán ser sujetas a mantenimiento para evitar que las entradas se lleguen a colapsar.	El Proyecto pretende la construcción de un nuevo sistema de túneles y galerías cuya entrada, al término de su vida útil, se cancelará previendo con ello una posible ocupación de la fauna que señala el criterio en comento.
MiM35 Las minas a cielo abierto y en general aquellos sitios que perdieron su cobertura vegetal durante el proceso de extracción de minerales, deberán ser rehabilitados al final de la vida útil del proyecto a través la reforestación. Las acciones de reforestación deberán considerar, de manera enunciativa más no limitativa, los siguientes aspectos adquisición de plantas nativas propias de los tipos de vegetación presentes en el sitio del proyecto; preparación de los terrenos; época de plantación, implementación de sistemas de riego; fertilización; protección de la reforestación y los terrenos; época de plantación; implementación de sistemas de riego; fertilización; protección de la reforestación y reposición de ejemplares.	La etapa de abandono del Proyecto contempla el desmantelamiento de los equipos e infraestructura colocada, el cierre de las excavaciones realizadas, así como la limpieza y acondicionamiento las superficies temporales ocupadas a partir de una reforestación con especies locales. Llegado el momento, el responsable de dichas actividades elaborará y presentará para su validación a la SEMARNAT el respetivo Programa.

Criterio	Vinculación
MiM36 Las minas con tajos verticales deberán se inhabilitadas para evitar accidentes por caídas en ellos	El Proyecto no contempla el desarrollo de tajos verticales, por lo que este criterio no le es aplicable.
MiM37 Las minas abandonadas no deberán ser empleadas como tiraderos	Al término de la vida útil del Proyecto se procederá al cierre del portal de acceso así como de las lumbreras de ventilación, para con ello, entre otras cosas, evitar su uso como tiraderos no autorizados.
Minería no metálica	
MiNM1 Se debe priorizar el uso de los caminos disponibles.	El Proyecto pretende el aprovechamiento de la infraestructura presente en el predio que se a intervenir, incluyendo los caminos de acceso.
MiNM2 La selección del sitio de aprovechamiento deberá minimizar los impactos adversos al paisaje.	El Proyecto no tiene por objeto el aprovechamiento de ningún mineral, sin embargo, considera medidas para los impactos asociados al factor paisaje, las cuales se orientan a la recuperación de las áreas de afectación temporal del Proyecto durante la etapa de abandono, aún y cuando se trata de un espacio con vocación minera.
MiNM3 Previo a la creación de caminos laderas y montañas, se deberá realizar un rescate y reubicación de ejemplares de flora para minimizar los impactos que ocurren por la disposición del material e los bordes del camino.	El Proyecto contempla el rescate y reubicación de especies de flora y fauna silvestre previo al desarrollo de las actividades que conlleven el retiro de vegetación o la habilitación de espacios de obra en el SP.
MiNM4 El uso de explosivos se realizará en sitios donde previamente se lleve a cabo un rescate de ejemplares de especies vegetales de lento crecimiento que sean susceptibles de ser removidos.	El uso de explosivos para la construcción de los túneles y galerías del Proyecto se realizará de conformidad a lo que establezca la normativa en la materia y, de ser el caso, se implementará el rescate de especies de flora y fauna silvestre.
MiNM5 Los caminos que se construyan para la extracción de minerales no metálicos no deberán interrumpir los flujos de agua de ríos y arroyo.	En el sito del Proyecto no se identificaron flujos de agua como son ríos y arroyos que pudieran ser afectados por las actividades de preparación del sitio y construcción; sin embargo, de ser el caso, se ejecutarán las actividades de ingeniería necesarias para mantener el flujo de agua sin modificar los cauces naturales.
MiNM6 Los cambios en la topografía que resulte del uso, no deberá modificar los cauces y cursos de ríos y arroyos.	El Proyecto promoverá un cambio puntual a la topografía asociado a la disposición el material de rezaga en el espacio denominado como escombrera, la cual interacciona con cursos de ríos u arroyos, por tanto, no se prevé una modificación a los cauces naturales en el SP.
MiNM7 El uso de explosivos deberá evitarse cuando se tenga evidencia de afectación en los pozos artesianos presentes en los predio sujeto a prospección.	El uso de explosivos para la construcción de los túneles y galerías del Proyecto se realizará de conformidad a lo que establezca la normativa en la materia. En el SP no

Criterio	Vinculación
	se identificaron pozos artesianos que pudieran ser afectados por las actividades constructivas.
MiNM8 Previo a la intervención del territorio por parte de proyectos de minería no metálica, se deberá realizar la identificación de hábitats relevantes para la vida silvestre, como los de las especies raras y con status de conservación comprometida, mismos que deberán ser mantenidos de manera prioritaria	En el Capítulo IV de esta MIA-R se identifican y describen los hábitats que por su condición de conservación albergan una diversidad y abundancia de especies animales y vegetales a destacar y que para el caso que nos ocupa corresponden a las márgenes y cauces de los ríos perennes, los cuales no se prevé sean afectados por las actividades del Proyecto por su nula interacción directa con éste.
MiNM9 Se deberá de dar prioridad al cambio en el uso del suelo en terrenos preferentemente forestales en lugar de modificar los terrenos forestales.	El CUSTF que requiere el Proyecto está condicionado a los requerimientos técnicos que tiene el mismo dada su naturaleza y objetivo particular. Las áreas pretendidas si bien son consideradas forestales, al encontrarse dentro de un predio dedicado a la actividad minera, presentan diferentes grados de deterioro como se indica en el Capítulo IV de este documento.
MiNM10 Los terrenos forestales, derivados de los cambios de usos del suelo que las autoridades competentes lleguen a aprobar, deberán estar sujetos a un manejo de hábitats por parte del promotor de proyecto durante su periodo de vigencia. Para tal efecto, se llevará las siguientes acciones de manera enunciativa más no limitativa: se construirá infraestructura para la creación de refugios, sitios de anidamiento, retención y disponibilidad de agua para la fauna silvestre. Se realizarán acciones de erradicación de especies invasoras. Se darán cuidados para los ejemplares de especies vegetales que se reubiquen y ara aquellos que por su tamaño y edad se consideren como carismáticos. Se promoverá la reforestación con especies propias de los tipos de vegetación afectados. La reubicación deberá considerar, de manera enunciativa más no limitativa, los siguientes aspectos: ubicación de los ejemplares sujetos a ser replantados; identificación y preparación de los sitios donde se replantarán los ejemplares rescatados; extracción de ejemplares, secado y adición de plaguicidas y enraizadores a los ejemplares, replantación, riego y monitoreo.	El Estudio Técnico Justificativo que se elaboré para solicitar la autorización en materia de cambio de uso de suelo correspondiente, habrá de retomar las acciones señaladas en el presente criterio relacionadas con el manejo de hábitats.
MiNM11 Se deberá instalar en los predios del proyecto la infraestructura necesaria para prevenir y mitigar la erosión.	El Estudio Técnico Justificativo que se elaboré para solicitar la autorización en materia de cambio de uso de suelo correspondiente, incluirá la propuesta de medidas tendientes a prevenir y/o mitigar la erosión en el SP.

Criterio	Vinculación
MiNM12 No se deberá modificar los cauces de ríos y arroyos.	El Proyecto no contempla la modificación de los cauces de ríos y arroyos ya que no se registró su presencia en el SP, por lo que este criterio no le es aplicable.
MiNM13 Las plantas para el procesamiento de los minerales deberá ubicarse en sitios en los que se minimice la posibilidad de contaminar cuerpos de agua y el riesgo de producir accidentes que afecten a poblaciones	El Proyecto no tiene por objeto la explotación y procesamiento de ningún mineral, por lo que este criterio no le es aplicable.
MiNM14 La infraestructura de conducción de materiales entre las minas y plantas de procesamiento no deberá afectar los flujos de agua y deberán permitir el libre movimiento de fauna silvestre	El Proyecto no tiene por objeto la explotación y procesamiento de ningún mineral, por lo que este criterio no le es aplicable.
MiNM15 Se debe desarrollar un sistema que minimice la utilización del agua y que promueva su reutilización en los procesos de los minerales.	El Proyecto no pretende el procesamiento de mineral alguno, por lo que este criterio no le es aplicable. Para el caso específico del Proyecto el mismo promoverá actividades de concienciación para el cuidado del agua, así como, de ser posible, el agua uso de agua tratada o la reutilización de dicho recurso.
MiNM16 Se deberá instalar infraestructura que minimice el ruido y la producción de polvo en las plantas de procesamiento de los minerales.	El Proyecto no pretende el procesamiento de mineral alguno, por lo que este criterio no le es aplicable. Para el caso específico del Proyecto en el Capítulo VI se presentan diferentes medidas de mitigación para minimizar el ruido proveniente de fuentes móviles y/o estacionarías, así como para reducir los posibles efectos del ruido en el personal de obra. Cabe mencionar que en los alrededores del Proyecto no se tiene algún asentamiento humano que pudiera afectarse por el ruido producido por el Proyecto.
MiNM17 La extracción de minerales no metálicos, no deberá realizarse por debajo del nivel de manto freático	El Proyecto no tiene por alcance la extracción de minerales no metálicos, por lo que este criterio no le es aplicable.
MiNM18 Los residuos sólidos que no se deriven del beneficio del mineral deberán ser acopiados, reciclados y dispuestos en un relleno.	El Proyecto implementará un Programa Integral de Manejo de Residuos en el cual se definirán las estrategias a seguir para el acopio, almacenamiento, transporte y disposición de los diferentes residuos que genere el Proyecto.
MiNM19 Los taludes que se produzcan en las minas a cielo abierto deberán tener una pendiente que minimice el riesgo de derrumbes o que permita instalar infraestructura para estabilizarlos y deberán ser sujetos de reforestación.	El Proyecto conlleva la construcción de túneles y galerías subterráneas, para las cuales se concibe la colocación elementos de sostenimiento (concreto lanzado, mallas metálicas, anclas y marcos metálicos) para garantizar su estabilización y con ello prevenir posibles desplazamientos o deformaciones mayores, así como roturas, fracturas, caídos o demás manifestaciones que indiquen inseguridad y que generen

Criterio	Vinculación
	riesgos para el personal de obra y la continuidad del objetivo deseado. Por su parte, para los taludes de la escombrera se propone la reforestación de estos utilizando elementos vegetales de la región.
MiNM20 Se deberán implementar sistemas de mejora continua que permitan disminuir el consumo de electricidad y la emisión de gases de efecto invernadero	El Proyecto contempla la posibilidad de utilizar bandas transportadoras para el retiro del material de rezaga y con ello disminuir el empleo de vehículos de combustión interna base diésel, de no ser conveniente esto, se propone incorporar al parque vehicular transporte eléctrico.
MiNM21 Se deberá obtener electricidad mediante tecnología eólica y/o solar para la operación de las minas y beneficio de los minerales.	El Proyecto no busca la explotación y beneficio de mineral alguno, por lo que éste criterio no le es aplicable. Para el caso particular del Proyecto, dada su naturaleza y objetivo resulta necesario tener confiabilidad y calidad en cuanto al abastecimiento de energía eléctrica y con ello, garantizar la seguridad y continuidad de las obras y/o actividades del Proyecto. Para lograr lo anterior, se propone utilizar la infraestructura eléctrica con que cuenta el sitio del Proyecto, e incorporar instalaciones nuevas aprovechando los espacios ya transformados.
MiNM22 Las minas subterráneas que sean refugio de murciélagos, búhos y lechuzas y otra fauna silvestre, deberán ser sujetas a mantenimiento para evitar que las entradas se lleguen a colapsar.	El Proyecto pretende la construcción de un nuevo sistema de túneles y galerías cuya entrada, al término de su vida útil, se cancelará previendo con ello una posible ocupación de la fauna que señala el criterio en comento.
MiNM35 Las minas a cielo abierto y en general aquellos sitios que perdieron su cobertura vegetal durante el proceso de extracción de minerales, deberán ser rehabilitados al final de la vida útil del proyecto a través la reforestación. Las acciones de reforestación deberán considerar, de manera enunciativa más no limitativa, los siguientes aspectos adquisición de plantas nativas propias de los tipos de vegetación presentes en el sitio del proyecto; preparación de los terrenos; época de plantación, implementación de sistemas de riego; fertilización; protección de la reforestación y los terrenos; época de plantación; implementación de sistemas de riego; fertilización; protección de la reforestación y reposición de ejemplares.	La etapa de abandono del Proyecto contempla el desmantelamiento de los equipos e infraestructura colocada, el cierre de las excavaciones realizadas, así como la limpieza y acondicionamiento las superficies temporales ocupadas a partir de una reforestación con especies locales. Llegado el momento, el responsable de dichas actividades elaborará y presentará para su validación a la SEMARNAT el respetivo Programa.
MiNM36 Las minas con tajos verticales deberán se inhabilitadas para evitar accidentes por caídas en ellos	El Proyecto no contempla el desarrollo de tajos verticales, por lo que este criterio no le es aplicable.

Criterio	Vinculación
MiNM25 Los aprovechamientos de minerales no metálicos que se realicen en los cauces de ríos y arroyos deberán cumplir con las siguientes medidas, enunciativas más no limitativas. Para la prevención de impactos ambientales. No se deberá remover la vegetación riparia, no se deberá extraer materiales pétreos de las áreas cubiertas por agua, la extracción de materiales pétreos no deberá realizarse por debajo del manto freático no se deberá verter combustible, aceites u otras sustancias contaminantes en el cauce de ríos y arroyos, no se deberán crear acumulaciones de materiales pétreos que modifiquen el curso de agua una vez que la extracción de materiales pétreos haya alcanzado el nivel freático, se dejará de extraer de ese sitio hasta el final de la temporada de lluvias para permitir la acumulación de nuevo material.	El Proyecto no busca el aprovechamiento de minerales no metálicos en cauces de ríos y arroyos, por lo que este criterio no le es aplicable.
MiNM37 Las Minas abandonadas no deberán ser empleadas como tiraderos	Al término de la vida útil del Proyecto se procederá al cierre del portal de acceso así como de las lumbreras de ventilación, para con ello, entre otras cosas, evitar su uso como tiraderos no autorizados.
MiNM27 Los bancos de material para la construcción de carreteras deberán ubicarse preferentemente dentro del derecho de vía del camino	El Proyecto no contempla la construcción de carreteas ni de bancos de material, por lo que este criterio no le es aplicable.
Hidrología	
HID1 Se deberá promover la recuperación de las poblaciones de fauna acuática nativa mediante la restauración de las condiciones de los ecosistemas acuáticos	Las obras y/o actividades del Proyecto no inciden sobre ambientes acuáticos, por lo que este criterio no le es aplicable.
HID2 Para evitar la proliferación de especies invasoras en los ecosistemas acuáticos las actividades de acuacultura se realizarán preferentemente con especies nativas	El Proyecto no tiene por objeto realizar ni promover ninguna actividad de acuacultura, por lo que este criterio no le es aplicable.
HID3 El empleo de especies exóticas podrá realizarse solamente fuera de las ANP y en estanqueria confinada, manteniendo una distancia a los cuerpos de agua que garantice que estas especies no los invadan o construyendo las obras necesarias para evitar que las especies cultivadas escapen	El Proyecto no tiene por objeto realizar alguna de las actividades descritas en este criterio, por lo que no le es aplicable.
HID4 Para evitar afectar los ecosistemas acuáticos y ribereños se restringirá la modificación de cauces naturales o los flujos de escurrimientos perennes y temporales derivados de las actividades acuícolas.	El Proyecto no tiene por objeto realizar ni promover ninguna actividad de acuacultura, por lo que este criterio no le es aplicable.

Criterio	Vinculación
HID5 Los responsables de las actividades acuícolas evitaran que los residuos contribuyan a la eutrofización de cuerpos de agua naturales con la colocación de medios físicos.	El Proyecto no tiene por objeto realizar ni promover ninguna actividad de acuacultura, por lo que este criterio no le es aplicable.
HID6 Se evitará la contaminación genética de las poblaciones nativas derivada de la introducción a los ecosistemas naturales de individuos con genes que no han sido seleccionados naturalmente	El Proyecto no tiene por objeto realizar ni promover ninguna actividad de acuacultura, por lo que este criterio no le es aplicable.
Cambio de uso de suelo	
CUS1 Si por excepción, la autoridad competente autoriza el cambio de uso de suelo en terrenos forestales que se ubiquen en predios donde se pretendan llevar a cabo nuevos proyectos de desarrollo, se podrá cambiar el uso del suelo hasta en un 30 a 40% de su superficie (los terrenos forestales que se distribuyan por encima de los 2800 msnm y el bosque de galería tendrán un porcentaje de cambio de uso del suelo menor al que se señala). El terreno forestal restante (60-70%) 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, así como el manejo de los hábitats para la mantener la conectividad ecológica Las acciones de rehabilitación y manejo enunciativas más no limitativas son: • Disminución del riesgo por incendio (Creación de brechas contrafuego, retiro de biomasa vegetal muerta, etcétera) • Erradicación de especies invasoras (determinadas por la CONABIO) • Creación de infraestructura para la contención y estabilización de la erosión en concordancia con el tamaño y magnitud de las zonas erosionadas. • Manejo de los hábitats para favorecer la presencia de las especies de fauna y flora nativas • El área son desmontar se ubicara preferentemente en la periferia del terreno forestal, permitiendo la continuidad de la vegetación.	El Proyecto no tiene por objeto hacer un nuevo desarrollo, se trata de un Proyecto de carácter social que busca otorgar justica a las familias de los mineros que quedaron sepultados tras el accidente ocurrido en la Mina 8 Pasta de Conchos, por lo que este criterio no le es aplicable. Sin embargo, el Proyecto dado su planteamiento requiere el CUSTF en una superficie de 23,16 ha, que representan el 15,48 % de la superficie total forestal presente en el SP. Para dicha acción, previo a la implementación del Proyecto, se obtendrá la autorización correspondiente a partir de la presentación del respectivo Estudio Técnico Justificativo.

Criterio	Vinculación
CUS2 En los terrenos preferentemente forestales incluidos en predios de los nuevos proyectos de desarrollo, que contemplen cambio de uso del suelo, se deberá reforestar el 12 de su superficie con especies nativas que estarán sujetos a acciones de manejo. Las acciones de manejo, enunciativas más no limitativas, son: • Disminución del riesgo por incendio (Creación de brechas contrafuego, retiro de biomasa vegetal muerta, etcétera). • Erradicación de especies invasoras (determinadas por la CONABIO) • Creación de infraestructura para la contención y estabilización de la erosión en concordancia con su magnitud. • Manejo de los hábitats para favorecer la presencia de las especies de fauna y flora nativas. • El área reforestada (con especies nativas) se ubicará preferentemente en la periferia del terreno, permitiendo la continuidad de la vegetación con los predio adyacentes	l Proyecto no tiene por objeto hacer un nuevo desarrollo, se trata de un Proyecto de carácter social que busca otorgar justica a las familias de los mineros que quedaron sepultados tras el accidente ocurrido en la Mina 8 Pasta de Conchos, por lo que este criterio no le es aplicable. Sin embargo, el Proyecto contempla la reforestación de espacios en igual proporción a la superficie que será afectada por el CUSTF, dicha acción se realizará preferentemente en el SP y/o AI, de no ser posible, se buscará realizar dicha actividad en el ANP CADNR 004 Don Martín que se ubica cercana al SP. Además, se plantea acondicionar las áreas temporales ocupadas por el Proyecto.
Cambio climático	
CC3 Para atender los efectos más probables del cambio climático sobre la ganadería para el año de 2050 se deberán realizar las siguientes acciones, enunciativas más no limitativas, de adaptación: Se tendrán y aplicarán coeficientes de agostadero calculados en función de la disponibilidad de materia vegetal comestible el estado de los acuíferos subterráneos, la pendiente del terreno, la disponibilidad y la distancia a las fuentes de agua, así como la erosión del terreno: Se realizarán inversiones para realizar un manejo a los terrenos de agostadero para que mantenga o mejoren su productividad por medio de manejo de la vegetación, control de la erosión, manejo del fuego, fertilización y rotación de parcelas, mejoramiento genético de los hatos ganaderos que permita una adaptación a condiciones de aridez, disminuir la producción de gases de efecto invernadero a través del desarrollo de la infraestructura necesaria.	El Proyecto, dado su objetivo y alcance, no pretende el aprovechamiento forestal, por lo que este criterio no le es aplicable.
CC6 Para atender los efectos más probables del cambio global para el año de 2050 la infraestructura para la generación de energía renovable no deberá ocupar	El Proyecto no tiene por objeto la instalación de infraestructura para la generación de energía renovable, por lo que este criterio no le es aplicable.

Criterio	Vinculación
ecosistemas con vegetación forestal y se instalara dentro terrenos preferentemente forestales y en las ciudades aprovechando la infraestructura ya construida	
Turismo	
TUR1 Para mantener los bienes y servicios ambientales las obras relacionadas con la actividad turística se realizarán sin afectar la vegetación arbórea y manteniendo las funciones de los ecosistemas	El Proyecto no pertenece al sector turismo por lo que este criterio no le es aplicable al mismo.
TUR2 Para evitar la degradación de los ecosistemas, las actividades turísticas se desarrollaran sin afectar las acciones previstas en las estrategias de restauración	El Proyecto no pertenece al sector turismo por lo que este criterio no le es aplicable al mismo.
TUR3 Se permitirá el desarrollo de proyectos turísticos alternativos en las riberas del cuerpo de agua siempre y cuando cumplan con la normatividad en materia de impacto ambiental y protección civil aplicable los cuales contarán con sistemas de tratamiento de sus aguas residuales y un manejo integral de sus residuos sólidos	El Proyecto no pertenece al sector turismo por lo que este criterio no le es aplicable al mismo.
Ganadero	
GAN1 Se deberá impulsar el manejo sustentable del suelo ganadero mediante el cumplimiento de los coeficientes de agostadero de la COTECOCA	El Proyecto no pertenece al sector ganadero, por lo que el criterio no le es aplicable.
GAN2 Se deberá mantener y extender las áreas de pastizales nativos o endémicos	El Proyecto no pertenece al sector ganadero, por lo que el criterio no le es aplicable.
GAN3 Se deberá privilegiar la siembra de pastos nativos sobre los pastos exóticos	El Proyecto no pertenece al sector ganadero, por lo que el criterio no le es aplicable.
GAN4 Se deberá evitar el pastoreo en áreas que se encuentren en regeneración por haber estado sujetas a aprovechamiento forestal o a cambios de uso del suelo	El Proyecto no pertenece al sector ganadero, por lo que el criterio no le es aplicable.
GAN5 Se deberá reducir las actividades de pastoreo y aplicar reforestación de especies nativas afines al sitio en suelos frágiles de áreas ganaderas	El Proyecto no pertenece al sector ganadero, por lo que el criterio no le es aplicable.
GAN6 Se deberá evitar que las actividades ganaderas en zonas cercanas a arroyos modifiquen los flujos naturales de agua mediante la construcción de	El Proyecto no pertenece al sector ganadero, por lo que el criterio no le es aplicable.

Criterio	Vinculación
brechas y cualquier otra actividad que compacte el suelo o interrumpa el flujo de agua	
GAN7 Se deberán realizar prácticas de resiembra y revegetación en partes degradadas, que mejoren los pastos naturales con las especies originales de la zona	El Proyecto no pertenece al sector ganadero, por lo que el criterio no le es aplicable.
GAN8 Se deberá evitar el cultivo de especies exóticas o invasoras para no afectar la flora nativa	El Proyecto no pertenece al sector ganadero, por lo que el criterio no le es aplicable.
GAN9 Se deberá promover que la ganadería extensiva realizada en áreas forestales compatibles con la conservación o el mantenimiento de los servicios ambientales deberá implementar sistemas de manejo holístico o pastoreo con rotación de potreros y periodos de descanso que permitan el mantenimiento y recuperación de la estructura natural de la vegetación	El Proyecto no pertenece al sector ganadero, por lo que el criterio no le es aplicable.
GAN10 Se deberán instalar rampas de escape en la infraestructura ganadera dedicada a la suplementación y disposición de agua, de manera que se eviten accidentes por ahogamiento de las especies de fauna menor	El Proyecto no pertenece al sector ganadero, por lo que el criterio no le es aplicable.
GAN11 Se deberá promover que los cercados para delimitar propiedades o potreros permitan 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 pertenece al sector ganadero, por lo que el criterio no le es aplicable.

III.5.2.1.5 UGA 42 APS-RH24D-250

En la Tabla III.5.2.1.1-1 se describen los usos compatibles o incompatibles, así como el lineamiento aplicable a la UGA 42 APS-RH24D-250, al respecto el Proyecto no contraviene al uso compatible en esta UGA el cual es Agrícola, ello debido a que el Proyecto no contempla realizar algún tipo de aprovechamiento Agrícola. Asimismo, en cuanto a los usos incompatibles en esta UGA que son Cinegético, Conservación Forestal y Ganadero, el Proyecto no tiene por objeto desarrollar alguna de estas actividades por lo que no se ubica dentro de la incompatibilidad de usos aplicables en esta UGA.

En lo tocante al lineamiento de la UGA en comento este señala que *se mantiene una sistema cultural asistido con un índice de naturalidad entre 4, donde 28 teselas que en total suman 42 815 ha, presentan 11 511,02 ha de terrenos preferentemente forestales y similares que se gestionan de manera prioritaria para el desarrollo de las actividades de los sectores agrícola y minero, con la posibilidad de realizar cambios de uso de suelo para los usos consuntivos presentes y para la construcción de vivienda rural y la infraestructura asociada a los centros de población existentes. No se crean nuevos centros de población urbana. Los cambios de uso de suelo en terrenos forestales (1 898,82 ha) no serán mayores a 569,6 ha y estarán asociados preferentemente a la instalación de infraestructura para los sectores agrícola y minero.* Al respecto el Proyecto requiere el CUSTF en una superficie de 23,16 ha por lo que se tramitará el permiso correspondiente.

En la Tabla III.5.2.1.5-1 se vincula al Proyecto con los criterios ambientales aplicables a la UGA 42 APS-RH24D-250 la cual interacciona con el SAR, AI y SP.

Tabla III.5.2.1.5-1. Vinculación del Proyecto con la Unidad de Gestión Ambiental 42 APS-RH24D-250 del POERT-ECZ

Criterio	Vinculación
Generales	
GEN1 Se deberán generar sistemas de información que permitan la prevención de riesgos meteorológicos geológicos y antropogénicos	Para el diseño de la ingeniería del Proyecto se realizó una caracterización del entorno donde pretende incorporarse, la cual incluyó trabajo de exploración y de integración de información en campo para determinar, entre otros aspectos, los riesgos meteorológicos y geológicos del Proyecto, los cuales se presentan en el Capítulo IV de este documento.
GEN2 Se deberán promover la recuperación física química y biológica de suelos afectados por algún tipo de degradación	El Proyecto se ubica dentro de una región minera, por lo que las características fisicoquímicas y biológicas de los suelos se muestran alteradas. El Proyecto para su ejecución requiere el CUSTF, por lo que en el momento oportuno se aplicarán las medidas que tenga a bien la Dirección General de Gestión Forestal de esta SEMARNAT imponer al momento de otorgar el permiso de CUSTF que por experiencias previas se extienden a la conservación de suelos.
GEN3 El derecho de vía de los caminos deberá mantenerse libre de vegetación con el fin de disminuir el atropellamiento de especies animales	Las vialidades que se utilicen para la implementación del Proyecto mantendrán las condiciones de visibilidad necesarias, además de que se establecerán límites de velocidad para prevenir posibles atropellamientos de fauna silvestre.

Criterio	Vinculación
GEN4 Para garantizar el desarrollo sustentable de la UGA el proceso de evaluación de las Manifestaciones de Impacto Ambiental (MIA) deberá garantizar la congruencia de estas con los programas de ordenamiento ecológico existentes	La presente Manifestación de Impacto Ambiental se realizó en atención a la guía que para tal efecto propone la SEMARNAT, por lo que en ella se incluye la vinculación del Proyecto con los Programas de Ordenamiento Ecológico cuyo resultado en términos generales indica que no existe alguna limitante, restricción y/o condicionante asociable directamente al Proyecto, es decir, se estima viable la ejecución del mismo.
GEN5 Para proteger el patrimonio histórico cultural los propietarios de bienes inmuebles que contengan monumentos histórico o artísticos, así como los propietarios de bienes inmuebles colindantes a un monumento que pretendan realizar obras de excavación cimentación demolición construcción deberán llevar a cabo estas obras de conformidad con lo establecido en las leyes y normas oficiales mexicanas y las demás disposiciones aplicables	En el SP no se tiene el registro de patrimonio, histórico, cultural u artístico que pudiera ser afectado por las actividades del Proyecto, toda vez que se trata de un sitio dedicado, en su momento, a la actividad minera.
GEN6 Los usos del suelo consuntivos que actualmente se realicen en la UGA podrá seguir realizándose siempre y cuando, atiendan los criterios de regulación ecológica generales y los que le apliquen a sector correspondiente	El Proyecto observa y cumple con aquellos criterios que le resultan aplicables.
GEN7 Se deberán realizar acciones en el sistema educativo formal y no formal para difundir el contenido del programa de ordenamiento ecológico, primordialmente al sector universitario a los tomadores de decisiones del gobierno estatal y municipal y al sector empresarial	El Promovente dará platicas de concienciación ambiental a los trabajadores que participen en éste con la finalidad de difundir la aplicación de las medidas ambientales, así como para destacar la importancia del cuidado y protección del ambiente.
Minería metálica	
MiM1 En los trabajos de prospección minera se debe dar prioridad al uso de los caminos existentes en vez de crear nuevos	La prospección minera no está considerada en el alcance del Proyecto. La misma se atenderá aplicando los criterios de protección ambiental de la Norma Oficial Mexicana NOM-120-SEMARNAT-2020 Que establece las especificaciones de protección ambiental para las actividades de exploración minera directa, en zonas agrícolas, ganaderas o eriales y en zonas con climas secos y templados en donde se desarrolle vegetación de matorral xerófilo, bosque tropical caducifolio, bosques de coníferas o encinos; la cual, entre otros aspectos, prioriza el uso de caminos existentes a la vez que establece las dimensiones y características que deben cubrir los nuevos caminos, así como las medidas que habrán de aplicarse de ser procedente su abandono, entre ellas el su cierre y reforestación.

Criterio	Vinculación
MiM2 Previo a la creación de caminos en laderas y montañas, se deberá realizar un rescate y reubicación de ejemplares de florara para minimizar los impactos que ocurren por la disposición del material en los bordes del camino	El Proyecto no incide en zonas de ladera o montañas, el terreno en el cual se pretende implementar es semiplano, por lo que este criterio no es aplicable al Proyecto.
MiM3 Una vez que la prospección minera haya terminado, los caminos deberán se inhabilitados para evitar el paso de vehículos automotores En el caso de que no se haya detectado minerales de Interés comercial todos los caminos de exploración deberán ser reforestados con especies nativas propias de la vegetación presente	La prospección minera no está considerada en el alcance del Proyecto. La misma se atenderá aplicando los criterios de protección ambiental de la Norma Oficial Mexicana NOM-120-SEMARNAT-2020 Que establece las especificaciones de protección ambiental para las actividades de exploración minera directa, en zonas agrícolas, ganaderas o eriales y en zonas con climas secos y templados en donde se desarrolle vegetación de matorral xerófilo, bosque tropical caducifolio, bosques de coníferas o encinos; la cual, entre otros aspectos, prioriza el uso de caminos existentes a la vez que establece las dimensiones y características que deben cubrir los nuevos caminos, así como las medidas que habrán de aplicarse de ser procedente su abandono, entre ellas su cierre y reforestación.
MiM4 El uso de explosivos se realizara en sitios donde previamente se lleve a cabo un rescate de ejemplares de especies vegetales de lento crecimiento que sean susceptibles de ser removidos y re ubicadas.	El uso de explosivos para la construcción de los túneles y galerías del Proyecto se realizará de conformidad a lo que establezca la normativa en la materia y, de ser el caso, se implementará el rescate de especies de flora y fauna silvestre.
MiM5 Los caminos que se construyan para la prospección minera no deberán interrumpir los flujos de agua de ríos y arroyos.	La prospección minera no está considerada en el alcance del Proyecto. La misma se atenderá aplicando los criterios de protección ambiental de la Norma Oficial Mexicana NOM-120-SEMARNAT-2020 Que establece las especificaciones de protección ambiental para las actividades de exploración minera directa, en zonas agrícolas, ganaderas o eriales y en zonas con climas secos y templados en donde se desarrolle vegetación de matorral xerófilo, bosque tropical caducifolio, bosques de coníferas o encinos; la cual, entre otros aspectos, prioriza el uso de caminos existentes a la vez que establece las dimensiones y características que deben cubrir los nuevos caminos. Cabe mencionar que en el sito del Proyecto no se identificaron flujos de agua como son ríos y arroyos que pudieran ser afectados por las actividades de preparación del sitio y construcción del Proyecto.
MiM6 Los cambios en la topografía que resulte del uso de explosivos, no deberá modificar los cauces y curaos de ríos y arroyos	En el sito del Proyecto no se identificaron flujos de agua como son ríos y arroyos que pudieran ser afectados por las actividades de preparación del sitio y construcción del Proyecto.

Criterio	Vinculación
MiM7 El uso de explosivos deberá evitarse cuando se tenga evidencia de afectación en los pozos artesianos presentes en los predio sujeto a prospección	El uso de explosivos para la construcción de los túneles y galerías del Proyecto se realizará de conformidad a lo que establezca la normativa en la materia. En el SP no se identificaron pozos artesianos que pudieran ser afectados por las actividades constructivas.
MiM8 Los residuos sólidos generados en tos sitios de exploración, deberán sor recolectados reciclados, tratados y dispuestos en rellenos sanitarios	El Proyecto implementará un Programa Integral de Manejo de Residuos en el cual se definirán las estrategias a seguir para el acopio, almacenamiento, transporte y disposición de los diferentes residuos que genere el Proyecto.
MiM9 Los residuos líquidos generados en tos sitios de procesamiento de los minerales deberán ser sujetos de un tratamiento que permita disponerlos sin que exista riesgo de contaminación	El Proyecto no tiene por objeto el procesamiento de minerales, por lo que el criterio no es aplicable al mismo.
MiM10 Previo a la Intervención del territorio por parte de proyectos de minería no metálica, se deberá realizar la identificación de los hábitats relevantes para la vida silvestre, como los de las especies raras y con status de conservación comprometida, mismos que deberán ser mantenidos de manera prioritaria	Aún y cuando el Proyecto no corresponde a uno de minería no metálica, en el Capítulo IV de esta MIA-R se identifican y describen los hábitats que por su condición de conservación albergan una diversidad y abundancia de especies animales y vegetales a destacar y que para el caso que nos ocupa corresponden a las márgenes y cauces de los ríos perennes, los cuales no se prevé sean afectados por las actividades del Proyecto por su nula interacción directa con éste.
MiM11 Se deberá de dar prioridad al cambio en el uso del suelo en terrenos preferentemente forestales en lugar de modificar los terrenos forestales	El CUSTF que requiere el Proyecto está condicionado a los requerimientos técnicos que tiene el mismo dada su naturaleza y objetivo particular. Las áreas pretendidas si bien son consideradas forestales, al encontrarse dentro de un predio dedicado a la actividad minera, presentan diferentes grados de deterioro como se indica en el Capítulo IV de este documento.
MiM12 Los terrenos forestales remanentes, derivados de los cambios de uso del suelo que las autoridades competentes lleguen a aprobar deberán estar sujetos a un manejo de hábitats por parte del promotor del proyecto durante su periodo de vigencia Pata tal efecto, se llevará las siguientes acciones de manera enunciativa más no limitativa Se construirá Infraestructura para la creación de refugios, sitios de anidamiento, retención y disponibilidad de agua para la fauna silvestre Se realizarán acciones de erradicación de especies invasoras Se darán cuidados para los ejemplares de especies vegetales que se reubiquen y para aquellos que por su tamaño y edad se consideren como carismáticos Se promoverá la reforestación con especies propias de los tipos de vegetación	El Estudio Técnico Justificativo que se elaboré para solicitar la autorización en materia de cambio de uso de suelo correspondiente, habrá de retomar las acciones señaladas en el presente criterio relacionadas con el manejo de hábitats.

Criterio	Vinculación
afectados. La reubicación deberá considerar, de manera enunciativa mas no limitativa, los siguientes aspectos Ubicación de los ejemplares sujetos a ser replantados identificación y preparación de los sitios donde se replantarán los ejemplares rescatados extracción de ejemplares secado y adición de plaguicidas y enraizadores a los ejemplares replantación riego y monitoreo.	
MiM13 La creación de caminos para vehículos automotores deberá reducirse al mínimo indispensable	El Proyecto pretende el aprovechamiento de la infraestructura presente en el predio que se a intervenir, incluyendo los caminos de acceso.
MiM14 La vegetación forestal remanente deberá ubicarse de manera prioritaria en el perímetro del predio del proyecto en el menor número de tesales posible	El SP se ubica al interior del predio de la Mina 8 Pasta de Conchos por lo que se encuentra alterado por la práctica de las actividades mineras, así como por la infraestructura de apoyo que demandan éstas; por tal motivo, la vegetación remanente se distribuye de manera heterogénea en el predio. Por su parte, la ubicación del Proyecto está determinada por el objetivo y alcance pretendido casi al centro del predio por lo que se conservará vegetación forestal en el predio del mismo.
MiM15 La capa del suelo con materia orgánica producto del movimiento de tierras, deberá separase del resto del material extraído y emplearse para abonar el terreno forestal remanente.	El Proyecto contempla el retiro y reguardo de la capa superficial del suelo al momento de realizar el CUSTF, lo anterior, para posteriormente utilizarlo en actividades de reforestación y acondicionamiento de los espacios temporales ocupados.
MiM16 Se deberá instalar en los predios del proyecto la infraestructura necesaria para prevenir y mitigar la erosión	En el Capítulo VI del presente estudio se indican las medidas ambientales planteadas por el Proyecto para prevenir o mitigar la posible erosión de suelos.
MiM17 No se deberán de modificar los cauces de ríos y arroyos	En el sito del Proyecto no se identificaron flujos de agua como son ríos y arroyos que pudieran ser afectados por las actividades de preparación del sitio y construcción del Proyecto.
MiM18 Las presas de jales de las minas deberán ubicarse en sitios donde se minimice la posibilidad	El Proyecto no contempla la construcción de presas de jales, por lo que éste criterio no es aplicable al mismo.
MiM19 Las presas de jales de las minas deberán tener geomembranas que minimicen la contaminación a los mantos freáticos, así como un sistema de monitoreo y recolección de filtraciones para delectar y recoger cualquier contaminante liberado	El Proyecto no contempla la construcción de presas de jales, por lo que éste criterio no es aplicable al mismo. Sin embargo, el piso de la escombrera del Proyecto se recubrirá de manera preventiva con geomembrana.

Criterio	Vinculación
MiM20 La Infraestructura de contención de las presas de jales de las minas deberá estar diseñada para soportar un volumen de agua acorde con las lluvias extraordinarios que se llegan a registrar en la legión donde se ubica el proyecto de desarrollo	El Proyecto no contempla la construcción de presas de jales, por lo que éste criterio no es aplicable al mismo.
MiM21 Se deberá dar un mantenimiento periódico que minimice el riesgo de ruptura de la infraestructura de contención de la presa de jales	El Proyecto no contempla la construcción de presas de jales, por lo que éste criterio no es aplicable al mismo.
MiM22 Las presas de jales de las minas, deberán estar sujetas a una reforestación y/o a la instalación de infraestructura que minimice la creación y dispersión del polco	El Proyecto no contempla la construcción de presas de jales, por lo que éste criterio no es aplicable al mismo.
MiM23 Las plantas para el procesamiento y depuración de los minerales, deberán ubicarse en sitios en los que se minimice la posibilidad de contaminar cuerpos de agua y el riesgo de producir accidentes que afecten a poblaciones humanas.	El Proyecto no tiene por alcance el procesamiento y depuración de mineral alguno, por lo que no le es aplicable este criterio.
MiM24 La infraestructura de conducción de materiales entre las minas y plantas de procesamiento no deberá afectar los flujos de agua y deberán permitir el libre movimiento de la fauna silvestre	El Proyecto no tiene por alcance el procesamiento de mineral alguno, por lo que no le es aplicable este criterio.
MiM25 Se deberá desarrollar un sistema que minimice la utilización del agua y que promueva su reutilización en los procesos de beneficios de los minerales	El Proyecto no pretende el procesamiento de mineral alguno, por lo que este criterio no le es aplicable. Para el caso específico del Proyecto el mismo promoverá actividades de concienciación para el cuidado del agua, así como, de ser posible, el agua uso de agua tratada o la reutilización de dicho recurso.
MiM26 Se deberá instalar infraestructura que minimice el ruido y la producción de polvo en las plantas de beneficio de mineral.	El Proyecto no pretende el procesamiento de mineral alguno, por lo que este criterio no le es aplicable. Para el caso específico del Proyecto en el Capítulo VI se presentan diferentes medidas de mitigación para minimizar el ruido proveniente de fuentes móviles y/o estacionarías, así como para reducir los posibles efectos del ruido en el personal de obra. Cabe mencionar que en los alrededores del Proyecto no se tiene algún asentamiento humano que pudiera afectarse por el ruido producido por el Proyecto.

Criterio	Vinculación
MiM27 El bombeo de agua desde la mina debe ser minimizado para prevenir impactos ambientales adversos en aguas superficiales y subterráneas, incluyendo filtraciones y manantiales.	El Proyecto contempla la instalación de un sistema de bombeo para el manejo del agua que aflore durante las excavaciones la cual, de ser aplicable, se canalizará a un sistema de tratamiento para su posterior disposición.
MiM28 El agua bombeada fuera de las minas, que no sea empleada en los procesos de beneficio del mineral, deberá ser tratada para eliminar metales pesados y disminuir su acidez antes de ser dispuesta en los cuerpos de agua superficial.	El Proyecto contempla la instalación de un sistema de bombeo para el manejo del agua que aflore durante las excavaciones la cual, de ser aplicable, se canalizará a un sistema de tratamiento para su posterior disposición.
MiM29 Los residuos sólidos que no se deriven del procesamiento de los minerales no metálicos deberán ser acopiados, reciclados y dispuestos en un relleno sanitario.	El Proyecto implementará un Programa Integral de Manejo de Residuos en el cual se definirán las estrategias a seguir para el acopio, almacenamiento, transporte y disposición de los diferentes residuos que genere el Proyecto.
MiM30 Los taludes que se produzcan en las minas a cielo abierto deberán tener una pendiente que minimice el riesgo de derrumbes o que permita instalar infraestructura para estabilizarlos y deberán ser sujetos de reforestación.	El Proyecto conlleva la construcción de túneles y galerías subterráneas, para las cuales se concibe la colocación elementos de sostenimiento (concreto lanzado, mallas metálicas, anclas y marcos metálicos) para garantizar su estabilización y con ello prevenir posibles desplazamientos o deformaciones mayores, así como roturas, fracturas, caídos o demás manifestaciones que indiquen inseguridad y que generen riesgos para el personal de obra y la continuidad del objetivo deseado. Por su parte, para los taludes de la escombrera se propone la reforestación de estos utilizando elementos vegetales de la región.
MiM31 Se deberá instalar infraestructura que minimice la producción de gases que contengan plomo y mercurio y que permita su monitoreo.	El Proyecto, dado su objetivo y alcance no producirá gases que contengan plomo y mercurio, por lo que este criterio no le resulta aplicable.
MiM32 Se deberán implementar sistemas de mejora continua que permitan disminuir el consumo de electricidad y la emisión de gases de efecto invernadero	El Proyecto contempla la posibilidad de utilizar bandas transportadoras para el retiro del material de rezaga y con ello disminuir el empleo de vehículos de combustión interna base diésel, de no ser conveniente esto, se propone incorporar al parque vehicular transporte eléctrico.
MiM33 Se deberá obtener electricidad mediante tecnología eólica y/o solar para la operación de las minas y beneficio de los minerales.	El Proyecto no busca la explotación y beneficio de mineral alguno, por lo que éste criterio no le es aplicable. Para el caso particular del Proyecto, dada su naturaleza y objetivo resulta necesario tener confiabilidad y calidad en cuanto al abastecimiento de energía eléctrica y con ello, garantizar la seguridad y continuidad de las obras y/o actividades del Proyecto. Para lograr lo anterior, se propone utilizar la infraestructura eléctrica con que cuenta

Criterio	Vinculación
	el sitio del Proyecto, e incorporar instalaciones nuevas aprovechando los espacios ya transformados.
MiM34 Las minas subterráneas que sean refugio de murciélagos, búhos y lechuzas y otra fauna silvestre, deberán ser sujetas a mantenimiento para evitar que las entradas se lleguen a colapsar.	El Proyecto pretende la construcción de un nuevo sistema de túneles y galerías cuya entrada, al término de su vida útil, se cancelará previendo con ello una posible ocupación de la fauna que señala el criterio en comento.
MiM35 Las minas a cielo abierto y en general aquellos sitios que perdieron su cobertura vegetal durante el proceso de extracción de minerales, deberán ser rehabilitados al final de la vida útil del proyecto a través la reforestación. Las acciones de reforestación deberán considerar, de manera enunciativa más no limitativa, los siguientes aspectos adquisición de plantas nativas propias de los tipos de vegetación presentes en el sitio del proyecto; preparación de los terrenos; época de plantación, implementación de sistemas de riego; fertilización; protección de la reforestación y los terrenos; época de plantación; implementación de sistemas de riego; fertilización; protección de la reforestación y reposición de ejemplares.	La etapa de abandono del Proyecto contempla el desmantelamiento de los equipos e infraestructura colocada, el cierre de las excavaciones realizadas, así como la limpieza y acondicionamiento las superficies temporales ocupadas a partir de una reforestación con especies locales. Llegado el momento, el responsable de dichas actividades elaborará y presentará para su validación a la SEMARNAT el respetivo Programa.
MiM36 Las Minas con tajos verticales deberán se inhabilitadas para evitar accidentes por caídas en ellos	El Proyecto no contempla el desarrollo de tajos verticales, por lo que este criterio no le es aplicable.
MiM37 Las Minas abandonadas no deberán ser empleadas como tiraderos	Al término de la vida útil del Proyecto se procederá al cierre del portal de acceso así como de las lumbreras de ventilación, para con ello, entre otras cosas, evitar su uso como tiraderos no autorizados.
Minería no metálica	
MiNM1 Se debe priorizar el uso de los caminos disponibles.	El Proyecto pretende el aprovechamiento de la infraestructura presente en el predio que se a intervenir, incluyendo los caminos de acceso.
MiNM2 La selección del sitio de aprovechamiento deberá minimizar los impactos adversos al paisaje.	El Proyecto no tiene por objeto el aprovechamiento de ningún mineral, sin embargo, considera medidas para los impactos asociados al factor paisaje, las cuales se orientan a la recuperación de las áreas de afectación temporal del Proyecto durante la etapa de abandono, aún y cuando se trata de un espacio con vocación minera.
MiNM3 Previo a la creación de caminos laderas y montañas, se deberá realizar un rescate y reubicación de ejemplares de flora para minimizar los impactos que ocurren por la disposición del material e los bordes del camino.	El Proyecto contempla el rescate y reubicación de especies de flora y fauna silvestre previo al desarrollo de las actividades que conlleven el retiro de vegetación o la habilitación de espacios de obra en el SP.

Criterio	Vinculación
MiNM4 El uso de explosivos se realizará en sitios donde previamente se lleve a cabo un rescate de ejemplares de especies vegetales de lento crecimiento que sean susceptibles de ser removidos.	El uso de explosivos para la construcción de los túneles y galerías del Proyecto se realizará de conformidad a lo que establezca la normativa en la materia y, de ser el caso, se implementará el rescate de especies de flora y fauna silvestre.
MiNM5 Los caminos que se construyan para la extracción de minerales no metálicos no deberán interrumpir los flujos de agua de ríos y arroyo.	En el sito del Proyecto no se identificaron flujos de agua como son ríos y arroyos que pudieran ser afectados por las actividades de preparación del sitio y construcción; sin embargo, de ser el caso, se ejecutarán las actividades de ingeniería necesarias para mantener el flujo de agua sin modificar los cauces naturales.
MiNM6 Los cambios en la topografía que resulte del uso, no deberá modificar los cauces y cursos de ríos y arroyos.	El Proyecto promoverá un cambio puntual a la topografía asociado a la disposición el material de rezaga en el espacio denominado como escombrera, la cual interacciona con cursos de ríos u arroyos, por tanto, no se prevé una modificación a los cauces naturales en el SP
MiNM7 El uso de explosivos deberá evitarse cuando se tenga evidencia de afectación en los pozos artesianos presentes en los predio sujeto a prospección.	El uso de explosivos para la construcción de los túneles y galerías del Proyecto se realizará de conformidad a lo que establezca la normativa en la materia. En el SP no se identificaron pozos artesianos que pudieran ser afectados por las actividades constructivas.
MiNM8 Previo a la intervención del territorio por parte de proyectos de minería no metálica, se deberá realizar la identificación de hábitats relevantes para la vida silvestre, como los de las especies raras y con status de conservación comprometida, mismos que deberán ser mantenidos de manera prioritaria	El Proyecto no tiene por objeto realizar alguna explotación mineral, sin embargo en el presente estudio se realizó una caracterización del medio abiótico y biótico que se ubica dentro del SAR con la finalidad de identificar la diversidad de especies existentes en el SAR y proponer medidas de prevención, mitigación y/o compensación ambiental según sea el caso, dichas medidas son acordes a los posibles impactos que el Proyecto y sus obras asociadas generen.
MiNM9 Se deberá de dar prioridad al cambio en el uso del suelo en terrenos preferentemente forestales en lugar de modificar los terrenos forestales.	El CUSTF que requiere el Proyecto está condicionado a los requerimientos técnicos que tiene el mismo dada su naturaleza y objetivo particular. Las áreas pretendidas si bien son consideradas forestales, al encontrarse dentro de un predio dedicado a la actividad minera, presentan diferentes grados de deterioro como se indica en el Capítulo IV de este documento.
MiNM10 Los terrenos forestales, derivados de los cambios de usos del suelo que las autoridades competentes lleguen a aprobar, deberán estar sujetos a un manejo de hábitats por parte del promotor de proyecto durante su periodo de vigencia. Para tal efecto, se llevará las siguientes acciones de manera enunciativa	El Estudio Técnico Justificativo que se elaboré para solicitar la autorización en materia de cambio de uso de suelo correspondiente, habrá de retomar las acciones señaladas en el presente criterio relacionadas con el manejo de hábitats.

Criterio	Vinculación
más no limitativa: se construirá infraestructura para la creación de refugios, sitios de anidamiento, retención y disponibilidad de agua para la fauna silvestre. Se realizarán acciones de erradicación de especies invasoras. Se darán cuidados para los ejemplares de especies vegetales que se reubiquen y ara aquellos que por su tamaño y edad se consideren como carismáticos. Se promoverá la reforestación con especies propias de los tipos de vegetación afectados. La reubicación deberá considerar, de manera enunciativa más no limitativa, los siguientes aspectos: ubicación de los ejemplares sujetos a ser replantados; identificación y preparación de los sitios donde se replantarán los ejemplares rescatados; extracción de ejemplares, secado y adición de plaguicidas y enraizadores a los ejemplares, replantación, riego y monitoreo.	
MiNM11 Se deberá instalar en los predios del proyecto la infraestructura necesaria para prevenir y mitigar la erosión.	El Estudio Técnico Justificativo que se elaboré para solicitar la autorización en materia de cambio de uso de suelo correspondiente, incluirá la propuesta de medidas tendientes a prevenir y/o mitigar la erosión en el SP.
MiNM12 No se deberá modificar los cauces de ríos y arroyos.	El Proyecto no contempla la modificación de los cauces de ríos y arroyos ya que no se registró su presencia en el SP, por lo que este criterio no le es aplicable.
MiNM13 Las plantas para el procesamiento de los minerales deberá ubicarse en sitios en los que se minimice la posibilidad de contaminar cuerpos de agua y el riesgo de producir accidentes que afecten a poblaciones	El Proyecto no tiene por objeto la explotación y procesamiento de ningún mineral, por lo que este criterio no le es aplicable.
MiNM14 La infraestructura de conducción de materiales entre las minas y plantas de procesamiento no deberá afectar los flujos de agua y deberán permitir el libre movimiento de fauna silvestre	El Proyecto no tiene por objeto la explotación y procesamiento de ningún mineral, por lo que este criterio no le es aplicable.
MiNM15 Se debe desarrollar un sistema que minimice la utilización del agua y que promueva su reutilización en los procesos de los minerales.	El Proyecto no pretende el procesamiento de mineral alguno, por lo que este criterio no le es aplicable. Para el caso específico del Proyecto el mismo promoverá actividades de concienciación para el cuidado del agua, así como, de ser posible, el agua uso de agua tratada o la reutilización de dicho recurso.
MiNM16 Se deberá instalar infraestructura que minimice el ruido y la producción de polvo en las plantas de procesamiento de los minerales.	El Proyecto no pretende el procesamiento de mineral alguno, por lo que este criterio no le es aplicable.

Criterio	Vinculación
	Para el caso específico del Proyecto en el Capítulo VI se presentan diferentes medidas de mitigación para minimizar el ruido proveniente de fuentes móviles y/o estacionarías, así como para reducir los posibles efectos del ruido en el personal de obra. Cabe mencionar que en los alrededores del Proyecto no se tiene algún asentamiento humano que pudiera afectarse por el ruido producido por el Proyecto.
MiNM17 La extracción de minerales no metálicos, no deberá realizarse por debajo del nivel de manto freático	El Proyecto no tiene por alcance la extracción de minerales no metálicos, por lo que este criterio no le es aplicable.
MiNM18 Los residuos sólidos que no se deriven del beneficio del mineral deberán ser acopiados, reciclados y dispuestos en un relleno.	El Proyecto implementará un Programa Integral de Manejo de Residuos en el cual se definirán las estrategias a seguir para el acopio, almacenamiento, transporte y disposición de los diferentes residuos que genere el Proyecto.
MiNM19 Los taludes que se produzcan en las minas a cielo abierto deberán tener una pendiente que minimice el riesgo de derrumbes o que permita instalar infraestructura para estabilizarlos y deberán ser sujetos de reforestación.	El Proyecto conlleva la construcción de túneles y galerías subterráneas, para las cuales se concibe la colocación elementos de sostenimiento (concreto lanzado, mallas metálicas, anclas y marcos metálicos) para garantizar su estabilización y con ello prevenir posibles desplazamientos o deformaciones mayores, así como roturas, fracturas, caídos o demás manifestaciones que indiquen inseguridad y que generen riesgos para el personal de obra y la continuidad del objetivo deseado. Por su parte, para los taludes de la escombrera se propone la reforestación de estos utilizando elementos vegetales de la región.
MiNM20 Se deberán implementar sistemas de mejora continua que permitan disminuir el consumo de electricidad y la emisión de gases de efecto invernadero	El Proyecto contempla la posibilidad de utilizar bandas transportadoras para el retiro del material de rezaga y con ello disminuir el empleo de vehículos de combustión interna base diésel, de no ser conveniente esto, se propone incorporar al parque vehicular transporte eléctrico.
MiNM21 Se deberá obtener electricidad mediante tecnología eólica y/o solar para la operación de las minas y beneficio de los minerales.	El Proyecto no busca la explotación y beneficio de mineral alguno, por lo que éste criterio no le es aplicable. Para el caso particular del Proyecto, dada su naturaleza y objetivo resulta necesario tener confiabilidad y calidad en cuanto al abastecimiento de energía eléctrica y con ello, garantizar la seguridad y continuidad de las obras y/o actividades del Proyecto. Para lograr lo anterior, se propone utilizar la infraestructura eléctrica con que cuenta el sitio del Proyecto, e incorporar instalaciones nuevas aprovechando los espacios ya transformados.

Criterio	Vinculación
MiNM22 Las minas subterráneas que sean refugio de murciélagos, búhos y lechuzas y otra fauna silvestre, deberán ser sujetas a mantenimiento para evitar que las entradas se lleguen a colapsar.	El Proyecto pretende la construcción de un nuevo sistema de túneles y galerías cuya entrada, al término de su vida útil, se cancelará previendo con ello una posible ocupación de la fauna que señala el criterio en comento.
MiNM35 Las minas a cielo abierto y en general aquellos sitios que perdieron su cobertura vegetal durante el proceso de extracción de minerales, deberán ser rehabilitados al final de la vida útil del proyecto a través la reforestación. Las acciones de reforestación deberán considerar, de manera enunciativa más no limitativa, los siguientes aspectos adquisición de plantas nativas propias de los tipos de vegetación presentes en el sitio del proyecto; preparación de los terrenos; época de plantación, implementación de sistemas de riego; fertilización; protección de la reforestación y los terrenos; época de plantación; implementación de sistemas de riego; fertilización; protección de la reforestación y reposición de ejemplares.	La etapa de abandono del Proyecto contempla el desmantelamiento de los equipos e infraestructura colocada, el cierre de las excavaciones realizadas, así como la limpieza y acondicionamiento las superficies temporales ocupadas a partir de una reforestación con especies locales. Llegado el momento, el responsable de dichas actividades elaborará y presentará para su validación a la SEMARNAT el respetivo Programa.
MiNM36 Las Minas con tajos verticales deberán se inhabilitadas para evitar accidentes por caídas en ellos	El Proyecto no contempla el desarrollo de tajos verticales, por lo que este criterio no le es aplicable.
MiNM25 Los aprovechamientos de minerales no metálicos que se realicen en los cauces de ríos y arroyos deberán cumplir con las siguientes medidas, enunciativas más no limitativas. Para la prevención de impactos ambientales. No se deberá remover la vegetación riparia, no se deberá extraer materiales pétreos de las áreas cubiertas por agua, la extracción de materiales pétreos no deberá realizarse por debajo del manto freático no se deberá verter combustible, aceites u otras sustancias contaminantes en el cauce de ríos y arroyos, no se deberán crear acumulaciones de materiales pétreos que modifiquen el curso de agua una vez que la extracción de materiales pétreos haya alcanzado el nivel freático, se dejará de extraer de ese sitio hasta el final de la temporada de lluvias para permitir la acumulación de nuevo material.	El Proyecto no busca el aprovechamiento de minerales no metálicos en cauces de ríos y arroyos, por lo que este criterio no le es aplicable.
MiNM37 Las Minas abandonadas no deberán ser empleadas como tiraderos	Al término de la vida útil del Proyecto se procederá al cierre del portal de acceso así como de las lumbreras de ventilación, para con ello, entre otras cosas, evitar su uso como tiraderos no autorizados.
MiNM27 Los bancos de material para la construcción de carreteras deberán ubicarse preferentemente dentro del derecho de vía del camino	El Proyecto no contempla la construcción de carreteas ni de bancos de material, por lo que este criterio no le es aplicable.

Criterio	Vinculación
Hidrología	
HID1 Se deberá promover la recuperación de las poblaciones de fauna acuática nativa mediante la restauración de las condiciones de los ecosistemas acuáticos	Las obras y/o actividades del Proyecto no inciden sobre ambientes acuáticos, por lo que este criterio no le es aplicable.
HID2 Para evitar la proliferación de especies invasoras en los ecosistemas acuáticos las actividades de acuacultura se realizarán preferentemente con especies nativas	El Proyecto no tiene por objeto realizar ni promover ninguna actividad de acuacultura, por lo que este criterio no le es aplicable.
HID3 El empleo de especies exóticas podrá realizarse solamente fuera de las ANP y en estanqueria confinada, manteniendo una distancia a los cuerpos de agua que garantice que estas especies no los invadan o construyendo las obras necesarias para evitar que las especies cultivadas escapen	El Proyecto no tiene por objeto realizar alguna de las actividades descritas en este criterio, por lo que no le es aplicable.
HID4 Para evitar afectar los ecosistemas acuáticos y ribereños se restringirá la modificación de cauces naturales o los flujos de escurrimientos perennes y temporales derivados de las actividades acuícolas.	El Proyecto no tiene por objeto realizar ni promover ninguna actividad de acuacultura, por lo que este criterio no le es aplicable.
HID5 Los responsables de las actividades acuícolas evitaran que los residuos contribuyan a la eutrofización de cuerpos de agua naturales con la colocación de medios físicos.	El Proyecto no tiene por objeto realizar ni promover ninguna actividad de acuacultura, por lo que este criterio no le es aplicable.
HID6 Se evitará la contaminación genética de las poblaciones nativas derivada de la introducción a los ecosistemas naturales de individuos con genes que no han sido seleccionados naturalmente	El Proyecto no tiene por objeto realizar ni promover ninguna actividad de acuacultura, por lo que este criterio no le es aplicable.
Cambio de uso de suelo	
CUS1 Si por excepción, la autoridad competente autoriza el cambio de uso de suelo en terrenos forestales que se ubiquen en predios donde se pretendan llevar a cabo nuevos proyectos de desarrollo, se podrá cambiar el uso del suelo hasta en un 30 a 40% de su superficie (los terrenos forestales que se distribuyan por encima de los 2800 msnm y el bosque de galería tendrán un porcentaje de cambio de uso del suelo menor al que se señala). El terreno forestal restante (60-70%) 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	El Proyecto no tiene por objeto hacer un nuevo desarrollo, se trata de un Proyecto de carácter social que busca otorgar justica a las familias de los mineros que quedaron sepultados tras el accidente ocurrido en la Mina 8 Pasta de Conchos, por lo que este criterio no le es aplicable. Sin embargo, el Proyecto dado su planteamiento requiere el CUSTF en una superficie de 23,16 ha, que representan el 15,48 % de la superficie total forestal presente en el SP. Para dicha acción, previo a la implementación del Proyecto, se obtendrá la autorización correspondiente a partir de la presentación del respectivo Estudio Técnico Justificativo.

Criterio	Vinculación
de hábitats y los efectos de borde y relajación en la o las teselas de vegetación remanente, así como el manejo de los hábitats para la mantener la conectividad ecológica Las acciones de rehabilitación y manejo enunciativas más no limitativas son: • Disminución del riesgo por incendio (Creación de brechas contrafuego, retiro de biomasa vegetal muerta, etcétera) • Erradicación de especies invasoras (determinadas por la CONABIO) • Creación de infraestructura para la contención y estabilización de la erosión en concordancia con el tamaño y magnitud de las zonas erosionadas. • Manejo de los hábitats para favorecer la presencia de las especies de fauna y flora nativas • El área son desmontar se ubicara preferentemente en la periferia del terreno forestal, permitiendo la continuidad de la vegetación.	
CUS2 En los terrenos preferentemente forestales incluidos en predios de los nuevos proyectos de desarrollo, que contemplen cambio de uso del suelo, se deberá reforestar el 12 de su superficie con especies nativas que estarán sujetos a acciones de manejo. Las acciones de manejo, enunciativas más no limitativas, son: • Disminución del riesgo por incendio (Creación de brechas contrafuego, retiro de biomasa vegetal muerta, etcétera). • Erradicación de especies invasoras (determinadas por la CONABIO) • Creación de infraestructura para la contención y estabilización de la erosión en concordancia con su magnitud. • Manejo de los hábitats para favorecer la presencia de las especies de fauna y flora nativas. • El área reforestada (con especies nativas) se ubicará preferentemente en la periferia del terreno, permitiendo la continuidad de la vegetación con los predio adyacentes	El Proyecto no tiene por objeto hacer un nuevo desarrollo, se trata de un Proyecto de carácter social que busca otorgar justica a las familias de los mineros que quedaron sepultados tras el accidente ocurrido en la Mina 8 Pasta de Conchos, por lo que este criterio no le es aplicable. Sin embargo, el Proyecto contempla la reforestación de espacios en igual proporción a la superficie que será afectada por el CUSTF, dicha acción se realizará preferentemente en el SP y/o AI, de no ser posible, se buscará realizar dicha actividad en el ANP CADNR 004 Don Martín que se ubica cercana al SP. Además, se plantea acondicionar las áreas temporales ocupadas por el Proyecto.
Cambio climático	

Criterio	Vinculación
CC1 Para atender los efectos más probables del cambio climático sobre la producción agrícola, para el año de 2050 se deberán realizar las siguientes acciones, enunciativas más no limitativas de adaptación. Aumentar las inversiones para el incremento de la productividad agrícola que permita compensar la posible disminución de la producción, vigorizar los programas de investigación que permitan enfrentar los aspectos técnicos de una producción comprometida con una menor disponibilidad de agua, promover un extensionismo efectivo que permita extender las soluciones tecnológicas para incrementar la producción agrícola disminuir la producción de gases de efecto invernadero a través del desarrollar la infraestructura necesaria para la producción y consumo de energía renovable, apoyar la investigación en la biotecnología que permita desarrollara variedades de plantas adaptadas a nuevas condiciones de temperatura y disponibilidad de agua sin que se comprometa e patrimonio genético de los cultivos	El Proyecto no tiene por alcance la implementación de acciones tendientes a mitigar los efectos del cambio climático en el sector agrícola, por lo que el criterio no es aplicable al Proyecto.
CC2 Para atender los efectos más probables del cambio climático sobre la agricultura para el año de 2050 se deberán realizar las siguientes acciones, enunciativas más no limitativas. de adaptación para el uso del agua Todas las áreas de agricultura de riego deberán contar con sistemas de micro goteo o aspersión de agua que disminuyan significativamente el consumo del agua Todas las áreas de agricultura de temporal deberán contar con viveros que permitan un control en la temperatura y el rego un sistema de captación y almacenamiento de agua de lluvia Se deberán construir en las zonas de mayor capacidad de infiltración a los acuíferos la infraestructura que incremente la recarga de agua	El Proyecto no tiene por alcance la implementación de acciones tendientes a mitigar los efectos del cambio climático en el sector agrícola, por lo que el criterio no es aplicable al Proyecto.
CC6 Para atender los efectos más probables del cambio global para el año de 2050 la infraestructura para la generación de energía renovable no deberá ocupar ecosistemas con vegetación forestal y se instalara dentro terrenos preferentemente forestales y en las ciudades aprovechando la infraestructura ya construida	El Proyecto no tiene por objeto la instalación de infraestructura para la generación de energía renovable, por lo que este criterio no le es aplicable.
Turismo	

Criterio	Vinculación
TUR1 Para mantener los bienes y servicios ambientales las obras relacionadas con la actividad turística se realizarán sin afectar la vegetación arbórea y manteniendo las funciones de los ecosistemas	El Proyecto no pertenece al sector turismo por lo que este criterio no le es aplicable al mismo.
TUR2 Para evitar la degradación de los ecosistemas, las actividades turísticas se desarrollaran sin afectar las acciones previstas en las estrategias de restauración	El Proyecto no pertenece al sector turismo por lo que este criterio no le es aplicable al mismo.
TUR3 Se permitirá el desarrollo de proyectos turísticos alternativos en las riberas del cuerpo de agua siempre y cuando cumplan con la normatividad en materia de impacto ambiental y protección civil aplicable los cuales contarán con sistemas de tratamiento de sus aguas residuales y un manejo integral de sus residuos sólidos	El Proyecto no pertenece al sector turismo por lo que este criterio no le es aplicable al mismo.
Agricultura	
AGR1 Se deberá promover el manejo sustentable del suelo agrícola con prácticas de conservación agronómicas, tales como la labranza mínima o de conservación, incorporación de abonos verdes y rastrojos, rotación de cultivos, entre otros	El Proyecto no pertenece al sector agrícola por lo que no le es aplicable este criterio.
AGR2 Se deberá incentivar la agricultura orgánica	El Proyecto no pertenece al sector agrícola por lo que no le es aplicable este criterio.
AGR3 Se deberá apoyar económica y técnicamente la reconversión agrícola	El Proyecto no pertenece al sector agrícola por lo que no le es aplicable este criterio.
AGR4 Se deberán emplear únicamente agroquímicos permitidos por las instancias correspondientes y de acuerdo con la normatividad vigente	El Proyecto no pertenece al sector agrícola por lo que no le es aplicable este criterio.
AGR5 Para evitar la erosión, en las unidades de producción donde se cultiven especies anuales se fomentará la siembra de un cultivo de cobertura al final de cada ciclo del cultivo que será incorporado como abono verde o bien utilizado como forraje para el ciclo siguiente	El Proyecto no pertenece al sector agrícola por lo que no le es aplicable este criterio.
AGR6 Para fomentar el uso racional del agua se deberá evitar los sistemas de riego con baja eficiencia del consumo del agua	El Proyecto no pertenece al sector agrícola por lo que no le es aplicable este criterio.
AGR7 Las prácticas agrícolas deberán evitar la salinización de los suelos	El Proyecto no pertenece al sector agrícola por lo que no le es aplicable este criterio.
AGR8 Para evitar la contaminación del aire se restringirá la quema de rastrojos enterrando pajas y residuos del cultivo	El Proyecto no pertenece al sector agrícola por lo que no le es aplicable este criterio.

Criterio	Vinculación
AGR9 Para evitar la erosión, las prácticas agrícolas tales como barbecho surcado y terráceo se realizaran en sentido perpendicular a la pendiente	El Proyecto no pertenece al sector agrícola por lo que no le es aplicable este criterio.
AGR10 Para evitar la pérdida de los ecosistemas naturales por el avance de la frontera agrícola se limitará cualquiera de sus modalidades y no se permitirá cambios de uso de suelo forestal.	El Proyecto no pertenece al sector agrícola por lo que no le es aplicable este criterio.
Industrial	
IND1 El emplazamiento de infraestructura se realizará sobre el derecho de vía de caminos ya construidos, evitando la apertura de nuevos caminos, lo anterior con la finalidad de minimizar los impactos sobre los ecosistemas evitando fragmentación y el cambio de uso de suelo	Para el emplazamiento de la infraestructura de apoyo para la ejecución del Proyecto se aprovecharán las instalaciones existentes en el SP, las modificación a ésta o la nueva infraestructura que se requiera se colocará de preferencia en áreas ya alteradas para con ello limitar mayores afectaciones al entorno.
IND2 Para evitar la degradación de flora y fauna, las acciones de desmonte, excavación y formación de terraplenes para la construcción de caminos rurales prioritarios para el desarrollo de las comunidades locales, deberán incluir programas de rescate de germoplasma de especies nativas (semillas, esquejes, estacas, hijuelos, etc.) y programas de rescate de la fauna, garantizando medidas de compensación y mitigación.	El Proyecto no pretende la construcción de caminos rurales por lo que no le es aplicable este criterio.
IND3 Para mitigar los impactos de los procesos industriales sobre el medio ambiente la disposición de aguas residuales no tratadas, residuos sólidos y de construcción, corrosivos, reactivos, explosivos tóxicos, inflamables y biológico infecciosos en ríos, canales, barrancas o en cualquier tipo de cuerpo natural serán llevadas a cabo de conformidad con las prohibiciones establecidas en las leyes, las normas oficiales mexicanas y las demás disposiciones aplicables	El Proyecto contempla la instalación de un sistema de bombeo para el manejo del agua que aflore durante las excavaciones la cual, de ser aplicable, se canalizará a un sistema de tratamiento para su posterior disposición.
IND4 Para evitar perturbar los ecosistemas, las actividades de turismo alternativo se limitaran a aquellas que no requieran de infraestructura y equipamiento permanente (senderismo y observación de fauna silvestre)	El Proyecto no pretende el desarrollo de turismo alternativo por lo que no le es aplicable este criterio.
IND5 No se permitirá la instalación de industrias de alto riesgo de acuerdo a lo que establece la legislación federal en un radio menor a 100 metros a poblaciones mayores a 50 habitantes y una distancia menor a 200 metros a vegetación forestal	El Proyecto no pretende la instalación de industrias de alto riesgo por lo que no le es aplicable este criterio.

Criterio	Vinculación
IND6 El establecimiento de nuevas industrias que dentro de su proceso impliquen emisiones a la atmósfera, deberá estar condicionado a la revisión de niveles registrados de emisiones contaminantes que predominan en el área según el inventario de emisiones más reciente.	El Proyecto no corresponde a la instalación de industria que implique dentro de su proceso emisiones a la atmósfera, por lo que no le es aplicable este criterio.
IND7 Para evitar el riesgo para las poblaciones y los bienes materiales se promoverá que el desarrollo de actividades riesgosas y altamente riesgosas cumpla con las distancias estipuladas establecidas en las leyes, las normas oficiales mexicanas y las demás disposiciones aplicables	El Proyecto no pretende la instalación de industrias de alto riesgo por lo que no le es aplicable este criterio.
IND8 Se deberá priorizar en las industrias el uso de combustibles líquidos a gaseosos que en su consumo generen valores mínimos de contaminantes	El Proyecto no es de carácter industrial por lo que no le es aplicable este criterio.
IND9 La agroindustria deberá contar con sistemas de tratamiento de las aguas residuales o con métodos alternativos.	El Proyecto no es de carácter industrial por lo que no le es aplicable este criterio.
IND10 No se permitirá el desvío de escorrentías temporales para el establecimiento de industria o agroindustria.	El Proyecto no es de carácter industrial por lo que no le es aplicable este criterio.

III.5.2.1.6 UGA 50 APS-RH24D-98

En la Tabla III.5.2.1.1-1 se describen los usos compatibles o incompatibles, así como el lineamiento aplicable a la UGA 50 APS-RH24D-98, al respecto el Proyecto no contraviene al uso compatible en esta UGA el cual es Cinegético, debido a que el Proyecto no pretende realizar alguna actividad cinegética. Asimismo, en cuanto a los usos incompatibles en esta UGA que son, Agrícola, Conservación, Forestal Ganadero y Urbano, el Proyecto no tiene por objeto desarrollar alguna de estas actividades, por lo que no se ubica dentro de la incompatibilidad de usos aplicables en esta UGA.

En lo tocante al lineamiento de la UGA en comento ésta indica que *se mantiene una mezcla de sistemas subnaturales y naturales con un índice de naturalidad entre 7 y 8, donde cuarenta teselas que en total suman 462 035,99 ha que presentan 48 895,14 ha de terrenos preferentemente forestales y similares en los que se gestionan los usos del suelo consuntivos presentes, con la posibilidad de realizar cambios de uso de suelo para la creación de infraestructura para los sectores cinegético y minero, así como para la construcción de vivienda rural y la infraestructura asociada a los centros de población presentes. No se crean nuevos centros de población urbana. Los terrenos forestales (411 889,78 ha) se*

gestionan para el desarrollo del sector cinegético y el minero. Se registran preferentemente cambios de uso del suelo para el manejo de hábitats de las especies cinegéticas y la prevención y manejo de incendios forestales, con la posibilidad de intervenir 2 005,71 ha para las actividades del sector minero. Al respecto el Proyecto requiere el CUSTF, en una superficie de 23,16 ha por lo que se tramitará el permiso correspondiente.

En la Tabla III.5.2.1.6-1 se vincula al Proyecto con los criterios ambientales aplicables a la UGA 50 APS-RH24D-98 la cual interacciona con el SAR.

Tabla III.5.2.1.6-1. Vinculación del Proyecto con la Unidad de Gestión Ambiental 50 APS-RH24D-98 del POERT-ECZ

Criterio	Vinculación
Generales	
GEN1 Se deberán generar sistemas de información que permitan la prevención de riesgos meteorológicos geológicos y antropogénicos	Para el diseño de la ingeniería del Proyecto se realizó una caracterización del entorno donde pretende incorporarse, la cual incluyó trabajo de exploración y de integración de información en campo para determinar, entre otros aspectos, los riesgos meteorológicos y geológicos del Proyecto, los cuales se presentan en el Capítulo IV de este documento.
GEN2 Se deberán promover la recuperación física química y biológica de suelos afectados por algún tipo de degradación	El Proyecto se ubica dentro de una región minera, por lo que las características fisicoquímicas y biológicas de los suelos se muestran alteradas. El Proyecto para su ejecución requiere el CUSTF, por lo que en el momento oportuno se aplicarán las medidas que tenga a bien la Dirección General de Gestión Forestal de esta SEMARNAT imponer al momento de otorgar el permiso de CUSTF que por experiencias previas se extienden a la conservación de suelos.
GEN3 El derecho de vía de los caminos deberá mantenerse libre de vegetación con el fin de disminuir el atropellamiento de especies animales	Las vialidades que se utilicen para la implementación del Proyecto mantendrán las condiciones de visibilidad necesarias, además de que se establecerán límites de velocidad para prevenir posibles atropellamientos de fauna silvestre.
GEN4 Para garantizar el desarrollo sustentable de la UGA el proceso de evaluación de las Manifestaciones de Impacto Ambiental (MIA) deberá garantizar la congruencia de estas con los programas de ordenamiento ecológico existentes	La presente Manifestación de Impacto Ambiental se realizó en atención a la guía que para tal efecto propone la SEMARNAT, por lo que en ella se incluye la vinculación del Proyecto con los Programas de Ordenamiento Ecológico cuyo resultado en términos generales indica que no existe alguna limitante, restricción y/o condicionante asociable directamente al Proyecto, es decir, se estima viable la ejecución del mismo.

Criterio	Vinculación
GEN5 Para proteger el patrimonio histórico cultural los propietarios de bienes inmuebles que contengan monumentos histórico o artísticos, así como los propietarios de bienes inmuebles colindantes a un monumento que pretendan realizar obras de excavación cimentación demolición construcción deberán llevar a cabo estas obras de conformidad con lo establecido en las leyes y normas oficiales mexicanas y las demás disposiciones aplicables	En el SP no se tiene el registro de patrimonio, histórico, cultural u artístico que pudiera ser afectado por las actividades del Proyecto, toda vez que se trata de un sitio dedicado, en su momento, a la actividad minera.
GEN6 Los usos del suelo consuntivos que actualmente se realicen en la UGA podrá seguir realizándose siempre y cuando, atiendan los criterios de regulación ecológica generales y los que le apliquen a sector correspondiente	El Proyecto observa y cumple con aquellos criterios que le resultan aplicables.
GEN7 Se deberán realizar acciones en el sistema educativo formal y no formal para difundir el contenido del programa de ordenamiento ecológico, primordialmente al sector universitario a los tomadores de decisiones del gobierno estatal y municipal y al sector empresarial	El Promovente dará platicas de concienciación ambiental a los trabajadores que participen en éste con la finalidad de difundir la aplicación de las medidas ambientales, así como para destacar la importancia del cuidado y protección del ambiente.
Minería metálica	
MiM1 En los trabajos de prospección minera se debe dar prioridad al uso de los caminos existentes en vez de crear nuevos	La prospección minera no está considerada en el alcance del Proyecto. La misma se atenderá aplicando los criterios de protección ambiental de la Norma Oficial Mexicana NOM-120-SEMARNAT-2020 Que establece las especificaciones de protección ambiental para las actividades de exploración minera directa, en zonas agrícolas, ganaderas o eriales y en zonas con climas secos y templados en donde se desarrolle vegetación de matorral xerófilo, bosque tropical caducifolio, bosques de coníferas o encinos; la cual, entre otros aspectos, prioriza el uso de caminos existentes a la vez que establece las dimensiones y características que deben cubrir los nuevos caminos, así como las medidas que habrán de aplicarse de ser procedente su abandono, entre ellas el su cierre y reforestación.
MiM2 Previo a la creación de caminos en laderas y montañas, se deberá realizar un rescate y reubicación de ejemplares de florara para minimizar los impactos que ocurren por la disposición del material en los bordes del camino	El Proyecto no incide en zonas de ladera o montañas, el terreno en el cual se pretende implementar es semiplano, por lo que este criterio no es aplicable al Proyecto.
MiM3 Una vez que la prospección minera haya terminado, los caminos deberán se inhabilitados para evitar el paso de vehículos automotores En el caso de que no se haya detectado minerales de Interés comercial todos los caminos de	La prospección minera no está considerada en el alcance del Proyecto. La misma se atenderá aplicando los criterios de protección ambiental de la Norma Oficial Mexicana NOM-120-SEMARNAT-2020 Que establece las especificaciones de protección ambiental para las actividades de exploración minera directa, en zonas agrícolas,

Criterio	Vinculación
exploración deberán ser reforestados con especies nativas propias de la vegetación presente	ganaderas o eriales y en zonas con climas secos y templados en donde se desarrolle vegetación de matorral xerófilo, bosque tropical caducifolio, bosques de coníferas o encinos; la cual, entre otros aspectos, prioriza el uso de caminos existentes a la vez que establece las dimensiones y características que deben cubrir los nuevos caminos, así como las medidas que habrán de aplicarse de ser procedente su abandono, entre ellas su cierre y reforestación.
MiM4 El uso de explosivos se realizara en sitios donde previamente se lleve a cabo un rescate de ejemplares de especies vegetales de lento crecimiento que sean susceptibles de ser removidos y re ubicadas.	El uso de explosivos para la construcción de los túneles y galerías del Proyecto se realizará de conformidad a lo que establezca la normativa en la materia y, de ser el caso, se implementará el rescate de especies de flora y fauna silvestre.
MiM5 Los caminos que se construyan para la prospección minera no deberán interrumpir los flujos de agua de ríos y arroyos.	La prospección minera no está considerada en el alcance del Proyecto. La misma se atenderá aplicando los criterios de protección ambiental de la Norma Oficial Mexicana NOM-120-SEMARNAT-2020 Que establece las especificaciones de protección ambiental para las actividades de exploración minera directa, en zonas agrícolas, ganaderas o eriales y en zonas con climas secos y templados en donde se desarrolle vegetación de matorral xerófilo, bosque tropical caducifolio, bosques de coníferas o encinos; la cual, entre otros aspectos, prioriza el uso de caminos existentes a la vez que establece las dimensiones y características que deben cubrir los nuevos caminos. Cabe mencionar que en el sito del Proyecto no se identificaron flujos de agua como son ríos y arroyos que pudieran ser afectados por las actividades de preparación del sitio y construcción del Proyecto.
MiM6 Los cambios en la topografía que resulte del uso de explosivos, no deberá modificar los cauces y curaos de ríos y arroyos	En el sito del Proyecto no se identificaron flujos de agua como son ríos y arroyos que pudieran ser afectados por las actividades de preparación del sitio y construcción del Proyecto.
MiM7 El uso de explosivos deberá evitarse cuando se tenga evidencia de afectación en los pozos artesianos presentes en los predio sujeto a prospección	El uso de explosivos para la construcción de los túneles y galerías del Proyecto se realizará de conformidad a lo que establezca la normativa en la materia. En el SP no se identificaron pozos artesianos que pudieran ser afectados por las actividades constructivas.
MiM8 Los residuos sólidos generados en tos sitios de exploración, deberán sor recolectados reciclados, tratados y dispuestos en rellenos sanitarios	El Proyecto implementará un Programa Integral de Manejo de Residuos en el cual se definirán las estrategias a seguir para el acopio, almacenamiento, transporte y disposición de los diferentes residuos que genere el Proyecto.

Criterio	Vinculación
MiM9 Los residuos líquidos generados en tos sitios de procesamiento de los minerales deberán ser sujetos de un tratamiento que permita disponerlos sin que exista riesgo de contaminación	El Proyecto no tiene por objeto el procesamiento de minerales, por lo que el criterio no es aplicable al mismo.
MiM10 Previo a la Intervención del territorio por parte de proyectos de minería no metálica, se deberá realizar la identificación de los hábitats relevantes para la vida silvestre, como los de las especies raras y con status de conservación comprometida, mismos que deberán ser mantenidos de manera prioritaria	Aún y cuando el Proyecto no corresponde a uno de minería no metálica, en el Capítulo IV de esta MIA-R se identifican y describen los hábitats que por su condición de conservación albergan una diversidad y abundancia de especies animales y vegetales a destacar y que para el caso que nos ocupa corresponden a las márgenes y cauces de los ríos perennes, los cuales no se prevé sean afectados por las actividades del Proyecto por su nula interacción directa con éste.
MiM11 Se deberá de dar prioridad al cambio en el uso del suelo en terrenos preferentemente forestales en lugar de modificar los terrenos forestales	El CUSTF que requiere el Proyecto está condicionado a los requerimientos técnicos que tiene el mismo dada su naturaleza y objetivo particular. Las áreas pretendidas si bien son consideradas forestales, al encontrarse dentro de un predio dedicado a la actividad minera, presentan diferentes grados de deterioro como se indica en el Capítulo IV de este documento.
MiM12 Los terrenos forestales remanentes, derivados de los cambios de uso del suelo que las autoridades competentes lleguen a aprobar deberán estar sujetos a un manejo de hábitats por parte del promotor del proyecto durante su periodo de vigencia Pata tal efecto, se llevará las siguientes acciones de manera enunciativa más no limitativa Se construirá Infraestructura para la creación de refugios, sitios de anidamiento, retención y disponibilidad de agua para la fauna silvestre Se realizarán acciones de erradicación de especies invasoras Se darán cuidados para los ejemplares de especies vegetales que se reubiquen y para aquellos que por su tamaño y edad se consideren como carismáticos Se promoverá la reforestación con especies propias de los tipos de vegetación afectados. La reubicación deberá considerar, de manera enunciativa mas no limitativa, los siguientes aspectos Ubicación de los ejemplares sujetos a ser replantados identificación y preparación de los sitios donde se replantarán los ejemplares rescatados extracción de ejemplares secado y adición de plaguicidas y enraizadores a los ejemplares replantación riego y monitoreo**.**	El Estudio Técnico Justificativo que se elaboré para solicitar la autorización en materia de cambio de uso de suelo correspondiente, habrá de retomar las acciones señaladas en el presente criterio relacionadas con el manejo de hábitats.

Criterio	Vinculación
MiM13 La creación de caminos para vehículos automotores deberá reducirse al mínimo indispensable	El Proyecto pretende el aprovechamiento de la infraestructura presente en el predio que se a intervenir, incluyendo los caminos de acceso.
MiM14 La vegetación forestal remanente deberá ubicarse de manera prioritaria en el perímetro del predio del proyecto en el menor número de tesales posible	El SP se ubica al interior del predio de la Mina 8 Pasta de Conchos por lo que se encuentra alterado por la práctica de las actividades mineras, así como por la infraestructura de apoyo que demandan éstas; por tal motivo, la vegetación remanente se distribuye de manera heterogénea en el predio. Por su parte, la ubicación del Proyecto está determinada por el objetivo y alcance pretendido casi al centro del predio por lo que se conservará vegetación forestal en el predio del mismo.
MiM15 La capa del suelo con materia orgánica producto del movimiento de tierras, deberá separase del resto del material extraído y emplearse para abonar el terreno forestal remanente.	El Proyecto contempla el retiro y reguardo de la capa superficial del suelo al momento de realizar el CUSTF, lo anterior, para posteriormente utilizarlo en actividades de reforestación y acondicionamiento de los espacios temporales ocupados.
MiM16 Se deberá instalar en los predios del proyecto la infraestructura necesaria para prevenir y mitigar la erosión	En el Capítulo VI del presente estudio se indican las medidas ambientales planteadas por el Proyecto para prevenir o mitigar la posible erosión de suelos.
MiM17 No se deberán de modificar los cauces de ríos y arroyos	En el sito del Proyecto no se identificaron flujos de agua como son ríos y arroyos que pudieran ser afectados por las actividades de preparación del sitio y construcción del Proyecto.
MiM18 Las presas de jales de las minas deberán ubicarse en sitios donde se minimice la posibilidad	El Proyecto no contempla la construcción de presas de jales, por lo que éste criterio no es aplicable al mismo.
MiM19 Las presas de jales de las minas deberán tener geomembranas que minimicen la contaminación a los mantos freáticos, así como un sistema de monitoreo y recolección de filtraciones para delectar y recoger cualquier contaminante liberado	El Proyecto no contempla la construcción de presas de jales, por lo que éste criterio no es aplicable al mismo. Sin embargo, el piso de la escombrera del Proyecto se recubrirá de manera preventiva con geomembrana.
MiM20 La Infraestructura de contención de las presas de jales de las minas deberá estar diseñada para soportar un volumen de agua acorde con las lluvias extraordinarios que se llegan a registrar en la legión donde se ubica el proyecto de desarrollo	El Proyecto no contempla la construcción de presas de jales, por lo que éste criterio no es aplicable al mismo.
MiM21 Se deberá dar un mantenimiento periódico que minimice el riesgo de ruptura de la infraestructura de contención de la presa de jales	El Proyecto no contempla la construcción de presas de jales, por lo que éste criterio no es aplicable al mismo.

Criterio	Vinculación
MiM22 Las presas de jales de las minas, deberán estar sujetas a una reforestación y/o a la instalación de infraestructura que minimice la creación y dispersión del polco	El Proyecto no contempla la construcción de presas de jales, por lo que éste criterio no es aplicable al mismo.
MiM23 Las plantas para el procesamiento y depuración de los minerales, deberán ubicarse en sitios en los que se minimice la posibilidad de contaminar cuerpos de agua y el riesgo de producir accidentes que afecten a poblaciones humanas.	El Proyecto no tiene por alcance el procesamiento y depuración de mineral alguno, por lo que no le es aplicable este criterio.
MiM24 La infraestructura de conducción de materiales entre las minas y plantas de procesamiento no deberá afectar los flujos de agua y deberán permitir el libre movimiento de la fauna silvestre	El Proyecto no tiene por alcance el procesamiento de mineral alguno, por lo que no le es aplicable este criterio.
MiM25 Se deberá desarrollar un sistema que minimice la utilización del agua y que promueva su reutilización en los procesos de beneficios de los minerales	El Proyecto no pretende el procesamiento de mineral alguno, por lo que este criterio no le es aplicable. Para el caso específico del Proyecto el mismo promoverá actividades de concienciación para el cuidado del agua, así como, de ser posible, el agua uso de agua tratada o la reutilización de dicho recurso.
MiM26 Se deberá instalar infraestructura que minimice el ruido y la producción de polvo en las plantas de beneficio de mineral.	El Proyecto no pretende el procesamiento de mineral alguno, por lo que este criterio no le es aplicable. Para el caso específico del Proyecto en el Capítulo VI se presentan diferentes medidas de mitigación para minimizar el ruido proveniente de fuentes móviles y/o estacionarías, así como para reducir los posibles efectos del ruido en el personal de obra. Cabe mencionar que en los alrededores del Proyecto no se tiene algún asentamiento humano que pudiera afectarse por el ruido producido por el Proyecto.
MiM27 El bombeo de agua desde la mina debe ser minimizado para prevenir impactos ambientales adversos en aguas superficiales y subterráneas, incluyendo filtraciones y manantiales.	El Proyecto contempla la instalación de un sistema de bombeo para el manejo del agua que aflore durante las excavaciones la cual, de ser aplicable, se canalizará a un sistema de tratamiento para su posterior disposición.
MiM28 El agua bombeada fuera de las minas, que no sea empleada en los procesos de beneficio del mineral, deberá ser tratada para eliminar metales pesados y disminuir su acidez antes de ser dispuesta en los cuerpos de agua superficial.	El Proyecto contempla la instalación de un sistema de bombeo para el manejo del agua que aflore durante las excavaciones la cual, de ser aplicable, se canalizará a un sistema de tratamiento para su posterior disposición.

Criterio	Vinculación
MiM29 Los residuos sólidos que no se deriven del procesamiento de los minerales no metálicos deberán ser acopiados, reciclados y dispuestos en un relleno sanitario.	El Proyecto implementará un Programa Integral de Manejo de Residuos en el cual se definirán las estrategias a seguir para el acopio, almacenamiento, transporte y disposición de los diferentes residuos que genere el Proyecto.
MiM30 Los taludes que se produzcan en las minas a cielo abierto deberán tener una pendiente que minimice el riesgo de derrumbes o que permita instalar infraestructura para estabilizarlos y deberán ser sujetos de reforestación.	El Proyecto conlleva la construcción de túneles y galerías subterráneas, para las cuales se concibe la colocación elementos de sostenimiento (concreto lanzado, mallas metálicas, anclas y marcos metálicos) para garantizar su estabilización y con ello prevenir posibles desplazamientos o deformaciones mayores, así como roturas, fracturas, caídos o demás manifestaciones que indiquen inseguridad y que generen riesgos para el personal de obra y la continuidad del objetivo deseado. Por su parte, para los taludes de la escombrera se propone la reforestación de estos utilizando elementos vegetales de la región.
MiM31 Se deberá instalar infraestructura que minimice la producción de gases que contengan plomo y mercurio y que permita su monitoreo.	El Proyecto, dado su objetivo y alcance no producirá gases que contengan plomo y mercurio, por lo que este criterio no le resulta aplicable.
MiM32 Se deberán implementar sistemas de mejora continua que permitan disminuir el consumo de electricidad y la emisión de gases de efecto invernadero	El Proyecto contempla la posibilidad de utilizar bandas transportadoras para el retiro del material de rezaga y con ello disminuir el empleo de vehículos de combustión interna base diésel, de no ser conveniente esto, se propone incorporar al parque vehicular transporte eléctrico.
MiM33 Se deberá obtener electricidad mediante tecnología eólica y/o solar para la operación de las minas y beneficio de los minerales.	El Proyecto no busca la explotación y beneficio de mineral alguno, por lo que éste criterio no le es aplicable. Para el caso particular del Proyecto, dada su naturaleza y objetivo resulta necesario tener confiabilidad y calidad en cuanto al abastecimiento de energía eléctrica y con ello, garantizar la seguridad y continuidad de las obras y/o actividades del Proyecto. Para lograr lo anterior, se propone utilizar la infraestructura eléctrica con que cuenta el sitio del Proyecto, e incorporar instalaciones nuevas aprovechando los espacios ya transformados.
MiM34 Las minas subterráneas que sean refugio de murciélagos, búhos y lechuzas y otra fauna silvestre, deberán ser sujetas a mantenimiento para evitar que las entradas se lleguen a colapsar.	El Proyecto pretende la construcción de un nuevo sistema de túneles y galerías cuya entrada, al término de su vida útil, se cancelará previendo con ello una posible ocupación de la fauna que señala el criterio en comento.
MiM35 Las minas a cielo abierto y en general aquellos sitios que perdieron su cobertura vegetal durante el proceso de extracción de minerales, deberán ser	La etapa de abandono del Proyecto contempla el desmantelamiento de los equipos e infraestructura colocada, el cierre de las excavaciones realizadas, así como la limpieza

Criterio	Vinculación
rehabilitados al final de la vida útil del proyecto a través la reforestación. Las acciones de reforestación deberán considerar, de manera enunciativa más no limitativa, los siguientes aspectos adquisición de plantas nativas propias de los tipos de vegetación presentes en el sitio del proyecto; preparación de los terrenos; época de plantación, implementación de sistemas de riego; fertilización; protección de la reforestación y los terrenos; época de plantación; implementación de sistemas de riego; fertilización; protección de la reforestación y reposición de ejemplares.	y acondicionamiento las superficies temporales ocupadas a partir de una reforestación con especies locales. Llegado el momento, el responsable de dichas actividades elaborará y presentará para su validación a la SEMARNAT el respetivo Programa.
MiM36 Las Minas con tajos verticales deberán se inhabilitadas para evitar accidentes por caídas en ellos	El Proyecto no contempla el desarrollo de tajos verticales, por lo que este criterio no le es aplicable.
MiM37 Las Minas abandonadas no deberán ser empleadas como tiraderos	Al término de la vida útil del Proyecto se procederá al cierre del portal de acceso así como de las lumbreras de ventilación, para con ello, entre otras cosas, evitar su uso como tiraderos no autorizados.
Minería no metálica	
MiNM1 Se debe priorizar el uso de los caminos disponibles.	El Proyecto pretende el aprovechamiento de la infraestructura presente en el predio que se a intervenir, incluyendo los caminos de acceso.
MiNM2 La selección del sitio de aprovechamiento deberá minimizar los impactos adversos al paisaje.	El Proyecto no tiene por objeto el aprovechamiento de ningún mineral, sin embargo, considera medidas para los impactos asociados al factor paisaje, las cuales se orientan a la recuperación de las áreas de afectación temporal del Proyecto durante la etapa de abandono, aún y cuando se trata de un espacio con vocación minera.
MiNM3 Previo a la creación de caminos laderas y montañas, se deberá realizar un rescate y reubicación de ejemplares de flora para minimizar los impactos que ocurren por la disposición del material e los bordes del camino.	El Proyecto contempla el rescate y reubicación de especies de flora y fauna silvestre previo al desarrollo de las actividades que conlleven el retiro de vegetación o la habilitación de espacios de obra en el SP.
MiNM4 El uso de explosivos se realizará en sitios donde previamente se lleve a cabo un rescate de ejemplares de especies vegetales de lento crecimiento que sean susceptibles de ser removidos.	El uso de explosivos para la construcción de los túneles y galerías del Proyecto se realizará de conformidad a lo que establezca la normativa en la materia y, de ser el caso, se implementará el rescate de especies de flora y fauna silvestre.
MiNM5 Los caminos que se construyan para la extracción de minerales no metálicos no deberán interrumpir los flujos de agua de ríos y arroyo.	En el sito del Proyecto no se identificaron flujos de agua como son ríos y arroyos que pudieran ser afectados por las actividades de preparación del sitio y construcción; sin embargo, de ser el caso, se ejecutarán las actividades de ingeniería necesarias para mantener el flujo de agua sin modificar los cauces naturales.

Criterio	Vinculación
MiNM6 Los cambios en la topografía que resulte del uso, no deberá modificar los cauces y cursos de ríos y arroyos.	El Proyecto promoverá un cambio puntual a la topografía asociado a la disposición el material de rezaga en el espacio denominado como escombrera, la cual interacciona con cursos de ríos u arroyos, por tanto, no se prevé una modificación a los cauces naturales en el SP
MiNM7 El uso de explosivos deberá evitarse cuando se tenga evidencia de afectación en los pozos artesianos presentes en los predio sujeto a prospección.	El uso de explosivos para la construcción de los túneles y galerías del Proyecto se realizará de conformidad a lo que establezca la normativa en la materia. En el SP no se identificaron pozos artesianos que pudieran ser afectados por las actividades constructivas.
MiNM8 Previo a la intervención del territorio por parte de proyectos de minería no metálica, se deberá realizar la identificación de hábitats relevantes para la vida silvestre, como los de las especies raras y con status de conservación comprometida, mismos que deberán ser mantenidos de manera prioritaria	El Proyecto no tiene por objeto realizar alguna explotación mineral, sin embargo en el presente estudio se realizó una caracterización del medio abiótico y biótico que se ubica dentro del SAR con la finalidad de identificar la diversidad de especies existentes en el SAR y proponer medidas de prevención, mitigación y/o compensación ambiental según sea el caso, dichas medidas son acordes a los posibles impactos que el Proyecto y sus obras asociadas generen.
MiNM9 Se deberá de dar prioridad al cambio en el uso del suelo en terrenos preferentemente forestales en lugar de modificar los terrenos forestales.	El CUSTF que requiere el Proyecto está condicionado a los requerimientos técnicos que tiene el mismo dada su naturaleza y objetivo particular. Las áreas pretendidas si bien son consideradas forestales, al encontrarse dentro de un predio dedicado a la actividad minera, presentan diferentes grados de deterioro como se indica en el Capítulo IV de este documento.
MiNM10 Los terrenos forestales, derivados de los cambios de usos del suelo que las autoridades competentes lleguen a aprobar, deberán estar sujetos a un manejo de hábitats por parte del promotor de proyecto durante su periodo de vigencia. Para tal efecto, se llevará las siguientes acciones de manera enunciativa más no limitativa: se construirá infraestructura para la creación de refugios, sitios de anidamiento, retención y disponibilidad de agua para la fauna silvestre. Se realizarán acciones de erradicación de especies invasoras. Se darán cuidados para los ejemplares de especies vegetales que se reubiquen y ara aquellos que por su tamaño y edad se consideren como carismáticos. Se promoverá la reforestación con especies propias de los tipos de vegetación afectados. La reubicación deberá considerar, de manera enunciativa más no limitativa, los siguientes aspectos: ubicación de los ejemplares sujetos a ser replantados; identificación y preparación de los sitios donde se replantarán los	El Estudio Técnico Justificativo que se elaboré para solicitar la autorización en materia de cambio de uso de suelo correspondiente, habrá de retomar las acciones señaladas en el presente criterio relacionadas con el manejo de hábitats.

Criterio	Vinculación
ejemplares rescatados; extracción de ejemplares, secado y adición de plaguicidas y enraizadores a los ejemplares, replantación, riego y monitoreo.	
MiNM11 Se deberá instalar en los predios del proyecto la infraestructura necesaria para prevenir y mitigar la erosión.	El Estudio Técnico Justificativo que se elaboré para solicitar la autorización en materia de cambio de uso de suelo correspondiente, incluirá la propuesta de medidas tendientes a prevenir y/o mitigar la erosión en el SP.
MiNM12 No se deberá modificar los cauces de ríos y arroyos.	El Proyecto no contempla la modificación de los cauces de ríos y arroyos ya que no se registró su presencia en el SP, por lo que este criterio no le es aplicable.
MiNM13 Las plantas para el procesamiento de los minerales deberá ubicarse en sitios en los que se minimice la posibilidad de contaminar cuerpos de agua y el riesgo de producir accidentes que afecten a poblaciones	El Proyecto no tiene por objeto la explotación y procesamiento de ningún mineral, por lo que este criterio no le es aplicable.
MiNM14 La infraestructura de conducción de materiales entre las minas y plantas de procesamiento no deberá afectar los flujos de agua y deberán permitir el libre movimiento de fauna silvestre	El Proyecto no tiene por objeto la explotación y procesamiento de ningún mineral, por lo que este criterio no le es aplicable.
MiNM15 Se debe desarrollar un sistema que minimice la utilización del agua y que promueva su reutilización en los procesos de los minerales.	El Proyecto no pretende el procesamiento de mineral alguno, por lo que este criterio no le es aplicable. Para el caso específico del Proyecto el mismo promoverá actividades de concienciación para el cuidado del agua, así como, de ser posible, el agua uso de agua tratada o la reutilización de dicho recurso.
MiNM16 Se deberá instalar infraestructura que minimice el ruido y la producción de polvo en las plantas de procesamiento de los minerales.	El Proyecto no pretende el procesamiento de mineral alguno, por lo que este criterio no le es aplicable. Para el caso específico del Proyecto en el Capítulo VI se presentan diferentes medidas de mitigación para minimizar el ruido proveniente de fuentes móviles y/o estacionarías, así como para reducir los posibles efectos del ruido en el personal de obra. Cabe mencionar que en los alrededores del Proyecto no se tiene algún asentamiento humano que pudiera afectarse por el ruido producido por el Proyecto.
MiNM17 La extracción de minerales no metálicos, no deberá realizarse por debajo del nivel de manto freático	El Proyecto no tiene por alcance la extracción de minerales no metálicos, por lo que este criterio no le es aplicable.

Criterio	Vinculación
MiNM18 Los residuos sólidos que no se deriven del beneficio del mineral deberán ser acopiados, reciclados y dispuestos en un relleno.	El Proyecto implementará un Programa Integral de Manejo de Residuos en el cual se definirán las estrategias a seguir para el acopio, almacenamiento, transporte y disposición de los diferentes residuos que genere el Proyecto.
MiNM19 Los taludes que se produzcan en las minas a cielo abierto deberán tener una pendiente que minimice el riesgo de derrumbes o que permita instalar infraestructura para estabilizarlos y deberán ser sujetos de reforestación.	El Proyecto conlleva la construcción de túneles y galerías subterráneas, para las cuales se concibe la colocación elementos de sostenimiento (concreto lanzado, mallas metálicas, anclas y marcos metálicos) para garantizar su estabilización y con ello prevenir posibles desplazamientos o deformaciones mayores, así como roturas, fracturas, caídos o demás manifestaciones que indiquen inseguridad y que generen riesgos para el personal de obra y la continuidad del objetivo deseado. Por su parte, para los taludes de la escombrera se propone la reforestación de estos utilizando elementos vegetales de la región.
MiNM20 Se deberán implementar sistemas de mejora continua que permitan disminuir el consumo de electricidad y la emisión de gases de efecto invernadero	El Proyecto contempla la posibilidad de utilizar bandas transportadoras para el retiro del material de rezaga y con ello disminuir el empleo de vehículos de combustión interna base diésel, de no ser conveniente esto, se propone incorporar al parque vehicular transporte eléctrico.
MiNM21 Se deberá obtener electricidad mediante tecnología eólica y/o solar para la operación de las minas y beneficio de los minerales.	El Proyecto no busca la explotación y beneficio de mineral alguno, por lo que éste criterio no le es aplicable. Para el caso particular del Proyecto, dada su naturaleza y objetivo resulta necesario tener confiabilidad y calidad en cuanto al abastecimiento de energía eléctrica y con ello, garantizar la seguridad y continuidad de las obras y/o actividades del Proyecto. Para lograr lo anterior, se propone utilizar la infraestructura eléctrica con que cuenta el sitio del Proyecto, e incorporar instalaciones nuevas aprovechando los espacios ya transformados.
MiNM22 Las minas subterráneas que sean refugio de murciélagos, búhos y lechuzas y otra fauna silvestre, deberán ser sujetas a mantenimiento para evitar que las entradas se lleguen a colapsar.	El Proyecto pretende la construcción de un nuevo sistema de túneles y galerías cuya entrada, al término de su vida útil, se cancelará previendo con ello una posible ocupación de la fauna que señala el criterio en comento.
MiNM35 Las minas a cielo abierto y en general aquellos sitios que perdieron su cobertura vegetal durante el proceso de extracción de minerales, deberán ser rehabilitados al final de la vida útil del proyecto a través la reforestación. Las acciones de reforestación deberán considerar, de manera enunciativa más no limitativa, los siguientes aspectos adquisición de plantas nativas propias de los	La etapa de abandono del Proyecto contempla el desmantelamiento de los equipos e infraestructura colocada, el cierre de las excavaciones realizadas, así como la limpieza y acondicionamiento las superficies temporales ocupadas a partir de una reforestación con especies locales. Llegado el momento, el responsable de dichas actividades elaborará y presentará para su validación a la SEMARNAT el respetivo Programa.

Criterio	Vinculación
tipos de vegetación presentes en el sitio del proyecto; preparación de los terrenos; época de plantación, implementación de sistemas de riego; fertilización; protección de la reforestación y los terrenos; época de plantación; implementación de sistemas de riego; fertilización; protección de la reforestación y reposición de ejemplares.	
MiNM36 Las Minas con tajos verticales deberán se inhabilitadas para evitar accidentes por caídas en ellos	El Proyecto no contempla el desarrollo de tajos verticales, por lo que este criterio no le es aplicable.
MiNM25 Los aprovechamientos de minerales no metálicos que se realicen en los cauces de ríos y arroyos deberán cumplir con las siguientes medidas, enunciativas más no limitativas. Para la prevención de impactos ambientales. No se deberá remover la vegetación riparia, no se deberá extraer materiales pétreos de las áreas cubiertas por agua, la extracción de materiales pétreos no deberá realizarse por debajo del manto freático no se deberá verter combustible, aceites u otras sustancias contaminantes en el cauce de ríos y arroyos, no se deberán crear acumulaciones de materiales pétreos que modifiquen el curso de agua una vez que la extracción de materiales pétreos haya alcanzado el nivel freático, se dejará de extraer de ese sitio hasta el final de la temporada de lluvias para permitir la acumulación de nuevo material.	El Proyecto no busca el aprovechamiento de minerales no metálicos en cauces de ríos y arroyos, por lo que este criterio no le es aplicable.
MiNM37 Las Minas abandonadas no deberán ser empleadas como tiraderos	Al término de la vida útil del Proyecto se procederá al cierre del portal de acceso así como de las lumbreras de ventilación, para con ello, entre otras cosas, evitar su uso como tiraderos no autorizados.
MiNM27 Los bancos de material para la construcción de carreteras deberán ubicarse preferentemente dentro del derecho de vía del camino	El Proyecto no contempla la construcción de carreteas ni de bancos de material, por lo que este criterio no le es aplicable.
Hidrología	
HID1 Se deberá promover la recuperación de las poblaciones de fauna acuática nativa mediante la restauración de las condiciones de los ecosistemas acuáticos	Las obras y/o actividades del Proyecto no inciden sobre ambientes acuáticos, por lo que este criterio no le es aplicable.
HID2 Para evitar la proliferación de especies invasoras en los ecosistemas acuáticos las actividades de acuacultura se realizarán preferentemente con especies nativas	El Proyecto no tiene por objeto realizar ni promover ninguna actividad de acuacultura, por lo que este criterio no le es aplicable.

Criterio	Vinculación
HID3 El empleo de especies exóticas podrá realizarse solamente fuera de las ANP y en estanqueria confinada, manteniendo una distancia a los cuerpos de agua que garantice que estas especies no los invadan o construyendo las obras necesarias para evitar que las especies cultivadas escapen	El Proyecto no tiene por objeto realizar alguna de las actividades descritas en este criterio, por lo que no le es aplicable.
HID4 Para evitar afectar los ecosistemas acuáticos y ribereños se restringirá la modificación de cauces naturales o los flujos de escurrimientos perennes y temporales derivados de las actividades acuícolas.	El Proyecto no tiene por objeto realizar ni promover ninguna actividad de acuacultura, por lo que este criterio no le es aplicable.
HID5 Los responsables de las actividades acuícolas evitaran que los residuos contribuyan a la eutrofización de cuerpos de agua naturales con la colocación de medios físicos.	El Proyecto no tiene por objeto realizar ni promover ninguna actividad de acuacultura, por lo que este criterio no le es aplicable.
HID6 Se evitará la contaminación genética de las poblaciones nativas derivada de la introducción a los ecosistemas naturales de individuos con genes que no han sido seleccionados naturalmente	El Proyecto no tiene por objeto realizar ni promover ninguna actividad de acuacultura, por lo que este criterio no le es aplicable.
Cambio de uso de suelo	
CUS1 Si por excepción, la autoridad competente autoriza el cambio de uso de suelo en terrenos forestales que se ubiquen en predios donde se pretendan llevar a cabo nuevos proyectos de desarrollo, se podrá cambiar el uso del suelo hasta en un 30 a 40% de su superficie (los terrenos forestales que se distribuyan por encima de los 2800 msnm y el bosque de galería tendrán un porcentaje de cambio de uso del suelo menor al que se señala). El terreno forestal restante (60-70%) 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, así como el manejo de los hábitats para la mantener la conectividad ecológica Las acciones de rehabilitación y manejo enunciativas más no limitativas son: • Disminución del riesgo por incendio (Creación de brechas contrafuego, retiro de biomasa vegetal muerta, etcétera)	El Proyecto no tiene por objeto hacer un nuevo desarrollo, se trata de un Proyecto de carácter social que busca otorgar justica a las familias de los mineros que quedaron sepultados tras el accidente ocurrido en la Mina 8 Pasta de Conchos, por lo que este criterio no le es aplicable. Sin embargo, el Proyecto dado su planteamiento requiere el CUSTF en una superficie de 23,16 ha, que representan el 15,48 % de la superficie total forestal presente en el SP. Para dicha acción, previo a la implementación del Proyecto, se obtendrá la autorización correspondiente a partir de la presentación del respectivo Estudio Técnico Justificativo.

Criterio	Vinculación
• Erradicación de especies invasoras (determinadas por la CONABIO) • Creación de infraestructura para la contención y estabilización de la erosión en concordancia con el tamaño y magnitud de las zonas erosionadas. • Manejo de los hábitats para favorecer la presencia de las especies de fauna y flora nativas • El área son desmontar se ubicara preferentemente en la periferia del terreno forestal, permitiendo la continuidad de la vegetación.	
CUS2 En los terrenos preferentemente forestales incluidos en predios de los nuevos proyectos de desarrollo, que contemplen cambio de uso del suelo, se deberá reforestar el 12 de su superficie con especies nativas que estarán sujetos a acciones de manejo. Las acciones de manejo, enunciativas más no limitativas, son: • Disminución del riesgo por incendio (Creación de brechas contrafuego, retiro de biomasa vegetal muerta, etcétera). • Erradicación de especies invasoras (determinadas por la CONABIO) • Creación de infraestructura para la contención y estabilización de la erosión en concordancia con su magnitud. • Manejo de los hábitats para favorecer la presencia de las especies de fauna y flora nativas. • El área reforestada (con especies nativas) se ubicará preferentemente en la periferia del terreno, permitiendo la continuidad de la vegetación con los predio adyacentes	El Proyecto no tiene por objeto hacer un nuevo desarrollo, se trata de un Proyecto de carácter social que busca otorgar justica a las familias de los mineros que quedaron sepultados tras el accidente ocurrido en la Mina 8 Pasta de Conchos, por lo que este criterio no le es aplicable. Sin embargo, el Proyecto contempla la reforestación de espacios en igual proporción a la superficie que será afectada por el CUSTF, dicha acción se realizará preferentemente en el SP y/o AI, de no ser posible, se buscará realizar dicha actividad en el ANP CADNR 004 Don Martín que se ubica cercana al SP. Además, se plantea acondicionar las áreas temporales ocupadas por el Proyecto.
Cambio climático	
CC6 Para atender los efectos más probables del cambio global para el año de 2050 la infraestructura para la generación de energía renovable no deberá ocupar ecosistemas con vegetación forestal y se instalara dentro terrenos preferentemente forestales y en las ciudades aprovechando la infraestructura ya construida	El Proyecto no tiene por objeto la instalación de infraestructura para la generación de energía renovable, por lo que este criterio no le es aplicable.

Criterio	Vinculación
CC8 Para atender los efectos más probables del cambio global, para el año de 2050, se deberá financiar, construir y operar con fondos de gobierno y de la iniciativa privada, el centro estatal de conservación de la biodiversidad que tenga como objetivo prioritario la conservación de especies de ecosistemas acuáticos, de especies con status de conservación comprometida, de las especies que habitan los pastizales nativos y los bosques templados y aquellas que estén sujetas a los impactos ambientales generadas por sectores específicos	El Proyecto no tiene por alcance financiar, construir y operar con fondos de gobierno y de la iniciativa privada, por lo que este criterio no le es aplicable.
CC11 Para atender los efectos más probables del cambio global, para el año 2050, se deberá tener el 100 % de las UGA de conservación bajo algún esquema de pago por servicios ambientales o bonos de carbono que aseguren la permanencia de sus efectos forestales.	El Proyecto no tiene por alcance la planeación y administración de la UGA en comento, por lo que este criterio no le es aplicable.
Cinegético	
CIN1 Se deberá promover la conectividad entre parches de vegetación para establecer corredores biológicos que faciliten la movilización y dispersión de la vida silvestre	El Proyecto no tiene por objeto realizar actividades cinegéticas, por lo que no le es aplicable este criterio. Sin embargo, durante las actividades de reforestación se buscará conectar los parches de vegetación presentes.
CIN2 Se deberá promover la creación de Unidades para el Majeo, Conservación, Aprovechamiento Sustentable de la vida silvestre (UMA)	El Proyecto no tiene por objeto promover actividades cinegéticas, por lo que no le es aplicable este criterio.
CIN3 Se deberá promover la creación de programas de apoyo para incentivar la actividad cinegética y de conservación de la biodiversidad.	El Proyecto no tiene por objeto promover actividades cinegéticas, por lo que no le es aplicable este criterio.
Turismo	
TUR1 Para mantener los bienes y servicios ambientales las obras relacionadas con la actividad turística se realizarán sin afectar la vegetación arbórea y manteniendo las funciones de los ecosistemas	El Proyecto no pertenece al sector turismo por lo que este criterio no le es aplicable al mismo.
TUR2 Para evitar la degradación de los ecosistemas, las actividades turísticas se desarrollaran sin afectar las acciones previstas en las estrategias de restauración	El Proyecto no pertenece al sector turismo por lo que este criterio no le es aplicable al mismo.

Criterio	Vinculación
TUR3 Se permitirá el desarrollo de proyectos turísticos alternativos en las riberas del cuerpo de agua siempre y cuando cumplan con la normatividad en materia de impacto ambiental y protección civil aplicable los cuales contarán con sistemas de tratamiento de sus aguas residuales y un manejo integral de sus residuos sólidos	El Proyecto no pertenece al sector turismo por lo que este criterio no le es aplicable al mismo.

III.5.2.1.7 UGA 232 DES-URB

En la Tabla III.5.2.1.1-1 se describen los usos compatibles o incompatibles, así como el lineamiento aplicable a la UGA 232 DES-URB, al respecto el Proyecto no contraviene al uso compatible en esta UGA el cual es Urbano Ganadero, debido a que el Proyecto no pretende realizar alguna actividad urbano ganadero. Asimismo, en cuanto a los usos incompatibles en esta UGA que son, Agrícola Cinegético Conservación y Forestal, el Proyecto no tiene por objeto desarrollar alguna de estas actividades, por lo que no se ubica dentro de la incompatibilidad de usos aplicables en esta UGA.

En lo tocante al lineamiento de la UGA en comento se indica que s*e mantiene un sistema semitransformado con un índice de naturalidad de 2. Donde 36 teselas que en total suman 150 159,96. Los usos del suelo son congruentes con el programa de desarrollo urbano correspondiente. Los cambios de uso del suelo en terrenos forestales (38 340,480 ha) y preferentemente forestales (44 516,85 ha) sólo serán menores a 11 502,14 ha y destinándose a la creación de infraestructura para el centro de población y los sectores ganadero y minero*. Al respecto el Proyecto requiere el CUSTF, en una superficie de 23,16 ha por lo que se tramitará el permiso correspondiente.

En la Tabla III.5.2.1.7-1 se vincula al Proyecto con los criterios ambientales aplicables a la UGA 232 DES-URB la cual interacciona con el SAR.

Tabla III.5.2.1.7-1. Vinculación del Proyecto con la Unidad de Gestión Ambiental 232 DES-URB del POERT-ECZ

Criterio	Vinculación
Generales	
GEN1 Se deberán generar sistemas de información que permitan la prevención de riesgos meteorológicos geológicos y antropogénicos	Para el diseño de la ingeniería del Proyecto se realizó una caracterización del entorno donde pretende incorporarse, la cual incluyó trabajo de exploración y de integración de información en campo para determinar, entre otros aspectos, los riesgos meteorológicos y geológicos del Proyecto, los cuales se presentan en el Capítulo IV de este documento.

Criterio	Vinculación
GEN2 Se deberán promover la recuperación física química y biológica de suelos afectados por algún tipo de degradación	El Proyecto se ubica dentro de una región minera, por lo que las características fisicoquímicas y biológicas de los suelos se muestran alteradas. El Proyecto para su ejecución requiere el CUSTF, por lo que en el momento oportuno se aplicarán las medidas que tenga a bien la Dirección General de Gestión Forestal de esta SEMARNAT imponer al momento de otorgar el permiso de CUSTF que por experiencias previas se extienden a la conservación de suelos.
GEN3 El derecho de vía de los caminos deberá mantenerse libre de vegetación con el fin de disminuir el atropellamiento de especies animales	Las vialidades que se utilicen para la implementación del Proyecto mantendrán las condiciones de visibilidad necesarias, además de que se establecerán límites de velocidad para prevenir posibles atropellamientos de fauna silvestre.
GEN4 Para garantizar el desarrollo sustentable de la UGA el proceso de evaluación de las Manifestaciones de Impacto Ambiental (MIA) deberá garantizar la congruencia de estas con los programas de ordenamiento ecológico existentes	La presente Manifestación de Impacto Ambiental se realizó en atención a la guía que para tal efecto propone la SEMARNAT, por lo que en ella se incluye la vinculación del Proyecto con los Programas de Ordenamiento Ecológico cuyo resultado en términos generales indica que no existe alguna limitante, restricción y/o condicionante asociable directamente al Proyecto, es decir, se estima viable la ejecución del mismo.
GEN5 Para proteger el patrimonio histórico cultural los propietarios de bienes inmuebles que contengan monumentos histórico o artísticos, así como los propietarios de bienes inmuebles colindantes a un monumento que pretendan realizar obras de excavación cimentación demolición construcción deberán llevar a cabo estas obras de conformidad con lo establecido en las leyes y normas oficiales mexicanas y las demás disposiciones aplicables	En el SP no se tiene el registro de patrimonio, histórico, cultural u artístico que pudiera ser afectado por las actividades del Proyecto, toda vez que se trata de un sitio dedicado, en su momento, a la actividad minera.
GEN6 Los usos del suelo consuntivos que actualmente se realicen en la UGA podrá seguir realizándose siempre y cuando, atiendan los criterios de regulación ecológica generales y los que le apliquen a sector correspondiente	El Proyecto observa y cumple con aquellos criterios que le resultan aplicables.
GEN7 Se deberán realizar acciones en el sistema educativo formal y no formal para difundir el contenido del programa de ordenamiento ecológico, primordialmente al sector universitario a los tomadores de decisiones del gobierno estatal y municipal y al sector empresarial	El Promovente dará platicas de concienciación ambiental a los trabajadores que participen en éste con la finalidad de difundir la aplicación de las medidas ambientales, así como para destacar la importancia del cuidado y protección del ambiente.
Hidrología	

Criterio	Vinculación
HID1 Se deberá promover la recuperación de las poblaciones de fauna acuática nativa mediante la restauración de las condiciones de los ecosistemas acuáticos	Las obras y/o actividades del Proyecto no inciden sobre ambientes acuáticos, por lo que este criterio no le es aplicable.
HID2 Para evitar la proliferación de especies invasoras en los ecosistemas acuáticos las actividades de acuacultura se realizarán preferentemente con especies nativas	El Proyecto no tiene por objeto realizar ni promover ninguna actividad de acuacultura, por lo que este criterio no le es aplicable.
HID3 El empleo de especies exóticas podrá realizarse solamente fuera de las ANP y en estanqueria confinada, manteniendo una distancia a los cuerpos de agua que garantice que estas especies no los invadan o construyendo las obras necesarias para evitar que las especies cultivadas escapen	El Proyecto no tiene por objeto realizar alguna de las actividades descritas en este criterio, por lo que no le es aplicable.
HID4 Para evitar afectar los ecosistemas acuáticos y ribereños se restringirá la modificación de cauces naturales o los flujos de escurrimientos perennes y temporales derivados de las actividades acuícolas.	El Proyecto no tiene por objeto realizar ni promover ninguna actividad de acuacultura, por lo que este criterio no le es aplicable.
HID5 Los responsables de las actividades acuícolas evitaran que los residuos contribuyan a la eutrofización de cuerpos de agua naturales con la colocación de medios físicos.	El Proyecto no tiene por objeto realizar ni promover ninguna actividad de acuacultura, por lo que este criterio no le es aplicable.
HID6 Se evitará la contaminación genética de las poblaciones nativas derivada de la introducción a los ecosistemas naturales de individuos con genes que no han sido seleccionados naturalmente	El Proyecto no tiene por objeto realizar ni promover ninguna actividad de acuacultura, por lo que este criterio no le es aplicable.
Cambio de uso de suelo	
CUS1 Si por excepción, la autoridad competente autoriza el cambio de uso de suelo en terrenos forestales que se ubiquen en predios donde se pretendan llevar a cabo nuevos proyectos de desarrollo, se podrá cambiar el uso del suelo hasta en un 30 a 40% de su superficie (los terrenos forestales que se distribuyan por encima de los 2800 msnm y el bosque de galería tendrán un porcentaje de cambio de uso del suelo menor al que se señala). El terreno forestal restante (60-70%) 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	El Proyecto no tiene por objeto hacer un nuevo desarrollo, se trata de un Proyecto de carácter social que busca otorgar justica a las familias de los mineros que quedaron sepultados tras el accidente ocurrido en la Mina 8 Pasta de Conchos, por lo que este criterio no le es aplicable. Sin embargo, el Proyecto dado su planteamiento requiere el CUSTF en una superficie de 23,16 ha, que representan el 15,48 % de la superficie total forestal presente en el SP. Para dicha acción, previo a la implementación del Proyecto, se obtendrá la autorización correspondiente a partir de la presentación del respectivo Estudio Técnico Justificativo.

Criterio	Vinculación
remanente, así como el manejo de los hábitats para la mantener la conectividad ecológica Las acciones de rehabilitación y manejo enunciativas más no limitativas son: • Disminución del riesgo por incendio (Creación de brechas contrafuego, retiro de biomasa vegetal muerta, etcétera) • Erradicación de especies invasoras (determinadas por la CONABIO) • Creación de infraestructura para la contención y estabilización de la erosión en concordancia con el tamaño y magnitud de las zonas erosionadas. • Manejo de los hábitats para favorecer la presencia de las especies de fauna y flora nativas • El área son desmontar se ubicara preferentemente en la periferia del terreno forestal, permitiendo la continuidad de la vegetación.	
CUS2 En los terrenos preferentemente forestales incluidos en predios de los nuevos proyectos de desarrollo, que contemplen cambio de uso del suelo, se deberá reforestar el 12 de su superficie con especies nativas que estarán sujetos a acciones de manejo. Las acciones de manejo, enunciativas más no limitativas, son: • Disminución del riesgo por incendio (Creación de brechas contrafuego, retiro de biomasa vegetal muerta, etcétera). • Erradicación de especies invasoras (determinadas por la CONABIO) • Creación de infraestructura para la contención y estabilización de la erosión en concordancia con su magnitud. • Manejo de los hábitats para favorecer la presencia de las especies de fauna y flora nativas. • El área reforestada (con especies nativas) se ubicará preferentemente en la periferia del terreno, permitiendo la continuidad de la vegetación con los predio adyacentes	El Proyecto no tiene por objeto hacer un nuevo desarrollo, se trata de un Proyecto de carácter social que busca otorgar justica a las familias de los mineros que quedaron sepultados tras el accidente ocurrido en la Mina 8 Pasta de Conchos, por lo que este criterio no le es aplicable. Sin embargo, el Proyecto contempla la reforestación de espacios en igual proporción a la superficie que será afectada por el CUSTF, dicha acción se realizará preferentemente en el SP y/o AI, de no ser posible, se buscará realizar dicha actividad en el ANP CADNR 004 Don Martín que se ubica cercana al SP. Además, se plantea acondicionar las áreas temporales ocupadas por el Proyecto.
Cambio climático	

Criterio	Vinculación
CC3 Para atender los efectos más probables del cambio climático sobre la ganadería para el año de 2050 se deberán realizar las siguientes acciones, enunciativas más no limitativas, de adaptación: Se tendrán y aplicarán coeficientes de agostadero calculados en función de la disponibilidad de materia vegetal comestible el estado de los acuíferos subterráneos, la pendiente del terreno, la disponibilidad y la distancia a las fuentes de agua, así como la erosión del terreno: Se realizarán inversiones para realizar un manejo a los terrenos de agostadero para que mantenga o mejoren su productividad por medio de manejo de la vegetación, control de la erosión, manejo del fuego, fertilización y rotación de parcelas, mejoramiento genético de los hatos ganaderos que permita una adaptación a condiciones de aridez, disminuir la producción de gases de efecto invernadero a través del desarrollo de la infraestructura necesaria.	El Proyecto no tiene por objeto realizar ningún aprovechamiento ganadero, por lo que no le es aplicable este criterio.
CC5 Para atender los efectos más probables del cambio climático sobre los asentamientos humanos, para el año de 2060 se deberá de contar con la infraestructura para el encauzamiento de ríos, construcción de bordos, estabilización de Laderas. Tratamientos de grietas y oquedades y demás obras necesarias para el control de las inundaciones. deslaves y derrumbes en las zonas de asentamientos humanos que son más vulnerables	El Proyecto no tiene por objeto el establecimiento de infraestructura para el control de inundaciones en la zona de asentamiento humano, por lo que no le es aplicable este criterio. Cabe señalar que el SP donde se desarrollan las obras no se encuentra dentro de esta zona de asentamiento humano.
CC6 Para atender los efectos más probables del cambio global para el año de 2050 la infraestructura para la generación de energía renovable no deberá ocupar ecosistemas con vegetación forestal y se instalara dentro terrenos preferentemente forestales y en las ciudades aprovechando la infraestructura ya construida	El Proyecto no tiene por objeto la instalación de infraestructura para la generación de energía renovable, por lo que este criterio no le es aplicable.
CC7 Para atender los efectos más probables del cambio global para el año de 2050 no existirán fraccionamientos con Viviendas en áreas suburbanas (fuera de los centros de población aprobados por la autoridad competente) que ocupen terrenos forestales	El Proyecto, no tiene por objeto establecer fraccionamientos con viviendas, por lo que no le es aplicable este criterio.
CC9 Para atender los efectos más probables del cambio global para el año de 2050 se deberá sustituir la leña como la principal fuente de energía en las zonas rurales en su lugar se deberá proveer electricidad generada por tecnología eólica o fotovoltaica	El proyecto no contempla el uso de leña como parte de sus procesos, por lo que no le es aplicable este criterio.

Criterio	Vinculación
CC10 Para atender los efectos más probables del cambio global para el año de 2050. se deberá tratamiento al 100 % de las aguas residuales, para que sean reutilizadas en la industria y la agricultura	El Proyecto contempla la instalación de un sistema de bombeo para el manejo del agua que aflore durante las excavaciones la cual, de ser aplicable, se canalizará a un sistema de tratamiento para su posterior disposición.
CC12 Para atender los efectos más probables del cambio global para el año de 2050 se deberá rehabilitar el 100 % de los rellenos sanitarios y tiraderos de residuos sólidos a cielo abierto En su lugar se deberán contar con plantas de reciclaje e incineradores asociados a tecnología de producción en electricidad	El proyecto no tiene por objeto rehabilitar los rellenos sanitarios, por lo que no le es aplicable este criterio.
Turismo	
TUR1 Para mantener los bienes y servicios ambientales las obras relacionadas con la actividad turística se realizarán sin afectar la vegetación arbórea y manteniendo las funciones de los ecosistemas	El Proyecto no pertenece al sector turismo por lo que este criterio no le es aplicable al mismo.
TUR2 Para evitar la degradación de los ecosistemas, las actividades turísticas se desarrollaran sin afectar las acciones previstas en las estrategias de restauración	El Proyecto no pertenece al sector turismo por lo que este criterio no le es aplicable al mismo.
TUR3 Se permitirá el desarrollo de proyectos turísticos alternativos en las riberas del cuerpo de agua siempre y cuando cumplan con la normatividad en materia de impacto ambiental y protección civil aplicable los cuales contarán con sistemas de tratamiento de sus aguas residuales y un manejo integral de sus residuos sólidos	El Proyecto no pertenece al sector turismo por lo que este criterio no le es aplicable al mismo.
Ganadero	
GAN1 Se deberá impulsar el manejo sustentable del suelo ganadero mediante el cumplimiento de los coeficientes de agostadero de la COTECOCA	El Proyecto no pertenece al sector ganadero, por lo que el criterio no le es aplicable.
GAN2 Se deberá mantener y extender las áreas de pastizales nativos o endémicos	El Proyecto no pertenece al sector ganadero, por lo que el criterio no le es aplicable.
GAN3 Se deberá privilegiar la siembra de pastos nativos sobre los pastos exóticos	El Proyecto no pertenece al sector ganadero, por lo que el criterio no le es aplicable.
GAN4 Se deberá evitar el pastoreo en áreas que se encuentren en regeneración por haber estado sujetas a aprovechamiento forestal o a cambios de uso del suelo	El Proyecto no pertenece al sector ganadero, por lo que el criterio no le es aplicable.

Criterio	Vinculación
GAN5 Se deberá reducir las actividades de pastoreo y aplicar reforestación de especies nativas afines al sitio en suelos frágiles de áreas ganaderas	El Proyecto no pertenece al sector ganadero, por lo que el criterio no le es aplicable.
GAN6 Se deberá evitar que las actividades ganaderas en zonas cercanas a arroyos modifiquen los flujos naturales de agua mediante la construcción de brechas y cualquier otra actividad que compacte el suelo o interrumpa el flujo de agua	El Proyecto no pertenece al sector ganadero, por lo que el criterio no le es aplicable.
GAN7 Se deberán realizar prácticas de resiembra y revegetación en partes degradadas, que mejoren los pastos naturales con las especies originales de la zona	El Proyecto no pertenece al sector ganadero, por lo que el criterio no le es aplicable.
GAN8 Se deberá evitar el cultivo de especies exóticas o invasoras para no afectar la flora nativa	El Proyecto no pertenece al sector ganadero, por lo que el criterio no le es aplicable.
GAN9 Se deberá promover que la ganadería extensiva realizada en áreas forestales compatibles con la conservación o el mantenimiento de los servicios ambientales deberá implementar sistemas de manejo holístico o pastoreo con rotación de potreros y periodos de descanso que permitan el mantenimiento y recuperación de la estructura natural de la vegetación	El Proyecto no pertenece al sector ganadero, por lo que el criterio no le es aplicable.
GAN10 Se deberán instalar rampas de escape en la infraestructura ganadera dedicada a la suplementación y disposición de agua, de manera que se eviten accidentes por ahogamiento de las especies de fauna menor	El Proyecto no pertenece al sector ganadero, por lo que el criterio no le es aplicable.
GAN11 Se deberá promover que los cercados para delimitar propiedades o potreros permitan 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 pertenece al sector ganadero, por lo que el criterio no le es aplicable.
GAN12 Se deberá prever que las actividades pequeñas que se desarrollan bajo métodos producción intensiva, tengan un sistema para el tratamiento, reutilización o disposición final de las aguas residuales, mismo que deberá ser aprobado por las autoridades competentes as como la implementación de sistemas de recolección y transformación de desechos en abonos orgánicos para reintegrarlos a Museos donde han sido alterados los contenidos de materia orgánica	El Proyecto no pertenece al sector ganadero, por lo que el criterio no le es aplicable.

Criterio	Vinculación
GAN13 La ganadería intensiva que genera aguas residuales deberá contar con sistemas de tratamiento de las aguas residuales	El Proyecto no pertenece al sector ganadero, por lo que el criterio no le es aplicable.
GAN14 En el caso de las granjas porcicolas, estas deberán contar con sistemas alternativos para el tratamiento de sus aguas	El Proyecto no pertenece al sector ganadero, por lo que el criterio no le es aplicable.
GAN15 Las granjas deberán instalar adecuar instalaciones procesos, riego de verdes, limpieza	El Proyecto no pertenece al sector ganadero, por lo que el criterio no le es aplicable.
Industrial	
IND1 El emplazamiento de infraestructura se realizar sobre el derecho de vía de caminos ya construidos, evitando la apertura de nuevos caminos, lo anterior con la finalidad de minimizar los impactos sobre los ecosistemas evitando fragmentación y el cambio de uso de suelo	Para el emplazamiento de la infraestructura de apoyo para la ejecución del Proyecto se aprovecharán las instalaciones existentes en el SP, las modificación a ésta o la nueva infraestructura que se requiera se colocará de preferencia en áreas ya alteradas para con ello limitar mayores afectaciones al entorno.
IND2 Para evitar la degradación de flora y fauna, las acciones de desmonte, excavación y formación de terraplenes para la construcción de caminos rurales prioritarios para el desarrollo de las comunidades locales, deberán incluir programas de rescate de germoplasma de especies nativas (semillas, esquejes, estacas, hijuelos, etc.) y programas de rescate de la fauna, garantizando medidas de compensación y mitigación.	El Proyecto no pretende la construcción de caminos rurales por lo que no le es aplicable este criterio.
IND3 Para mitigar los impactos de los procesos industriales sobre el medio ambiente la disposición de aguas residuales no tratadas, residuos sólidos y de construcción, corrosivos, reactivos, explosivos tóxicos, inflamables y biológico infecciosos en ríos, canales, barrancas o en cualquier tipo de cuerpo natural serán llevadas a cabo de conformidad con las prohibiciones establecidas en las leyes, las normas oficiales mexicanas y las demás disposiciones aplicables	El Proyecto contempla la instalación de un sistema de bombeo para el manejo del agua que aflore durante las excavaciones la cual, de ser aplicable, se canalizará a un sistema de tratamiento para su posterior disposición.
IND4 Para evitar perturbar los ecosistemas, las actividades de turismo alternativo se limitaran a aquellas que no requieran de infraestructura y equipamiento permanente (senderismo y observación de fauna silvestre)	El Proyecto no pretende el desarrollo de turismo alternativo por lo que no le es aplicable este criterio.
IND5 No se permitirá la instalación de industrias de alto riesgo de acuerdo a lo que establece la legislación federal en un radio menor a 100 metros a poblaciones	El Proyecto no pretende la instalación de industrias de alto riesgo por lo que no le es aplicable este criterio.

Criterio	Vinculación
mayores a 50 habitantes y una distancia menor a 200 metros a vegetación forestal	
IND6 El establecimiento de nuevas industrias que dentro de su proceso impliquen emisiones a la atmósfera, deberá estar condicionado a la revisión de niveles registrados de emisiones contaminantes que predominan en el área según el inventario de emisiones más reciente.	El Proyecto no corresponde a la instalación de industria que implique dentro de su proceso emisiones a la atmósfera, por lo que no le es aplicable este criterio.
IND7 Para evitar el riesgo para las poblaciones y los bienes materiales se promoverá que el desarrollo de actividades riesgosas y altamente riesgosas cumpla con las distancias estipuladas establecidas en las leyes, las normas oficiales mexicanas y las demás disposiciones aplicables	El Proyecto no pretende la instalación de industrias de alto riesgo por lo que no le es aplicable este criterio.
IND8 Se deberá priorizar en las industrias el uso de combustibles líquidos a gaseosos que en su consumo generen valores mínimos de contaminantes	El Proyecto no es de carácter industrial por lo que no le es aplicable este criterio.
IND9 La agroindustria deberá contar con sistemas de tratamiento de las aguas residuales o con métodos alternativos.	El Proyecto no es de carácter industrial por lo que no le es aplicable este criterio.
IND10 No se permitirá el desvío de escorrentías temporales para el establecimiento de industria o agroindustria.	El Proyecto no es de carácter industrial por lo que no le es aplicable este criterio.

III.5.3 Orden local

El Proyecto, de acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (1989) se ubica en el municipio de San Juan de Sabinas con clave geoestadística 05032 y según la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2021) el mismo no cuenta con un Programa de Ordenamiento Ecológico propio, por lo que no es posible realizar vinculación alguna con el Proyecto (Figura III.5.3.-1).

Figura III.5.3-1. Ordenamientos Ecológicos expedidos y aplicables en el estado de Coahuila

III.6 Decretos y programas relacionados con Áreas Naturales Protegidas

Las Áreas Naturales Protegidas (ANP) son las áreas bajo la administración de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), en México existen áreas protegidas de jurisdicción federal, estatal, municipal y de conservación voluntaria (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2021b).

III.6.1 Áreas Naturales Protegidas federales

En lo que respecta a las ANP de jurisdicción federal se identificó que el SAR incide en una porción de la denominada como *CADNR 004 Don Martín* que fue declarada como Zonas Protectoras Forestales y de Repoblación de las cuencas de alimentación de las obras de irrigación de los Distritos Nacionales de Riego (Figura III.6.1-1). En ella se establece una veda total e indefinida en los montes ubicados dentro de dichas cuencas mediante decreto publicado (Diario Oficial de la Federación, 1949). Asimismo, el 07 de noviembre del 2002 se decretó re-categorizar a esta ANP para quedar actualmente como Área de Protección de Recursos Naturales (Diario Oficial de la Federación, 2002). Dicha ANP tiene una superficie total de 1 519 385,03 ha y abarca fracciones territoriales de los municipios de Acuña, Candela,

Castaños, Cuatro Ciénegas, Juárez, Lamadrid, Monclova, Múzquiz, Nadadores, Ocampo, Sabinas, Sacramento, San Buenaventura, San Juan de Sabinas y Zaragoza.

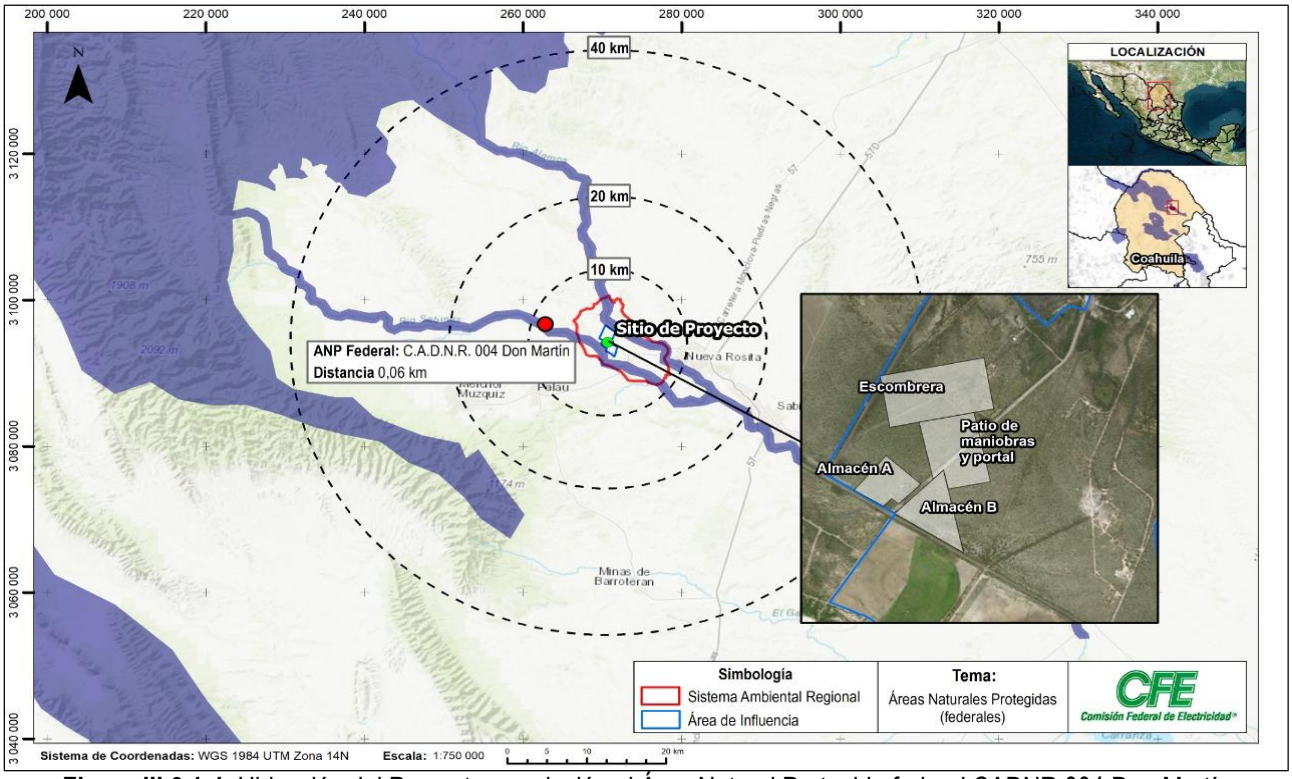


Figura III.6.1-1. Ubicación del Proyecto en relación al Área Natural Protegida federal CADNR 004 Don Martín

Esta ANP actualmente no cuenta con un Programa de Manejo por lo que la vinculación con el Proyecto se hace con lo artículos del Decreto correspondiente (Tabla III.6.1-1), destacando que ninguna de las obras y/o actividades del Proyecto se realizarán al interior de la ANP.

Tabla III.6.1-1. Vinculación del Proyecto con el decreto de origen del Área Natural Protegida CADNR 004 Don Martín

Precepto	Vinculación
Artículo 1. Se declaran Zonas Protectoras Forestales y de Repoblación las cuencas de alimentación de las obras de irrigación de los Distritos Nacionales de Riego, y, por consiguiente, se establece una veda total e indefinida en los montes ubicados dentro de dichas cuencas.	El Proyecto no se localiza en los montes ubicados en las cuencas de alimentación de las obras de irrigación de los Distritos Nacionales de Riego, por lo que no promoverá afectación alguna a estos, así como a la vegetación que se distribuye en ellos. Por tal motivo, los artículos en comento no son aplicables al Proyecto.
Artículo 3°. El aprovechamiento de maderas muertas, plagadas y enfermas se autorizará de acuerdo con la Ley Forestal vigente, concediendo los permisos a las personas físicas o morales que, acreditando debidamente sus derechos para efectuar la explotación, garanticen a juicio de la Secretaría de Agricultura y Ganadería, que no harán uso indebido de los permisos que se les otorguen.	El Proyecto no contempla el aprovechamiento forestal incluido el de maderas muertas, plagadas o enfermas, por lo que el artículo en comento no le es aplicable.

Precepto	Vinculación
Artículo 4°- La explotación de los montes para la obtención de productos indispensables al consumo local, que no pueda satisfacerse con las maderas a que se refiere el artículo anterior, se concederá previo estudio realizado al efecto por el Servicio Forestal Oficial o por Ingenieros Forestales Postulantes autorizados, en los términos del artículo 260 del Reglamento de la Ley Forestal vigente, quedando bajo el control técnico de la Secretaría de Agricultura y Ganadería.	El Proyecto no conlleva la explotación de los montes ni mucho menos cualquier aprovechamiento forestal, por lo que el artículo en comento no le es aplicable.
Artículo 5°. La resinación de los montes de pino, se autorizará únicamente en los casos en que la explotación se efectúe con apego estricto a los métodos más modernos que garanticen la conservación de dicha riqueza.	El Proyecto no contempla el aprovechamiento forestal incluido la resinación de los montes de pino, por lo que el artículo en comento no le es aplicable.
Artículo 6°. A partir de la notificación a que se refiere el artículo segundo transitorio queda cancelada de pleno derecho toda la documentación en vigor expedida para las explotaciones maderables existentes.	El Proyecto no tiene por objeto la solicitud o extensión de autorizaciones para la explotación forestal, por lo que los artículos en comento no le son aplicable.
Artículo 7°. Las solicitudes de autorización de las explotaciones a que se refieren los artículos 3° y 4 no se admitirán a trámite si no son presentadas conjuntamente por el propietario, usufructuario o poseedor y el explotador o contratista, para los efectos de asegurar la responsabilidad solidaria a que se refiere el artículo 65 de la Ley. Las explotaciones de que se trata serán exclusivamente para el consumo local, y a tal efecto no se ex pedirá documentación forestal alguna para movilización de los productos fuera de las respectivas áreas de con sumo.	
Artículo 8°. Los delitos o faltas que se cometan en la zona vedada, serán sancionados con el duplo de las penas que se aplicarían a los responsables sin la existencia de la veda, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 29 reformado de la Ley Forestal en vigor.	El Proyecto no realizará obras y/o actividades en la zona vedada, por lo que el artículo en comento no le es aplicable.
Artículo 9°. La Secretaría de Agricultura y Ganadería procederá a realizar los trabajos de forestación o de reforestación indispensables para llenar los fines de este decreto, ya se trate de regiones que deban protegerse mediante masas arboladas como de aquellas cuyos suelos, por razones técnicas, deben solamente ser recubiertos de vegetación arbustiva o herbácea, especialmente de pastos.	El texto normativo establece una obligación dirigida a la autoridad, por lo que esté criterio no es aplicable al Proyecto.
Artículo 10.- Las erogaciones que se tengan que hacer con motivo de los trabajos señalados, serán cubiertas por el Consejo Nacional Forestal, con cargo al Fon do Forestal, según lo previsto por la Ley Forestal vi gente en sus artículos relativos, y por la Secretaría de Agricultura y Ganadería, de conformidad con los Presupuestos de que anualmente disponga.	El texto normativo establece una obligación dirigida a la autoridad, por lo que esté criterio no es aplicable al Proyecto.

Precepto	Vinculación
Artículo 11.- En los términos de la Ley Forestal y de su Reglamento, se hará del conocimiento de los propietarios de los predios afectados por la creación de las Zonas Protectoras a que se contrae el presente decreto, a efecto de que den cumplimiento a las disposiciones contenidas en el artículo 10 reformado de la citada ley.	El texto normativo establece una obligación dirigida a la autoridad, por lo que esté criterio no es aplicable al Proyecto.

III.6.2 Áreas Naturales Protegidas estatales

En lo que respecta a las ANP de competencia estatal el SAR, y por consiguiente el AI y SP, no incide en algún de éstas. El ANP más próxima corresponde a la denominada como *Sierra Picachos* con categoría de Zona Sujeta a Conservación Ecológica (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, 2020), ubicada en el estado de Nuevo León aproximadamente a una distancia lineal de 222,70 km del SP (Figura III.6.2-1). Por tal motivo, el Proyecto no se vincula con éste mecanismo de protección estatal.

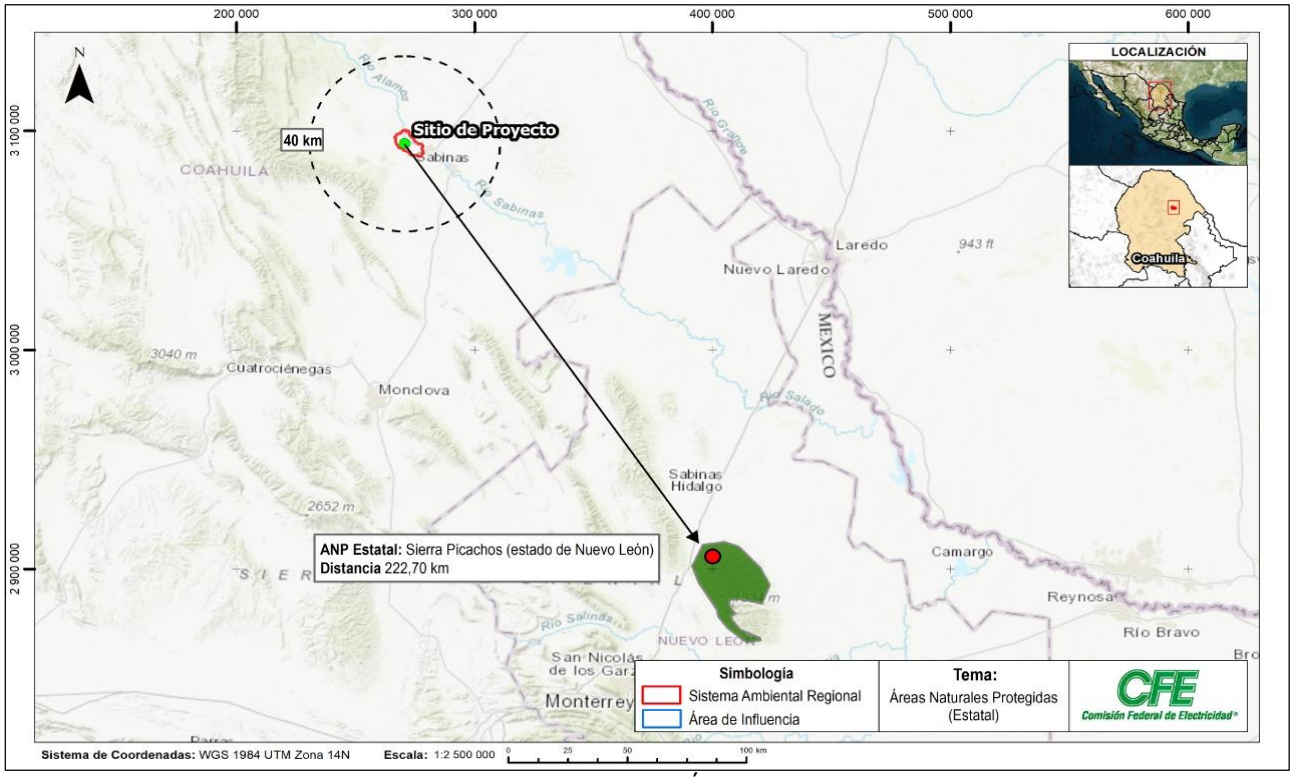


Figura III.6.2-1. Ubicación del Proyecto en relación al Área Natural Protegida estatal Sierra Picachos

III.6.3 Áreas Naturales Protegidas locales

En lo que respecta a las ANP de competencia local, al igual que en el caso anterior**,** el SAR, AI y SP no inciden en alguna de estas. El ANP municipal más próxima corresponde a la denominada como *Villa de Bilbao* con categoría de Área Destinada a la Preservación de los Ecosistemas y su Biodiversidad de Iniciativa Voluntaria (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, 2020),

ubicada en el municipio de Viesca en el estado de Coahuila aproximadamente a una distancia lineal de 306, 07 km del SP. Por tal motivo, el Proyecto no se vincula con éste mecanismo de protección estatal (Figura III.6.3-1).

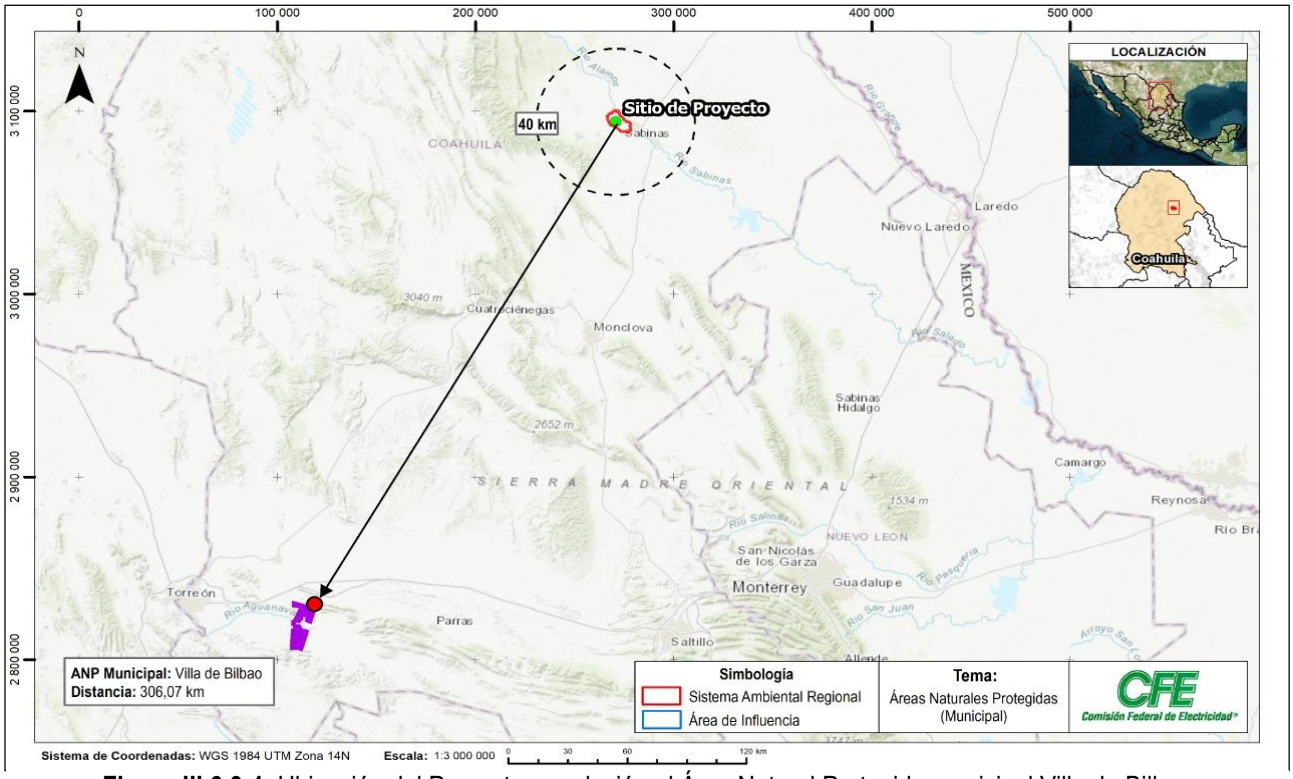


Figura III.6.3-1. Ubicación del Proyecto en relación al Área Natural Protegida municipal Villa de Bilbao

III.7 Instrumentos de planeación para la conservación ecológica

III.7.1 Sitios RAMSAR

La Convención de Ramsar es un tratado intergubernamental en el que se consagran los compromisos contraídos por sus países miembros para mantener las características ecológicas de sus humedales de importancia internacional y planificar el "uso racional" o uso sostenible de todos los humedales situados en sus territorios (Ramsar, s/f).

El Proyecto incide en una fracción del sitio RAMSAR número 1769 denominado *Río Sabinas* (Figura III.7.1-1), que de acuerdo a su ficha informativa (FIR) describe a este sitio de manera general como:

> *"El Río Sabinas toma su nombre por la gran cantidad de sabinos (Taxodium mucronatum) que crecen en su rivera, posteriormente cambia su nombre a Río Salado, lo anterior después de salir de la Presa Venustiano Carranza (Don Martín). La Subcuenca del río Sabinas es catalogada como una de las más importantes del Estado y cuya protección, conservación e incluso restauración son consideradas como prioritarias para el Ejecutivo Estatal, esto debido*

a que el río Sabinas es un icono del estado de Coahuila, considerando su gran importancia ecológica y económica determinada por sus características propias como es el tratarse de uno de los pocos ríos con caudal abundante y gran extensión en el Estado, y a que en sus márgenes se presentan asociaciones de flora y fauna ausentes en otros paisajes del mismo .

Cabe mencionar, la trascendencia internacional que reviste la conservación de esta subcuenca, ya que la cuenca Falcón-río Salado a la que pertenece es uno de los afluentes más importantes de la Región Hidrológica del río Bravo-Conchos.”

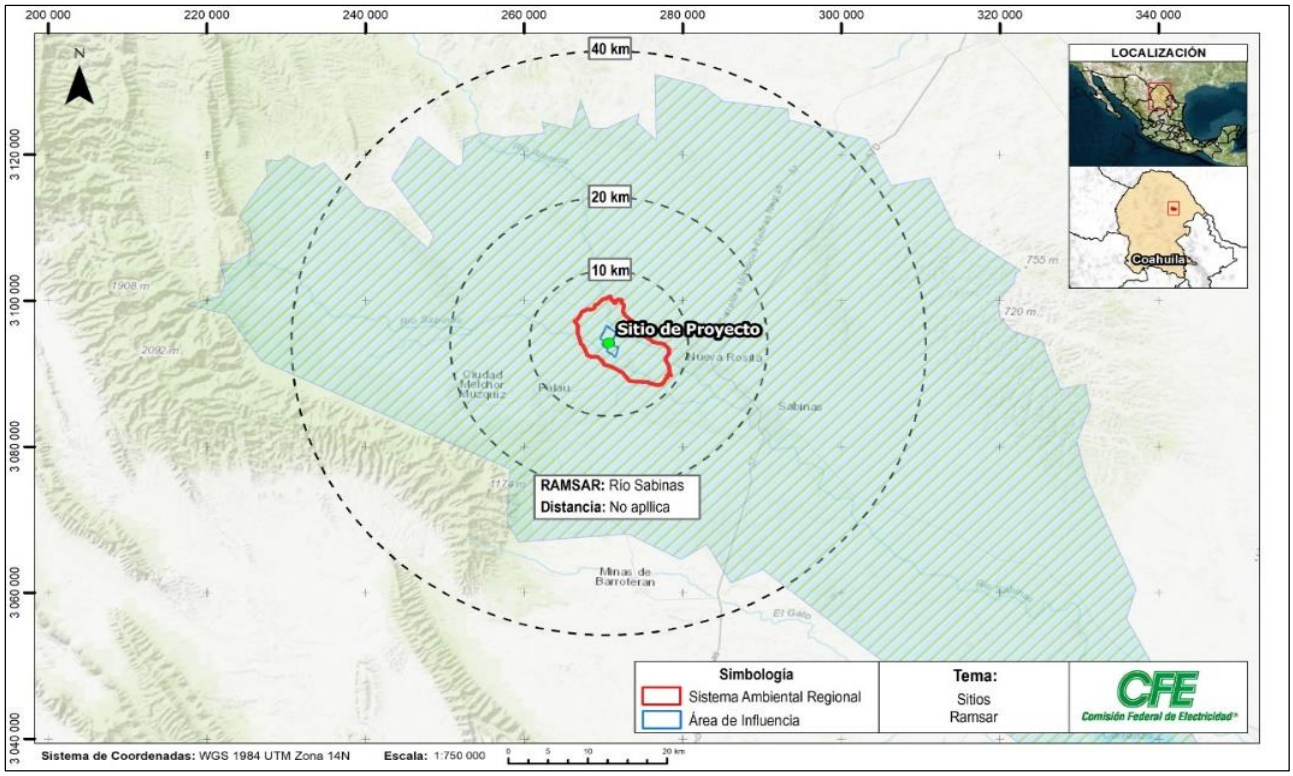


Figura III.7.1-1. Ubicación del Proyecto en relación al Sitio Ramsar 1769 Río Sabinas

El sitio Ramsar 1769 Río Sabinas establece algunos criterios para su cuidado y conservación, mismos que en la Tabla III.7.1-1 se vinculan con el Proyecto.

Tabla III.7.1-1. Criterios del sitio RAMSAR 1769 Río Sabinas y su vinculación con el Proyecto

Criterio	Vinculación
Criterio 1. - El Río Sabinas es uno de los pocos ríos con caudal abundante y gran extensión en Coahuila. En sus márgenes se presentan asociaciones de flora y fauna ausentes en otros paisajes del Estado, como los bosques de sabino (*Taxodium mucronatum*), los cuales son comunidades ecológicas únicas en la Entidad, coincidiendo con los ecosistemas típicos ribereños de la Región neártica del Altiplano mexicano.	El Proyecto no realizará ninguna actividad en los márgenes del Río Sabinas, por lo que tampoco se considera una afectación a elementos de la especie *Taxodium mucronatum.*

Criterio	Vinculación
Criterio 2.- El área representa un hábitat crítico para numerosas especies de flora y fauna, sobre todo para aquellas que se encuentran amenazadas. Entre los mamíferos existen 10 especies catalogadas bajo la categoría de Sujeta a Protección Especial, Amenazada, en Peligro de Extinción y Probablemente Extinta, de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2002. Entre las especies sujetas a Protección especial está el murciélago *Lasyonicteris noctivagans*; entre las amenazadas están la musaraña del desierto (*Notiosorex crawfordi crawfordi*), el murciélago lengüilargo (*Choeronycteris mexicana*), el murciélago hocicudo de la nieve (*Leptonycteris nivalis*), la zorrita del desierto o norteña (*Vulpes macrotis zinseri*) y el tlalcoyote (*Taxidea taxus berlandieri*). Entre las especies catalogadas en peligro de extinción se encuentran el castor (*Castor canadensis mexicanus*), el puerco espín (*Erethizon dorsatum couesi*) y el oso negro (*Ursus americanus eremicus*).	El Proyecto no realizará ninguna actividad en los márgenes del Río Sabinas y las especies señaladas en el criterio en comento no fueron registradas en el SP.
Criterio 3.- Las especies nativas, endémicas al Río Salado y/o a la cuenca del Río Bravo, que se encuentran en la zona y que indican condiciones poblacionales generalmente excelentes son las siguientes: carpa texana *Notropis amabilis*, carpa de Tamaulipas *Notropis braytoni*, carapa del Bravo *Notropis jemezanus*, carpa del Salado *Notropis saladonis* (Extinto), *Notropis rutilus*, *Notropis ludibundus*, *Notropis buchanani*, carpa diabla *Dionda diaboli*, *Extrarius aestivalis* (Extirpado), guayacón amarillo o del oeste *Gambusia speciosa*, *Xiphophorus meyeri* y la perca del San Juan espada de Múzquiz *Etheostoma grahami*. Dichas especies, adquieren relevancia porque sus poblaciones tienen una importante representatividad en el sitio, ayudando de esta manera a mantener la diversidad biológica del mismo.	El Proyecto no realizará alguna actividad en los márgenes del Río Sabinas o cauce del mismo, por lo que se promoverán alteraciones en la fauna acuática-
Criterio 5.- Un caso especial, se presenta en las extremidades del Río Sabinas, es decir, desde su nacimiento hasta su desembocadura en la Presa Venustiano Carranza (Don Martín), abarcando porciones de la zona propuesta, donde localizan dos áreas de importancia para la Conservación de las aves, una de ellas es el Nacimiento del Río Sabinas –Sureste de la Sierra de Santa Rosa (AICA NE-06), considerada como un sitio G-1, debido a que contiene poblaciones de especies consideradas como globalmente amenazadas, en peligro o vulnerables según la lista roja de la UICN, 2007. Las especies antes mencionadas son las siguientes: el chipe mejilla dorada *Dendroica chrysoparia* (en peligro de extinción) y el vireo gorra negra *Vireo atricapillus* (considerada vulnerable). Otra es el AICA NE - 07, que	El Proyecto no incide en las áreas de importancia para la conservación de las aves señaladas en el criterio en comento, tampoco se registró en el SP alguna de las especies de aves comentadas.

Criterio	Vinculación
corresponde a la Presa Venustiano Carranza; es una de las áreas más importantes de arribo de aves acuáticas migratorias en su traslado por la ruta del Centro, así como un área de anidación para el pato mexicano *Anas diazi*. Este sitio es catalogado como MEX-4-D, el cual presenta números que parecen exceder los estándares para especies migratorias en sitios cuello de botella, ubicado en la desembocadura del Río Sabinas (Benítez et. al. 1999). Algunas de estas especies son el ganso de frente blanca *Anser albifrons*, grulla gris *Grus canadensis* y patos de la tribu anatini. Específicamente, los humedales de la región albergan una de las concentraciones más importantes de las especies antes mencionadas, como la grulla gris con 15 000 individuos aproximadamente y el ganso de frente blanca con alrededor de 10 000 (Benítez et. al. 1999). También es importante mencionar que en el Río Sabinas existen poblaciones residentes del águila real *Aquila chrysaetos*.	
Criterio 7 y 8.- El área propuesta sustenta poblaciones de peces autóctonas. Existen por lo menos 10 especies endémicas a la cuenca del Río Salado, presentes también en el Río Sabinas, tales como *Notropis amabilis, Notropis braytoni, Notropis jemezanus, Notropis saladonis (Extinto), Notropis rutilus, Notropis ludibundus, Notropis buchanani, Dionda diaboli, Extrarius aestivalis (Extirpado), Gambusia speciosa, Xiphophorus meyeri y Etheostoma grahami.* De tal manera que parte importante de la población total de dichas especies depende de esta subcuenca, ya sea para su reproducción, alimentación, protección o crecimiento	El Proyecto no realizará alguna actividad en los márgenes del Río Sabinas o cauce del mismo, por lo que se promoverán alteraciones en la fauna acuática-

III.7.2 Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS)

Las AICAS constituyen sitios importantes para el mantenimiento a largo plazo de las poblaciones de aves, en México se tienen definidas 283 AICAS (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, 2015). Los estados de la república mexicana donde las AICAS presentan mayor extensión son la Península de Yucatán, en la confluencia de Yucatán, Quintana Roo y Campeche, así como las entidades de Oaxaca, Tabasco. Veracruz, Chiapas y Sonora (Benítez *et al.,* 1999).

Para el caso particular que nos ocupa el Proyecto no incide en alguna AICA, teniendo como la más cercana el *AICA 65 Nacimiento Río Sabinas, SE Sierra de Santa Rosa*, con categoría Birdlife A1 y Categoría G-1 (Figura III.7.2-1) ubicada a una distancia lineal aproximada de 33, 40 km del SP (Sección Mexicana del Consejo Internacional para la Preservación de las Aves CIPAMEX,1999).

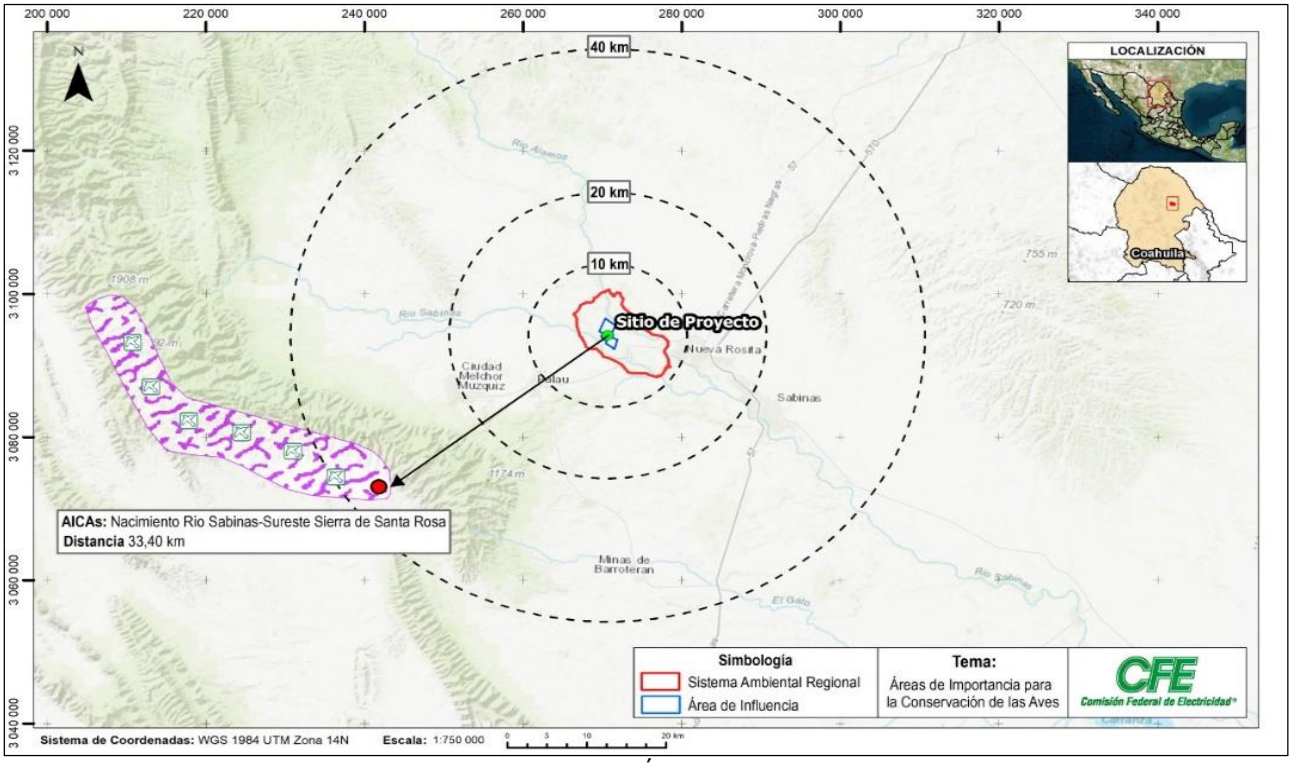


Figura III.7.2-1. Ubicación del Proyecto en relación a el Área de Importancia para la Conservación de las Aves 65 Nacimiento Río Sabinas, SE Sierra de Santa Rosa

III.7.3 Regiones Terrestres Prioritarias

El Proyecto Regiones Terrestre Prioritarias (RTP) tiene por objeto determinar las unidades ambientalmente estables en la parte continental del territorio nacional, que destacan por su riqueza ecosistémica y especifica comparativamente mayor que en el resto del país, además de presentar una integridad ecológica funcional significativa, así como una oportunidad real de conservación (Arriaga *et al*., 2000).

Ahora bien, el Proyecto incide en una porción de la *RTP 152 Cuenca del Río Sabinas* (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, 2004) cuya superficie es de 10 181 km (Figura III.7.3-1). La problemática ambiental identificada para esta Región consiste en la extracción de material pétreo del cauce del río, así como la práctica de actividades ligadas de manera directa con la explotación de los recursos minerales como el aprovechamiento del carbón mineral y la fluorita que traen por efectos la destrucción del suelo en grandes áreas, la interrupción del flujo natural de las aguas subterráneas y superficiales, además de la contaminación de éstas. Asimismo, existe la extracción de madera, el control de depredadores (oso y puma) y la caza furtiva. Cabe mencionar la contaminación del río Sabinas por los sistemas de drenaje municipales de la región (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, s/f)).

Al respecto, es preciso mencionar que el Proyecto se desarrollará dentro de un predio dedicado anteriormente a la práctica minera por lo que el hábitat natural al interior de éste se muestra transformado o con diferentes grados de alteración. De igual forma, el mismo no promoverá el aprovechamiento de material pétreo o de cualquier recurso mineral ni mucho menos cualquier otra actividad con la extracción de recursos forestales o animales, por lo que su ejecución no contribuirá a incrementar la problemática señalada. Con respecto a los efectos negativos generados en los factores suelo y agua, el Proyecto propone la ejecución de medidas de ambientales con el fin de mantener dichos efectos en valores de significancia aceptables, además de otras medidas tendientes al acondicionamiento de las áreas temporales ocupadas y la compensación de algunos de los efectos negativos.

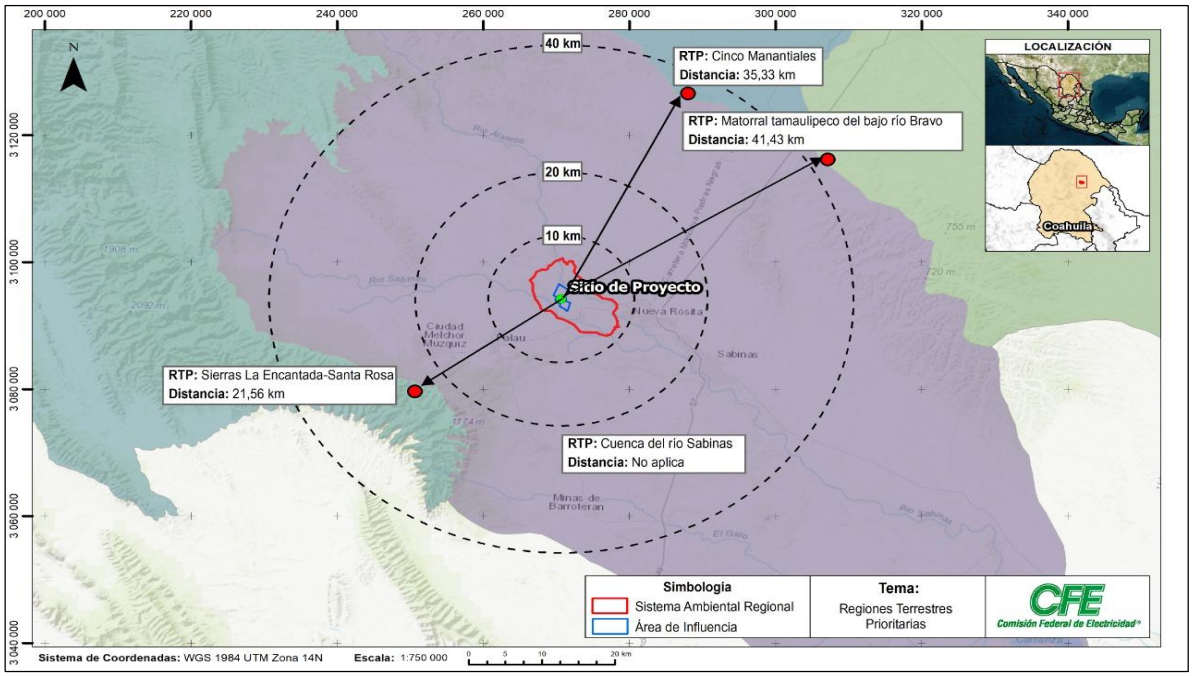


Figura III.7.3-1. Ubicación del Proyecto en relación a la Región Terrestre Prioritaria 152 Cuenca del Río Sabinas

III.7.4 Regiones Hidrológicas Prioritarias

En el mes de mayo de 1998 la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (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, así como uso y manejo sostenido (Arriaga *et al*., 2002a).

Respecto el SAR, AI y SP no se vincula con alguna RHP, la más cercana corresponde al número 43 Río Bravo-Piedras Negras (Arriaga *et al*., 2002b) ubicada a 38,60 km lineales del SP (Figura III.7.4-1).

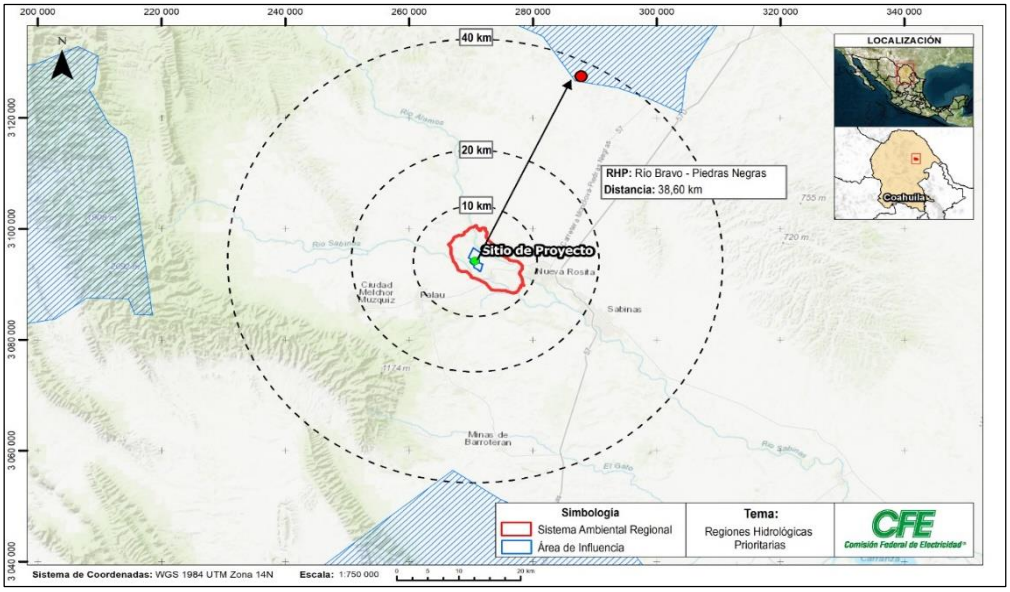


Figura III.7.4-1. Ubicación del Proyecto en relación a la Región Hidrológica Prioritaria 43 Río Bravo-Piedras Negras

III.7.5 Regiones Marinas Prioritarias

En 1996 la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) organizó un taller para definir y delimitar las regiones terrestres prioritarias (RTP), con el propósito de instrumentar una estrategia de promoción a nivel nacional e internacional, para el conocimiento y conservación de la biodiversidad del país (Arriaga *et al*., 1998).

Al respecto, el SAR, AI y SP no se vinculan con alguna RMP siendo la más cercana la *44 Laguna Madre* (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, 1998) ubicada a 440 km lineales del SP (Figura III.7.5-1).

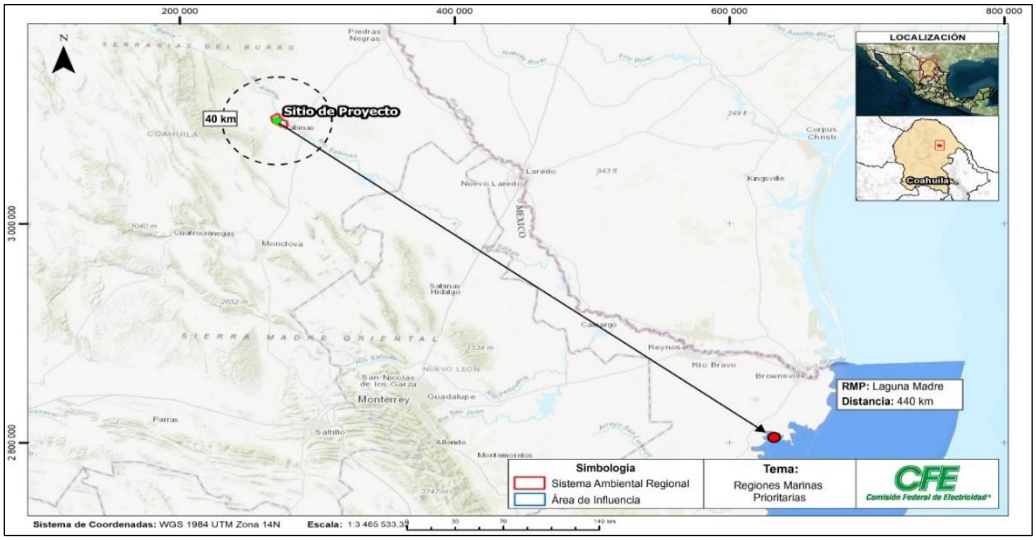


Figura III.7.5-1. Ubicación del Proyecto en relación a la Región Marina Prioritaria 44 Laguna Madre

III.7.6 Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMA´s)

Las UMA´s buscan mediante soluciones razonables promover esquemas alternativos de producción compatibles con el cuidado del ambiente, a la vez que intentan crear oportunidades de aprovechamiento complementarias a otras actividades productivas convencionales como lo son la agricultura, la ganadería o la silvicultura.

Estas unidades de manejo pueden funcionar como nuevas alternativas de conservación y reproducción de especies, en labores de investigación, educación ambiental, capacitación; así como unidades de producción de ejemplares, partes y derivados que puedan ser incorporados a los diferentes circuitos del mercado legal (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2000).

Al respecto, el SAR, AI y SP no inciden en alguna UMA siendo la más próxima la denominada como *Rancho La Aurora* (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2015) ubicada a una distancia aproximada de 11,72 km lineales del SP (Figura III.7.6-1).

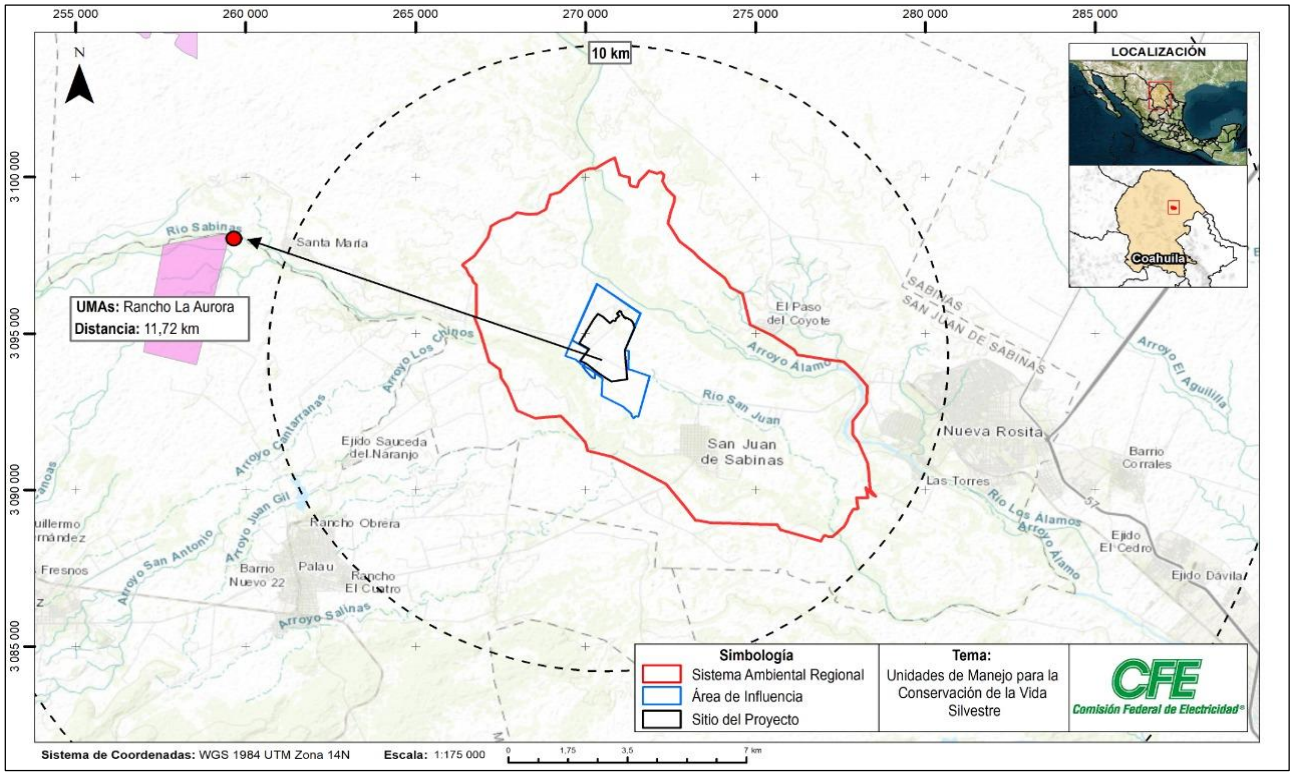


Figura III.7.6-1. Ubicación del Proyecto en relación a la Unidad de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre Rancho La Aurora

III.8 Conclusiones

En este Capítulo se ha dejado patente que el Proyecto no contravine disposición legal alguna que impida y/o restrinja la ejecución de éste. Por otro lado, la pertinencia de someter a evaluación este Proyecto a pesar de no pertenecer a ningún sector industrial en particular al no tener por objeto la explotación de recursos naturales, se hace en aras de brindar certeza legal a las actividades que se pretenden desarrollar, además de coadyuvar con el Estado Mexicano para cumplir con el compromiso de reparación integral de las familias de las víctimas de la tragedia ocurrida en la Mina 8 Pasta de Conchos, sin dejar de lado la seguridad e higiene de las personas que habrán de realizar la operación de rescate, vigilando que las actividades constructivas no impacten significativamente al entorno ambiental que rodea al SP. Se concluye que el Proyecto se encuentra al margen de la normativa ambiental aplicable, que el mismo no prevé impactos significativos que pongan en riesgo el equilibrio ecológico, la salud de los trabajadores y población cercana al SP, además de que aplicaran las medidas ambientales pertinentes para prevenir, mitigar y/o compensar los impactos ambientales identificados en este estudio, resultando viable y jurídicamente posible el Proyecto por no ser contrario a derecho.

CAPÍTULO IV

DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN

ÍNDICE GENERAL

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN..... 1

IV.1 Delimitación y justificación del sistema ambiental regional (SAR) donde pretende establecerse el proyecto 1

IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental regional..... 5

IV.3 Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del sistema ambiental regional…… 6

IV.3.1 Medio abiótico **9**

IV.3.1.1 Clima y fenómenos meteorológicos **10**

IV.3.1.2 Geomorfología **13**

IV.3.1.3 Geología **17**

IV.3.1.4 Suelo **21**

IV.3.1.5 Agua **24**

IV.3.1.6 Aire **49**

IV.3.2 Medio biótico **51**

IV.3.2.1 Vegetación terrestre **51**

IV.3.2.2 Fauna terrestre **75**

IV.3.3 Medio socioeconómico **112**

IV.3.4 Paisaje **129**

IV.3.5. Diagnóstico ambiental **133**

IV.3.5.1 Interacciones y clasificación de dependencia **137**

IV.3.5.2 Resultado **138**

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura IV.1-1. Criterios utilizados para la delimitación del SAR **2**

Figura IV.1-2. Localización general del Área de Influencia del Proyecto **3**

Figura IV.1-3. Localización general del Sitio del Proyecto **4**
Figura IV.3-1 Dinámica del uso de suelo en el Sistema Ambiental Regional **8**
Figura IV.3.1.1-1. Tipo de clima presente en el Sistema Ambiental Regional, Área de Influencia y Sitio del Proyecto **12**
Figura IV.3.1.2-1. Relieve (elevación) presente en el Sistema Ambiental Regional, Área de Influencia y Sitio del Proyecto **14**
Figura IV.3.1.2-2. Relieve (pendientes) presente en el Sistema Ambiental Regional, Área de Influencia y Sitio del Proyecto **14**
Figura IV.3.1.2-3. Ubicación del Sistema Ambiental Regional, Área de Influencia y Sitio del Proyecto en la Subprovincia Llanuras de Coahuila y Nuevo León **15**
Figura IV.3.1.2-4. Fallas y fracturas presentes en el Sistema Ambiental Regional, Área de Influencia y Sitio del Proyecto. **16**
Figura IV.3.1.2-5. Ubicación del Sistema Ambiental Regional, Área de Influencia y Sitio del Proyecto en el mapa de regionalización sísmica de México **17**
Figura IV.3.1.3-1. Tipo de litología presente en el Sistema Ambiental Regional, Área de Influencia y Sitio del Proyecto **18**
Figura IV.3.1.4-1. Unidades edáficas en el Sistema Ambiental Regional, Área de Influencia y Sitio del Proyecto **24**
Figura IV.3.2.1-1. Ubicación del Sistema Ambiental Regional, Área de Influencia y Sitio del Proyecto en las provincias florísticas conforme a la Regionalización propuesta por Rzedowski **52**
Figura IV.3.2.1-2. Usos de suelo y vegetación en el Sistema Ambiental Regional, Área de Influencia y Sitio del Proyecto (Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI, 2016) **53**
Figura IV.3.2.1-3. Usos de suelo y vegetación en el Sistema Ambiental Regional, Área de Influencia y Sitio del Proyecto conforme a los resultados de las actividades en campo **55**
Figura IV.3.2.1-4. Ubicación de áreas sujetas a actividades de desmonte y despalme **72**
Figura IV.3.2.2-1. División municipal y fisiografía del estado de Coahuila (Tomado de González, 2017) **76**
Figura IV.3.3-1. Localidades ubicadas dentro del Sistema Ambiental Regional del Proyecto **119**
Figura IV.3.5-1. Diagramas de interacciones entre medios y componentes **134**
Figura IV.3.5.2-1. Diagnóstico Ambiental del Proyecto **139**

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla IV.1-1. Coordenadas UTM (Zona 14N) del Área de Influencia del Proyecto **3**
Tabla IV.1-2. Coordenadas UTM (Zona 14N) del sitio del Proyecto **4**
Tabla IV.2-1. Usos de suelo y vegetación en las unidades de interés del Proyecto **5**
Tabla IV.3-1. Comparativo de los usos de suelo y vegetación en el Sistema Ambiental Regional identificados en las series del INEGI **7**
Tabla IV.3.1.1-1. Características principales del clima presente en el Sistema Ambiental Regional .. **12**
Tabla IV.3.1.2-1. Descripción de las unidades fisiográficas presentes en el Sistema Ambiental Regional **16**
Tabla IV.3.1.3-1. Resultados obtenidos a la realización de pruebas de permeabilidad tipo Lugeon ... **21**
Tabla IV.3.1.4-1. Descripción de las unidades edáficas presentes en Sistema Ambiental Regional, Área de Influencia y Sitio del Proyecto **21**
Tabla IV.3.1.5-1. Indicadores de la Calidad del agua del río Sabinas (CONAGUA, 2019)..... **29**
Tabla IV.3.1.5-2. Coordenadas de los puntos de muestreo levantados para determinar la calidad de agua **31**
Tabla IV.3.1.5-3. Indicadores de calidad de agua **32**
Tabla IV.3.1.1.5-4. Calidad de agua del río Sabinas en el Sistema Ambiental Regional **33**
Tabla IV.3.1.5-5. Calidad de agua del río Los Álamos en el Sistema Ambiental Regional..... **35**
Tabla IV.3.1.5-6 Calidad de agua de los cuerpos de agua (humedales) insertos en el Sistema Ambiental Regional **36**
Tabla IV.3.1.5-7. Resultados de los parámetros fisicoquímicos de los cuerpos de agua presentes en el Sistema Ambiental Regional **38**
Tabla IV.3.1.5-8. Tipo, número y uso de las obras hidráulicas verificadas en la zona de reconocimiento hidrogeológico del Proyecto **44**
Tabla IV.3.1.5-9. Coordenadas de los puntos de muestreo para determinar la calidad de agua subterránea **46**
Tabla IV.3.1.5-10. Resultados de los parámetros fisicoquímicos de los cuerpos de agua subterránea presentes en el Sistema Ambiental Regional **46**
Tabla IV.3.1.5-11. Indicadores de calidad de agua subterránea en el Sistema Ambiental Regional... **48**
Tabla IV.3.1.5-12. Disponibilidad media anual del acuífero Región Carbonífera, clave 0512 (CONAGUA, 2020)..... **49**

Tabla IV.3.1.6-1. Contribución a la emisión (Gg de CO_2 e) de GEI, 2016 ..... **50**

Tabla IV.3.2.1-1. Usos de suelo y/o vegetación en el Sistema Ambiental Regional, Área de Influencia y Sitio del Proyecto **54**

Tabla IV.3.2.1-2. Representatividad de los usos de suelo y/o vegetación determinados para el Sistema Ambiental Regional, Área de Influencia y Sitio del Proyecto conforme a los resultados de las actividades en campo **56**

Tabla IV.3.2.1-3. Superficie de las áreas de desmonte..... **73**

Tabla IV.3.2.1-4. Individuos del dosel dominante susceptibles a remoción **73**

Tabla IV.3.2.1-5. Modelos empleados en la estimación de volumen **74**

Tabla IV.3.2.1-6. Existencias volumétricas que se prevé remover..... **74**

Tabla IV.3.2.2-1. Coordenadas de los Puntos de Muestreo (PM) para fauna silvestre **79**

Tabla IV.3.2.2-2. Resultados de la abundancia relativa por grupo taxonómico..... **90**

Tabla IV.3.2.2-3. Resultados de la frecuencia relativa por grupo taxonómico..... **93**

Tabla IV.3.2.2-4. Resultados de la frecuencia relativa por grupo taxonómico..... **97**

Tabla IV.3.2.2-5. Resultados de la frecuencia relativa por grupo taxonómico.....**100**

Tabla IV.3.2.2-6. Índices de diversidad de Shannon-Wiener para los diferentes grupos faunísticos .**104**

Tabla IV.3.2.2-7. Especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010 registradas en el Sistema Ambiental Regional del Proyecto **104**

Tabla IV.3.3.-1. Crecimiento Población según datos INEGI.....**113**

Tabla IV.3.3-2. Principales Indicadores sociodemográficos y socioeconómicos del municipio de San Juan de Sabinas del Censo 20202 de INEGI **113**

Tabla IV.3.3-3. Principales indicadores sociodemográficos y socioeconómicos del Censo 2020 de INEGI de las localidades más representativas del Sistema Ambiental Regional.....**120**

Tabla IV.3.3-4. Población Indígena y Afrodescendiente en las localidades ubicadas dentro del Sistema Ambiental Regional del Proyecto (Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2020) **127**

Tabla IV.3.1.3-5. Localidades indígenas en el Sistema Ambiental Regional del Proyecto según el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2020) **128**

Tabla IV.3.5.1-1. Matriz de interacción para determinar el Índice Relativo de Conexión (IRC) de los elementos abióticos, biótico y socioeconómicos en el Sistema Ambiental Regional del Proyecto **137**

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica IV.2-1. Porcentaje de ocupación de los usos de suelo y vegetación en el SAR, AI y SP **6**

Gráfica IV.3-1. Tendencia del comportamiento de la población en el Sistema Ambiental Regional del Proyecto **9**

Gráfica IV.3.1.1-1. Diagrama ombrotérmico del Sistema Ambiental Regional, temperatura (línea roja) y precipitación (línea azul) **11**

Gráfica IV.3.1.6-1. Emisiones a la atmosfera del estado de Coahuila de los años 2005, 2008 y 201450

Gráfica IV.3.1.6-2. Emisiones a la atmosfera del municipio de San Juan Sabinas de los años 2005 y 2008 (SEMA, 2017) **51**

Gráfica IV.3.2.2-1. Riqueza de los vertebrados terrestres en México **77**

Gráfica IV.3.2.2-2. Porcentaje de diversidad de vertebrados terrestres en México **77**

Gráfica IV.3.2.2-3. Riqueza de los vertebrados terrestres en Coahuila **78**

Gráfica IV.3.2.2-4. Riqueza de especies por grupo taxonómico en el Sistema Ambiental Regional... **88**

Gráfica IV.3.2.2-5. Riqueza de especies por grupo taxonómico en el Área de Influencia..... **89**

Gráfica IV.3.2.2-6. Riqueza de especies por grupo taxonómico en el Sitio del Proyecto..... **89**

Gráfica IV.3.2.2-7. Porcentaje de sociabilidad de la fauna registrada en el Sistema Ambiental Regional **105**

Gráfica IV.3.2.2-8. Sociabilidad de las especies por grupo taxonómico **106**

Gráfica IV.3.2.2-9. Distribución porcentual de la fauna por hábitat.....**106**

Gráfica IV.3.2.2-10. Distribución porcentual de las especies por preferencia alimenticia **107**

Gráfica IV.3.2.2-11. Gremio alimenticio de los vertebrados por grupo taxonómico **108**

Gráfica IV.3.2.2-12. Distribución porcentual de las especies de acuerdo al estrato identificado **108**

Gráfica IV.3.2.2-13. Verticalidad de la fauna por grupo taxonómico.....**109**

Gráfica IV.3.2.2-14. Porcentaje de estacionalidad y/o distribución de la fauna **109**

Gráfica IV.3.2.2-15. Estacionalidad y/o distribución de la fauna por grupo taxonómico.....**110**

ÍNDICE DE FOTOS

Foto IV.3.1.3-1. Mina de carbón presente en el Sistema Ambiental Regional **18**

Foto IV.3.1.3-2. Ejemplo de los núcleos de roca recuperados, se observa el agrietamiento por pérdida de humedad **19**

Foto IV.3.1.3-3. Ejemplo de núcleos de carbón intercalados con lutita y areniscas..... **20**

Foto IV.3.2.1-1. Fisonomía y cobertura general del Matorral Espinoso Tamaulipeco en suelos pedregosos (con presencia en el Sistema Ambiental Regional y Área de Influencia) **58**

Foto IV.3.2.1-2. Especies registradas en el Matorral Espinoso Tamaulipeco, Leucophyllum frutescens (arriba izquierda); Echinocereus parkeri (arriba derecha), Acacia rigidula (en medio izquierda); Calliandra eriophylla (en medio derecha); Karwinskia humboldtiana (abajo izquierda) y Agave lechuguilla (abajo derecha) **59**

Foto IV.3.2.1-3. Fisonomía y cobertura general del Matorral Espinoso Tamaulipeco en suelos aluviales profundos (con presencia en el Sistema Ambiental Regional, Área de Influencia y Sitio del Proyecto)..... **60**

Foto IV.3.2.1-4. Especies registradas en el Matorral Espinoso Tamaulipeco, Cercidium texanum (arriba izquierda); Cylindropuntia leptocaulis (arriba derecha); Celtis pallida (abajo izquierda) y Guaiacum angustifolium (abajo derecha) 61

Foto IV.3.2.1-5. Principales agentes de cambio del Matorral Espinoso Tamaulipeco..... **62**

Foto IV.3.2.1-6. Fisonomía y condición general del Mezquital Xerófilo..... **63**

Foto IV.3.2.1-7. Algunas de las especies registradas en el Mezquital Xerófilo, Prosopis glandulosa (izquierda); Aloysia gratissima (centro) y Acacia berlandieri (derecha) **64**

Foto IV.3.2.1-8. Evidencia del uso de productos maderables del Mezquital Xerófilo..... **64**

Foto IV.3.2.1-9. Fisonomía general del Bosque de Galería en el Sistema Ambiental Regional y Área de Influencia..... **65**

Foto IV.3.2.1-10. Diámetros generales de los elementos representativos del Bosque de Galería en el Sistema Ambiental Regional y Área de Influencia..... **65**

Foto IV.3.2.1-11. Alguna de las especies registradas en el Bosque de Galería, Taxodium mucronatum (arriba izquierda); Baccharis salicifolia (arriba centro); Celtis leavigata (arriba derecha); Vachellia farnesiana (abajo izquierda); Carya illinoinensis (abajo centro) y Salix gooddingii (abajo derecha).... **66**

Foto IV.3.2.1-12. Algunas causas de deterioro del Bosque de Galería **67**

Foto IV.3.2.1-13. Fisonomía general de la Vegetación de Galería **68**

Foto IV.3.2.1-14. Algunas especies registradas en la Vegetación de galería, Havardia pallens (izquierda); Parkinsonia aculeata (centro) y Prosopis glandulosa (derecha) **68**

Foto IV.3.2.1-15. Pastizal Inducido al interior del Sistema Ambiental Regional y Área de Influencia.. **69**

Foto IV.3.2.1-16. Uso de suelo agrícola al interior del Sistema Ambiental Regional y Área de Influencia **69**

Foto IV.3.2.1-17. Áreas desprovistas de vegetación por actividades mineras **70**

Foto IV.3.2.1-18. Espacios ocupados por cuerpos de agua al interior del Sistema Ambiental Regional **70**

Foto IV.3.2.1-19. Espacios ocupados por infraestructura (Urbano construido) **71**

Foto IV.3.2.1-20. Vegetación inducida en los centros de población **71**

Foto IV.3.2-3. Ejemplo del hábitat (izquierda) y de las especies registradas en el Punto de muestreo 3 (Sistema Ambiental Regional), Pato golondrino (arriba izquierda), Chorlo tildío (arriba derecha), Aguililla rojinegra (abajo izquierda) y Ratón de cactus (abajo derecha) **81**

Foto IV.3.4-1. Vistas que ofrecen los embalses y cursos de agua en el Sistema Ambiental Regional del Proyecto **130**

Foto IV.3.4-2. Aspecto general que manifiestan las áreas de labor en el Sistema Ambiental Regional del Proyecto **131**

Foto IV.3.4-3. Ejemplo de elementos disruptores de la naturalidad del paisaje en el Sistema Ambiental Regional del Proyecto **131**

Foto IV.3.4-4. Ejemplo de elementos no naturales del paisaje en el Sistema Ambiental Regional del Proyecto **132**

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN

IV.1 Delimitación y justificación del sistema ambiental regional (SAR) donde pretende establecerse el proyecto

El objeto del presente apartado es ofrecer una caracterización del medio en sus componentes abiótico, biótico y socioeconómico a partir de la descripción y análisis integral de los factores que componen el Sistema Ambiental Regional (SAR) donde se pretende insertar el Proyecto, ello con el fin de hacer una correcta determinación de sus condiciones ambientales, así como de las principales tendencias de desarrollo y/o deterioro (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2019).

Adicionalmente, se definieron al interior del SAR dos espacios de interés que son, Área de Influencia (AI) y Sitio del Proyecto (SP)-Carta I del Capítulo VIII-. A continuación, se exponen los aspectos considerados para la delimitación de dichas áreas además de algunas de sus características principales:

- Sistema Ambiental Regional

El SAR se localiza al noreste del estado de Coahuila de Zaragoza, a 250 km al norte de la ciudad de Saltillo y a 105 km al suroeste del municipio de Piedras Negras. Tiene una superficie de 80 795 762,38 m^2 (8 079,58) e involucra un porcentaje del territorio jurisdicción del municipio de San Juan Sabinas.

Para la delimitación de esta unidad geográfica de referencia, conforme a lo que el respecto señala la guía para la elaboración de manifestaciones de impacto ambiental como la que nos ocupa, se sobrepusieron en un sistema de información geográfica (SIG) diferentes capas correspondientes a delimitaciones regionales concretas como son:

- Área Naturales Protegidas (ANP)
- Regiones Terrestres Prioritarias (RTP)
- Sitios Prioritarios Terrestres para la Conservación de la Diversidad
- Unidades de Gestión Ambiental (UGA) del Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Coahuila (POETEC)
- Usos de suelo y vegetación Serie VI del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI)
- Unidades territoriales administrativas

Sin embargo, dado que algunas de estas delimitaciones regionales no inciden en la zona donde se pretende desarrollar el Proyecto o tienen una superficie desproporcionadas con relación al área que ocupará el Proyecto y que además comprenden un conjunto de ecosistemas no registrados en el área de interés; hubo la necesidad de considerar unidades, en este caso, hidrográficas de menor dimensión

tomando como principio básico la delimitación de cuencas y subcuencas a partir del uso de parteaguas y boquillas.

El resultado de dicho ejercicio es un SAR que respeta con generalidad hacia el norte el parteaguas del río Los Álamos y hacia el sur el parteaguas del río Sabinas. Por su parte, al noroeste toma como referencia una porción del área de drenaje hacia los ríos mencionados, mientras que la sección sureste del SAR está acotada a zonas de boquillas entre estos ríos y otros afluentes de temporalidad intermitente (Casillas, s/f).

Por lo antes expuesto, el SAR resultante (Figura IV.1-1) además de respetar los criterios de delimitación a partir de unidades hidrográficas, mantiene con suficiencia los diferentes ecosistemas registrados en el SP y AI lo cual, entre otros aspectos, permite ejecutar un análisis manifiesto de las posibles repercusiones en la calidad ambiental del SAR producto de la implementación del Proyecto de interés.

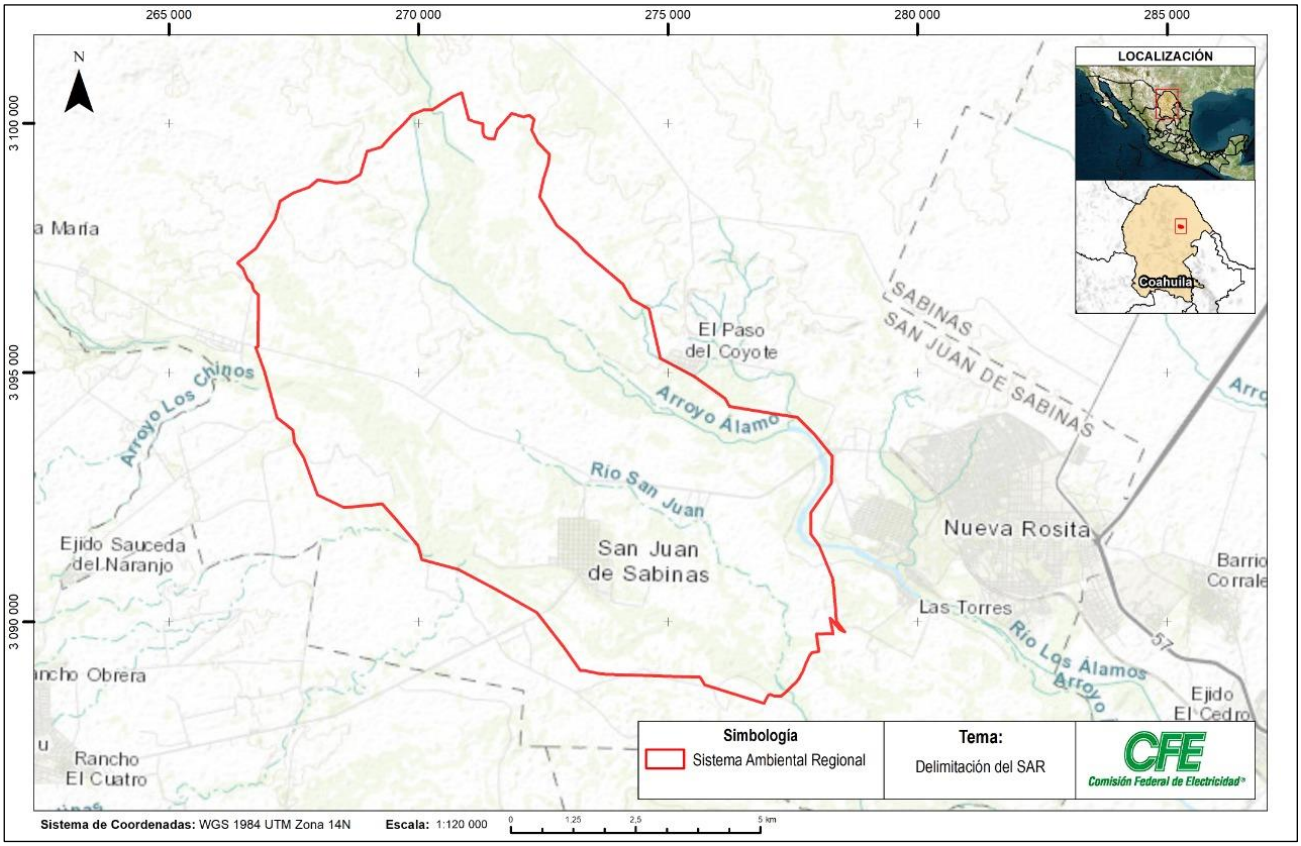


Figura IV.1-1. Criterios utilizados para la delimitación del SAR

- Área de Influencia

En lo que respecta al AI del Proyecto, donde se prevé la manifestación de algunos de los efectos negativos y positivos del proyecto, ésta tiene una superficie de 5 270 615,63 de m^2 (527,06 ha) y se localiza en la porción este del SAR. Para su delimitación se consideraron principalmente rasgos físicos como son caminos y carreteras (Tabla IV.1-1 y Figura IV.1-2).

Tabla IV.1-1. Coordenadas UTM (Zona 14N) del Área de Influencia del Proyecto

Vértice	X	Y	Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
0	271 350	3 092 438	8	269 400	3 094 293	16	271 341	3 093 849
1	271 101	3 092 671	9	269 610	3 094 817	17	271 888	3 093 640
2	270 469	3 093 019	10	270 324	3 096 595	18	271 551	3 092 352
3	270 497	3 093 567	11	271 628	3 095 646	19	271 479	3 092 358
4	270 180	3 093 828	12	271 381	3 095 028	20	271 415	3 092 302
5	269 880	3 094 017	13	271 155	3 094 461	21	271 356	3 092 368
6	269 701	3 094 176	14	271 266	3 094 449	22	271 350	3 092 438
7	269 618	3 094 207	15	271 258	3 093 859			

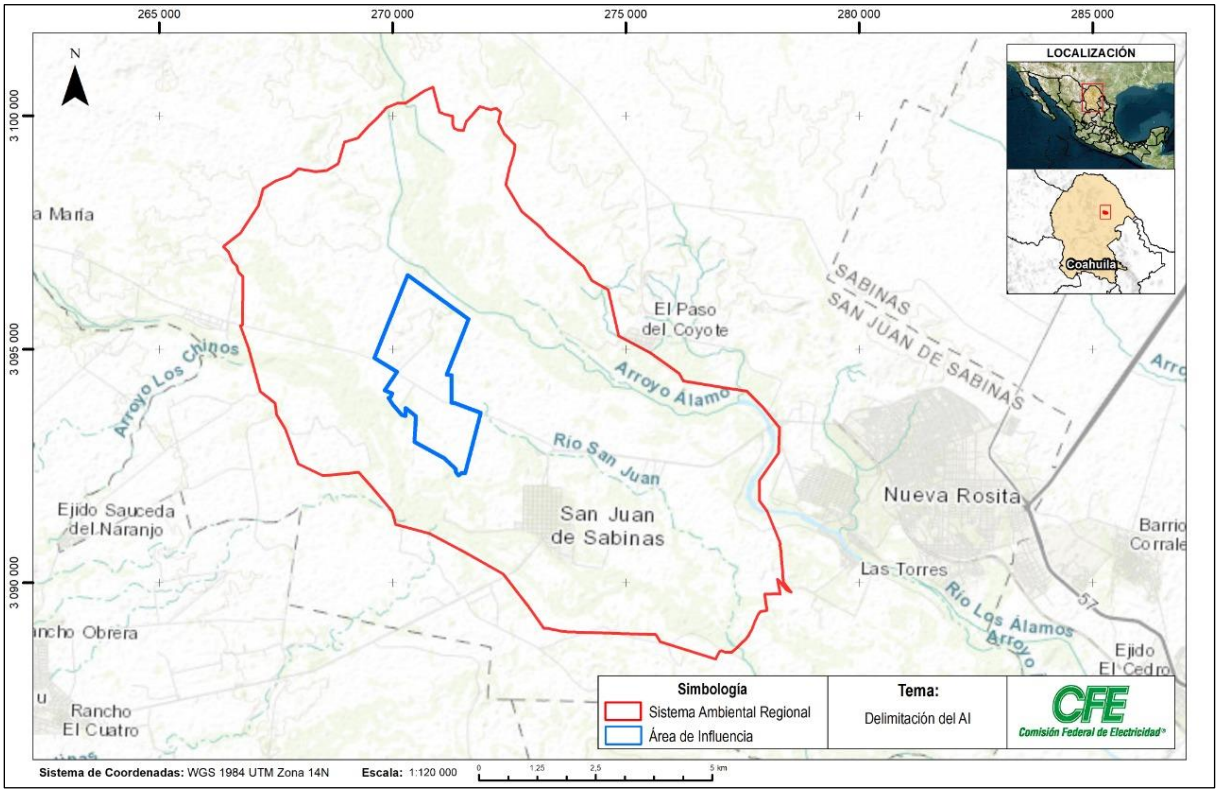


Figura IV.1-2. Localización general del Área de Influencia del Proyecto

- Sitio del Proyecto

En lo correspondiente a éste espacio físico donde se espera la manifestación del mayor número de efectos negativos y positivos del Proyecto, el mismo ocupa una superficie total de 2 334 907,71 m^2 (233,49 ha) dentro del AI y para su delimitación se consideró las áreas de afectación permanente y temporal del Proyecto (Figura IV.1-3 y Tabla IV.1-2).

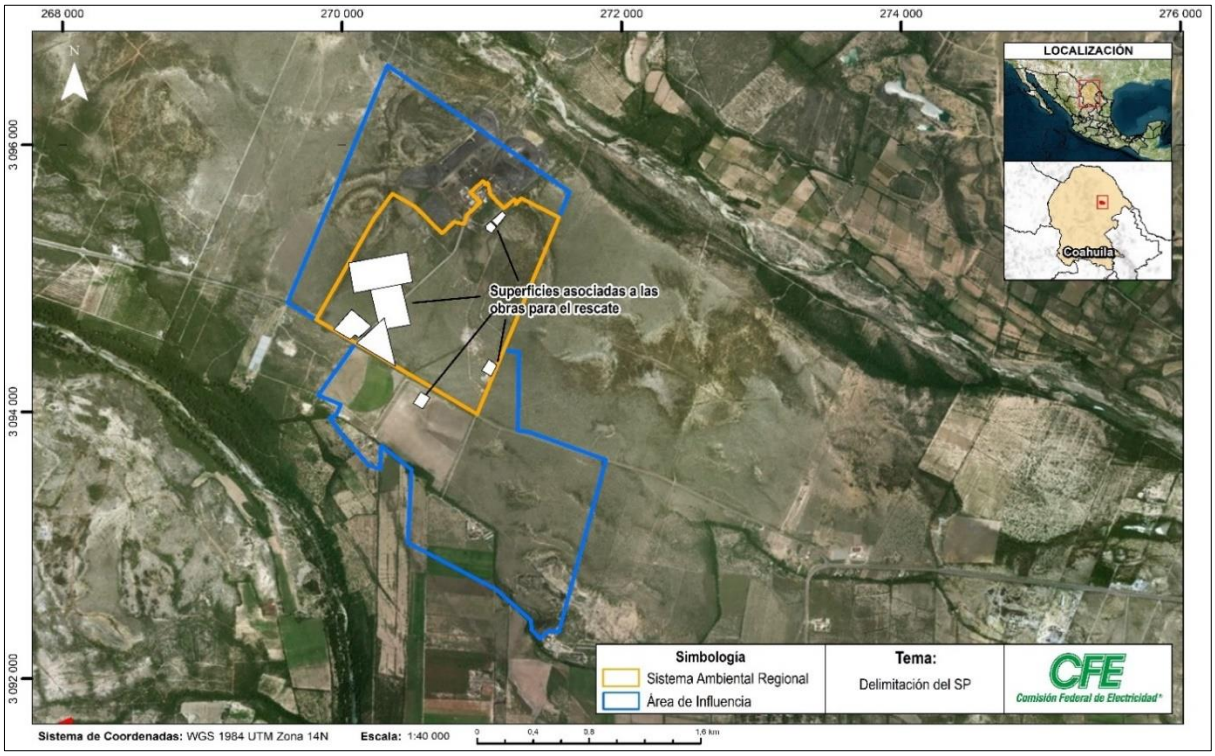


Figura IV.1-3. Localización general del Sitio del Proyecto

Tabla IV.1-2. Coordenadas UTM (Zona 14N) del sitio del Proyecto

Vértice	X	Y	Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
0	271 225	3 093 539	16	270 874	3 095 407	32	271 185	3 095 484
1	270 763	3 093 475	17	270 875	3 095 411	33	271 203	3 095 508
2	270 606	3 093 582	18	270 898	3 095 480	34	271 244	3 095 486
3	270 372	3 093 749	19	270 906	3 095 488	35	271 264	3 095 477
4	270 190	3 093 903	20	270 991	3 095 570	36	271 282	3 095 467
5	269 995	3 094 060	21	270 919	3 095 644	37	271 314	3 095 448
6	269 843	3 094 126	22	271 007	3 095 729	38	271 337	3 095 429
7	270 106	3 094 513	23	271 031	3 095 705	39	271 359	3 095 407
8	270 061	3 094 541	24	271 039	3 095 713	40	271 388	3 095 367
9	269 849	3 094 671	25	271 048	3 095 707	41	271 408	3 095 317
10	269 816	3 094 691	26	271 049	3 095 683	42	271 416	3 095 281
11	270 227	3 095 448	27	271 061	3 095 628	43	271 441	3 095 214
12	270 361	3 095 635	28	271 104	3 095 582	44	271 446	3 095 190
13	270 522	3 095 537	29	271 150	3 095 530	45	271 155	3 094 461
14	270 715	3 095 337	30	271 137	3 095 519	46	271 225	3 093 539
15	270 803	3 095 422	31	271 163	3 095 507			

IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental regional

En el SAR, de acuerdo con la base de datos de los Usos de Suelo y Vegetación Serie VI del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2016) se identifica un uso de suelo y cuatro tipos de vegetación. También se distinguen dos rasgos y dos fases sucesionales de la vegetación (Tabla IV.2-1). De todas estas categorías las mejor representadas en el SAR son, *Agricultura de riego anual, Pastizal Natural* y *Matorral Espinoso Tamaulipeco* (Gráfica IV.2-1).

Por su parte, en el AI según el INEGI (2016) se tiene la presencia de un uso de suelo y dos tipos de vegetación (Tabla IV.2-1), donde la categoría con mayor superficie corresponde al *Pastizal Natural* (Gráfica IV.2-1).

En lo que respecta al SP, así como en la unidad geográfica de referencia previa, se identifica un uso de suelo y dos tipos de vegetación (Tabla IV.2-1) cuyo mayor porcentaje corresponde a *Pastizal Natural* (Gráfica IV.2-1). Esto aún y cuando, debido a la escala de los datos del INEGI, se obvia la superficie desprovista de vegetación debido a la explotación del carbón mineral en la Mina 8 Pasta de Conchos.

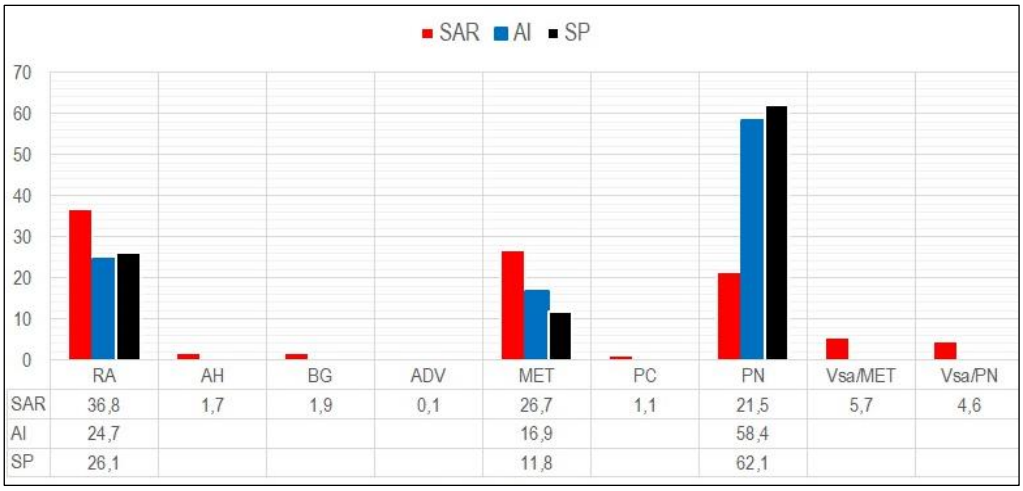
En general, tal diversidad de usos de suelo, formaciones vegetales y sus correspondientes fases sucesionales, al igual que la representación que cada una de estas tiene en las áreas de interés; indican que se trata de espacios sometidos a un manejo y, por ende, con grados variables de alteración a causa de actividades del sector primario y secundario.

Tabla IV.2-1. Usos de suelo y vegetación en las unidades de interés del Proyecto

No.	Uso de suelo y/o vegetación	Abreviatura	SAR		
			m²	ha	%
Sistema Ambiental Regional					
1	Agricultura de Riego Anual(1)	RA	29 730 872,11	2 973,09	36,8
2	Asentamientos Humanos (Urbano Construido)(2)	AH	1 384 521,53	138,45	1,7
3	Bosque de Galería(3)	BG	1 498 037,09	149,80	1,9
4	Desprovisto de Vegetación(2)	ADV	48 174,80	4,82	0,1
5	Matorral Espinoso Tamaulipeco(3)	MET	21 556 244,05	2 155,62	26,7
6	Pastizal Cultivado(3)	PC	914 509,04	91,45	1,1
7	Pastizal Natural(3)	PN	17 370 020,29	1 737,00	21,5
8	Vegetación Secundaria Arbustiva de Matorral Espinoso Tamaulipeco(4)	Vsa/MET	4 575 633,64	457,56	5,7
9	Vegetación Secundaria Arbustiva de Pastizal Natural(4)	Vsa/PN	3 717 749,83	371,77	4,6
		Total	**80 795 762,38**	**8 079,58**	**100,00**
Área de Influencia					

No.	Uso de suelo y/o vegetación	Abreviatura	SAR		
			m²	ha	%
1	Agricultura de Riego Anual(1)	RA	1 303 986,54	130,40	24,74
2	Matorral Espinoso Tamaulipeco(3)	MET	890 113,29	89,01	16,89
3	Pastizal Natural(3)	PN	3 076 515,80	307,65	58,37
		Total	**5 270 615,63**	**527,06**	**100,00**
Sitio del Proyecto					
1	Agricultura de Riego Anual(1)	RA	609 718,57	60,97	26,11
2	Matorral Espinoso Tamaulipeco(3)	MET	275 638,06	27,56	11,81
3	Pastizal Natural(3)	PN	1 449 551,09	144,96	62,08
		Total	**2 334 907,71**	**233,49**	**100,00**

1) Uso de suelo; 2) Rasgo; 3) Tipo de vegetación; 4) Fase sucesional de la vegetación. Fuente INEGI (2016)



Gráfica IV.2-1. Porcentaje de ocupación de los usos de suelo y vegetación en el SAR, AI y SP

IV.3 Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del sistema ambiental regional

La caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SAR se desarrolla con base en la modificación del paisaje en términos de espacio-tiempo, es decir, a partir del análisis comparativo entre la superficie que ocupan los usos de suelo y vegetación propuestos por el INEGI en sus series I a la VI, así como las tendencias de la tasa poblacional durante los últimos 30 años. La metodología se basa en el uso de información del INEGI de acuerdo a la siguiente:

- Uso de Suelo y Vegetación Serie I a la VI (1997-2016)
- Censos y conteos de población y vivienda (1990-2020)

a. Tendencia relacionada a la ocupación espacial

Resulta importante señalar que para el análisis de la presente sección se tomaron en cuenta las seis bases de datos de los usos de suelo y vegetación del INEGI, sin embargo, cada una de las series reportan diferentes categorías, por lo que en el presente estudio se propuso agruparlas en cuatro clases: 1) Área desprovista de vegetación, 2) Vegetación inducida, 3) Vegetación natural (vegetación forestal) y 4) Zona urbana.

Como se observa en la Tabla IV.3-1 a lo largo de los 19 años que hay entre las series utilizadas la Vegetación forestal ha disminuido en un 15,2 %, mientras que las áreas desprovista de vegetación y la zona urbana han incrementado su representación en un 11,0 % y 5,2 %, respectivamente; lo cual indica que la dinámica del uso del suelo en el SAR se orienta a las prácticas productivas, así como a la creación y/o desarrollo de núcleos de población, impulsados por el incremento de actividades propias de los sectores económicos primario, secundario y terciario (Figura IV.3-1).

Tabla IV.3-1. Comparativo de los usos de suelo y vegetación en el Sistema Ambiental Regional identificados en las series del INEGI

No.	Categoría	Porcentaje de cobertura (%)						
		Serie I (1997)	Serie II (2001)	Serie III (2005)	Serie IV (2009)	Serie V (2013)	Serie VI (2014)	Variación (%)
1	Área desprovista de vegetación	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06	0,06	0,06
2	Vegetación inducida	29,00	25,82	38,92	38,92	41,81	37,93	8,93
3	Vegetación forestal	71,00	72,46	59,36	59,36	56,41	60,30	-10,70
4	Zona Urbana	0,00	1,71	1,71	1,71	1,71	1,71	1,71
Total		**100,00**	**100,00**	**100,00**	**100,00**	**100,00**	**100,00**	

Alineado con lo anterior, en el Programa de Ordenamiento Ecológico de Coahuila de Zaragoza (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, s/f) se identifican terrenos preferentemente forestales y similares en los que se gestionan los usos de suelo consuntivos presentes, con la posibilidad de realizar cambio de uso de suelo para la creación de infraestructura para los sectores ganadero y minero, así como para la construcción de la vivienda rural y la infraestructura asociada a los centros de población existentes.

En síntesis, históricamente se ha utilizado el suelo en esta zona con la finalidad de realizar actividades de ganadería y minería, por tal razón, existe un aumento en la variación de las áreas desprovista de vegetación, en consecuencia, se espera que, de acuerdo con las políticas establecidas en la zona la ocupación espacial seguirá con un comportamiento similar a lo establecido en la tabla anterior. No obstante, es importante subrayar que el Proyecto, tendrá un área de afectación permanente de 10,10 ha, lo que representa el 0,07 % de superficie con respecto al SAR, por lo que se espera que la contribución a la ocupación espacial no será significativa.

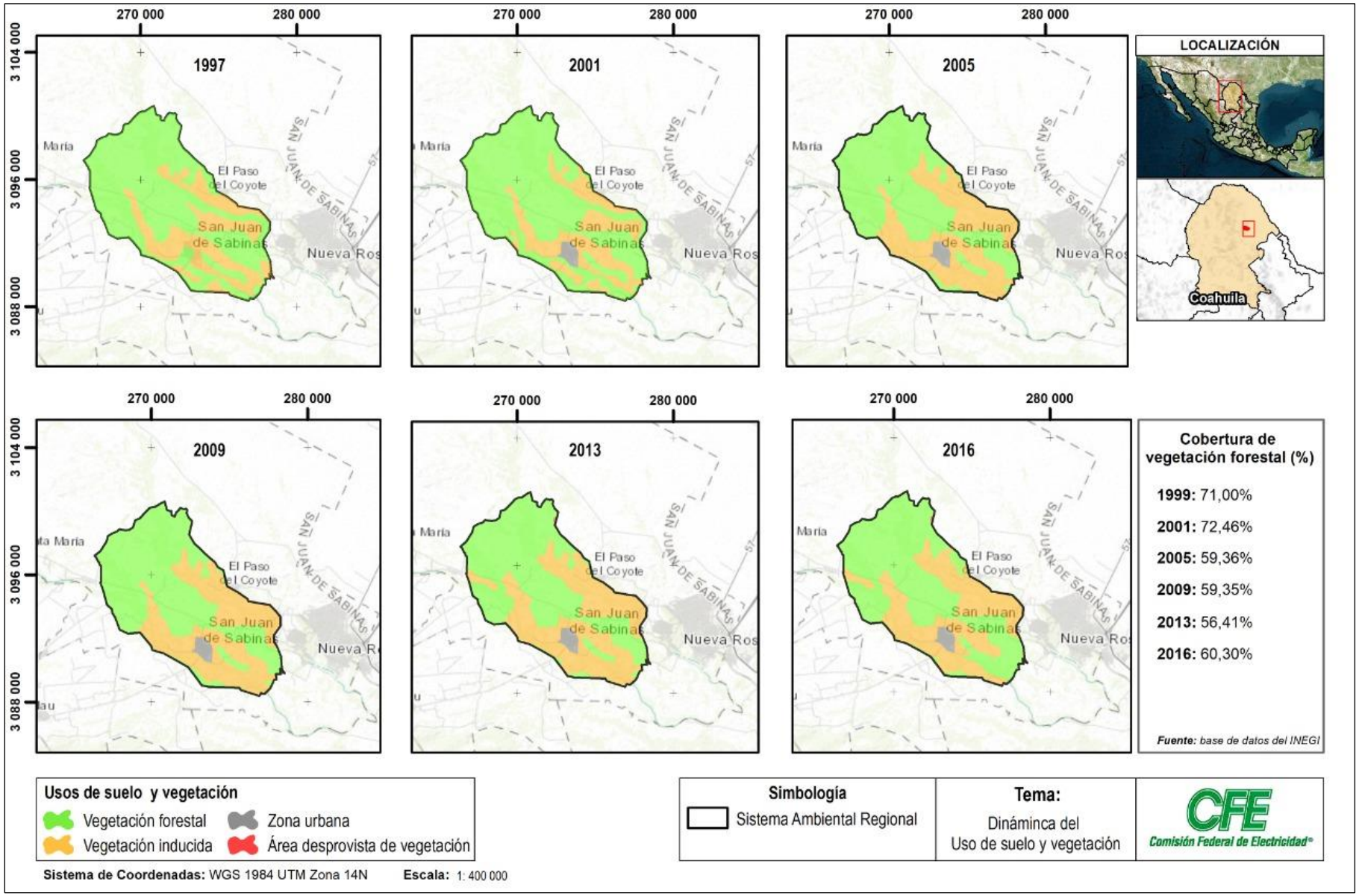


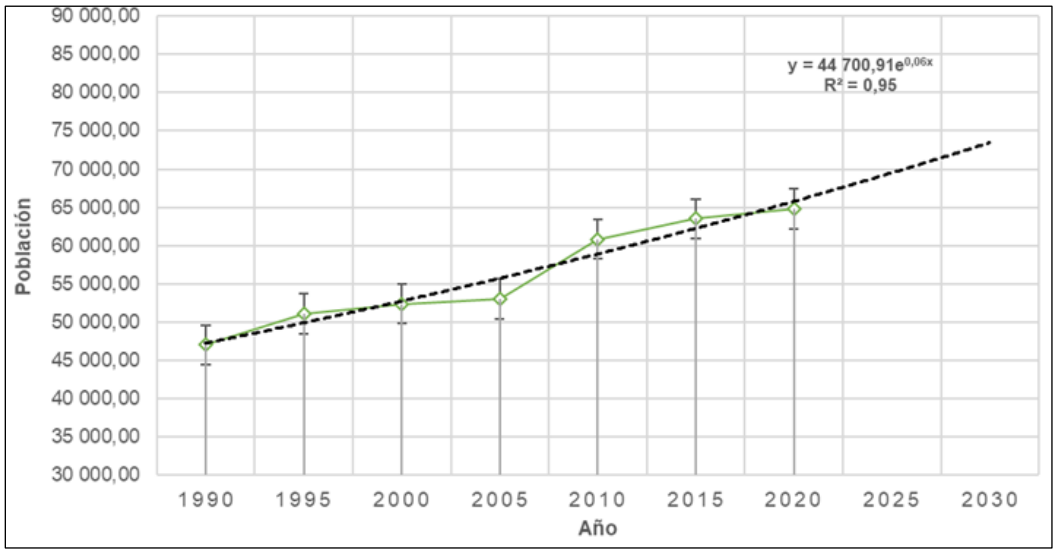
Figura IV.3-1. Dinámica del uso de suelo en el Sistema Ambiental Regional

b. Tendencia relacionada con la dinámica poblacional

De acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2021) en el SAR se localizan dos localidades urbanas, San Juan de Sabinas y Paso del Coyote, en cambio se encuentran 86 localidades puntuales o rurales no amanzanados. A pesar de que hay mayor número de localidades rurales, en su mayoría la población se agrupa en las localidades urbanas. Tomando en cuenta la información de los censos y conteo de población y vivienda del INEGI para el periodo 1990 a 2020, se identifican las siguientes situaciones:

- La mayor concentración de población se encuentra en la localidad de San Juan de Sabinas
- Conforme a la línea de tendencia, la población actual en el municipio de San Juan Sabinas es de 64 811. En los próximos 20 años, la población en este municipio será de aproximadamente de 72 500 habitantes

Un análisis retrospectivo prevé que para el año 2040 habrá un aumento en el municipio de San Juan Sabinas, así como para el SAR (Gráfica IV.3-1), lo que posiblemente ejercerá una mayor presión en el sistema ambiental.



Gráfica IV.3-1. Tendencia del comportamiento de la población en el Sistema Ambiental Regional del Proyecto

IV.3.1 Medio abiótico

La descripción y caracterización de los factores ambientales del componente abiótico resulta importante para el análisis integral del estado que guardan las áreas de interés y la posible interacción que las obras y/o actividades del Proyecto pueden tener con éstas durante cada una de sus etapas. Al respecto, dicha caracterización se realiza en los niveles espaciales de lo general a lo particular, es decir, SAR, AI y SP.

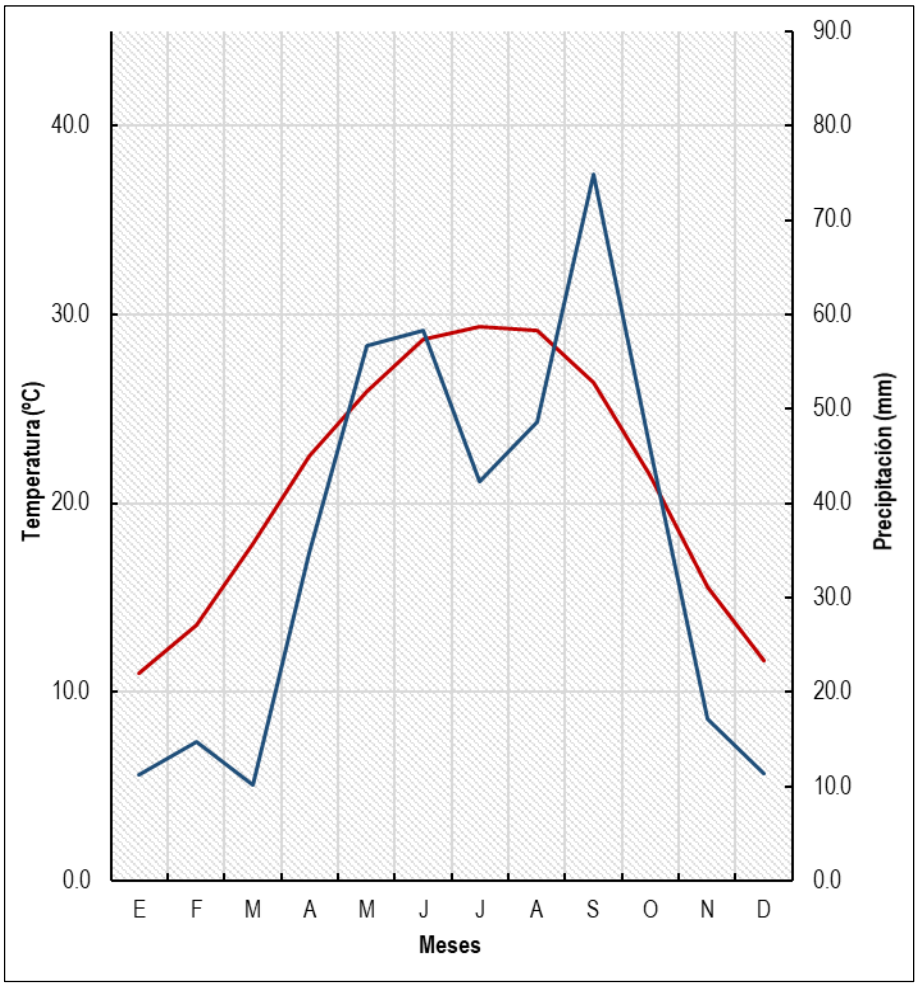
IV.3.1.1 Clima y fenómenos meteorológicos

El clima está condicionado por la interacción de tres factores, 1) situación geográfica, 2) relieve y 3) influencia oceánica. En ese sentido, el SAR, AI y SP se ubican en la región neártica con influencia de elementos neotropicales. Asimismo, el Proyecto está inmerso en la Provincia Fisiográfica Grandes Llanuras de Norteamérica y Sierra Madre Oriental cuya altitud varía entre los 300 y 700 msnm, lo que le confiere en términos macrorregionales un clima seco semicálido (Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2009).

Para la descripción regional y local del clima, así como de los fenómenos meteorológicos se tomaron en consideración los datos meteorológicos y climatológicos de tres estaciones del Servicio Meteorológico Nacional (SMN) que son: 5033 Sabinas (DGE), 00005021 Nueva Rosita y 00005008 Conchos; las cuales por su ubicación se consideran representativas del clima en las áreas de interés. La estación Sabinas (DGE) se encuentra aproximadamente a 22 km en línea recta al suroeste del SP a una altitud de 339 msnm en las coordenadas UTM 14N 290961,3 3082026,4; mientras que la estación Nueva Rosita se ubica a 7,5 km en línea recta al sureste del SP a una altitud de 369 msnm en las coordenadas UTM 14N 278572,2 3090007,4. Por su parte, la estación Conchos se localiza a una distancia de 3,23 km en línea recta del SP a una altitud de 380 msnm en las coordenadas UTM 14R 266362,5 3095165,7. Las estaciones cuentan con datos normales del periodo 1951-2010 (Servicio Meteorológico Nacional, s/f).

- Temperatura y precipitación

Con los datos de las tres estaciones meteorológicas mencionadas se obtuvieron los valores promedio para caracterizar el SAR registrando a lo largo del año una temperatura media de 21,1°C. El máximo valor de temperatura se presentó en el mes de julio con 29,3 ºC y el mínimo en enero con 11 ºC. Es importante mencionar que dicha información es aplicable al AI y el SP dado que poseen el mismo tipo de clima. La precipitación normal anual resultante fue de 426,2 mm con valor máximo de 74,9 mm en el mes de septiembre y mínimo en marzo con 10,1 mm (Gráfica IV.3.1.1-1). Por otro lado, el valor promedio de tormentas en el año fue de 8,2 días registrándose principalmente en el mes de mayo con 2,1 días, mientras que en los meses de diciembre y enero no se presentaron registros. Los datos normales de la estación no presentan días con granizo.



Gráfica IV.3.1.1-1. Diagrama ombrotérmico del Sistema Ambiental Regional, temperatura (línea roja) y precipitación (línea azul)

- Fórmula climática

De acuerdo con los datos de las estaciones del SMN y la clasificación de climas de Koppen-García para el SAR, y por consiguiente para el AI y SP, se determinó un clima Seco muy extremoso BS0hx´(w)(e´)w. No es de tipo Ganges, sin embargo, hay presencia de canícula. Este clima se caracteriza por tener una temperatura media anual de 18 ºC a 22 °C y en los meses más fríos <18 ºC; la precipitación media anual se encuentra en el rango de los 400 a 500 mm (Tabla IV.3.1.1-1 y Figura IV.3.1.1-1). Los vientos predominantes tienen dirección noroeste con velocidad de 10 km/hr; la frecuencia de heladas es de cero a un día y granizadas de uno a dos días en la parte noreste; mientras que en la parte sur-sureste y oeste de cero a dos días (Instituto Coahuilense de Ecología, 2002; García E., 2004; Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2009).

Tabla IV.3.1.1-1. Características principales del clima presente en el Sistema Ambiental Regional

Grupo climático	Subgrupo climático	Tipo	Variantes	
BS (Estepario seco) Vegetación xerófita Seco semicálido	BS0h Caliente-Seco Con temperatura media anual >18ºC, y media del mes más caluroso <18 ºC	x´(w) Semiseco	e´ Muy extremoso	w" Presencia de canícula

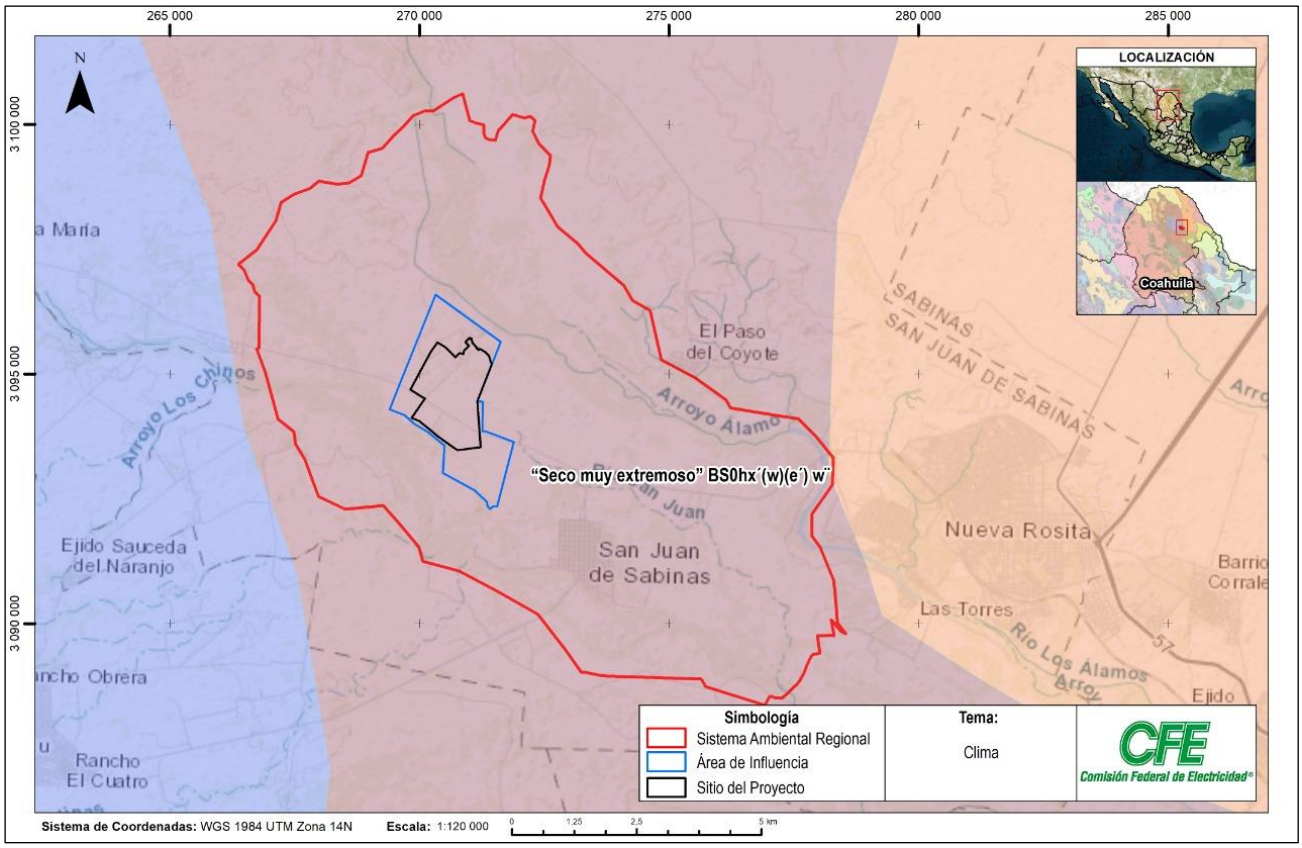


Figura IV.3.1.1-1. Tipo de clima presente en el Sistema Ambiental Regional, Área de Influencia y Sitio del Proyecto

Con la implementación del Proyecto no se prevé la modificación en el clima o microclimas locales, dado que la remoción de la cobertura vegetal será mínima y no significativa por lo que no se presentará un incremento del albedo de superficie.

- Riesgos hidrometeorológicos

Los riesgos asociados a fenómenos atmosféricos tienen un elevado potencial energético, frecuencia, intensidad y aleatoriedad. Es por ello que a continuación se presenta una breve descripción de los eventos meteorológicos más relevantes para el Proyecto con base en la ubicación geográfica del SAR, AI y SP.

De acuerdo con el Centro Nacional de Prevención de Desastres (2004) en los municipios de Piedras Negras, Sabinas, San Juan de Sabinas y Zaragoza del estado de Coahuila, se registraron lluvias torrenciales que provocaron daños severos no previsibles, por lo que fue emitida una a Declaratoria de Desastre Natural. Esto se debió a la influencia del frente frío No. 49 que originó lluvias fuertes ocasionando el aumento del caudal en los afluentes mexicanos y el cauce principal del río Bravo. El gasto máximo registrado en la estación Piedras Negras se presentó a las 00:00 horas del 5 de abril con valor de 1 140 m^3/s; mientras que en la estación Guerrero, aguas debajo de Piedras Negras, el gasto máximo fue de 2 200 m^3/s. La mayor parte de la creciente ocurrió en el río Escondido que cruza la población de Piedras Negras, Coahuila, y fue de tal magnitud que destruyó la estación hidrométrica, por lo que no se cuantificó el gasto máximo.

El 17 de mayo de 2016 se presentó el sistema frontal no. 62, registrándose lluvias fuertes acompañadas de tormentas eléctricas, granizadas severas, rachas de vientos de hasta 50 km/h y formación de torbellinos o tornados en el norte de Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas. En los municipios Zaragoza, Morelos, Allende, Nava y Piedras Negras, en Coahuila se registró la presencia de un tornado con una intensidad estimada en la escala Fujita mejorada EF-2, con una velocidad de vientos entre 180 y 220 km/h, aproximadamente (Espinosa *et al*., s/f).

Según la información disponible por el CENAPRED y CONAGUA el grado de peligro por inundación en el municipio de San Juan de Sabinas y con ello en el SAR es medio; mientras que el grado de peligro por presencia de ciclones tropicales registrado para el área de interés es bajo.

IV.3.1.2 Geomorfología

- Relieve

El SAR se encuentra inmerso en la cuenca del Río Sabinas que es clasificada como una provincia en estado maduro, en la cual se presentan amplios valles de hasta 40 km desarrollados a partir de zonas de debilidad provocada por la presencia de rocas poco resistentes, o bien, por fallas o fracturas. Las regiones más altas alcanzan arriba de los 400 msnm (Anticlinal de la Sierra de Santa Rosa), disminuyendo hacia el sur (Figura IV.3.1.2-1). El relieve es del tipo nivelado, en parte escalonado, en el que se alternan elevaciones y pendientes pequeñas de rocas mesozoicas con planicies aluviales y de pie de monte. Sin embargo, el municipio San Juan de Sabinas, donde se encuentra en su totalidad el SAR, está constituido principalmente por una planicie con pequeñas elevaciones de tierra de poca altura y pendientes menores a los tres grados (Figura IV.3.1.2-2).

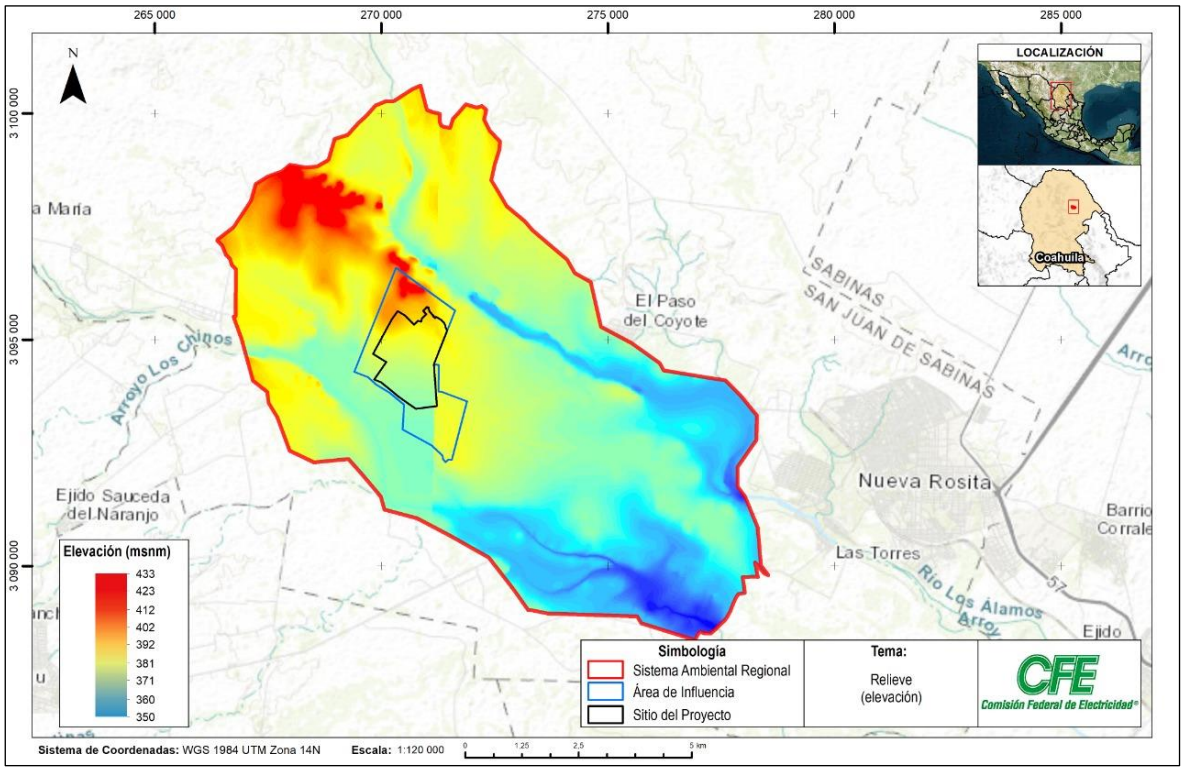


Figura IV.3.1.2-1. Relieve (elevación) presente en el Sistema Ambiental Regional, Área de Influencia y Sitio del Proyecto

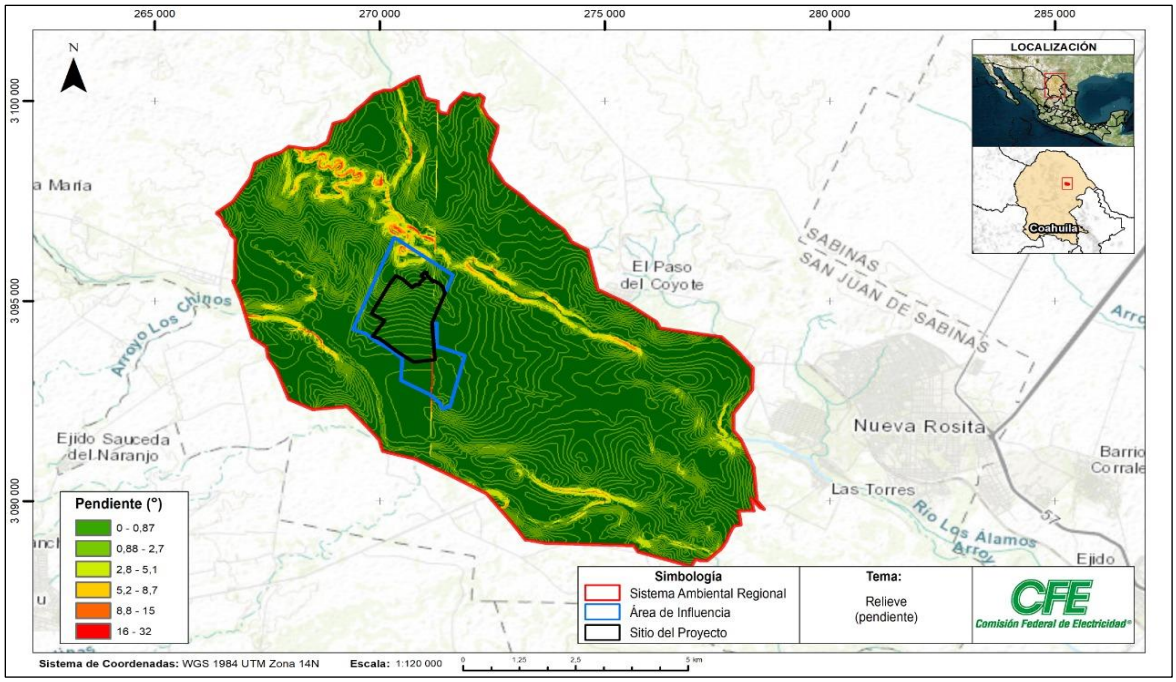


Figura IV.3.1.2-2. Relieve (pendientes) presente en el Sistema Ambiental Regional, Área de Influencia y Sitio del Proyecto

- Fisiografía

El SAR está inmerso en la provincia fisiográfica Grandes Llanuras de Norteamérica que se caracteriza por la presencia de amplias llanuras, muy planas y cubiertas de vegetación de pradera (Figura IV.3.1.2-3 y Carta II del Capítulo VIII). Particularmente, el SAR se localiza en la subprovincia Llanuras de Coahuila y Nuevo León la cual presenta alternancia de llanuras y lomeríos compuestos por rocas sedimentarias del Terciario que no han sido plegadas fuertemente, por lo que muestran un relieve suave. A principios del Terciario hubo un fuerte depósito de sedimentos transportado por los ríos en la llamada cuenca de Burgos, lo que originó la regresión marina hacia el oriente, que continua hasta hoy; donde las rocas antiguas están depositadas al occidente y los depósitos recientes al oriente (Secretaría de Medio Ambiente del Estado de Coahuila. 2017). La gran llanura aluvial con lomeríos es de origen aluvial y presenta una orientación norte-sur; su litología es de aluviones recientes y antiguos, los tipos de rocas en los lomeríos son calizas-lutitas, así como conglomerados y lutitas-areniscas (Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2009).

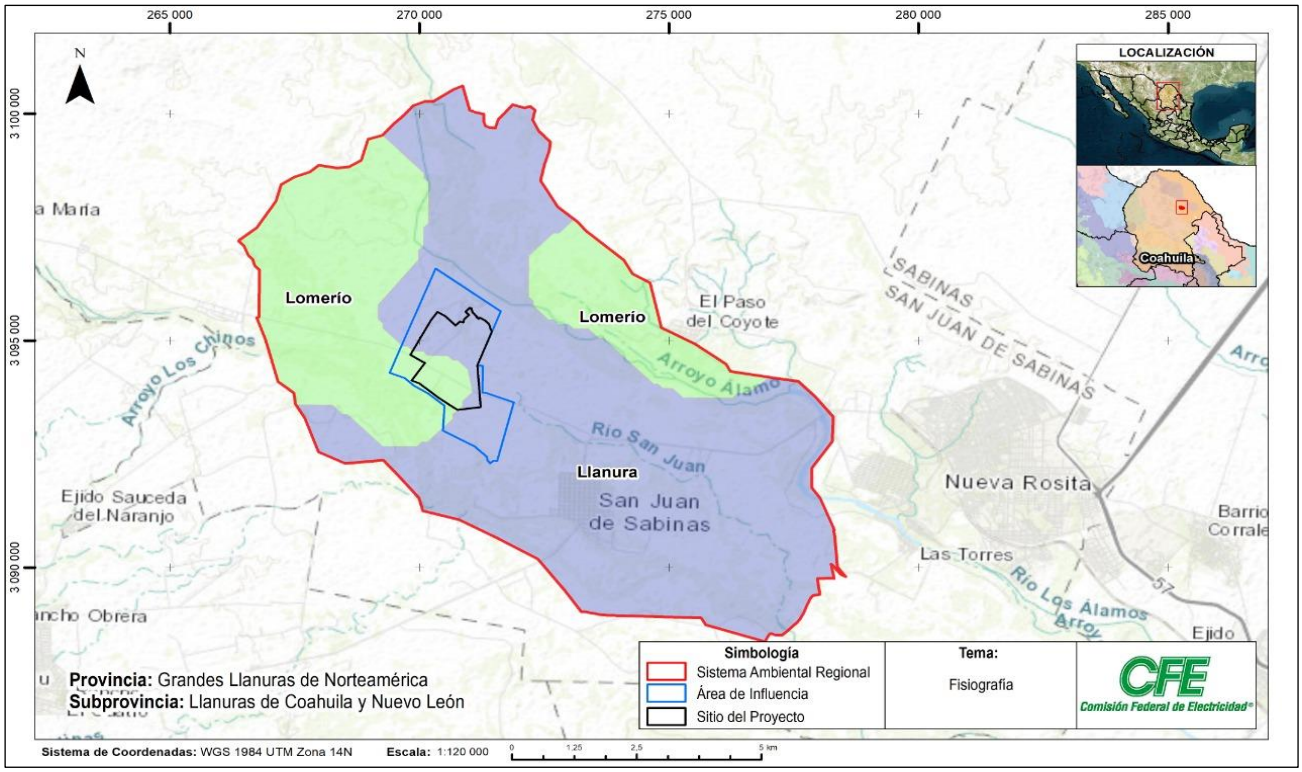


Figura IV.3.1.2-3. Ubicación del Sistema Ambiental Regional, Área de Influencia y Sitio del Proyecto en la Subprovincia Llanuras de Coahuila y Nuevo León

El sistema de topoformas en el SAR corresponde a lomerío de laderas tendidas y llanura aluvial con lomerío, la primera es de origen marino sedimentario erosionado de orientación NW-SE y pendientes suaves; mientras que la segunda es de origen sedimentario y aluvial compuesta por pequeñas planicies cuyas pendientes pueden considerarse como casi planas con orientación N-S (Tabla IV.3.1.2-1).

Tabla IV.3.1.2-1. Descripción de las unidades fisiográficas presentes en el Sistema Ambiental Regional

Sistema de topoformas	Asociación	Origen	Orientación y rasgos geológicos	Litología	Pendientes
Lomerío de laderas tendidas	Lomeríos y llanuras	Sedimentario marino	Noroeste-sureste	Conglomerado	Suaves
Llanura aluvial con lomerío	Llanuras y lomeríos	Erosión fluvial	Norte-sur	Conglomerado lutita-arenisca	Suaves

- Fallas y zonas de fracturas

Tomando como base la carta geológica del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2001), el SAR se localiza en la Región Carbonífera conocida también como Cuenca de Sabinas y que a su vez se subdivide en dos zonas, la primera se sitúa al sur de las localidades de Nueva Rosita y Sabinas extendiéndose hasta las cercanías de Monclova, cubre una superficie aproximada de 10 000 km^2, mientras que la segunda se ubica en el área de Nava-Piedras Negras extendiéndose en una franja paralela al Río Bravo del Norte cubriendo una superficie de aproximadamente 2 000 km^2, también se le denomina como "Zona de Fuentes-Río Escondido". Con respecto a las fallas y fracturas geológicas, no se encontró ninguna cartografiada en el SAR, la más cercana se localiza al noroeste a una distancia aproximadamente de 13 km, es de tipo anticlinal (Figura IV.3.1.2-4). Sin embargo, se registró la presencia de fallas de carbón de origen primario (procedentes de detritos o minerales autigénicos) y secundario (transformación de los minerales primarios o de precipitación posterior a la diagénesis) -Llorente, 2000-.

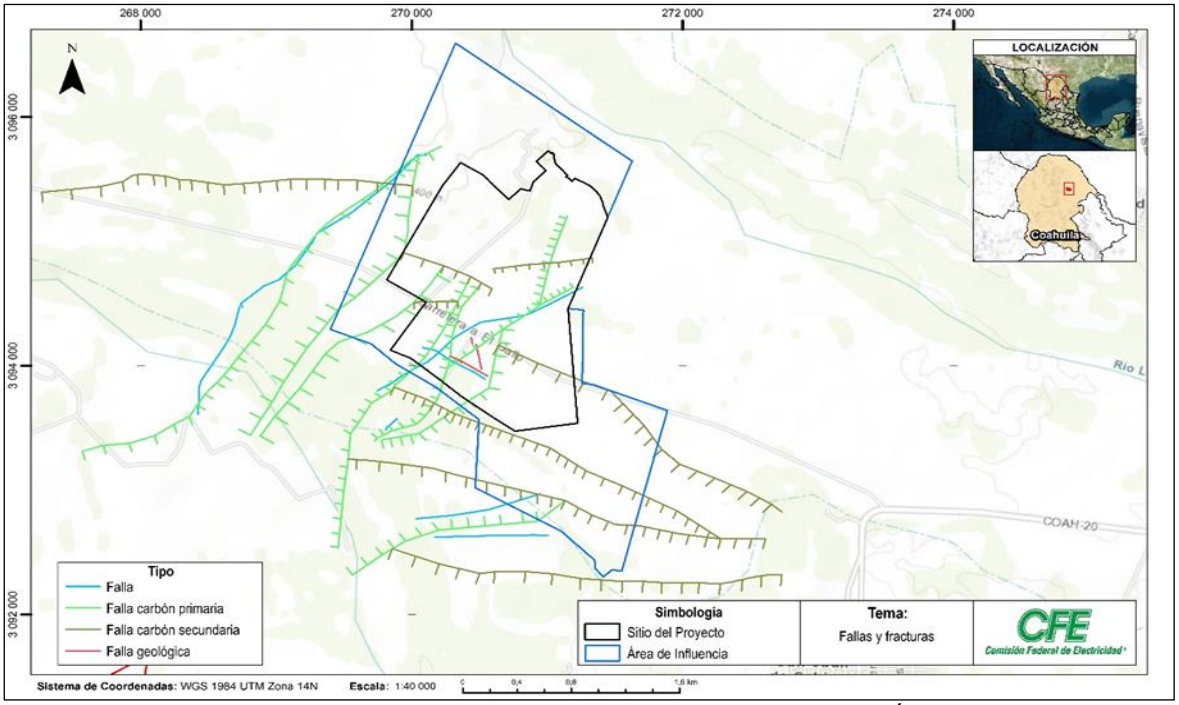


Figura IV.3.1.2-4. Fallas y fracturas presentes en el Sistema Ambiental Regional, Área de Influencia y Sitio del Proyecto.

- Deslizamientos y susceptibilidad a sismicidad

El noroeste de México es considerado como una región tectónica estable caracterizada por una baja sismicidad y por la ausencia de registros de movimientos fuertes del suelo (Montalvo-Arrieta, 2009). El mapa de regionalización sísmica de la Comisión Federal de Electricidad (2015) y el CENAPRED (2000) ubica tanto al SAR como al AI y SP en la Zona A (Figura IV.3.1.2-5) que corresponde a una región con baja sismicidad debido a que no se tienen registros históricos de sismos, no se han reportado sismos en los últimos 80 años y no se esperan aceleraciones del suelo mayores a un 10 % de la aceleración de la gravedad a causa de temblores.

Figura IV.3.1.2-5. Ubicación del Sistema Ambiental Regional, Área de Influencia y Sitio del Proyecto en el mapa de regionalización sísmica de México

IV.3.1.3 Geología

El SAR, AI y SP están inmersos en la Región Carbonífera de Coahuila (Cuenca de Sabinas) donde las rocas que afloran varían en edad del Jurásico Tardío al Cuaternario y se estructuran bajo la forma de anticlinales y sinclinales de dimensiones relativamente grandes. Los materiales Mesozoicos están representados por rocas sedimentarias de ambientes marinos, los sedimentos del Terciario y Cuaternario están representados por rocas de tipo continental, incluyendo algunos derrames de basalto (Corona-Esquivel, *et al*., 2006). Los afloramientos del Cretácico Superior se localizan al norte y centro del SAR y están constituidos por asociaciones de lutitas y areniscas (Figura IV.3.1.3-1 y Carta III del Capítulo VIII). En el suroeste y este se distribuyen los suelos aluviales del Cuaternario; mientras que los conglomerados del Terciario se distribuyen principalmente al norte y sureste del SAR (Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2009). Por su parte, en el AI y SP se distribuyen conglomerados principalmente al norte.

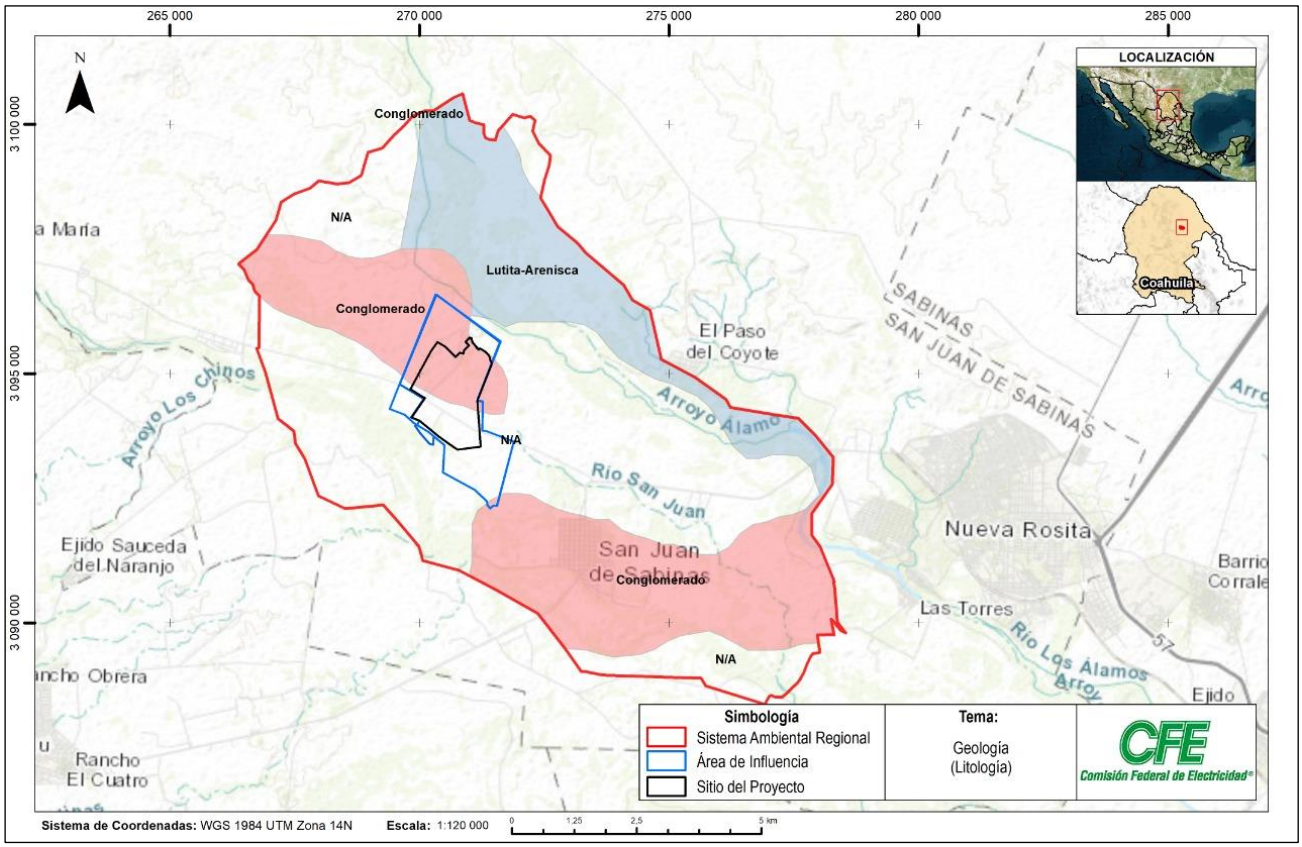


Figura IV.3.1.3-1. Tipo de litología presente en el Sistema Ambiental Regional, Área de Influencia y Sitio del Proyecto

Por otra parte, la cuenca Sabinas es conocida por su intensa explotación de carbón, tiene 62 km de longitud con una anchura máxima de 24 km. La profundidad máxima a la que se encuentra el manto de carbón es de 490 m (Robeck *et al*., 1956). El carbón explotable se presenta como un doble manto separado por un cuerpo arcillo-limolítico, en la cima del segundo manto aparece un horizonte de arcilla refractaria de 25 a 30 cm de espesor que corresponde probablemente a una toba volcánica transformada parcialmente en bentonita (Foto IV.3.1.3-1).

Foto IV.3.1.3-1. Mina de carbón presente en el Sistema Ambiental Regional

El carbón de esta subcuenca es de tipo sub-bituminoso apropiado para su transformación en coque, tiene volatilidad media a baja, presenta vitrinita preponderante como constituyente, y un poder reflector de la vitrinita de 0,6-1,2 % (Piedad-Sánchez *et al*., 2005). En cuanto a las reservas, al año de 1993 se estimó un potencial total de 138 722 586 toneladas (Rivera-Martínez y Alcocer-Valdés, 2003).

Ahora bien, un barreno vertical implementado en el AI del Proyecto en las coordenadas UTM 14N 271009,118 3093145,380 determinó que desde la superficie hasta 0,60 m el barreno cortó suelo residual (Qsr) que consiste de un material limo-arenoso muy consolidado y cohesivo, por debajo y hasta los 2,55 m se encuentra la matriz de lo que se considera el conglomerado Sabinas y hacia profundidad se tiene una secuencia de lutita, arenisca y limolita hasta los 179,20 m que corresponde a la Formación Olmos. Los núcleos muestran una roca sana, dura y de un grado de resistencia alto a medio al golpe del martillo, el material es del tamaño de una partícula media a fina y más fino aún para la limolita; presenta cloritización como alteración, arcilla y escasa oxidación, algunos núcleos de roca y en especial los de limolita al estar expuestos al exterior se agrietan por perdida de humedad (Foto IV.3.1.3-2).

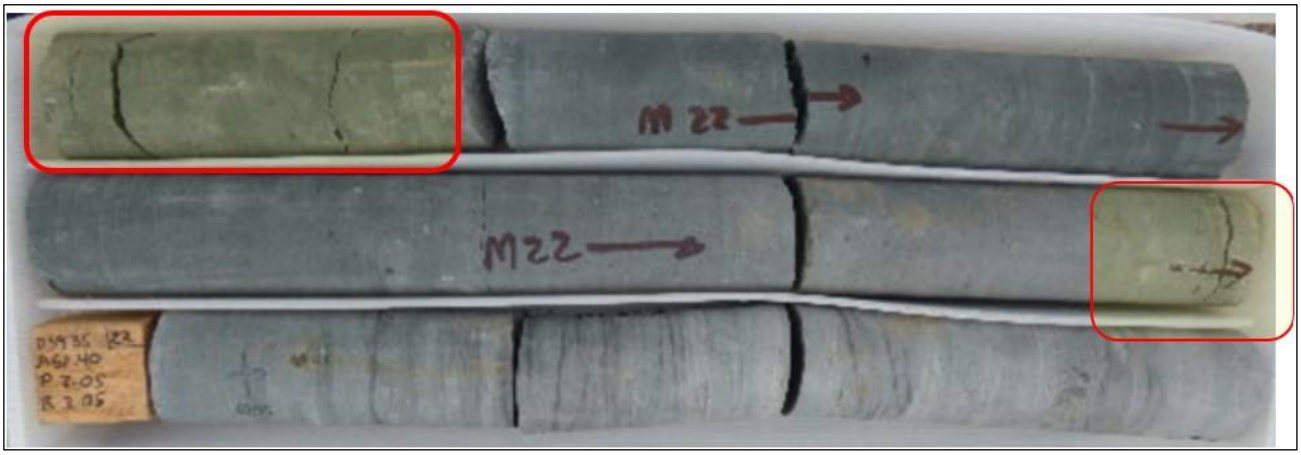


Foto IV.3.1.3-1. Ejemplo de los núcleos de roca recuperados, se observa el agrietamiento por pérdida de humedad

Asimismo, el primer horizonte de carbón se encontró de los 133,53 a 133,58 m y de los 135,16 a los 135,27 m intercalado con la propia lutita carbonosa; mientras el manto de carbón fue determinado a la profundidad de 163,20 a 165,25 con un espesor de 2,05 m alternado con estratos delgados de lutita carbonosa (Foto IV.3.1.3-3).

En el apartado VIII.2.2 del Capítulo VIII se muestra el perfil y la descripción litológica del barreno ejecutado.

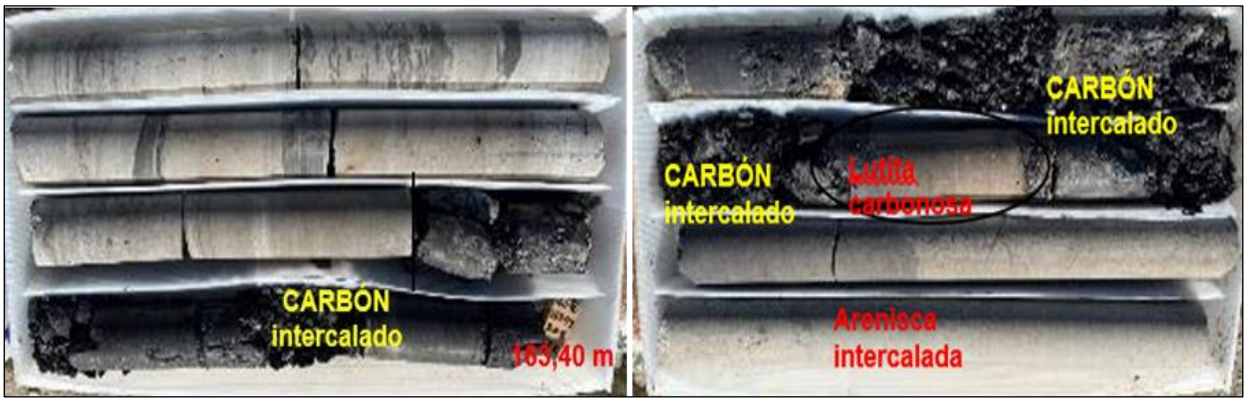


Foto IV.3.1.3-2. Ejemplo de núcleos de carbón intercalados con lutita y areniscas

Con respecto a la Índice de Calidad de Roca (RQD) el barreno presenta siete clasificaciones de acuerdo a los resultados de núcleos obtenidos y son: del intervalo de 0,00 a 14,60 m se obtuvo un valor de recuperación de 99,0 % y un RQD de 22,8 % (roca de muy mala calidad); mientras que en el intervalo de 14,60 a 42,05 m el valor de recuperación fue de 100,0 % y el RQD de 95,5 % (roca de excelente calidad). Posteriormente, en el intervalo de 42,05 a 69,50 m el valor de recuperación fue de 100,0 % y el RQD de 78,6 % (roca de buena calidad); mientras que el intervalo de 69,50 a 106,00 m se obtuvo un valor de recuperación de 99,5 % y un RQD del 94,3 % (roca de excelente calidad). Asimismo, en el intervalo de 106,00 a 133,45 m se obtuvo un valor de recuperación de 99,4 % y un RQD de 83,5 % (roca de buena calidad); mientras que en el intervalo de 133,45 m a 160,90 m el valor de recuperación fue de 97,0 % y el RQD de 80,8 % (roca de buena calidad). Finalmente, en el intervalo de 160,90 a 179,20 m el valor de recuperación fue de 99,7 % y el RQD de 99,2 % (roca de excelente calidad).

El total de las discontinuidades en los núcleos de roca fue de 522 estructuras en todo el barreno, donde predominan las del rango de 11° a 30° y las de 0° a 10° con 197 y 170 estructuras, respectivamente; le sigue el rango de 31° a 60° con 126 estructuras y en menor número los rangos de 61° a 80° y 81° a 90° con 19 y 10 estructuras, respectivamente. De forma general tienen una superficie plana-rugosa y ondulada-lisa con paredes ligeramente alteradas por clorita, arcilla y escasa oxidación.

En la parte superficial, en el intervalo de 5,00 a 11,22 m, se realizó una prueba de permeabilidad tipo Lefranc que obtuvo un valor de 4,77 x 10-5 cm/s, lo cual indica la presencia de materiales poco conductivos (poco permeable). Asimismo, en el barreno se aplicaron pruebas de permeabilidad tipo Lugeon cuyo resultado en general indica una condición impermeable en los tramos levantados (Tabla IV.3.1.3-1). El nivel freático se considera en promedio de 9,63 m para el tiempo en que se realizaron las labores de perforación.

Tabla IV.3.1.3-1. Resultados obtenidos a la realización de pruebas de permeabilidad tipo Lugeon

Intervalo (m)	Absorción	Presión		Clasificación
	l/min/m	(Mpa)	(kg/cm^2)	
49,25 a 54,25	0,12	0.9984	10,18	Impermeable
54,25 a 59,35	0,12	0.9984	10,18	Impermeable
59,35 a 64,40	0,04	0.9981	10,17	Impermeable
64,40 a 69,50	0,00	0.9985	10,18	Impermeable
69,50 a 74,55	0,00	0.9981	10,17	Impermeable
74,55 a 79,60	0,00	0.9981	10,17	Impermeable
79,60 a 84,70	0,00	0.9981	10,17	Impermeable
84,70 a 89,75	0,00	0.9994	10,19	Impermeable
88,75 a 94,30	1,66	0.9982	10,18	Impermeable
119,30 a 124,30	0.48	1.0203	10.4	Impermeable

IV.3.1.4 Suelo

- Tipo de suelo

De acuerdo con la información del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2004), el SAR presenta siete tipos de suelos, típicos de regiones áridas y semiáridas como son: Chernozem, Calcisol, Fluvisol, Kastañozem, Regosol, Vertisol y zona urbana (Figura IV.3.1.4-1 y Carta IV del Capítulo VIII). Por su parte, el Área de Influencia (AI) y Sitio de Proyecto (SP) presentan en mayor porcentaje suelo tipo Vertisol (AI 62,9 %; SP 75,7 %) y en menor porcentaje Calcisol. En la Tabla IV.3.1.4-1 se muestra la descripción de las unidades edáficas de las áreas de interés.

Tabla IV.3.1.4-1. Descripción de las unidades edáficas presentes en Sistema Ambiental Regional, Área de Influencia y Sitio del Proyecto

Unidades edáficas	Descripción	Área de interés	Superficie (ha)		
			SAR	AI	SP
Vertisol	Fisiográficamente se localizan en las llanuras aluviales medias y bajas, en lomeríos medios y bajos, así como en lomeríos calcáreos. Es un suelo muy arcilloso que se automezcla, tiene alta proporción de arcillas expandibles; presenta 30 % o más de arcilla en todo su espesor y tiene agregados estructurales en forma de cuña y presenta caras de deslizamiento; cuando se seca, forma grietas anchas y profundas desde la superficie hasta al menos 50 cm de profundidad. Se clasifica como crómico dado que tiene dentro de 150 cm de la superficie del suelo una capa	SAR, AI y SP	1 660,8	331,5	176,7

Unidades edáficas	Descripción	Área de interés	Superficie (ha)		
			SAR	AI	SP
	subsuperficial, de 30 cm o más de espesor, que tiene un hue Munsell más rojo que 7.5 YR (sistema de anotación y color de Munsell) o que tiene ambos, un hue de 7.5 YR y un croma, húmedo, de más de 4 (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, 2008 y Agroproductividad, 2017). Su uso agrícola es muy extenso, variado y productivo, ya que es un suelo muy fértil, sin embargo, su dureza dificulta su labranza. Tiene baja susceptibilidad a la erosión y alto riesgo de salinización. Sustenta por lo general vegetación natural desde selvas bajas a pastizales y matorrales (Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2004).				
Regosol	Fisiográficamente se localiza en la provincia Sierras y Llanuras del Norte, en bajadas, llanuras y lomeríos. Es un suelo con horizonte A ócrico desarrollado y régimen de humedad arídico por ubicarse en zonas con climas secos semisecos y muy secos. Contienen más de 1 % de materia orgánica si la relación arena/arcilla es de 1 o menor y más de 0,28 % si esta relación es de 13 o mayor. Se clasifica como cálcico por la presencia de un horizonte cálcico o gypsico por debajo de un delgado horizonte ócrico. Tienen por lo general una capa superficial de color claro por el bajo contenido de materia orgánica. Debajo de esta capa puede haber un subsuelo rico en arcillas, o bien, muy semejante a la capa superficial. Muchas veces presentan a cierta profundidad manchas, aglomeraciones de cal, cristales de yeso o caliche con algún grado de dureza. Se localizan en las zonas áridas y semiáridas del norte de México (Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2004). Por su contenido de nutrientes, es considerado de buena fertilidad produciendo buenos rendimientos cuando son incorporados a la agricultura de riego. Además, sustentan por lo general vegetación de matorral desértico micrófilo y pastizal natural (Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2004).	SAR	707,82	-	-
Kastañozem	Fisiográficamente se encuentra ubicado en sierras y llanuras del Norte de México, en zonas semiáridas o de transición hacia climas más lluviosos. Es un suelo alcalino con una capa de color blanco, rica en cal y que se encuentra en forma de polvo blanco o caliche. En los kastañozems está capa	SAR	1 531,9	-	-

Unidades edáficas	Descripción	Área de interés	Superficie (ha)		
			SAR	AI	SP
	tiene más de 15 cm de espesor, ligeramente cementado. Es un suelo que se usa principalmente para ganadería extensiva mediante el pastoreo o intensiva mediante pastos cultivados con rendimientos de medios a altos; en la agricultura son usados para el cultivo de granos, oleaginosas y hortalizas, ya que su fertilidad va de moderada a alta (Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2004).				
Calcisol	Fisiográficamente se localiza en zona de lomeríos calcáreos. Son suelos que tienen un horizonte de diagnóstico cálcico o la presencia de concentraciones de carbonato de calcio secundario dentro de los primeros 100 cm desde la superficie del suelo. El horizonte cálcico se distingue en campo por presentar material blanquecino (blanco o gris rosaceo), el cual reacciona fuertemente al aplicar HCl al 10 % debido a la presencia de carbonatos libres (Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2004).	SAR, AI y SP	3 071,5	195,5	56,8
Chernozem	Son suelos con una capa superficial gruesa, negra rica en materia orgánica. Presenta un horizonte superficial mólico pardo oscuro a negro, en muchos casos sobre un horizonte subsuperficial cámbico o árgico; con carbonatos secundarios o un horizonte cálcico en el subsuelo (Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2004).	SAR	309,0	-	-
Fluvisol	Son suelos azonales genéticamente jóvenes, en depósitos aluviales, con propiedades flúvicas sin endopedión de diagnóstico (Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2004).	SAR	660,2	-	-
Zona urbana		SAR	138,4		

Con la implementación del Proyecto podrían presentarse impactos al suelo como pérdida de las propiedades físicas por variaciones en el régimen hídrico del suelo debido a las alteraciones en la infiltración y nivel freático, variaciones texturales y estructurales; pérdida física del suelo por extracción y arranque, acumulación de vertidos (escombreras y balsas) o construcción de infraestructuras y pérdida de los horizontes superficiales por erosión inducida.

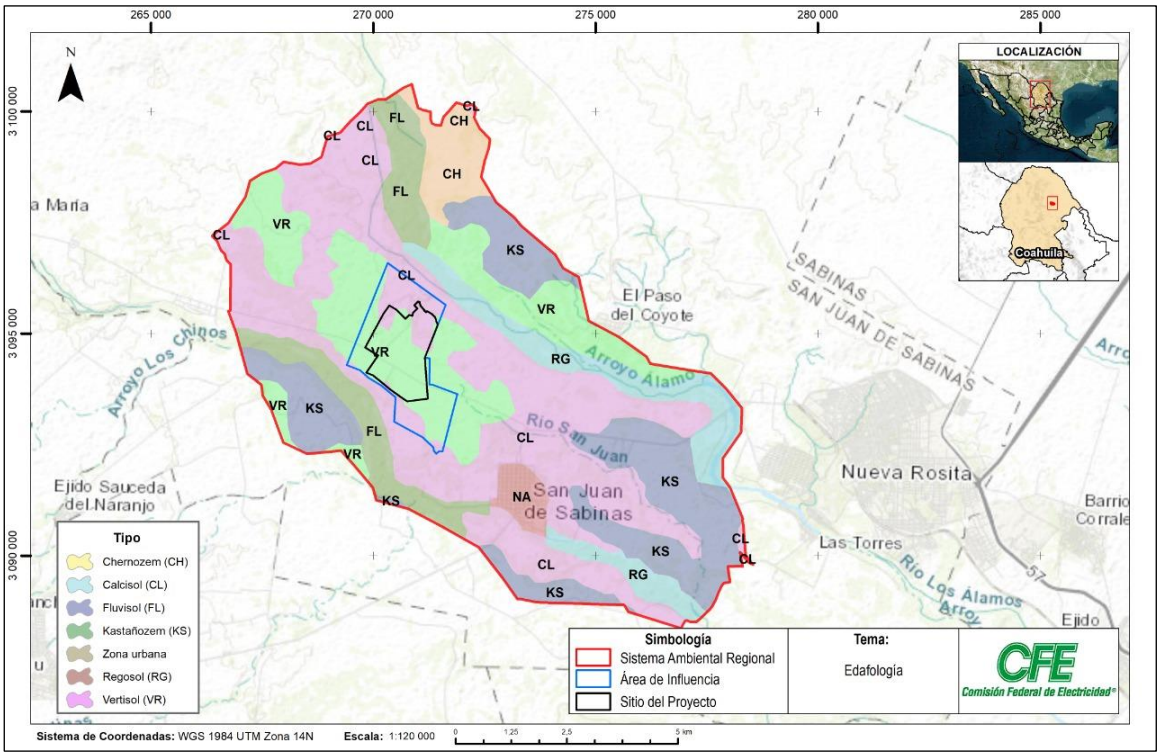


Figura IV.3.1.4-1. Unidades edáficas en el Sistema Ambiental Regional, Área de Influencia y Sitio del Proyecto

IV.3.1.5 Agua

- Geohidrología

El SAR, AI y SP están inmersos en la Región Hidrológica RH-24 Bravo-Conchos la cual se localiza al Norte y en la frontera entre los Estados Unidos de América y los Estados Unidos Mexicanos (Figura IV.3.1.5-1). El Río Bravo nace en las montañas San Juan del estado de Colorado en los Estados Unidos de América, fluye a través del valle de San Luis hacia el sur pasando por Nuevo México a través de Albuquerque y Las Cruces hacia El Paso Texas hasta llegar a formar parte de la frontera entre los Estados Unidos de América y los Estados Unidos Mexicanos. En su paso hacia el Golfo de México recibe afluentes de importancia como el Río Pecos y Devil por el lado de los Estados Unidos de América y los Ríos Conchos, Salado y San Juan por los Estados Unidos Mexicanos (Diario Oficial de la Federación, 2011). En el estado de Coahuila corren los ríos Sabinas, San Diego y San Rodrigo.

Las cuencas que integran el río Conchos forman el área de aportación más grande de las corrientes mexicanas que descargan al río Bravo. Tiene una superficie de escurrimiento de 65 770 km^2 que representa el 29 % de la región hidrológica; el río Conchos nace al suroeste del estado de Chihuahua (Diario Oficial Federal, 2011). Una característica importante de la Región Hidrológica Bravo-Conchos es que parte de las lluvias se infiltran, mientras que otro escurre a niveles topográficos más bajos formando patrones de drenaje principalmente detrítico y en ocasiones radial y paralelo. Las aguas de

infiltración forman acuíferos que en ocasiones constituyen manantiales perennes, algunos de éstos de aguas termales (Uribe y Cuevas, 1979). Generalmente las corrientes en estas sierras son de régimen intermitente debido a la escasa precipitación. El agua potable que consumen algunos poblados de esta región se obtiene mediante pozos que se localizan en las vecindades de las corrientes principales, donde el nivel freático tiene una profundidad promedio de dos metros (Galindo-Ixpango, 2010).

Ahora bien, el SAR se ubica en dos Subcuencas, Río Flamos y Río Sabinas, su principal escurrimiento natural nace de las faldas de la Sierra Madre Occidental con precipitación proveniente del océano Pacífico. Se abastece de escurrimientos perenes durante el periodo de lluvias y la mayor parte del año por los tres tributarios: el río Florido, el río San Pedro y el río Chuviscar (Instituto Mexicano de tecnología del Agua, 2017). La Subcuenca Sabinas comprende desde el nacimiento del río Sabinas hasta la estación hidrométrica Sabinas, drena una superficie de 12 825 km^2 y está delimitada al norte por las cuencas hidrológicas Río Bravo 3 y Río Bravo 4, al sur por la Cuenca Hidrológica Río Nadadores, al este por las cuencas hidrológicas Río San Rodrigo, Río Escondido y Río Salado, mientras que al oeste por la Región Hidrológica número 35 Mapimí (Diario Oficial de la Federación, 2013) -Figura IV.3.1.5-1-.

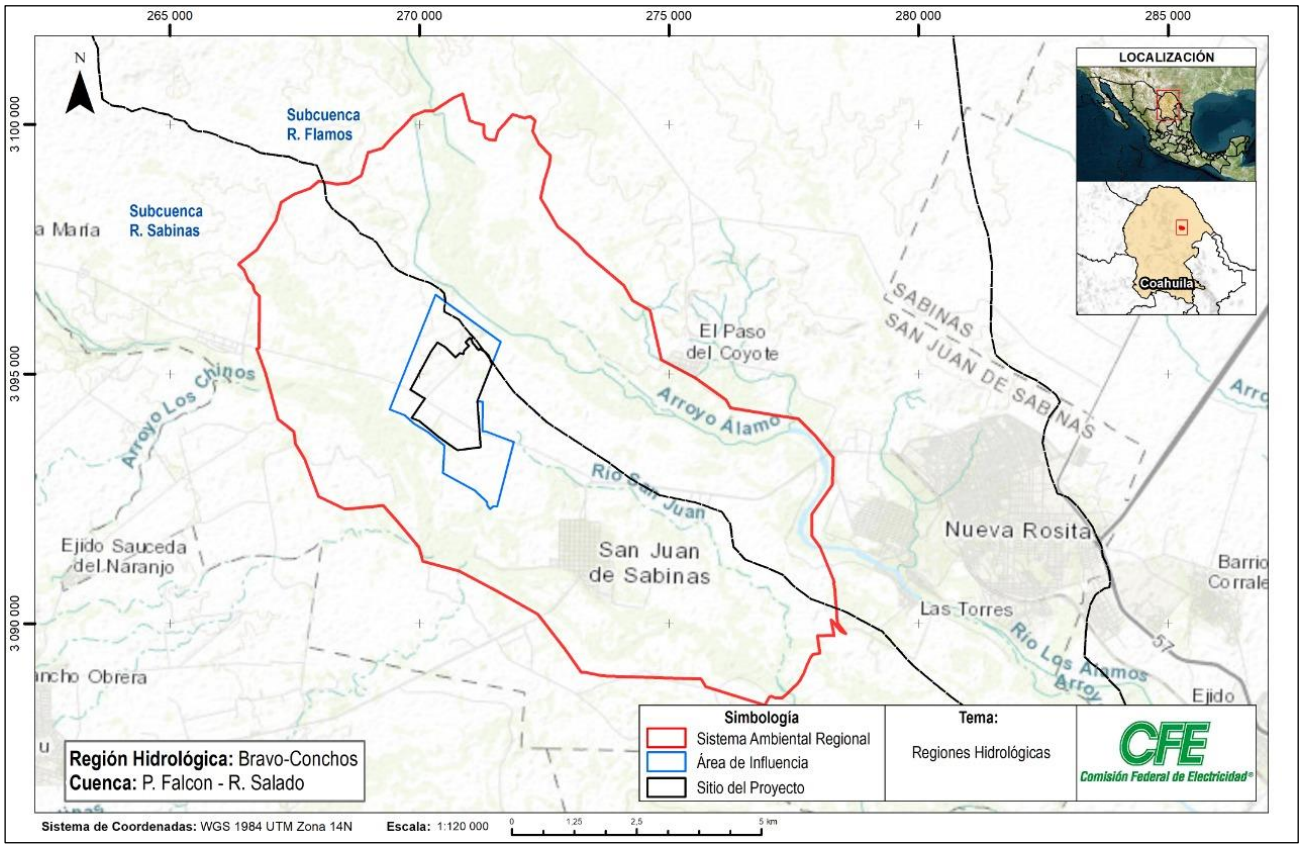


Figura IV.3.1.5-1. Hidrografía presente en el Sistema Ambiental Regional, Área de Influencia y Sitio del Proyecto

- Hidrología superficial

Los cauces que confluyen a la altura del SAR son el río Sabinas, el río Los Álamos y el río el Coyote. El primero tiene entre sus principales afluentes el río Los Álamos y San Juan (arroyo Santa Ana) -Figura IV.3.1.5-2 y Carta V del Capítulo VIII- que tienen sus orígenes en las faldas de la Sierra Santa Rosa a una altitud de2 000 msnm en el municipio de Melchor Múzquiz con destino final a la presa Venustiano Carranza(Don Martín), después de la desembocadura de la presa Don Martín, en los linderos con el estado de Nuevo León, el río Sabinas cambia su nombre por el río Salado (Instituto Coahuilense de Ecología, 2002) y junto con el río Bravo son los únicos cauces perennes en el estado de Coahuila(Foto IV.3.1.5-1). Los patrones de drenaje que definen las cuencas hidrológicas son principalmente dendríticos y paralelo (Secretaría de Medio Ambiente del Estado de Coahuila, 2016).

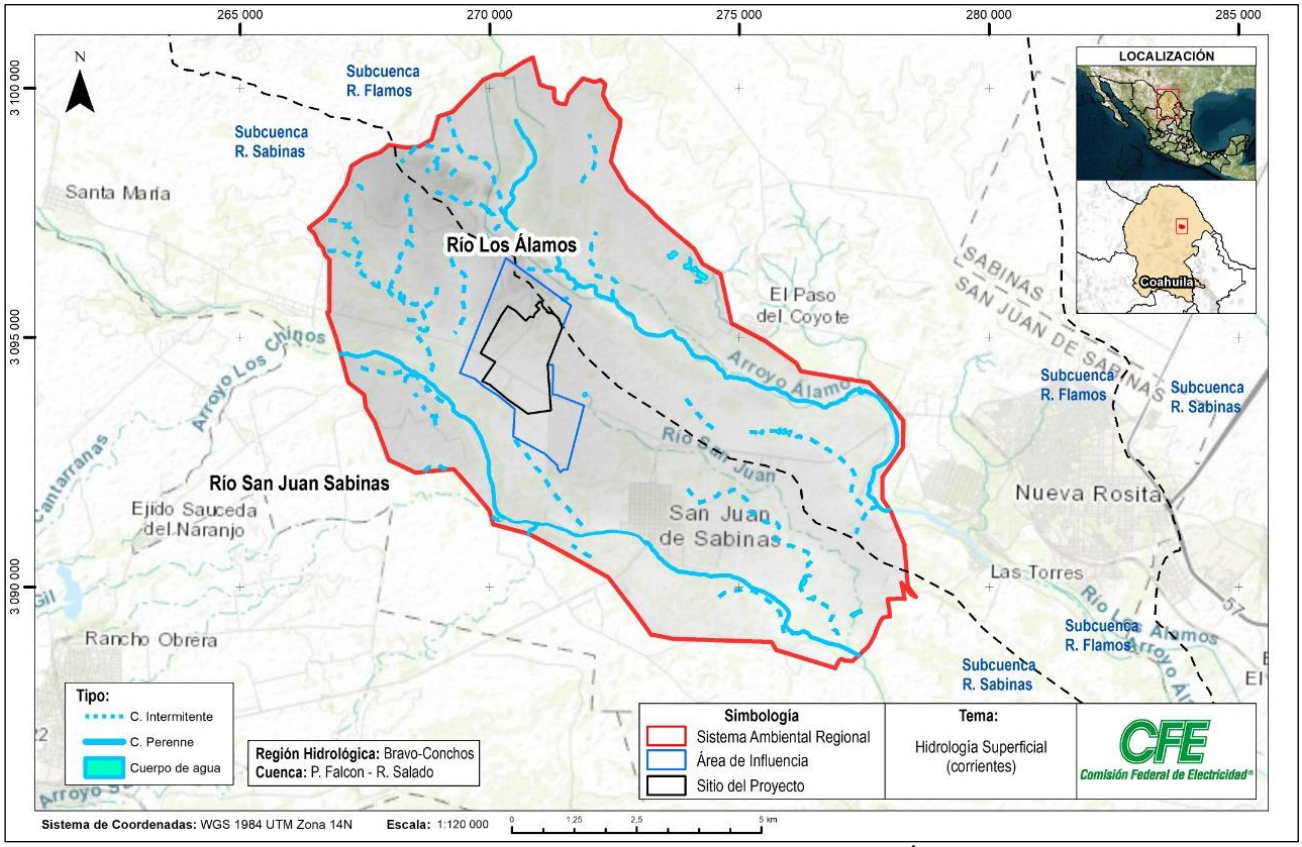


Figura IV.3.1.5-2. Hidrología superficial en el Sistema Ambiental Regional, Área de Influencia y Sitio del Proyecto

Foto IV.3.1.5-1. Cauce del río Sabinas en el Sistema Ambiental Regional

Asimismo, el río Los Álamos se origina entre las sierras de la Babia y la Encantada en la porción centro-norte, fluye en dirección noroeste-sureste hasta su confluencia con el río San Juan a la altura del poblado San José de Cloete (Foto IV.3.1.5-2). El río corre entre una depresión topográfica ubicada entre pequeñas elevaciones del terreno, con una pendiente poco notable, por lo que el agua corre a baja velocidad. Por su parte, el río el Coyote es un cuerpo de agua intermitente que se alimenta de las lluvias esporádicas de la región (Galindo-Ixpango, 2010).

Foto IV.3.1.5-2. Cauce del río Álamos en el Sistema Ambiental Regional

- Calidad del agua superficial reportada por CONAGUA 2012-2019

A partir del 2012 la Comisión Nacional del Agua inició la operación de la Red Nacional de Monitoreo de la Calidad del Agua, dando seguimiento a los cuerpos de agua más importantes del país (superficial y subterránea). Para identificar la calidad del agua superficial del río Sabinas del periodo de 2012-2019 (CONAGUA, 2019). La CONAGUA consideró siete indicadores:

- Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO_5)
- Demanda Química de Oxígeno (DQO)
- Sólidos Suspendidos Totales (SST)
- Colíformes Fecales (CF)
- Escherichia coli (E_COLI)
- Toxicidad (TOX)
- Porcentaje de Saturación de Oxígeno Disuelto (% OD)

Se establecieron 11 puntos de verificación a lo largo del río Sabinas, en los municipios San Juan de Sabinas, Sabinas y Juárez (Figura IV.3.1.5-3).

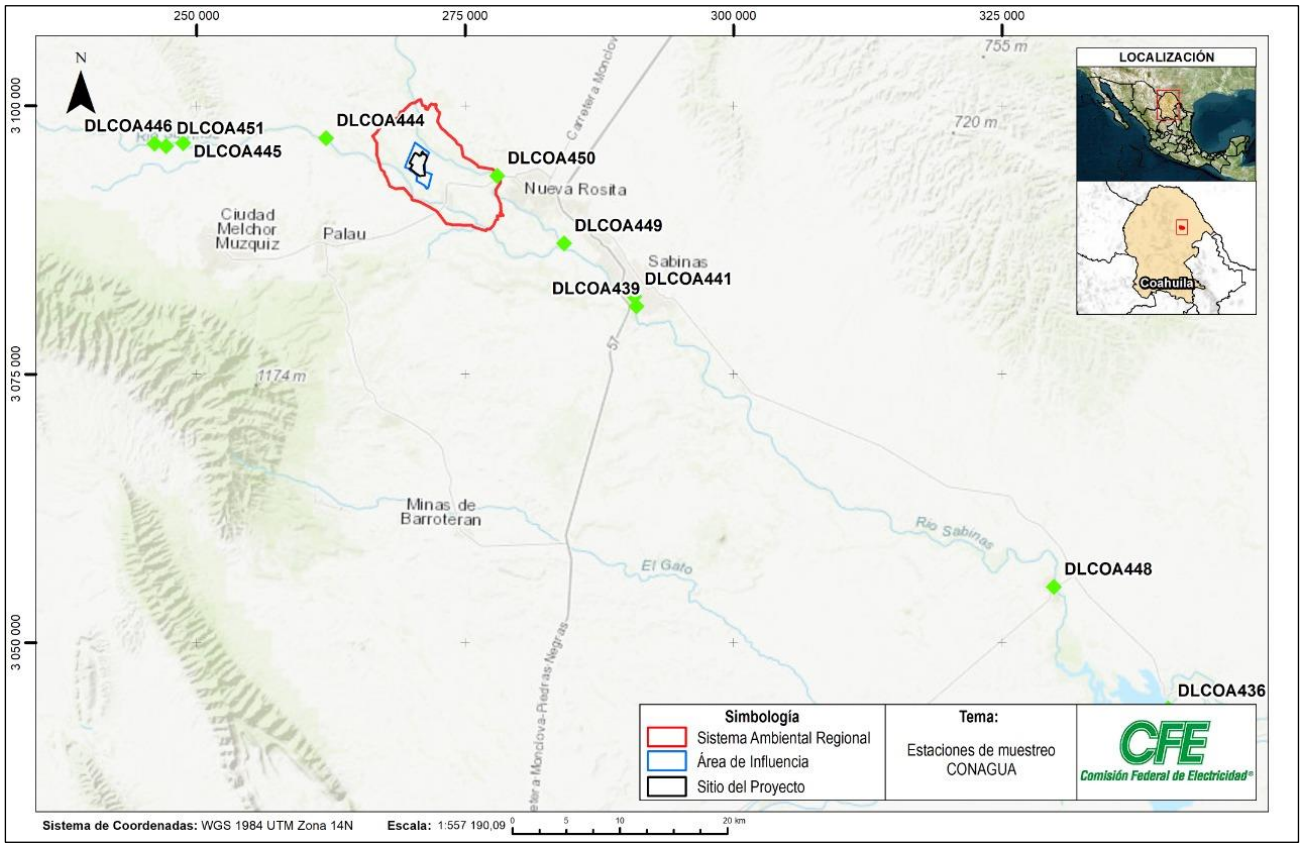


Figura IV.3.1.5-3. Indicadores de la calidad de agua superficial en el río Sabinas 2012-2019. Elaborado con datos de CONAGUA

En dicho ejercicio se determinó que la calidad del agua del río Sabinas es de excelente a buena (Tabla IV.3.1.5-1). En el caso de la toxicidad se registraron cuatro puntos con una toxicidad de baja a moderada (DLCOA439, DLCOA441, DLCOA446 y DLCOA451). Cabe mencionar que solo el punto de verificación DLCOA450 se localiza dentro del SAR, el mismo presenta una calidad de agua excelente en todos los parámetros medidos.

Tabla IV.3.1.5-1. Indicadores de la Calidad del agua del río Sabinas (CONAGUA, 2019)

Indicadores	Estaciones										
	DLCO A436	**DLCO A439**	**DLCO A441**	**DLCO A442**	**DLCO A444**	**DLCO A445**	**DLCO A446**	**DLCO A448**	**DLCO A449**	**DLCO A450**	**DLCO A451**
DBO (mg/l)	<2	<2	<2	2,39	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2
Calidad	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente
DQO (mg/l)	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Calidad	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente
SST (mg/l)	24	15,33	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Calidad	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente
COLI_FEC (mg/l)	90	160	230	230	90	43	90	150	150	90	90
Calidad	Excelente	Excelente	Aceptable	Aceptable	Excelente	Excelente	Excelente	Buena calidad	Buena calidad	Excelente	Excelente
E-COLI (NPM/100ml)	40	40	230	145	230	40	90	230	150	47,5	90
Calidad	Excelente	Excelente	Buena calidad	Buena calidad	Buena calidad	Excelente	Excelente	Buena calidad	Buena calidad	Excelente	Excelente
%OD	100,7	100,35	104,35	100,5	101,4	101,6	100,75	99,8	98,9	99,6	100
Calidad	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente
TOX-D48 UT	<1	1,47	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	1,28
Calidad	No toxico	Toxicidad moderada	No toxico	No toxico	No toxico	No toxico	No toxico	No toxico	No toxico	No toxico	Toxicidad baja
TOX-V-15 UT	<1	<1	1,426	<1	<1	<1	1,14	<1	<1	<1	<1

Indicadores	Estaciones										
	DLCO A436	DLCO A439	DLCO A441	DLCO A442	DLCO A444	DLCO A445	DLCO A446	DLCO A448	DLCO A449	DLCO A450	DLCO A451
Calidad	No toxico	No toxico	Toxicidad moderada	No toxico	No toxico	No toxico	Toxicidad baja	No toxico	No toxico	No toxico	No toxico

Nota: Azul (calidad excelente); verde (buena calidad) y amarillo (calidad aceptable)

- Caracterización fisicoquímica del agua

Para caracterizar la calidad fisicoquímica de los cuerpos de agua insertos en el SAR se levantaron 14 puntos de muestreo distribuidos en áreas de interés circundantes al SP considerando la temporada climática de estiaje (Figura IV.3.1.5-4 y Tabla IV.3.1.5-2). En cada punto se realizaron lecturas *in situ,* donde se midió el pH, temperatura (ºC), oxígeno disuelto (mgl^{-1}), sólidos disueltos totales (mgl^{-1}) y conductividad eléctrica (µS/cm). Adicionalmente, se colectaron 14 muestras de agua en superficie para la determinación de demanda química de oxígeno (DQO), demanda bioquímica de oxígeno (DBO_5), coliformes totales y fecales, nitritos, nitratos, fosfatos, metales (Hg, As, Pb, Cd, Cu y Zn), detergentes (sustancias activas al azul de metileno SAAM), así como grasas y aceites, los cuales fueron analizados en un laboratorio (Foto IV.3.1.5-3).

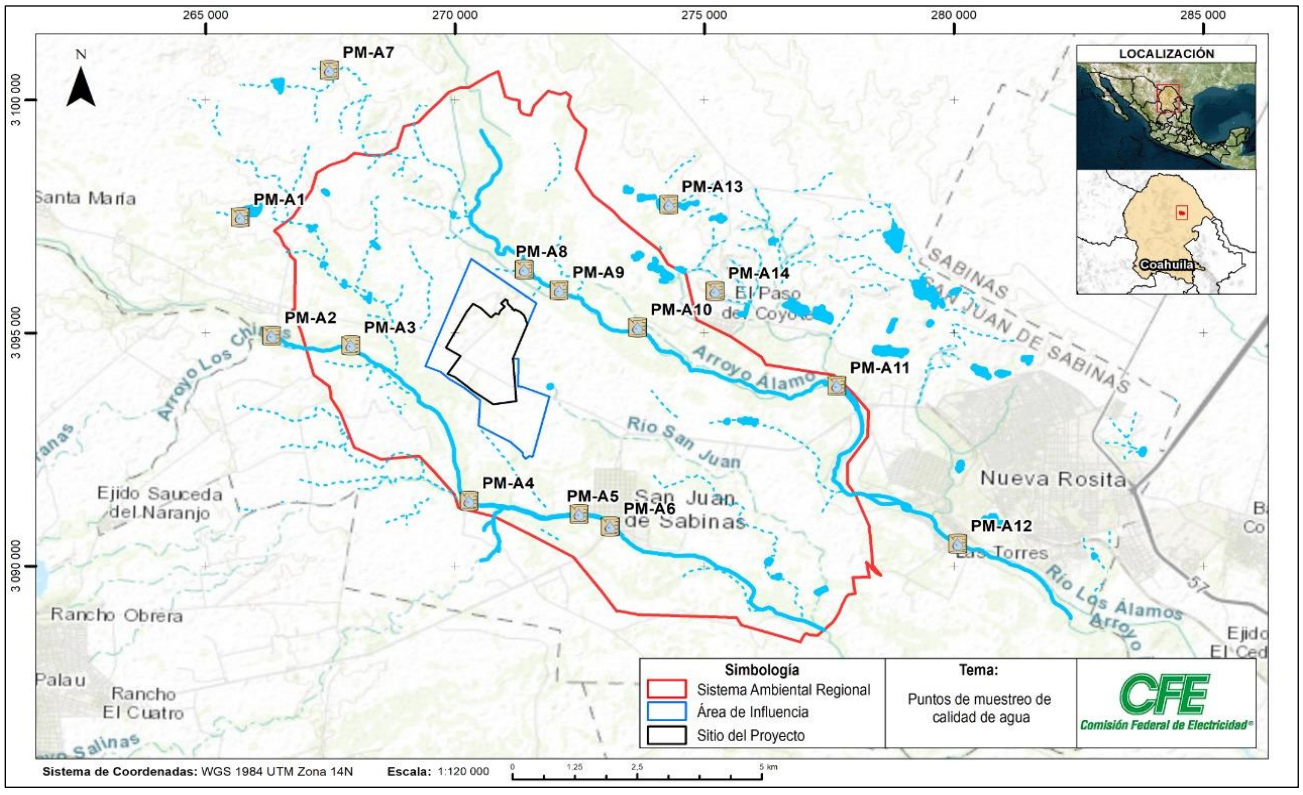


Figura IV.3.1.5-4. Ubicación de los puntos de muestreo para determinar la calidad de agua

Tabla IV.3.1.5-2. Coordenadas de los puntos de muestreo levantados para determinar la calidad de agua

Punto de muestreo	Sitio	Coordenadas	
		X	Y
PM-A1	Cuerpo de agua (humedal)	265697	3097489
PM-A2	Río Sabinas	266319	3094942
PM-A3	Río Sabinas	267913	3094735
PM-A4	Río Sabinas	270283	3091395
PM-A5	Río Sabinas	272495	3091117
PM-A6	Río Sabinas	273117	3090848
PM-A7	Cuerpo de agua (humedal)	267484	3100641
PM-A8	Río Los Álamos	271389	3096363
PM-A9	Río Los Álamos	272092	3095918
PM-A10	Río Los Álamos	273663	3095118
PM-A11	Río Los Álamos	277659	3093874
PM-A12	Río Los Álamos	280085	3090472
PM-A13	Cuerpo de agua (humedal)	274289	3097761
PM-A14	Cuerpo de agua (humedal)	275220	3095899

Foto IV.3.1.5-3. Ejemplo del trabajo en campo realizado para la caracterización fisicoquímica de los cuerpos de agua en el Sistema Ambiental Regional

Asimismo, para determinar el estado actual de los cuerpos de agua en el SAR se utilizaron los parámetros fisicoquímicos Demanda Bioquímica de Oxigeno (DBO5), Demanda Química de Oxígeno (DQO), Sólidos Suspendidos Totales (SST) y Coliformes fecales (CF), que son considerados como buenos indicadores para evaluar la calidad del agua (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2019)-Tabla IV.3.1.5-3-.

Tabla IV.3.1.5-3. Indicadores de calidad de agua

Parámetro	Calidad				
	Excelente	**Buena calidad**	**Aceptable**	**Contaminada**	**Fuertemente contaminada**
DBO5	**DBO5≤3mg/l** Típico de aguas naturales.	**3<DBO5≤6 mg/l** Típico de aguas naturales.	**6<DBO5≤30 mg/l** Con baja concentración de materia orgánica o presencia de agua municipal tratada con procesos biológicos.	**30<DBO5≤120 mg/l** Presencia de agua municipal sedimentada o de industria poco contaminante.	**DBO5>120 mg/l** Presencia de agua residual municipal cruda o de industria contaminante.
DQO	**DQO≤10 mg/l** Típico de aguas naturales.	**10<DQO≤20 mg/l** Aguas con materia orgánica.	**20<DQO≤40 mg/l** Presencia de agua residual con concentración débil de materia orgánica.	**40<DQO≤200 mg/l** Presencia de agua residual con concentración media de materia orgánica.	**DQO>200 mg/l** Presencia de agua residual con concentración alta de materia orgánica.
SST	**SST≤25** Clase de excepción, muy buena calidad	**25<SST≤75** Aguas superficiales con bajo contenido de sólidos suspendidos, generalmente condiciones naturales. Favorece la conservación de comunidades acuáticas y el riego agrícola irrestricto.	**75<SST≤150** Aguas superficiales con indicio de contaminación. Con descargas de aguas residuales tratadas biológicamente. Condición regular para peces. Riego agrícola restringido.	**150<SST≤400** Aguas superficiales de mala calidad con descargas de aguas residuales crudas. Aguas con alto contenido de material suspendido.	**SST>400** Aguas superficiales con fuerte impacto de descargas de aguas residuales crudas municipales y no municipales con alta carga contaminante. Mala condición para peces.
CF	**CF≤100** No contaminada	**100<CF≤200** Aguas superficiales con calidad satisfactoria para la vida acuática y para uso recreativo con contacto primario.	**200<CF≤1000** Aguas superficiales con calidad satisfactoria como fuente de abastecimiento de agua potable y para riego agrícola.	**1000<CF≤10000** Aguas superficiales con contaminación bacteriológica.	**CF>10000** Aguas superficiales con fuerte contaminación bacteriológica.
Color					

A. Rio Sabinas

La temperatura del agua es uno de los parámetros más importantes de la calidad del agua, ya que influye en la química del agua y las funciones de los organismos acuáticos. La temperatura promedio del agua en el río Sabinas inmerso en el SAR fue de 15,64 ºC (±1,09), mientras que el valor de pH promedio fue de 7,68 (±0,16), dichos valores corresponden a un cuerpo de agua dulce. Con respecto al oxígeno disuelto se obtuvo un valor promedio de 6,57 mg/l (±0,32) lo cual indica que es un cuerpo de agua que puede soportar alta diversidad de vida acuática. Sin embargo, se registraron valores altos de conductividad eléctrica con un valor promedio de 585,5 µS/cm (±27,73), este resultado puede atribuirse al arrastre de sales que conllevan los fenómenos de precipitación y sedimentación (Miyamoto *et al*., 1995); asimismo, este parámetro varía en función de la fuente de agua, ya sea por agua subterránea, agua de escorrentía de la agricultura, aguas residuales municipales y precipitación.

Los compuestos nitrogenados medidos se encontraron por debajo del límite detectado, por lo que se encuentran dentro de los valores establecidos por los Criterios Ecológicos de Calidad del Agua CE-CCA-001/89 para agua dulce (Diario Oficial de la Federación, 1989). Cabe mencionar que no se registró la presencia de detergentes, grasas, aceites y metales como Fe, Mn, Cu, Zn, Cd, As, Pb y Hg dado que los valores obtenidos se encontraron por debajo del límite detectado.

Con respecto a los parámetros considerados para determinar la calidad del agua, se encontró que el valor promedio de DQO fue de 24,93 mg/l (±11,00) lo que indica un cuerpo de agua con una calidad aceptable ya que hay presencia de agua residual con concentración débil de materia orgánica, lo cual concuerda ya que en las inmediaciones del río hay presencia de viviendas con descargas a este cuerpo de agua. El valor promedio de DBO_5 fue de 2,66 mg/l (±0,82) lo que le infiere una calidad de agua excelente, típico de aguas naturales. Mientras que los valores para la variable de SST se encontraron por debajo del límite detectado por lo que se infiere una calidad de agua excelente. El valor promedio de coliformes totales fue de 67,20 UFC/100 ml (±62,76) encontrándose en el rango de una calidad excelente, correspondiente a un cuerpo de agua no contaminado (Tabla IV.3.1.5-4). En general, se encontró que el río Sabinas tiene una calidad de agua de excelente a aceptable, ya que no presenta contaminación por materia orgánica, grasas, aceites y metales (Foto IV.3.1.5-4).

Tabla IV.3.1.5-4. Calidad de agua del río Sabinas en el Sistema Ambiental Regional

Parámetro	Puntos de muestreo					Promedio
	PM-A2	PM-A3	PM-A4	PM-A5	PM-A6	
DQO Calidad	<6,0 Excelente	16,6 Buena calidad	20,8 Aceptable	37,4 Aceptable	22 ,9 Aceptable	24,93 Aceptable
DBO5 Calidad	2,2 Excelente	4 Buena calidad	2,4 Excelente	2,8 Excelente	1,9 Excelente	2,66 Excelente
SST	<8,20	<8,20	<8,20	<8,20	<8,20	<8,20

Parámetro	Puntos de muestreo					Promedio
	PM-A2	PM-A3	PM-A4	PM-A5	PM-A6	
Calidad	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente
Coliformes fecales	128	140	44	20	4	67,20
Calidad	Buena calidad	Buena calidad	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente

Foto IV.3.1.5-4. Aspecto del cauce del río Sabinas en el Sistema Ambiental Regional

B. Río Los Álamos

La temperatura promedio del agua en el río Los Álamos inmerso en el SAR fue de 15,90 ºC (±2,03) correspondiente a la temporada climática (invierno), mientras que el valor de pH promedio fue de 7,75 (±0,34), dichos valores corresponden a un cuerpo de agua dulce. Con respecto al oxígeno disuelto se obtuvo un valor promedio de 7,48 mg/l (±1,40) lo cual indica que es un cuerpo de agua que puede soportar alta diversidad de vida acuática. Sin embargo, se registró la misma tendencia que en el río Sabinas, es decir, se obtuvieron valores altos de conductividad eléctrica con un valor promedio de 518 µS/cm (±312,93), este resultado puede atribuirse al arrastre de sales que conllevan los fenómenos de precipitación y sedimentación (Miyamoto *et al*., 1995); asimismo, varía en función de la fuente de agua, ya sea por agua subterránea, agua de escorrentía de la agricultura, aguas residuales municipales y precipitación.

Los compuestos nitrogenados medidos se encontraron por debajo del límite detectado, por lo que se encuentran dentro de los valores establecidos por los Criterios Ecológicos de Calidad del Agua CE-CCA-001/89 para agua dulce. Cabe mencionar que no se registró la presencia de detergentes, grasas, aceites y metales como Fe, Mn, Cu, Zn, Cd, As, Pb y Hg dado que los valores obtenidos se encontraron por debajo del límite detectado.

Con respecto a los parámetros considerados para determinar la calidad del agua se encontró que el valor promedio de DQO fue de 15,58 mg/l (±15,98) por lo que se considera un cuerpo de agua con buena calidad con presencia de materia orgánica. El valor promedio de DBO_5 fue de 1,83 mg/l (±0,06), lo que le infiere una calidad de agua excelente, típico de aguas naturales. Mientras que el promedio de los SST fue de 12,33 mg/l (±3,51) por lo que se encuentra en el rango de calidad de agua excelente. El valor promedio de coliformes totales fue de 4,80 UFC/100 ml (±5,22), encontrándose en el rango de una calidad excelente correspondiente a un cuerpo de agua no contaminado (Tabla IV.3.1.5-5). En general, se encontró que el rio Álamos tiene una calidad de agua de excelente a buena calidad, ya que no presenta contaminación por materia orgánica, grasas, aceites y metales (Foto IV.3.1.5-5).

Tabla IV.3.1.5-5. Calidad de agua del río Los Álamos en el Sistema Ambiental Regional

Parámetro	Puntos de muestreo					Promedio
	PM-A8	PM-A9	PM-A10	PM-A11	PM-A12	
DQO	<6,0	6,2	8,3	8,3	39,5	15,58
Calidad	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente	Aceptable	Buena calidad
DBO5	1,9	<1,6	1,8	1,8	<1,6	1,83
Calidad	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente
SST	<8,20	<8,20	12	9	16	12,33
Calidad	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente
Coliformes fecales	12	8	0	0	4	4,80
Calidad	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente

Foto IV.3.1.5-5. Aspecto del cauce del río Los Álamos en el Sistema Ambiental Regional

C. Cuerpos de agua (humedales)

La temperatura promedio del agua en el río Los Álamos inmerso en el SAR fue de 14,68 ºC (±1,35) correspondiente a la temporada climática (invierno), mientras que el valor de pH promedio fue de 8,14 (±0,09), dichos valores corresponden a un cuerpo de agua dulce. Con respecto al oxígeno disuelto se obtuvo un valor promedio de 7,12 mg/l (±2,04), lo cual indica que es un cuerpo de agua que puede soportar alta diversidad de vida acuática. Sin embargo, se registró la misma tendencia que en los ríos Sabinas y Los Álamos, se obtuvieron valores altos de conductividad eléctrica con un valor promedio de 2 345,25 µS/cm (±2 290,37), registrando el valor máximo en PM-A14 (4 490 µS/cm) que se encuentra en el centro del SAR y está cercano a una mina activa. Asimismo, en dicho sitio se encontró una gran cantidad de sales en el sedimento, lo cual puede atribuirse al arrastre de estas que conllevan los fenómenos de precipitación y sedimentación (Miyamoto *et al*., 1995).

Los compuestos nitrogenados medidos se encontraron por debajo del límite detectado, por lo que se encuentran dentro de los valores establecidos por los Criterios Ecológicos de Calidad del Agua CE-CCA-001/89 para agua dulce. Cabe mencionar que no se registró la presencia de detergentes, grasas, aceites y metales como Fe, Mn, Cu, Zn, Cd, As, Pb y Hg dado que los valores obtenidos se encontraron por debajo del límite detectado.

Con respecto a los parámetros considerados para determinar la calidad del agua se encontró que el valor promedio de DQO fue de 13,13 mg/l (±3,10) por lo que se considera como un cuerpo de agua con buena calidad con presencia de materia orgánica. El valor promedio de DBO_5 fue de 2,62 mg/l (±1,54), lo que le infiere una calidad de agua excelente, típico de aguas naturales. Mientras que el promedio de los SST fue de 24 mg/l (±20,81) por lo que se encuentra en el rango de calidad de agua excelente. El valor promedio de coliformes totales fue de 46 UFC/100 ml (±89,36) encontrándose en el rango de una calidad excelente, correspondiente a un cuerpo de agua no contaminado (Tabla IV.3.1.5-6). En general, se encontró que los cuerpos de agua (humedales) muestreados tienen una calidad de agua de excelente a buena calidad, ya que no presenta contaminación por materia orgánica, grasas, aceites y metales (Foto IV.3.1.5-6).

Tabla IV.3.1.5-6. Calidad de agua de los cuerpos de agua (humedales) insertos en el Sistema Ambiental Regional

Parámetro	Puntos de muestreo				Promedio
	PM-A1	PM-A7	PM-A13	PM-A14	
DQO	12,5	10,4	16,5	<6,0	13,13
Calidad	Buena calidad	Buena calidad	Buena calidad	Excelente	Buena calidad
DBO5	1,8	4,4	1,66	<1,6	2,62
Calidad	Excelente	Buena calidad	Excelente	Excelente	Excelente
SST	13	48	11	<8,20	24
Calidad	Excelente	Buena calidad	Excelente	Excelente	Excelente

Parámetro	Puntos de muestreo				Promedio
	PM-A1	PM-A7	PM-A13	PM-A14	
Coliformes fecales	180	4	0	0	46
Calidad	Buena calidad	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente

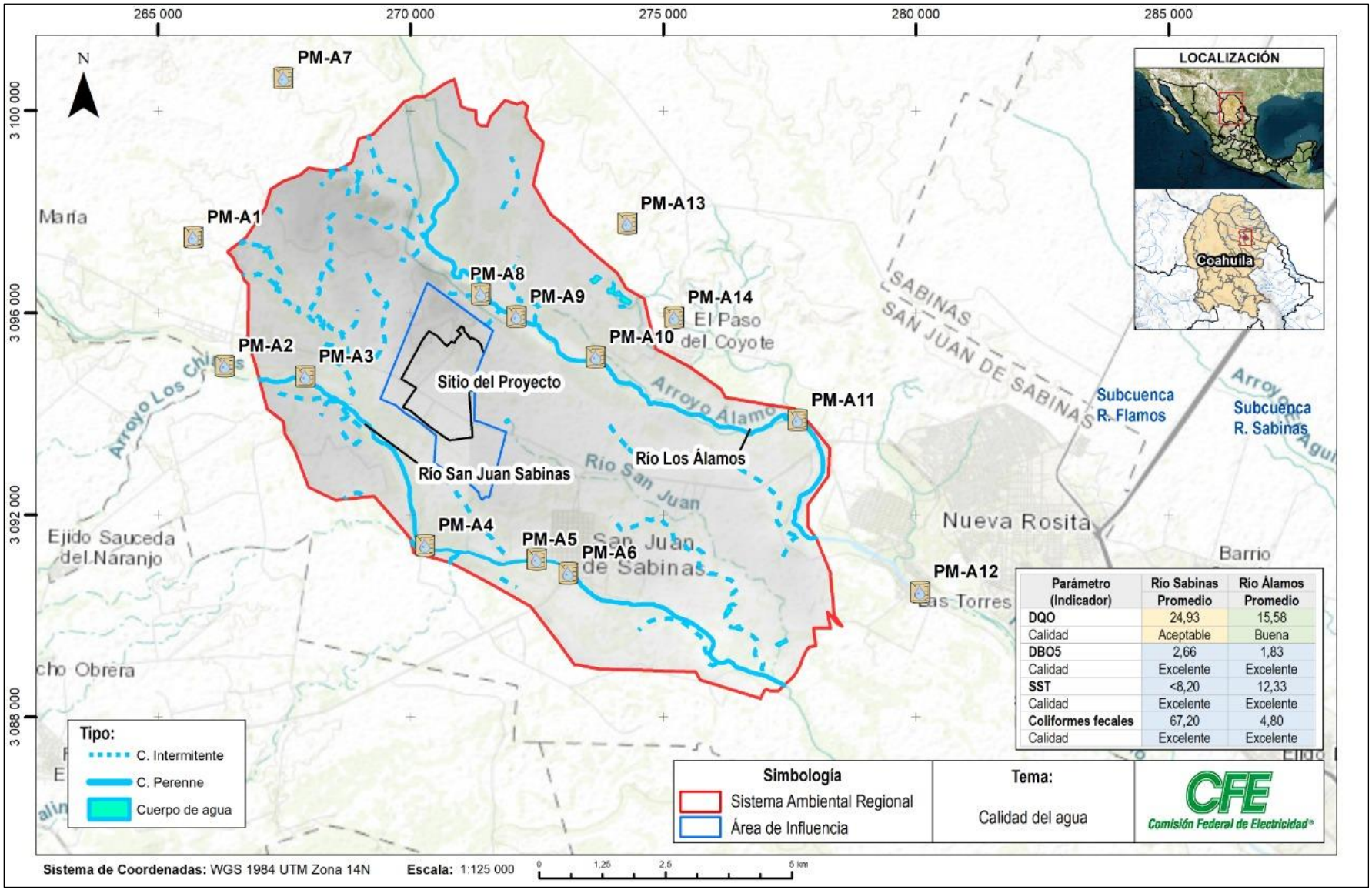
Foto IV.3.1.5-6. Aspecto de algunos de los cuerpos de agua en el Sistema Ambiental Regional

Los valores de los parámetros físicos por cuerpo de agua se presentan en la Tabla IV.3.1.5-7 y en la Figura IV.3.1.5-5 se muestran las categorías de calidad del agua espacialmente.

Tabla IV.3.1.5-7. Resultados de los parámetros fisicoquímicos de los cuerpos de agua presentes en el Sistema Ambiental Regional

Parámetros	Unidades	Río Sabinas						Río Álamos						Humedales				
		Puntos de muestreo					Promedio	Puntos de muestreo					Promedio	Puntos de muestreo				Promedio
		PM-A2	PM-A3	PM-A4	PM-A5	PM-A6		PM-A8	PM-A9	PM-A10	PM-A11	PM-A12		PM-A1	PM-A7	PM-A13	PM-A14	
pH	UpH	7,47	7,76	7,55	7,82	7,81	7,68	7,44	7,61	7,5	7,98	8,22	7,75	8,19	8,21	8,15	8,01	8,14
Temperatura	ºC	16,5	16,9	15,5	15,1	14,2	15,64	15,1	15,4	19,4	15,5	14,1	15,9	14,4	12,9	16	15,4	14,68
CE	µS/cm	561	557	591	625	594	585,6	396	461	366	1068	299	518	442	418	3531	4990	2345,25
Oxígeno disuelto	mg/l	6,41	6,99	6,75	6,56	6,16	6,57	5,7	6,27	8,12	8,52	8,77	7,48	4,1	8,26	8,43	7,7	7,12
SDT	mg/l	247	247	265	262	259	256	176	170	110	159	447	212,4	185	120	1523	2163	997,75
SSF	mg/l	<8,20	<820	<8 ,20	<8 ,20	<8,20	<8,20	<8,20	<8,20	<8,20	<8,20	<8,20	<8,20	<8,20	36	<8,20	<8,20	36,00
SSV	mg/l	<8,20	<820	<8 ,20	<8 ,20	<8,20	<8,20	<8,20	<8,20	<8,20	<8,20	<8,20	<8,20	<8,20	12	<8,20	<8,20	12,00
SST	mg/l	<8,20	<820	<8 ,20	<8 ,20	<8,20	<8,20	<8,20	<8,20	12	9	16	<8,20	13	48	11	<8,20	24,00
Carbonatos CO_3	mg/l	<13	<13	<13	<13	<13	<13	<13	<13	<13	<13	<13	<13	<13	<13	<13	<13	<13
Bicarbonatos $HC0_2$	mg/l	301 ,6	284,9	304,5	204,8	277,2	267,85	270,4	324,2	224,3	276,5	203,7	259,82	221,3	294,3	92	248,9	214,13
Alcalinidad $CaCO_3$	mg/l	249	235,2	251 ,4	251,7	228,9	241,2	222 ,9	267,3	185,9	228 ,8	168,7	207,3	183,1	242,8	75,9	205,3	176,78
Cloruros Cl	mg/l	68	58	116	77	77	79,2	<5,6	5,8	6,8	52 ,1	<5,6	6,3	6,8	5,8	221,8	212,1	111,63
Sulfatos $S0_4$	mg/l	104,7	105,2	142,5	136,4	136,6	125,08	33,9	56,2	33,9	365,9	5,8	99,14	81 ,8	36,8	2048,8	2766,9	1617,50
Nitratos $N0_3$	mg/l	<0,59	<0,59	<0,59	<0,59	<0,59	<0,59	1,47	<0,59	<0,59	<0,59	0,73	<0,59	<0,59	1,14	<0,59	<0,59	1,14
Nitratos $N-N0_3$	mg/l	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13	0,33	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13	<0,13	0,26	<0,13	<0,13	0,26
Nitritos $N0_2$	mg/l	<0,013	<0,013	<0,013	<0,013	<0,013	<0,013	0,02	<0,013	<0,013	<0 ,013	0,047	<0,013	<0,013	0,02	<0,013	<0 ,013	0,02
Nitritos $N-N0_2$	Pt/Co	<0,039	<0,039	<0,039	<0,039	<0,039	<0,039	<0,039	<0,039	<0,039	<0,039	<0,039	<0,039	<0,039	<0,039	<0,039	<0,039	<0,039
Color verdadero	Pt/Co	<13,30	<13,30	<13,30	<13,30	<13,30	<13,30	<13,30	<13,30	22	<13,30	18	<13,30	<13,30	19	<13,30	15	17,00
Color aparente	mg/l	<13,30	<13,30	<13,30	17	15	16	<13,30	<13,30	67,5	19	50	45,5	43	165	25	26	64,75
Fluoruros	mg/l	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Nitrógeno Amoniacal	mg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,06	0,06	0,06
Nitrógeno Orgánico	mg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,74	<0,5	<0,5	<0,5	0,43	0,37	0,40
DQO	mg/l	<6,0	16,6	20,8	37,4	22 ,9	24,93	<6,0	6,2	8,3	8,3	39,5	15,58	12,5	10,4	16,5	<6,0	13,13
Turbiedad	UNT	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	1	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8
Fosforo total	mg/l	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	0,49	<0,3	<0,3	<0,3	0,49
DBO	mg/l	2,2	4	2,4	2,8	1,9	2,66	1,9	<1,6	1,8	1,8	<1,6	1,83	1,8	4,4	1,66	<1,6	2,62

Parámetros	Unidades	Río Sabinas						Río Álamos						Humedales				
		Puntos de muestreo					Promedio	Puntos de muestreo					Promedio	Puntos de muestreo				Promedio
		PM-A2	PM-A3	PM-A4	PM-A5	PM-A6		PM-A8	PM-A9	PM-A10	PM-A11	PM-A12		PM-A1	PM-A7	PM-A13	PM-A14	
SAAM	mg/l	<0,16	<0,16	<0,16	<0,16	<0,16	<0,16	<0,16	<0,16	<0,16	<0,16	<0,16	<0,16	<0,16	<0,16	<0,16	<0,16	<0,16
Grasas y Aceites	mg/l	<11	<11	<11	<11	<11	<11	<11	<11	<11	<11	<11	<11	<11	<11	<11	<11	<11
SDT	mg/l	397 ,4	371,8	454,7	444,5	423,5	423,63	266,4	342,8	243,9	814,9	179,1	369,42	306,2	289,9	3334,9	4534,8	2116,45
Sólidos Totales	mg/l	398 ,4	371,8	454,7	444,5	423,5	423,63	266,4	342,8	255,9	823,9	195,1	376,82	319,2	337,9	3345,9	4534,8	2134,45
Na	mg/l	8	<4,04	20	17	21	16,5	<4,04	8	15	87	11	30,25	27	5	345	838	303,75
K	mg/l	0,7	0,5	0,7	0,8	0,8	0,7	0,5	0,5	0,7	1,6	6,8	2,02	1,1	0,6	7,5	8,6	4,45
Carbonatos CO_3	mg/l	110	101	108	109	100	105,6	87	95	66	153	50	90,2	70	85	569	534	314,50
Mg	mg/l	9,6	11 ,3	11 ,9	11 ,8	12,6	11,1	5	6,7	6	14,6	3,5	7,16	9,3	5,8	87,2	47	37,33
Dureza Total $CaC0_3$	mg/l	315,3	298,9	318,1	320,8	300,5	310,72	238,4	263,5	189	443,1	139,4	254,68	213,9	235,4	1778,8	1527	938,78
SiO_2	mg/l	7,5	6,8	9,5	10,6	7,9	8,46	4,7	10,6	3,9	2,7	<2,17	5,48	<2,17	4,6	10,8	5,1	6,83
Fe	mg/l	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Mn	mg/l	0,024	0,02	<0,02	0,021	0,024	0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,022	<0,02	0,044	0,077	0,05
Cu	mg/l	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Zn	mg/l	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,022	0,02
Cd	mg/l	<0,001	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
As	mg/l	<0,00400	<0,00400	<0,00400	<0,00400	<0,00400	<0,00400	<0,00400	<0,00400	<0,00400	<0,00400	<0,00400	<0,00400	<0,00400	<0,00400	<0,00400	<0,00400	<0,00400
Pb	mg/l	<0,00400	<0,00400	<0,00400	<0,00400	<0,00400	<0,00400	<0,00400	<0,00400	<0,00400	<0,00400	<0,00400	<0,00400	<0,00400	<0,00400	<0,00400	<0,00400	<0,00400
Hg	mg/l	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Coliformes totales	UFC/100 ml	164	172	88	60	4	97,6	68	45	4	28	4	29,8	288	16	0	8	78,00
Coliformes fecales	UFC/100 ml	128	140	44	20	4	67,2	12	8	0	0	4	4,8	180	4	0	0	46,00



Parámetro (Indicador)	Río Sabinas Promedio	Río Álamos Promedio
DQO	24,93	15,58
Calidad	Aceptable	Buena
DBO5	2,66	1,83
Calidad	Excelente	Excelente
SST	<8,20	12,33
Calidad	Excelente	Excelente
Coliformes fecales	67,20	4,80
Calidad	Excelente	Excelente

Figura IV.3.1.5-5. Calidad de agua en los cuerpos de agua del Sistema Ambiental Regional

- Hidrología subterránea

El SAR y por consiguiente el AI y SP se insertan en el acuífero Región Carbonífera con clave 0512 localizada en la porción noreste del estado de Coahuila de Zaragoza, cubre una superficie de 15 500 km^2 y comprende totalmente los municipios de San Juan de Sabinas, Sabinas, Juárez y Progreso, así como parcialmente los municipios de Múzquiz, Escobedo y Villa Unión, además de pequeñas porciones de los municipios de Morelos, Zaragoza, Buena Ventura y Guerrero; todos ellos del estado de Coahuila de Zaragoza. Dicho acuífero está integrado por dos acuíferos con distintos medios geológicos, uno granular en el material aluvial y otro acuífero en calizas (Figura IV.3.1.5-6 y Carta V del Capítulo VIII).

El acuífero aluvial ésta alojado, en su porción superior, en los sedimentos aluviales y fluviales de granulometría variada que constituyen el lecho y la llanura de inundación de los ríos Salado de los Nadadores, Sabinas, Los Álamos, San Juan y otros arroyos tributarios, así como en los conglomerados polimícticos de la Formación Sabinas. La porción inferior se inserta en una secuencia de rocas sedimentarias de edad Cretácico Superior compuesta por lutitas, limolitas, areniscas y calizas arcillosas de las formaciones Escondida, Olmos San Miguel, Upson, Austin, Eagle Ford y Grupo Washita; que presentan permeabilidad secundaria por fracturamiento y condiciones de semiconfinamiento o de confinamiento debido a que su litología incluye alternancia con lutitas y limolitas. El basamento hidrológico del acuífero aluvial está representado por las mismas rocas sedimentarias al desaparecer el fracturamiento a profundidad.

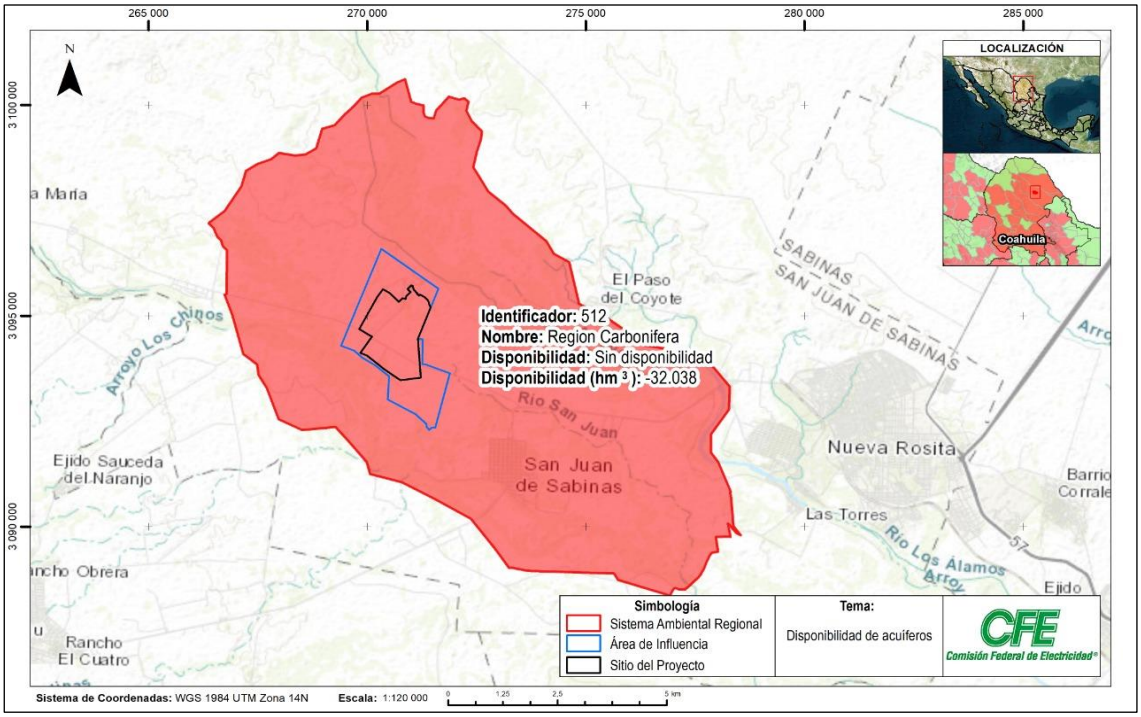


Figura IV.3.1.5-6. Acuífero donde se ubica el Sistema Ambiental Regional, Área de Influencia y Sitio del Proyecto

- Niveles de agua subterránea

El nivel de saturación del agua subterránea es aquel a partir del cual el agua satura todos los poros y oquedades del subsuelo. En el año 2011 la profundidad al nivel de saturación medida desde la superficie del terreno variaba de cinco metros en las márgenes de los ríos Sabinas, San Juan, Salado Nadadores y Los Álamos, aumentando gradualmente a medida que se aleja de los ríos hasta alcanzar 30 m de profundidad; las profundidades máximas se encuentran al pie de las sierras Santa Rosa, Obayos y Hermanas donde las profundidades alcanzan los 50 m (Diario Oficial de la Federación, 2015).

La cota de elevación del nivel de saturación del agua subterránea, referido al nivel del mar, en el año 2011 variaba de 222 a 520 msnm; los valores más bajos se localizan en la zona de inundación de la Presa Venustiano Carranza desde donde se incrementan por efecto de la topografía hacia las sierras (Diario Oficial de la Federación, 2015).

El flujo subterráneo presenta la misma tendencia que el flujo superficial, con dirección principal de noroeste a sureste, desde la porción norte de la Sierra Santa Rosa hasta el extremo sureste del acuífero con alimentaciones provenientes del flanco oeste, correspondiente a recargas generadas por las sierras Santa Rosa, Hermanas y Obayos. En el Lomerío Los Peyotes se presentan pequeñas recargas generadas principalmente en los escurrimientos del extremo noroeste del lomerío. Las entradas principales del flujo subterráneo se localizan debajo del Arroyo Los Álamos generadas a partir de los escurrimientos subterráneos originados en el pequeño valle localizado entre las sierras La Encantada, El Infante y El Carmen (Diario Oficial de la Federación, 2015).

Por otra parte, en lo que respecto a la zona cercana al sitio de Proyecto con base a las pruebas de Lugeon practicadas en un barreno vertical realizado en las coordenadas UTM 14R 271009,118 3093145,380 se obtuvo la permeabilidad del medio y tipo de formación acuífera (Figura IV.3.1.5-7). En términos generales, se trata de un sitio en el cual el acuífero es de muy baja permeabilidad.

BARRENO PC-1A'

Litología (Perfil - Fotografías)	Tramo (m)	Prueba Lugeon (UL) Absorción (l/min)/m	RQD (%)	Calidad de la Roca	Permeabilidad (K) (m/s)	Permeabilidad (K) (m/d)	Calificación conforme a Prueba Lugeon	Clasificación dematerialesy acuíferos segun su permeabilidad (K)	Calificación segun su permeabilidad (K)
NE 9.35 m Cgo Ar	5.0 a 11.22	(Lefranc) 4.77X10-5 cm/s	30.2	Mala	4.77X10-7	0.04121	Poco conductivo (poco permeable)	Acuífero	Algo permeable (acuífero potre) K = Baja
Lutita-Arenisca (Formación Olmos)	49.25 a 54.25	0.12	93.0	Buena-excelente	5.41X10-9	4.67X10-4	No conductivo Impermeable	Acuitardo (formación geológica semipermeable que conteniendo agua, la transmite muy lentamente, no aptas para el emplazamiento de captaciones de agua)	Poco permeable K= Muy Baja
	54.25 a 59.35	0.12	81.1	Buena	3.07X10-9	2.65X10-4			
	59.35 a 64.40	0.04	79.7	Regular-buena	5.64X10-8	4.88X10-3			
	64.40 a 69.50	0.00	71.0	Regular	4.93X10-10	4.26X10-5	No conductivo Impermeable	Acuicludo (formación porosa e impermeable, que puede contener agua, incluso hasta la saturación, pero no la transmite y, por tanto, no es posible su explotación. Pueden constituir los límites de los acuíferos)	Impermeable
	69.50 a 74.55	0.00	95.8	Excelente	4.97X10-10	4.29X10-5			
	74.55 a 79.60	0.00	92.9	Buena-excelente	0.00X10-00	0.00X10-00			
	79.60 a 84.70	0.00	93.4	Buena-excelente	0.00X10-00	0.00X10-00			
	84.70 a 89.75	0.00	98.8	Excelente	4.96X10-10	4.28X10-5			
179.20 m	89.75 a 94.80	1.66	97.1	Excelente	1.89X10-8	1.63X10-3	No conductivo Impermeable	Acuitardo	Poco permeable K= Muy Baja
	119.30 a 124.30	0.48	68.4	Regular	2.75X10-8	2.38X10-3			

Figura IV.3.1.5-7. Permeabilidad del medio y tipo de formación acuífera a partir de pruebas Lugeon

- Extracción del agua subterránea y su distribución por usos

De acuerdo con los resultados de los estudios técnicos de aguas nacionales subterráneas del Acuífero Región Carbonífera y la integración de los censos de captaciones de agua subterránea efectuados por la Comisión Nacional del Agua en el año 2011, en el acuífero existen 640 aprovechamientos de los cuales 523 son pozos, 106 norias, seis manantiales, tres cárcamos y dos galerías filtrantes.

El volumen de extracción de agua subterránea en el acuífero es de 45 millones de metros cúbicos anuales, de los cuales 20,7 millones de metros cúbicos anuales (46 %) se destina al uso agrícola, 14,4 millones de metros cúbicos anuales (32 %) de la extracción se usan para el abastecimiento de agua potable, 9,4 millones de metros cúbicos anuales (20,9 %) para uso industrial y 0,5 millones de metros cúbicos anuales (1,1 %) al uso pecuario. Adicionalmente, a través de los manantiales se descarga un caudal de 180 l/s, que equivalen a un volumen anual de 5,7 millones de metros cúbicos anuales destinados para usos agrícola y pecuario (Diario Oficial de la Federación, 2015).

Al respecto, pero específicamente para el Proyecto, se delimitó un área de reconocimiento hidrogeológico (Figura IV.3.1.5-8) entorno a éste donde realizaron caminamientos para la identificación y verificación de las obras hidráulicas y de abastecimiento presentes, además de mediciones de la profundidad del nivel de agua subterránea (estático y dinámico), así como de la conductividad eléctrica (CE)-Tabla IV.3.1.5-8 y Foto IV.3.1.5-7-.

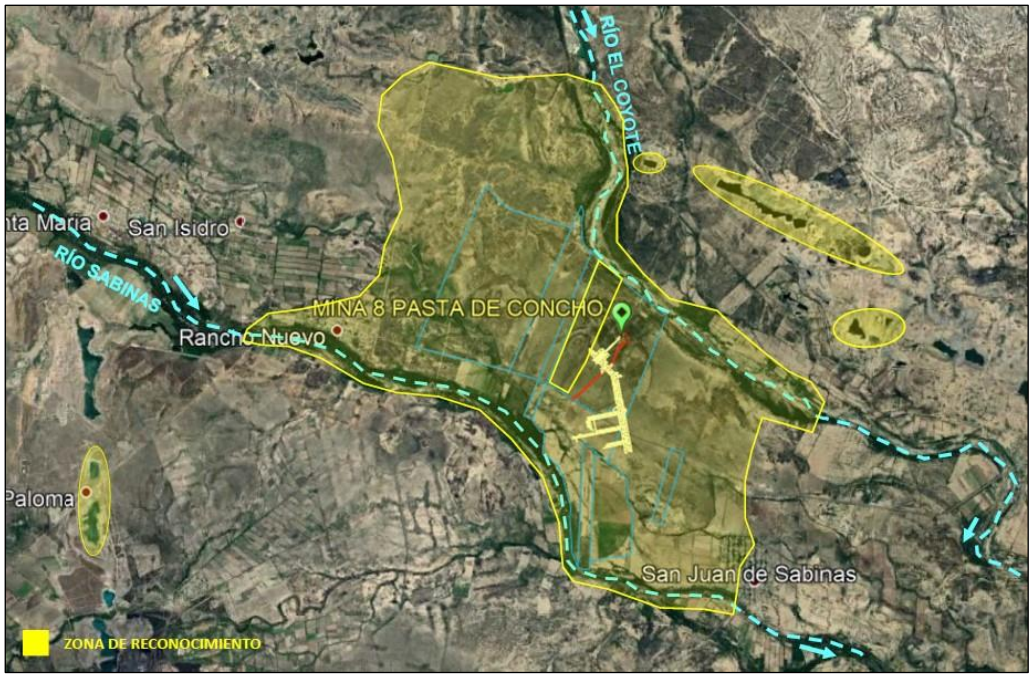


Figura IV.3.1.5-8. Zona de reconocimiento hidrogeológico definida para el Proyecto

Tabla IV.3.1.5-8. Tipo, número y uso de las obras hidráulicas verificadas en la zona de reconocimiento hidrogeológico del Proyecto

Área aproximada (km²)	Cantidad de sitios y obras hidráulicas verificadas	Sitio/obra	Cantidad	Uso
23	86	Pozos	60	90 % agrícola y ganadero, 10 % doméstico
		Norias	7	80 % doméstico, 20 % agrícola y ganadero
		Diques/estanques (obras de captación)	6	Sin uso
		Zonas de derivación	4	Agrícola
		Tajos	3	Sin uso
		Minas	2	Agrícola y ganadero
		Represas	2	N/A
		Bancos de materiales	2	N/A
		Río Sabinas	19 (mediciones de conductividad eléctrica en una longitud de 10 km aprox.)	Agrícola, ganadero y recreativo
		Río El Coyote	17 (mediciones de conductividad eléctrica en una longitud de 7,5 km aprox.)	Agrícola, ganadero e industrial

Los resultados de dicho ejercicio son los siguientes:

- La profundidad al nivel del agua subterránea y CE en los pozos y norias está en el rango de 5,74 a 21 m, los valores menores se tienen en las zonas aledañas y mayores al noreste de la Mina Pasta de Conchos. La CE fue de 450 a 1 100 µS/cm
- En la zona de Mina Pasta de Conchos la profundidad del nivel del agua fue de 8 a 11 m y la CE de 550 a 900 µS/cm
- Los caudales de extracción en las norias y pozos van de 0,2 a 10 4 l/s
- El agua del río Sabinas registra una CE de 650 a 800 µS/cm, mientras que en el río El Coyote la CE varía de 400 a 550 µS/cm. En ambos ríos el valor se incrementa en zonas de agua estancada

- El agua subterránea en la zona se emplea, en su mayor parte, para uso agrícola y ganadero, en menor proporción para el uso doméstico. El agua del río Sabinas se emplea para uso agrícola y de recreación; mientras que el río El Coyote el uso es agrícola, ganadero e industrial (Lavadora)
- El agua de los tajos registró una CE de 2 500 a 5 400 µS/cm
- No se identifica, en la zona sur y norte de la Mina Pasta de Conchos, ninguna obra de descarga hacia los ríos, provenientes de ésta.
- En el río Sabinas, al sureste de la Mina Pasta de Conchos, se identificó una obra de toma para uso agrícola con tubería de succión de 0,2032 m y 8" de diámetro
- En el río El Coyote, al norte de la Mina Pasta de Conchos, se identificó una obra de toma que abastece a la Lavadora de carbón (aparentemente con un caudal de 10 a 12 l/s. Se desconoce el sitio de disposición final de dicha agua
- Se identificó un antiguo tiro de ventilación (cinco metros de diámetro) que actualmente contiene agua, con un nivel estático de 11,23 m y CE 1 119 µS/cm, tiene instalado equipo de bombeo sumergible con tubería de succión y descarga de 0,05 m y 2" de diámetro. Se registró una profundidad total superior a los 152 m.

Foto IV.3.1.5-7. Ejemplo de las actividades realizadas verificación de las obras hidráulicas presentes en zona de reconocimiento hidrogeológico del Proyecto

- Calidad del agua subterránea por CONAGUA

En el año 2015 la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) realizó un estudio de la calidad del agua subterránea en el acuífero para el cual registró una conductividad eléctrica dentro del rango de 275 a 4 000 µS/cm, los valores más bajos de entre 300 a 500 µS/cm en los valles de los Ríos Álamos y Sabinas, así como al pie de la Sierra de Santa Rosa; mientras que los valores de entre 500 a 1 500 µS/cm se registraron en la porción poniente del acuífero en la región comprendida entre las localidades Múzquiz, Nueva Rosita, Sabinas, Las Esperanzas y San José de Aura. En contraste, en la porción oriental del acuífero hacia Juárez-Progreso y los alrededores de la Presa Venustiano Carranza, el agua tiene mayor contenido salino, con valores de conductividad eléctrica entre 2 000 y 4 000 µS/cm, que equivalen a salinidades de entre 1 600 y 3 200 mg/l. Dichos valores se atribuyen a la presencia de

zonas topográficamente bajas, donde se forman lagunas intermitentes afectadas por procesos de evaporación.

- Caracterización fisicoquímica del agua subterránea

Para caracterizar la calidad fisicoquímica del agua subterránea en el SAR se levantaron cuatro puntos de muestreo distribuidos en áreas de interés circundantes al SP (Tabla IV.3.1.5-9). En cada punto se realizaron lecturas *in situ* donde se midió el pH, temperatura (ºC), oxígeno disuelto (mgl^{-1}), sólidos disueltos totales (mgl^{-1}) y conductividad eléctrica (µS/cm). Adicionalmente, se colectaron cuatro muestras de agua para la determinación de demanda química de oxígeno (DQO), demanda bioquímica de oxígeno (DBO_5), coliformes totales y fecales, metales (Hg, As, Pb, Cd, Cu y Zn), detergentes (sustancias activas al azul de metileno SAAM) y grasas y aceites, los cuales fueron analizados en un laboratorio.

Tabla IV.3.1.5-9. Coordenadas de los puntos de muestreo para determinar la calidad de agua subterránea

Puntos de muestreo	Coordenadas	
	X	Y
PO-1	275237,2	30959819
PO-2	270047,8	3097410,5
PO-3	272838,1	3094031,4
PO-4	271793,4	3096046,8

La temperatura promedio del agua subterránea fue de 24,90 ºC (±1,05), mientras que el valor de pH promedio fue de 7,34 (±0,44) dichos valores corresponden a un cuerpo de agua dulce. Con respecto al oxígeno disuelto se obtuvo un valor promedio de 2,56 mg/l (±1,34), asimismo se registraron valores similares de conductividad eléctrica a los señalados por CONAGUA, con un valor promedio de 1 987,75 µS/cm (±700,1).

No se registró la presencia de detergentes, grasas, aceites y metales como Fe, Cu, Cd, As, Pb y Hg dado que los valores obtenidos se encontraron por debajo del límite detectado. Sin embargo, si se determinó la presencia de Mn en los puntos PO-1, PO-2 y PO-4 y de Zn en PO-1 y PO-3 (Tabla IV.3.1.5-10).

Tabla IV.3.1.5-10. Resultados de los parámetros fisicoquímicos de los cuerpos de agua subterránea presentes en el Sistema Ambiental Regional

Parámetro	Unidades	Puntos de muestreo				Promedio
		PO-1	PO-2	PO-3	PO-4	
Temperatura	ºC	23,8	25	25.9	24 .5	24.90
Conductividad eléctrica	µS/cm	1804	1388	3000	1759	1987.75

Parámetro	Unidades	Puntos de muestreo				Promedio
		PO-1	PO-2	PO-3	PO-4	
pH	UpH	7	7,6	6.93	7.82	7.34
Oxígeno disuelto	mg/l	4,4	2,12	1,23	2,49	2,56
SDT	mg/l	884	680	1468	862	973,50
Nitrógeno amoniacal	mg/l	0	0	11,89	0,18	3,02
DQO	mg/l	6,2	<6,0	77	<6,0	41,60
DBO	mg/l	<1,6	2,23	17,13	1,64	7,00
SAAM	mg/l	<0,16	<0,16	<0,16	<0,16	<0,16
Grasas y Aceites	mg/l	<11	<11	<11	<11	<11
SiO_2	mg/l	24	9,4	28,7	9,9	18,00
Fe	mg/l	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Mn	mg/l	0,077	0,03	<0,02	0,268	0,028
Cu	mg/l	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Zn	mg/l	0,022	<0,02	0,04	<0,02	0,03
Cd	mg/l	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
As	mg/l	<0,00400	<0,00400	<0,00400	<0,00400	<0,00400
Pb	mg/l	<0,00400	<0,00400	<0,00400	<0,00400	<0,00400
Hg	mg/l	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Coliformes totales	UFC/100 ml	68	8	incontables	52	42,67
Coliformes fecales	UFC/100 ml	0	0	incontables	48	16,00

Con respecto a los parámetros considerados para determinar la calidad del agua se obtuvo que el valor promedio de DQO fue de 23,30 mg/l, es decir, se trata de un cuerpo de agua con calidad aceptable con presencia de agua residual con concentración débil de materia orgánica. El valor promedio de DBO_5 fue de 7,00 mg/l lo que le infiere una calidad de agua aceptable con baja concentración de materia orgánica o presencia de agua municipal tratada con procesos biológicos. El valor promedio de coliformes totales fue de 16 UFC/100 ml que corresponde a un rango de calidad excelente, es decir, se trata de un cuerpo de agua no contaminado. Sin embargo, en PO-3 no se pudo contabilizar la gran cantidad de coliformes fecales, entrando en la categoría de fuertemente contaminada por contaminación bacteriológica.

En general, se encontró que el agua subterránea muestreado tiene una calidad de agua de excelente a aceptable (Tabla IV.3.1.5-11).

Tabla IV.3.1.5-11. Indicadores de calidad de agua subterránea en el Sistema Ambiental Regional

Parámetro	Puntos de muestreo				Promedio
	PO-1	PO-2	PO-3	PO-4	
DQO	6,2	<6,0	77	<6,0	23,30
Calidad	Excelente	Excelente	Contaminada	Excelente	Aceptable
DBO5	<1,6	2,23	17,13	1,64	7,00
Calidad	Excelente	Excelente	Aceptable	Excelente	Aceptable
Coliformes fecales	0	0	Incontables	48	16,00
Calidad	Excelente	Excelente	Fuertemente contaminada	Excelente	Excelente

- Balance de agua subterránea

La recarga total media anual que recibe el acuífero Región Carbonífera es de 84,1 millones de metros cúbicos anuales, integrada por 74,4 millones de metros cúbicos anuales por infiltración vertical a partir de agua de lluvia y 9,7 millones de metros cúbicos anuales que entran por flujo subterráneo. Las salidas del acuífero están integradas por 45,0 millones de metros cúbicos anuales de extracción de agua subterránea, 31,5 millones de metros cúbicos anuales por descarga natural a través del flujo base hacia los ríos, 5,7 millones de metros cúbicos anuales de descarga a través de manantiales y 1,9 millones de metros cúbicos anuales que salen por flujo subterráneo. El cambio de almacenamiento se considera nulo en el acuífero (Comisión Nacional del Agua, 2015).

- Disponibilidad media anual de agua subterránea

La disponibilidad media anual de agua subterránea del acuífero fue determinada por CONAGUA (2015) conforme a lo establecido en la NOM-011-CONAGUA-2000, aplicando la expresión:

Disponibilidad media anual de agua subterránea = Recarga total - Descarga natural comprometida - Volumen concesionado e inscrito en el Registro Público de Derechos de Agua

La disponibilidad media anual en el acuífero es de 84,1 millones de metros cúbicos anuales y una descarga natural comprometida de 39,1 millones de metros cúbicos anuales, que corresponde a la suma de la descarga natural a través del flujo base hacia los ríos, de manantiales y la salida subterránea, así como el volumen de agua subterránea concesionado e inscrito en el Registro Público de Derechos de Agua de 35 553 964 millones de metros cúbicos anuales (30 de junio de 2014), por lo que la disponibilidad media anual de agua subterránea es de 9 446 036 millones de metros cúbicos anuales (Tabla IV.3.1.5-12).

Tabla IV.3.1.5-12. Disponibilidad media anual del acuífero Región Carbonífera, clave 0512 (CONAGUA, 2020)

Clave	Acuífero	R	DNCOM	VCAS	VEAS	DAS	Déficit
		Millones de metros cúbicos anuales					
0512	84,1	39,1	39,1	35,553964	77,037708	32,037708	0,000000

Nota: R: recarga media anual; DNCOM: descarga natural comprometida; VCAS: volumen concesionado de agua subterránea; VEAS: volumen de extracción de aguas subterráneas; DAS: disponibilidad media anual de agua subterránea

- Situación administrativa del acuífero

El acuífero Región Carbonífera (0512) pertenece al Organismo de Cuenca VI Rio Bravo y es jurisdicción territorial de la Dirección Local en Coahuila. En su superficie no rige ningún decreto de veda para la extracción de agua subterránea. Sin embargo, desde el 5 de abril de 2013 se encuentra sujeto a las disposiciones del "*ACUERDO General por el que se suspende provisionalmente el libre alumbramiento de las aguas nacionales del subsuelo en los 96 acuíferos que se indican*", publicado en el Diario Oficial de la Federación, a través del cual en el acuífero no se permite la perforación de pozos, la construcción de obras de infraestructura o la instalación de cualquier otro mecanismo que tenga por objeto el alumbramiento o extracción de las aguas nacionales del subsuelo, sin contar con concesión o asignación otorgada por la CONAGUA, quien la otorgará conforme a la Ley de Aguas Nacionales, ni se permite el incremento de volúmenes autorizados o registrados previamente por la autoridad, sin la autorización previa de la CONAGUA, hasta en tanto se emita el instrumento jurídico que permita realizar la administración y uso sustentable de las aguas nacionales del subsuelo (Diario Oficial de la Federación, 2013).

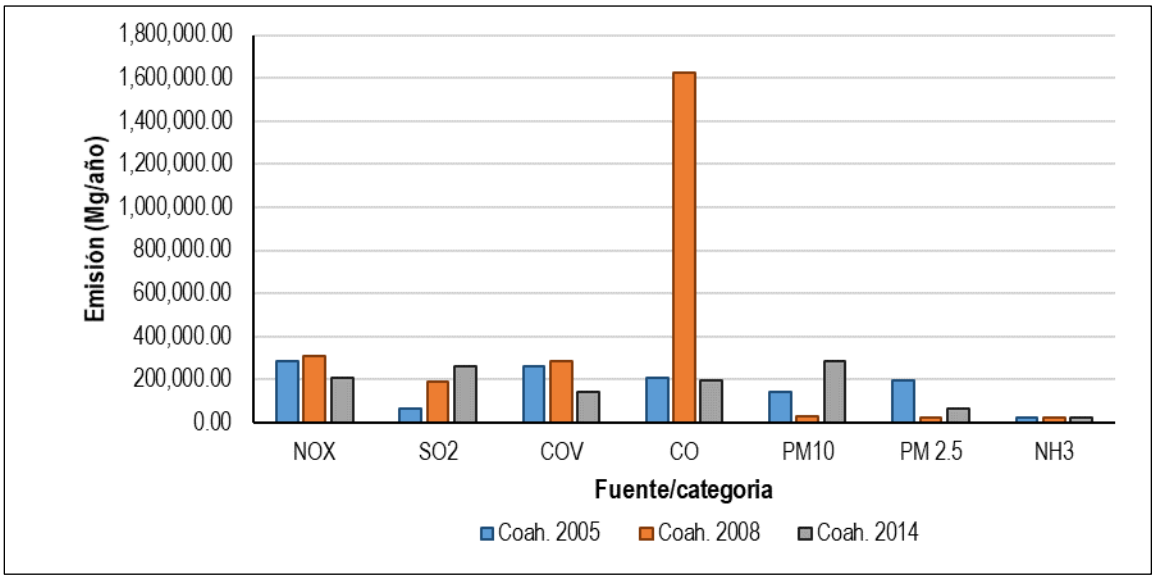
Ante tal condición, de ser el caso, para el aprovechamiento de agua que demanda el Proyecto previamente se tramitará ante CONAGUA la concesión correspondiente.

IV.3.1.6 Aire

La Secretaria de Medio Ambiente del estado de Coahuila (2017) señala las siguientes fuentes de emisión de contaminantes a la atmósfera:

- Fuentes fijas, que están constituidas por el sector industrial.
- Fuentes móviles relacionadas con los vehículos automotores (móviles carretera) y a aquellos vehículos que no circulan en carretera (móviles no carretera), tales como: maquinaria agrícola, de construcción, locomotoras, entre otros.
- Fuentes de área, considera las emisiones provenientes de los comercios y servicios, como la cocción de alimentos en casa habitación, uso de solventes, actividades ganaderas, agrícolas, incendios forestales, entre otros.
- Fuentes naturales, relacionadas con las emisiones biogénicas, provenientes del proceso de la fotosíntesis de las plantas, y aquellas emisiones que no dependen de la actividad del hombre, así como las emisiones erosivas.

Para el estado de Coahuila el inventario de emisiones a la atmosfera incluye contaminantes que afectan la calidad del aire, o que son precursores de contaminantes secundarios. Los contaminantes considerados son las partículas con diámetro aerodinámico menor a 10 micrómetros [µm] (PM10), las partículas con diámetro aerodinámico menor a 2.5 µm (PM2.5), así como el dióxido de azufre (SO_2), monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrógeno (NOX), compuestos orgánicos volátiles (COV) y amoniaco (NH_3). En la Gráfica IV.3.1.6-1 se muestra los valores de emisiones registrados para los años 2005, 2008 y 2014; en ésta los valores más altos se concentran en el monóxido de carbono del año 2008, principalmente asociado a fuentes móviles contribuyendo con 1 562 114,06 Mg/año.



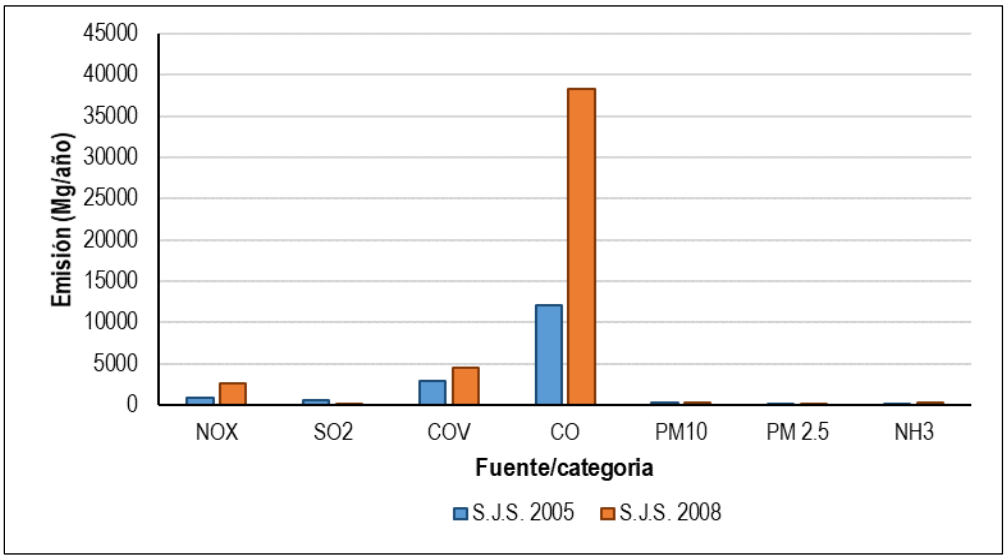
Gráfica IV.3.1.6-1. Emisiones a la atmosfera del estado de Coahuila de los años 2005, 2008 y 2014

Mientras que para el año 2016, la clasificación de los contaminantes cambio considerando ahora las emisiones por sector y tipo de contaminante (Tabla IV.3.1.6-1).

Tabla IV.3.1.6-1. Contribución a la emisión (Gg de CO_2 e) de GEI, 2016

Nombre	Emisión en Gg de CO_2e (Mg/año)						
	Energía	IPPU	[3] AFOLU			Residuos	Total de emisiones
			Ganado	Tierra	Fuentes agregadas y distintas al CO^2		
Coahuila	62 752,49	7 016,88	2 753,42	-1 601,64	419,82	2 905,12	74 246,09
San Juan de Sabinas	420,5	5,18	21,91	-3,45	1,95	8,3	454,38

Con respecto al municipio de San Juan de Sabinas, donde esté inmerso el SAR, se tiene el registro de emisiones para los años 2005, 2008 y 2016, donde los valores más altos corresponden al monóxido de carbono para el 2008, es decir, presenta la misma tendencia señalada para el estado (Gráfica IV.3.1.6-1).



Gráfica IV.3.1.6-1. Emisiones a la atmosfera del municipio de San Juan Sabinas de los años 2005 y 2008 (SEMA, 2017)

IV.3.2 Medio biótico

IV.3.2.1 Vegetación terrestre

El contenido del presente apartado integra información para contribuir al entendimiento de la vegetación en el área que se prevé intervenir, desde el punto de vista de su extensión, condición y composición florística; proporcionando elementos para evaluar los impactos adversos a generarse y, en consecuencia, valorar las estrategias propuestas orientadas a la prevención, mitigación y/o compensación de éstos.

Se presentan datos a nivel general, es decir, información biogeográfica, así como a nivel particular donde se describen varios aspectos de las comunidades vegetales registradas, así como listados florísticos para las áreas de interés del Proyecto integrados con información puntual levantada *in situ*.

La información general toma como marco de referencia la regionalización florística de la república mexicana descrita por Rzedowsky (2006), en la cual se reconocen diferentes provincias o regiones que mantienen afinidades desde el punto de vista de su composición florística, así como de otros aspectos abióticos. Conforme a la jerarquización de la información, el siguiente nivel manejado se enmarca en los Usos de Suelo y Vegetación reconocidos por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía en su Serie VI (2016). Finalmente se detallan los tipos de vegetación, condición y composición florística tomando como base los resultados del trabajo de campo efectuado según lo expone la metodología descrita en el Aparatado VIII.3.1 del Capítulo VIII del presente estudio.

- Aspectos biogeográficos

Conforme a la regionalización florística para República Mexicana descrita por Rzedowsky (2006), las áreas que son objeto de análisis en el presente estudio (SAR, AI y SP), se ubican en su totalidad dentro de la Provincia conocida como Planicie Costera del Noreste, misma que representa una porción de la Región Xerofítica Mexicana (Figura IV.3.2.1-1).

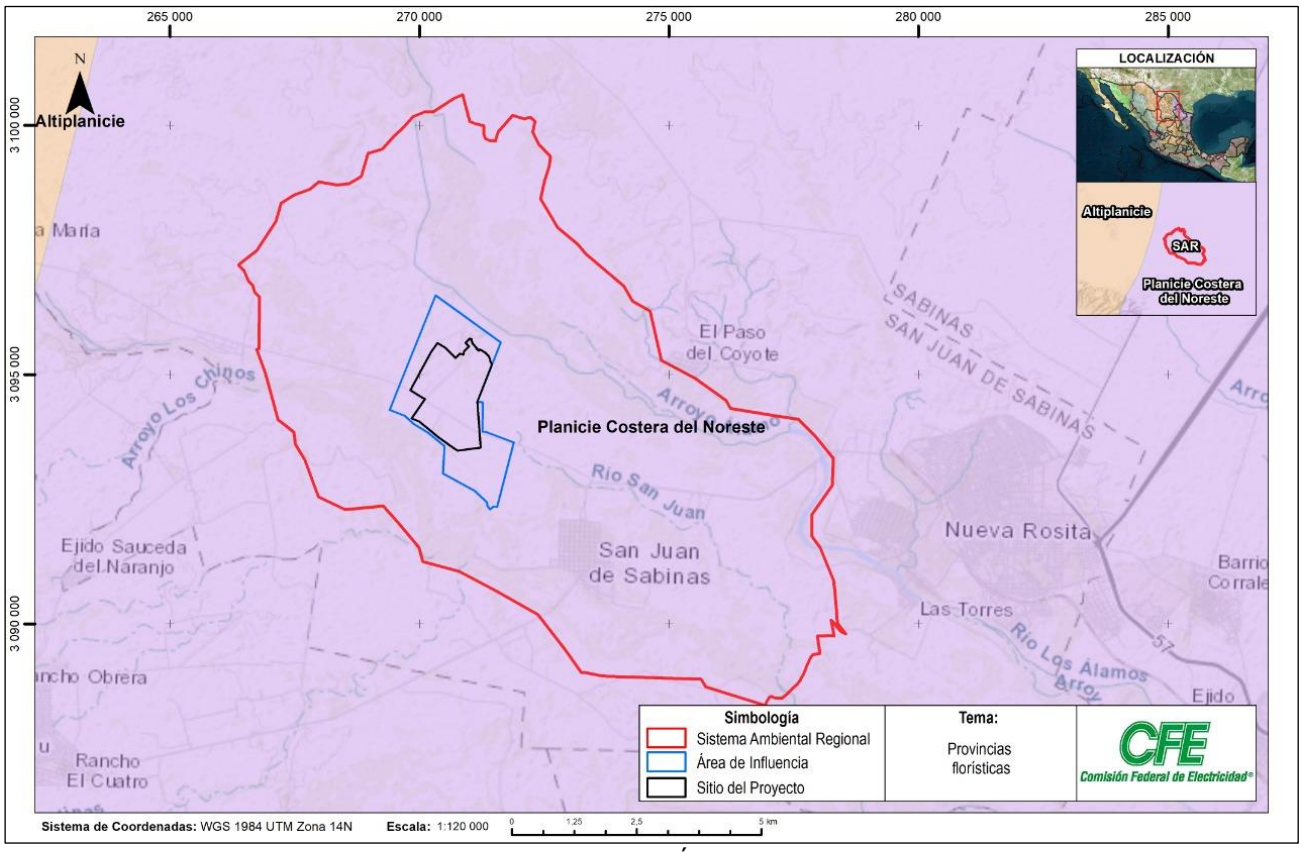


Figura IV.3.2.1-1. Ubicación del Sistema Ambiental Regional, Área de Influencia y Sitio del Proyecto en las provincias florísticas conforme a la Regionalización propuesta por Rzedowski

Según las descripciones del autor en cita, además de cubrir la totalidad del estado de Tamaulipas, dos tercios de Nuevo León y pequeñas áreas de Coahuila, San Luis Potosí y Veracruz; esta provincia se extiende más al norte abarcando parte del estado de Texas. Las comunidades vegetales que mejor la caracterizan son los Bosques Espinosos y los Matorrales Xerófilos. Si bien, el endemismo no es preponderante, la cantidad de especies con distribución restringida soportan la importancia de la provincia.

Para las áreas que se estudian, la clasificación de Matorral Espinoso Tamaulipeco y Mezquital Xerófilo dejan en evidencia la coincidencia con la descripción encontrada en la literatura.

- Usos de suelo y vegetación en el SAR, AI y SP

La información relacionada con los usos de suelo y vegetación se presenta considerando dos ejercicios, el primero resultado de la sobreposición de las áreas en estudio con la Carta de Usos de Suelo y Vegetación Serie VI del (Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2016) y el segundo de lo obtenido en campo mediante el desarrollo de 44 puntos de verificación en diversas zonas de las áreas en estudio.

Resultado del primer ejercicio se obtuvo que en el SAR se distribuyen con cierta homogeneidad (a excepción del Matorral Espino Tamaulipeco) 11 diferentes categorías, mientras que para el AI y SP se determinaron tres (Figura IV.3.2.1-2).

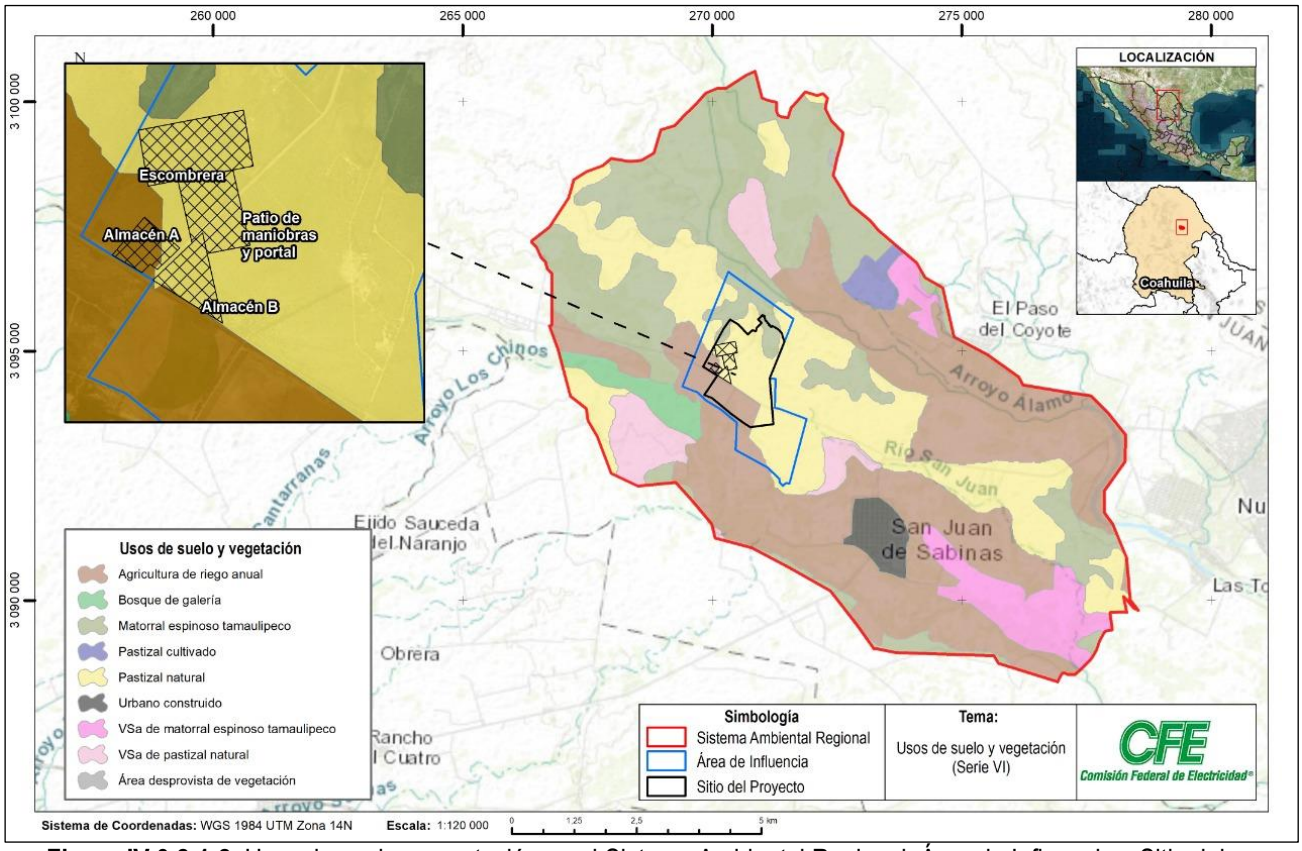


Figura IV.3.2.1-2. Usos de suelo y vegetación en el Sistema Ambiental Regional, Área de Influencia y Sitio del Proyecto (Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI, 2016)

De acuerdo con la información contenida en la Figura IV.3.2.1-2 los usos de suelo clasificados como Agricultura de Riego Anual (RA), el Matorral Espinoso Tamaulipeco (MET), Pastizales Naturales (PN) y las Áreas Desprovistas de Vegetación (ADV) corresponden a las de mayor distribución (Tabla IV.3.2.1-1). De las nueve categorías registradas para el SAR sólo el MET y BG representan comunidades vegetales y su distribución es mayor hacia el noroeste y este de dicha área, condición que coincide con la ausencia de centros de población.

En lo que respecta al AI la mayor ocupación corresponde a PN, el MET y la RA muestran proporciones similares. Los tres usos de suelo y/o vegetación identificados para AI se distribuyen de forma continua. Por su parte, en SP la mayor representatividad corresponde a PN seguido de RA y MET (Tabla IV.3.2.1-1).

Tabla IV.3.2.1-1. Usos de suelo y/o vegetación en el Sistema Ambiental Regional, Área de Influencia y Sitio del Proyecto

No	Categoría	Abreviatura	Superficie		%
			m²	ha	
Sistema Ambiental Regional					
1	Agricultura de riego anual	RA	29 730 872,11	2 973,09	36,8
2	Asentamientos humanos	AH	1 384 521,53	138,45	1,7
3	Bosque de galería	BG	1 498 037,09	149,80	1,9
4	Desprovisto de vegetación	ADV	48 174,80	4,82	0,1
5	Matorral espinoso tamaulipeco	MET	21 556 244,05	2 155,62	26,7
6	Pastizal cultivado	PC	914 509,04	91,45	1,1
7	Pastizal natural	PN	17 370 020,29	1 737,00	21,5
8	Vegetación secundaria arbustiva de matorral espinoso tamaulipeco	Vsa/MET	4 575 633,64	457,56	5,7
9	Vegetación secundaria arbustiva de pastizal natural	Vsa/PN	3 717 749,83	371,77	4,6
		Total	**80 795 762,38**	**8 079.58**	**100,00**
Área de Influencia					
	Agricultura de riego anual	RA	1 303 986.50	130,40	24,7
	Matorral espinoso tamaulipeco	MET	890 113.30	89,01	16,9
	Pastizal natural	PN	3 076 515.80	307,65	58,4
			5 270 615,6	**527,06**	**100,00**
Sitio del Proyecto					
	Agricultura de riego anual	RA	609 718,60	61	26,1
	Matorral espinoso tamaulipeco	MET	275 638,10	27,6	11,8
	Pastizal natural	PN	1 449 551,10	145	62,1
		Total	**2 334 904,7**	**233,49**	**100,00**

Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI, 2016

El segundo ejercicio realizado en el tema de la clasificación de los usos de suelo y/o vegetación en el SAR, AI y SP, consiste en el desarrollo de una rodalización a detalle que tomó como base el resultado de las actividades en campo. El objetivo de este proceso fue corregir parte de los sesgos que reporta la información vectorial del INEGI relacionados con la generación de cartografía utilizando escalas

pequeñas, lo que en consecuencia puede no identificar ciertas categorías, o bien, la distribución y proporción en que las reporta difiere a la existente actualmente.

Como resultado de dicha rodalización se obtuvo la Figura IV.3.2.1-3 en la que además de la variación en las superficies y distribución aparentes de cada uso de suelo y/o vegetación, resalta la adición de otras categorías como lo son el Mezquital Xerófilo y la Vegetación de Galería, al igual que la exclusión de otras como el Pastizal Natural y Cultivado, por mencionar algunas diferencias respecto al ejercicio anterior.

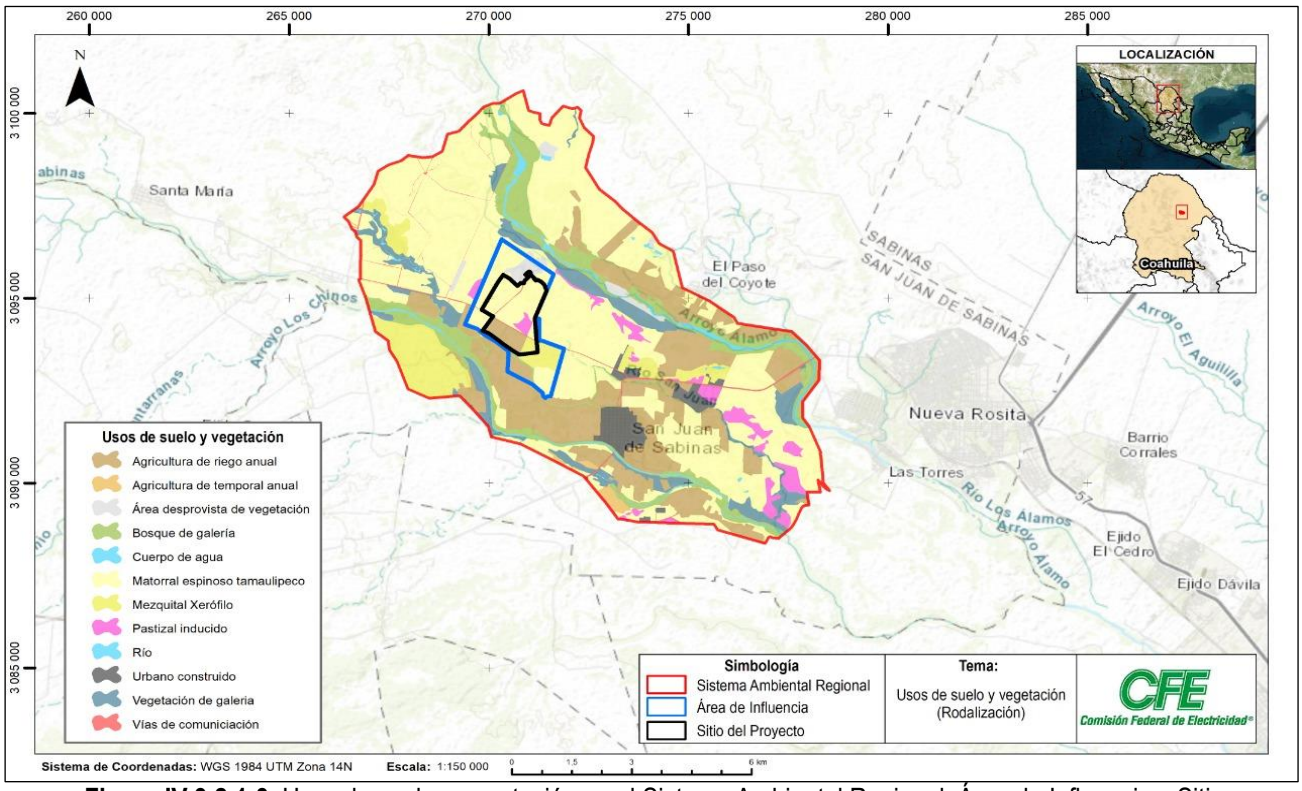


Figura IV.3.2.1-3. Usos de suelo y vegetación en el Sistema Ambiental Regional, Área de Influencia y Sitio del Proyecto conforme a los resultados de las actividades en campo

Se aprecian, conforme al procedimiento de rodalización a detalle, 12 categorías de usos de suelo y vegetación para el SAR, siete para el AI y seis para el SP, lo cual difiere considerablemente con lo encontrado en la información del INEGI. Resalta también el incremento en superficie y distribución del MET y BG, del mismo modo, es notoria la diferencia en los mismos parámetros de los espacios ocupados por cuerpos de agua y áreas desprovistas de vegetación.

Conviene aclarar que la determinación de cada categoría de uso de suelo y/o vegetación en el ejercicio de la rodalización, sobre todo para los tipos de vegetación, deriva de la cobertura observada en los trabajos de campo, además de la composición florística registrada en cada asociación vegetal (Tabla IV.3.2.1-2).

Tabla IV.3.2.1-2. Representatividad de los usos de suelo y/o vegetación determinados para el Sistema Ambiental Regional, Área de Influencia y Sitio del Proyecto conforme a los resultados de las actividades en campo

No.	Categoría	Superficie		%
		m²	ha	
Sistema Ambiental Regional				
1	Agricultura de riego anual	16 479 566,03	1 647,96	20,40
2	Agricultura de temporal anual	410 462,95	41,05	0,51
3	Área desprovista de vegetación	1 069 125,72	106,91	1,32
4	Bosque de galería	7 351 719,92	735,17	9,10
5	Cuerpo de agua	101 803,09	10,18	0,13
6	Matorral espinoso tamaulipeco	38 880 940,68	3 888,09	48,12
7	Mezquital xerófilo	5 062 135,32	506,21	6,27
8	Pastizal inducido	2 297 611,89	229,76	2,84
9	Rio	1 348 770,18	134,88	1,67
10	Urbano construido	1 894 270,51	189,43	2,34
11	Vegetación de galería	5 323 382,12	532,34	6,59
12	Vías de comunicación	575 973,96	57,60	0,71
Total		**80 795 762,38**	**8 079,58**	**100,00**
Área de Influencia				
1	Agricultura de riego anual	870 701,96	87,07	16,52
2	Bosque de galería	71 426,33	7,14	1,36
3	Desprovisto de vegetación	385 742,41	38,57	7,32
4	Matorral espinoso tamaulipeco	2 967 010,57	296,70	56,29
5	Pastizal inducido	195 292,49	19,53	3,71
6	Mezquital xerófilo	661 057,66	66,11	12,54
7	Vías de comunicación	119 360,97	11,94	2,26
Total		**5 270 615,60**	**527,06**	**100,00**
Sitio del Proyecto				
1	Agricultura de riego anual	512 234,24	51,22	21,94
2	Desprovisto de vegetación	30 756,73	3,08	1,32
3	Matorral espinoso tamaulipeco	1 365 483,31	136,55	58,48
4	Pastizal inducido	195 292,49	19,53	8,36
5	Mezquital xerófilo	138 263,01	13,83	5,92
6	Vías de comunicación	92 876,72	9,29	3,98
Total		**2 334 907,70**	**233,49**	**100,00**

Fuente: Elaboración propia

- Descripción de la vegetación en el SAR, AI y SP

El contenido del siguiente apartado está orientado a los usos de suelo y/o vegetación conforme a la rodalización efectuada, se describe con detalle lo correspondiente a las comunidades vegetales (MET, MKX, BG y VG) identificadas y con generalidad los usos de suelo.

Como respaldo se toman los datos obtenidos en campo discutiendo, en algunos casos, lo que reportan algunas fuentes bibliográficas.

A. Matorral Espinoso Tamaulipeco (MET)

Comunidad vegetal caracterizada por la dominancia de elementos arbustivos espinosos que, por lo general y derivado de su distribución en zonas áridas o semiáridas, mantienen alturas no mayores a 2,0 m, aunque en sitios en donde se da la acumulación de humedad sus componentes pueden alcanzar hasta los 6.0 m (Molina-Guerra, et-al, 2019). Su área de distribución coincide con relieves planos o lomeríos ligeros donde los suelos por lo general son aluviales, arcillosos y profundos, aunque existen zonas en las que es evidente la presencia de rocas de tipo lutitas (Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2017).

Al interior del SAR, AI y SP, el MET se presenta como la vegetación de mayor representatividad evidenciando distribución en todos los rumbos, aunque de forma discontinua. En el SAR, así como en el AI, fisonómica y florísticamente, se distinguen dos condiciones dependientes principalmente de las características edáficas en que se desarrollan. Para el caso del SP, la condición registrada puede valorarse como homogénea.

Una primera condición del MET registrada solo en el SAR y AI en los puntos de verificación (PV) 1, 3, 6, 9c, 15c, 20, y 38, es aquella en la que la vegetación manifiesta alturas que van de menos de uno y hasta dos metros con varias especies como dominantes en densidad. Los fragmentos de esta condición coinciden con espacios en los que existe una ligera pendiente, es decir, se aprecia en los terrenos con ligeros lomeríos y considerable pedregosidad. Asimismo, solo se distinguen dos niveles verticales, el primero localizado en un rango de altura entre uno y dos metros y el segundo a nivel sotobosque. Con relación a los elementos de mayor dimensión en altura, no se distingue un tallo dominante dado que la ramificación inicia desde la base. La cobertura del estrato más alto se valora como cerrada lo cual indica la apreciación de pocos espacios sin follaje, o bien, que las copas de los elementos vegetales están muy cercanas. Por referir un dato, se observó que la cobertura de copas puede cubrir más del 75 % del área que ocupan los individuos (Foto IV.3.2.1-1).

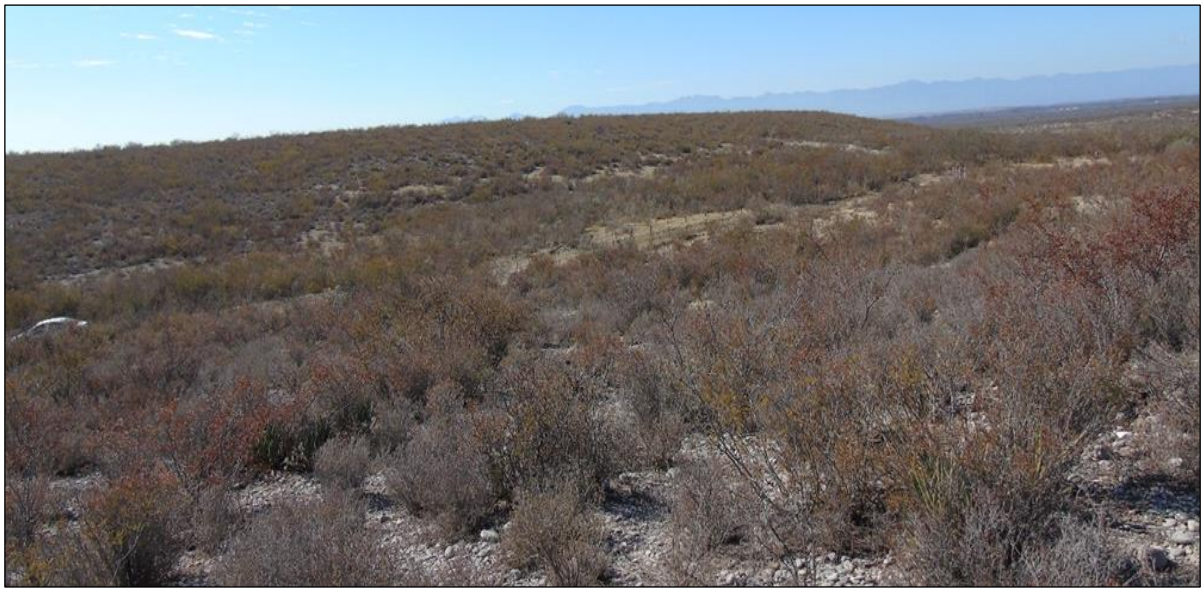


Foto IV.3.2.1-1. Fisonomía y cobertura general del Matorral Espinoso Tamaulipeco en suelos pedregosos (con presencia en el Sistema Ambiental Regional y Área de Influencia)

En la condición del MET descrita en el párrafo anterior, la composición florística es elevada, son frecuentes y abundantes en el estrato más alto las especies *Acacia rigidula*, *Aloysia gratissima, Castela erecta, Condalia spathulata, C. viridis, Guaiacum angustifolium, Leucophyllum frutescens, Mimosa turneri, Calliandra conferta, C. eriophylla, Chamaecrista greggii* y *Karwinskia humboldtiana*, en menor cantidad y frecuencia se registran *Lippia graveolens*, *Lantana canescen*s, *Agave lechuguilla*, *Condalia hookeri***,** *Colubrina texensis, Jatropha dioica, Acourtia wrightii, Dyssodia pentachaeta* y *Coursetia axillaris*. Por su parte, a nivel de sotobosque los pastos *Bouteloua trifida*, *Hilaria belanger, Panicum hallii, Sporobolus pulvinatus*, y *Tridens muticus* son las más recurrentes, del mismo modo, se registró a *Tiquilia canescens*, *Heliotropium procumbens, Siphonoglossa greggii, Chaetopappa bellioides, Conyza bonariensis, Dyssodia micropoides* y a *Carlowrightia pubens,* como elementos conspicuos. Las cactáceas también resultaron constantes y distintivas en esta condición del MET, en particular *Opuntia rastrara, Echinocereus parkeri* y de forma discreta *Mammillaria heyderi, M. prolifera*, así como *Coryphantha delicata*.

En la Foto IV.3.2.1-2 se presentan las evidencias obtenidas que tienen que ver con las especies registradas en esta condición del MET.

Foto IV.3.2.1-1. Especies registradas en el Matorral Espinoso Tamaulipeco, *Leucophyllum frutescens* (arriba izquierda); *Echinocereus parkeri* (arriba derecha), *Acacia rigidula* (en medio izquierda); *Calliandra eriophylla* (en medio derecha); *Karwinskia humboldtiana* (abajo izquierda) *y Agave lechuguilla* (abajo derecha)

La siguiente condición del MET con presencia en el SAR, AI y SP según los PV 7, 9, 9a, 9b, 11, 13, 16, 17, 18, 19, 22, 23, 24, 29 y 37, se diferencia de la condición anterior porque el estrato más alto alcanza hasta los cinco metros y son pocas especies las que registran mayor abundancia. Coindice con terrenos planos en los que se evidencia la acumulación de humedad y ausencia de rocas. En esta condición, es posible diferenciar un tallo principal en los individuos más altos, mismo que puede medir hasta 10 cm de diámetro normal. La cobertura es menos cerrada a la condición anterior, es decir, las copas cubren menos del 75 % pero más del 50 %, del área que ocupan los individuos (Foto IV.3.2.1-3).

Foto IV.3.2.1-2. Fisonomía y cobertura general del Matorral Espinoso Tamaulipeco en suelos aluviales profundos (con presencia en el Sistema Ambiental Regional, Área de Influencia y Sitio del Proyecto)

Al igual que la condición anterior, la presente mantiene un abundante número de especies, con la diferencia de que es posible distinguir tres estratos o niveles verticales. El más alto alcanza hasta los cinco metros y tiene como elementos representativos a *Prosopis glandulosa*, *Vachellia schaffnerii*, *Senegalia greggii* y *Celtis pallida*, con menor abundancia y frecuencia se tuvieron registros de *Yucca treculeana, Y. filifera, Diospyros texana* y *Parkinsonia aculeata*. Un siguiente nivel se distingue por que sus componentes se distribuyen entre uno y tres metros de altura donde son notorias en densidad y frecuencia las especies *Leucophyllum frutescens, Ziziphus obtucifolia, Condalia viridis, Mimosa monancistra*, G*uaiacum angustifolium, Aloysia gratissima*, *Cercidium texanum* y *Castela erecta,* con menor constancia se registró a *Lippia graveolens, Karwinskia humboldtiana, Condalia spathulata, Koeberlinia spinosa, Jatropha dioica, Croton pottsii, C. texensis y Thymophylla pentachaeta* por referir algunas. Finalmente, las herbáceas también son representativas en esta condición, particularmente los grupos de las gramíneas, fabáceas, malváceas y asteráceas cubren mayor superficie del sotobosque, como especies conspicuas se tienen a *Tridens muticus, Sporobolus pulvinatus, Panicum hallii, Desmanthus virgatus, Cooperia pedunculata, Aphanostephus ramosissimus, Aster spinosus, Aster subulatus, Pyrrhopappus pauciflorus, Chaetopappa bellioides, Dyssodia micropoidesy, Tragia ramosa, Sida abutifoliay, Meximalva filipes* y *Sphaeralcea endlichii*. El grupo de las cactáceas fue registrado con mayor frecuencia y abundancia en esta condición, además de registrar mayor riqueza de especies, las más comunes fueron *Echinocereus parkeri, Echinocactus texensis*, *Opuntia engelmannii, Cylindropuntia leptocaulis y Ferocactus hamatacanthus* (Foto IV.3.2.1-4).

Foto IV.3.2.1-3. Especies registradas en el Matorral Espinoso Tamaulipeco, *Cercidium texanum* (arriba izquierda); *Cylindropuntia leptocaulis* (arriba derecha); *Celtis pallida* (abajo izquierda) y *Guaiacum angustifolium* (abajo derecha)

En lo concierne al estado y condición de la vegetación, teniendo como respaldo los datos obtenidos en campo, la vegetación se valora como una comunidad primaria en condiciones de conservación diferenciados. Las áreas que evidencian mayor alteración generalmente están vinculadas al desarrollo de actividades productivas, por ejemplo, la explotación minera, el crecimiento de las áreas agrícolas y al desarrollo de la práctica pecuaria extensiva con pastoreo de ganado caprino y bovino (Foto IV.3.2.1-5).

Foto IV.3.2.1-4. Principales agentes de cambio del Matorral Espinoso Tamaulipeco

Lo anterior es coincidente con lo descrito por Domínguez Gómez, *et-al* (2013), quienes refieren que la vegetación del noreste de México ha presentado importantes cambios en su estructura y composición, así como una degradación lenta e irreversible resultado de diversas actividades humanas en la que resalta el sobrepastoreo.

No obstante, a lo anterior, esta comunidad vegetal al interior del SAR sigue manteniendo fragmentos importantes en los que resulta evidente la permanencia de una importante diversidad, en particular de las especies claves que definen la fisonomía de este ecosistema.

B. Mezquital Xerófilo (MKX)

Con una importante distribución en el SAR y AI se distribuye en la parte central y hacia el oeste-noroeste de dichas áreas (registrada en los PV 4, 12, 15b, 26 y 30). Fisonómicamente, se distingue por la dominancia de mezquites y huizaches en áreas inundables durante las precipitaciones de temporada. Es recurrente la incidencia de especies del MET, aunque resulta muy evidente el dominio de leguminosas de los géneros *Acacia* y *Prosopis*.

En general, se presenta a manera de machones con cobertura cerrada que restringe el crecimiento de arbustos, más del 70 % del espacio que ocupa el dosel dominante está cubierto por las copas de estos. En la estructura vertical la altura máxima llega a los 6.0 m siendo más recurrente entre 4 y 5 m. Los elementos arbustivos casi siempre son renuevos de *Acacia* y *Prosopis*, aunque no es raro encontrar *Opuntias, Cylindropuntias, Ziziphus* y algunas *Condalias*. Las herbáceas son casi en su totalidad del grupo de las gramíneas, lo que motiva el desarrollo de actividades pecuarias (Foto IV.3.2.1-6).

Foto IV.3.2.1-5. Fisonomía y condición general del Mezquital Xerófilo

La composición florística del dosel dominante se presenta en dos variantes, una en la que es dominante *Acacia berlandieri* y en la otra *Prosopis glandulosa*. En ambos casos las mismas especies se secundan según la condición. Otros elementos poco recurrentes son *Mimosa monancistra*, *Vachellia schaffnerii* y *Senegalia greggii*.

El nivel medio, aunque escaso, se distribuye en alturas que van de los 0,6 hasta 1,5 m, en su composición, además de los renuevos de las especies dominantes, se registraron *Cylindropuntia leptocaulis*, *Opuntia engelmannii*, *Ziziphus obtucifolia*, *Aloysia gratissima*, *Celtis pallida* y *Condalia hookeri.* Las herbáceas están ampliamente representadas por las gramíneas *Aristida pansa, Bothriochloa barbinodis, Bouteloua trífida, Hilaria belangeri, H. mutica y Tridens muticus*; en menor cantidad se observan elementos de *Psilostrophe gnaphalodes, Helenium quadridentatum, Coreopsis cardaminaefolia*, además de, *Melochia pyramidata, Wissadula amplissima, Croton leucophyllus*, por citar las más conspicuas. Asimismo, además de los géneros *Cylindropuntia* y *Opuntia* en el sotobosque de esta comunidad vegetal se observaron otras cactáceas como *Echinocereus parkeri*, *Echinocactus texensis* y *Ferocactus hamatacanthus* (Foto IV.3.2.1-7).

Foto IV.3.2.1-6. Algunas de las especies registradas en el Mezquital Xerófilo, *Prosopis glandulosa* (izquierda); *Aloysia gratissima* (centro) y *Acacia berlandieri* (derecha)

En lo que concierne a la condición, la comunidad se valora con un estado primario, no obstante, sometido a una fuerte y constante presión por actividades antrópicas (Molina-Guerra, *et al,* 2012) de las que resaltan la ocupación para la práctica pecuaria, la extracción de sus componentes de mayores dimensiones para usos varios como son la ocupación para leña, producción de carbón para empleo doméstico y para la construcción de cercos vivos o corrales ganaderos (Foto IV.3.2.1-8).

Foto IV.3.2.1-7. Evidencia del uso de productos maderables del Mezquital Xerófilo

La situación observada en el MKX relacionada con la presión sobre sus principales elementos, trae consigo la disminución de la cobertura y la expansión de las gramíneas, evidenciando un proceso de conversión de esta comunidad vegetal a pastizales inducidos, en los que únicamente se mantienen elementos arbóreos o subarbóreos de forma dispersa.

C. Bosque de Galería (BG)

Comunidad vegetal restringida a las márgenes de los ríos de mayor caudal. En las áreas de análisis para el presente manifiesto sólo fue registrado en el SAR (en los PV 8, 10, 25, 27, 34 y 35), en donde manifiesta una importante distribución en dos franjas con rumbo noroeste-sureste; y en el AI (en el PV 15a) con una presencia más discreta correspondiente a una pequeña porción hacia el sureste.

Resulta un tipo de vegetación poco diverso en lo que concierne a riqueza de especies, característica común en este tipo de vegetación, incluso en algunos casos puede aparecer como monoespecífico. Sus componentes más comunes incluyen a *Taxodium mucronatum, Salix spp, Populus deltoides, Prosopis* spp, entre otros (Foto IV.3.2.1-9).

Foto IV.3.2.1-8. Fisonomía general del Bosque de Galería en el Sistema Ambiental Regional y Área de Influencia

Verticalmente se aprecian con claridad tres niveles, aunque tanto el medio como el ubicado a nivel sotobosque son poco abundantes. Conforme a su composición, el estrato dominante se aprecia con alturas que van de los 10 hasta los 20 m y los diámetros normales (a 1,3 m respecto al suelo) de 25 cm a más de un metro. Conforme a la misma consideración (por la composición), las coberturas van de cerradas a medianamente cerradas. En el primer caso, significa que más del 75 % del área ocupada por el dosel dominante está cubierta por las copas de los árboles y en el segundo caso, más del 50 % pero menos del 75 % (Foto IV.3.2.1-10).

Foto IV.3.2.1-9. Diámetros generales de los elementos representativos del Bosque de Galería en el Sistema Ambiental Regional y Área de Influencia

La composición florística del dosel dominante en el SAR presenta tres variantes muy evidentes. En la primera se distingue a *Taxodium mucronatum* como elemento dominante en cobertura y densidad, en la segunda es representativa la especie *Salix gooddingii* y en una tercera (la cual es coincidente con el fragmento del AI) una mezcla entre *Carya illinoinensis*, *Celtis leavigata* y *Prosopis glandulosa.* En los primeros dos casos se registró a *Platanus glabrata* de forma esporádica sobre todo en los puntos verificados, aunque en los traslados de un punto a otro, en algunas zonas se observan franjas donde este elemento es dominante.

En lo que concierne al estrato arbustivo, este también se observó con tres variantes, uno con dominancia de *Vachellia farnesiana*, otro cuya especie representativa es *Baccharis salicifolia* y otra en la que domina *Celtis pallida*.

A nivel sotobosque es más común la presencia de gramíneas, asteráceas, malváceas y algunas leguminosas. La densidad de elementos en este estrato aumenta de forma proporcional a la cantidad de luz recibida. Una condición observada, particularmente en los fragmentos donde domina *Taxodium mucronatum*, es la presencia de la epífita *Tillandsia recurvata* (Foto IV.3.2.1-11).

Foto IV.3.2.1-10. Alguna de las especies registradas en el Bosque de Galería, *Taxodium mucronatum* (arriba izquierda); *Baccharis salicifolia* (arriba centro); *Celtis leavigata* (arriba derecha); *Vachellia farnesiana* (abajo izquierda); *Carya illinoinensis* (abajo centro) *y Salix gooddingii* (abajo derecha)

Con relación a la conservación, el BG en general muestra condición de comunidad primaria, no obstante, y coincidente con lo que refiere la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (2021) resulta evidente el fenómeno de fragmentación, cuya causa más relevante es la práctica agrícola en sus diferentes variantes, así como la implantación de pastizales para fines ganaderos. Este fenómeno es más recurrente en las cercanías de los núcleos de población con mayor concentración de habitantes. En las partes altas el fenómeno de fragmentación se aprecia con menor constancia.

Otra causa de deterioro de esta comunidad es la extracción de material pétreo del cauce del río, las actividades ligadas de manera directa con la explotación de los recursos minerales, como el aprovechamiento del carbón mineral, además de la contaminación por los sistemas de drenaje municipales de la región (CONABIO, 2021) y aquella que deriva de un inapropiado manejo de residuos sólidos. Aunado a lo anterior, se encontró que las personas de la región ocupan las áreas ribereñas en actividades recreativas, mismas que sugieren no estar sujetas a lineamientos de control en materia de protección ambiental (Foto IV.3.2.1-12).

Foto IV.3.2.1-11. Algunas causas de deterioro del Bosque de Galería

D. Vegetación de Galería (VG)

La VG se diferencia del BG por su ubicación, composición florística y estructura. Con presencia únicamente en el SAR fue registrada en los PV 2, 5, 14, 21, 32, 33 y 36. Al igual que el BG su distribución está condicionada a la presencia de humedad, aunque con la diferencia de ubicarse a distancias mayores respecto al cauce o cuerpo de agua principal, sobre terrenos con humedad superficial o con manto freático somero en el lecho de ríos usualmente secos.

La fisonomía de esta vegetación está caracterizada por la dominancia de especies caducifolias, la mayoría espinosas del grupo de las leguminosas, aunque es recurrente encontrar elementos del MET o del BG. En su estructura vertical se distinguen tres estratos, el dominante es recurrente entre los seis hasta los diez metros. El segundo se distribuye entre uno y tres metros y el herbáceo por debajo del metro, es constante sobre todo compuesto por gramíneas debido a la recurrencia de la práctica pecuaria. Los elementos del dosel dominante alcanzan diámetros normales hasta de 35 cm, aunque es más común en un rango de 15 a 25 cm. La cobertura por lo general cubre más del 75 % del área en que se presenta, es decir, las copas se mantienen unidas o muy cercanas unas de otras. Los claros que esporádicamente se observan derivan, por lo general, del derribo de algunos elementos dominantes (Foto IV.3.2.1-13).

Foto IV.3.2.1-12. Fisonomía general de la Vegetación de Galería

Florísticamente, los elementos del dosel dominante están conformados por individuos de *Prosopis glandulosa* y *Acacia berlandieri*, ocasionalmente se presentan *Havardia pallens*, *Celtis leavigata*, *Parkinsonia aculeata*, *Vachellia shaffnerii* y *Salix gooddingii*. El estrato inmediato inferior es más diverso y son recurrentes *Celtis pallida*, *Vachellia farnesiana*, *Guaiacum angustifolium*, *Mimosa monancistra*, *Ziziphus obtucifolia*, *Cercidium texanum*, *Karwinskia humboldtiana*, entre otras, lo que evidencia una condición ecológica de ecotono entre esta comunidad y el MET.

Las herbáceas al igual que los arbustos, registran un número considerable siendo frecuentes las gramíneas, asteráceas, fabáceas, malváceas y solanáceas (Foto IV.3.2.1-14).

Foto IV.3.2.1-13. Algunas especies registradas en la Vegetación de galería, *Havardia pallens* (izquierda); *Parkinsonia aculeata* (centro) y *Prosopis glandulosa* (derecha)

Característica distintiva en esta comunidad es la abundancia de lianas o enredaderas como lo es *Mimosa malacophylla, Smilax bona-nox, Urvillea ulmácea y Passiflora tenuiloba* por citar las más recurrentes.

El estado actual de la VG es el de una comunidad primaria, aunque al igual que el MKX, manifiesta alto impacto de tipo antropogénico acumulado a lo largo de los años, además del crecimiento de terrenos agrícolas y pecuarios requeridos para satisfacer la creciente demanda de alimentos. Resulta evidente

el uso de las especies arbóreas como *Prosopis*, *Salix*, *Celtis*, *Acacia* y *Havardia* para carbón doméstico, leña y delimitación de parcelas.

E. Otros usos de suelo

En esta categoría se incluye la descripción general de pastizales inducidos, áreas de cultivos, sin vegetación aparente, cuerpos de agua y urbano construido.

Los pastizales inducidos corresponden a aquellos espacios en los que, derivado de la práctica pecuaria, se ha removido la vegetación de origen para dar paso a la presencia de gramíneas a ocupar como forraje. Son zonas cuya diversidad de especie es más notoria en el estrato herbáceo, ya que además de las gramíneas, son recurrentes numerosas leguminosas, compuestas, y malváceas (Foto IV.3.2.1-15).

Foto IV.3.2.1-14. Pastizal Inducido al interior del Sistema Ambiental Regional y Área de Influencia

Las zonas agrícolas corresponden a los espacios dedicados a la producción de alimentos u otras especies para comercializar. Al interior del SAR y AI, en las áreas de cultivo, son apreciables las plantaciones de nogal y el cultivo de granos (Foto IV.3.2.1-16).

Foto IV.3.2.1-15. Uso de suelo agrícola al interior del Sistema Ambiental Regional y Área de Influencia

Las zonas desprovistas de vegetación o clasificadas como Sin vegetación aparente, tienen que ver con áreas dedicadas al aprovechamiento del subsuelo, esto es, a las minas de explotación de minerales en particular de carbón, dado que la zona es conocida como carbonífera (Foto IV.3.2.1-17).

Foto IV.3.2.1-16. Áreas desprovistas de vegetación por actividades mineras

Otra categoría considerada en este apartado es la correspondiente a los cuerpos de agua, los cuales son abundantes en el SAR, en particular cuerpos lagunares que mantienen importante cantidad de agua, además de corrientes de agua perennes (Foto IV.3.2.1-18).

Foto IV.3.2.1-17. Espacios ocupados por cuerpos de agua al interior del Sistema Ambiental Regional

Por otra parte, las zonas conocidas como Urbano construido refieren a la infraestructura existente, particularmente el INEGI considera los centros de población con determinado número de habitantes. A ello se suma otra que también incluye infraestructura y es la que refiere a las vías de comunicación y demás construcciones (Foto IV.3.2.1-19).

Foto IV.3.2.1-18. Espacios ocupados por infraestructura (Urbano construido)

Aunque lo usos de suelo antes descritos, tanto en el SAR como en el AI, no son los de mayor representatividad, dotan características particulares en términos de la condición de las comunidades vegetales, siendo importantes para la fisonomía, composición y estructura de las mismas.

F. Vegetación inducida (VI)

La vegetación inducida refiere a aquellos espacios en los que actualmente existe vegetación como parte de la introducción de especies, es decir, que es el resultado de una acción antropogénica. La actividad procura diferentes objetivos o alcances, por ejemplo, para reforestación o como áreas recreativas. La actividad de reforestación por lo general se lleva a cabo en áreas rurales, en tanto que cuando el fin es crear espacios de esparcimiento la actividad tiene lugar en los centros urbanos. Este último caso es el que se registró en el SAR, es decir, la VI tiene que ver con las áreas verdes en los centros de población, en parques y jardines (Foto IV.3.2.1-20).

Foto IV.3.2.1-19. Vegetación inducida en los centros de población

Dentro de las especies arbóreas de mayor presencia en la vegetación inducida localizada en el SAR están *Carya illinoinensis, Celtis leavigata, Fraxinus* sp., *Platanus glabrata, Cupressus sempervirens y Eucalyptus camaldulensis* por referir algunas.

Con la finalidad de ilustrar las descripciones referidas a las comunidades vegetales, en particular a la distribución de éstas, en las Cartas VI y VII del Capítulo VIII se presenta la rodalización de cada uso de suelo y/o vegetación definidos a partir de los resultados de las actividades de campo desarrolladas (apartado VIII.3.1 del Capítulo VIII).

- Diversidad florística

El registro de especies en las cuatro comunidades vegetales identificadas para el AI conlleva un total de 185 especies, de 141 géneros que pertenecen a 55 familias. Los géneros *Croton, Condalia, Lantana, Heliotropium, Mimosa, Opuntia* y *Verbena* presentan de tres a cuatro especies; mientras que las familias Asteraceae, Fabaceae, Cactaceae, Poaceae, Malvaceae y Euphorbiaceae tienen la mayor representatividad, en conjunto concentran más del 50 % de la riqueza específica, en contraste, 30 familias fueron registradas con el mínimo de especies.

Es importante señalar que al interior del SP se identificaron áreas que serán intervenidas por actividades de desmonte y excavación (Figura IV.3.2.1-4 y Tabla IV.3.2.1-3).

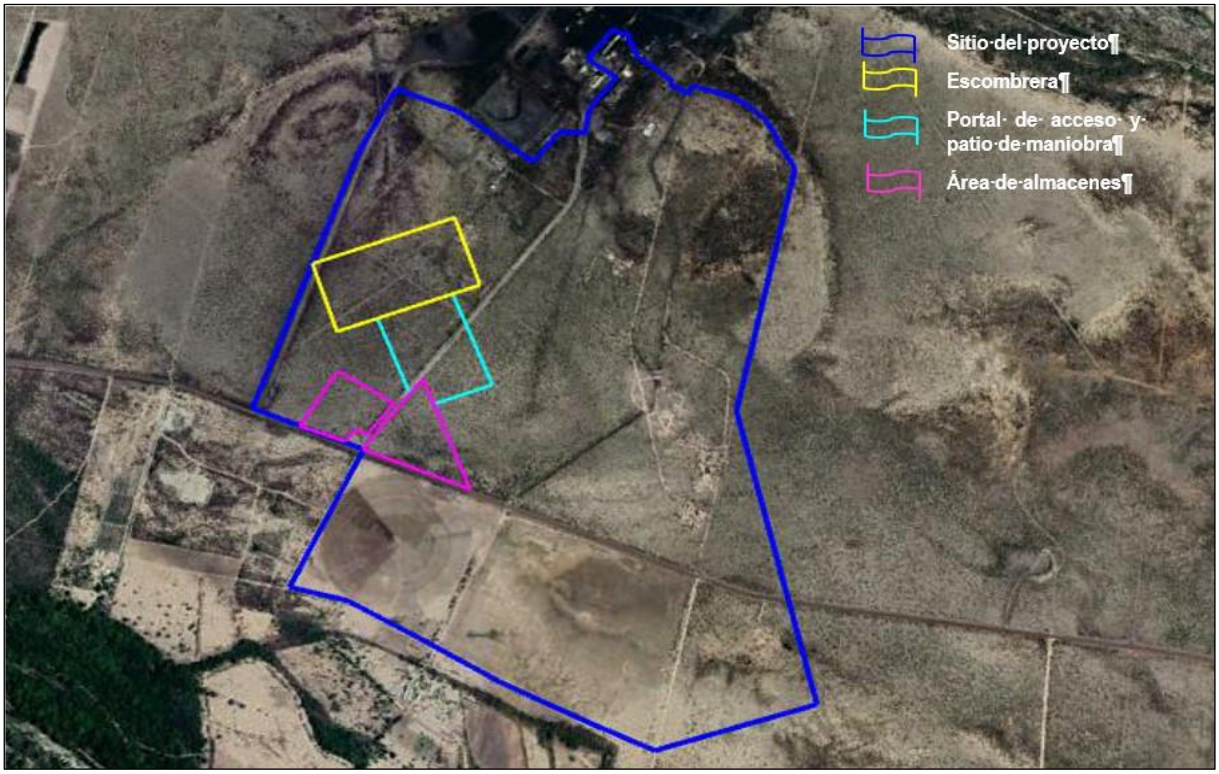


Figura IV.3.2.1-4. Ubicación de áreas sujetas a actividades de desmonte y despalme

Tabla IV.3.2.1-3. Superficie de las áreas de desmonte

No.	Polígono	Superficie		Tipo de vegetación intervenir
		m²	Ha	
1	Patio de maniobras	61 298,00	6,13	Matorral Espinoso Tamaulipeco
2	Escombrera	96 446,57	9,64	
3	Almacén A	30 935,31	3,09	
4	Almacén B	42 931,18	4,29	
Total		**231 611,06**	**23,16**	

En total, se prevé la remoción de 23,16 ha de Matorral Espino Tamaulipeco. Para estimar el grado de modificación a la composición de especies en estas áreas a intervenir se levantaron 11 puntos de muestreo bajo los procedimientos indicados en la metodología (apartado VIII.3.1 del Capítulo VIII).

Como resultado del levantamiento de datos mediante la ejecución del muestreo, se estimó una remoción 119 252 individuos pertenecientes a 13 especies (Tabla IV.3.2.1-4).

Tabla IV.3.2.1-4. Individuos del dosel dominante susceptibles a remoción

Especie	Nombre común	Densidad (ind/ha)	Individuos totales
Abutilon fruticosum	Malvón	5	106
Acacia rigidula	Chaparro prieto	61	1 416
Aloysia gratissima	Vara dulce	977	22 838
Celtis pallida	Granjeno	23	531
Cylindropuntia leptocaulis	Tasajillo	95	2 231
Diospyros texana	Chapote manzano	2	35
Echinocereus parkeri	Alicoche	50	1 168
Guaiacum angustifolium	Guayacán	20	460
Opuntia engelmannii	Nopal cuijo	1 805	42 170
Prosopis glandulosa	Mezquite dulce	1 535	35 868
Vachellia farnesiana	Huizache	41	956
Vachellia schaffneri	Huizache chino	298	6 975
Ziziphus obtusifolia	Espino gris	192	4 497
	Total	**5 103**	**119 252**

Tal cual lo muestra la información de la tabla anterior, *Opuntia engelmanii, Prosopis glandulosa y Aloysia gratissima* son las de mayor presencia, en conjunto representan más del 50 % del total de individuos esperados a remover.

- Estimación de los volúmenes considerados para remoción

Para fines del presente estudio, la estimación de existencias volumétricas tiene aplicación en los elementos leñosos registrados, en este sentido, los géneros *Opuntia, Cylindropuntia, Echinocereus,* al igual que *Abutilon fruticosum* serán segregados dado que los modelos bajo los cuales se realizó el ejercicio no consideran estas formas de vida.

A diferencia de la estimación volumétrica de elementos arbóreos en donde el dimensionamiento de variables dasométricas (diámetro normal) y alturas es clara, para elementos de crecimiento arbustivo deben realizarse bajo procedimientos más específicos haciendo uso de modelos o ecuaciones algorítmicas.

Para el ejercicio de este estudio se emplearon los modelos indicados en la Tabla IV.3.2.1-5, cuya aplicación es para las especies propias del MET.

Tabla IV.3.2.1-5. Modelos empleados en la estimación de volumen

Modelo algorítmico	Géneros aplicables
$Vol=(0.47506)*(D^2*H)^{(0.997374)}$	*Prosopis*
$Vol= (0.32260) *(D^2*H)^{(1.04424)}$	*Ziziphus*
$Vol= (0.49958)*(D^2*H)^{(98333)}$	*Diospyros*
$Vol= (0.292395)*(D^2*H)^{(1.03019)}$	*Acacia rigidula*
$Vol= (0.18750)*(D^2*H)^{(1.0747)}$	*Celtis pallida, Guaiacum*
$Vol= (0.20979) *(D^2*H)^{(1.08747)}$	*Acacia berlandieri*
$Vol= (0.389056)*(D^2*H)^{(0.98842)}$	*Vachellia schaffneri*
Donde:	
D: Diámetro a 10 cm	
H: Altura total (m)	

Tomado de Gómez, L. 2000

Como resultado del ejercicio indicado, se estimó la posible remoción de una existencia volumétrica igual a 62,912 m^3 rta distribuida en nueve especies (Tabla IV.3.2.1-6).

Tabla IV.3.2.1-6. Existencias volumétricas que se prevé remover

Especies	Nombre común	Vol (m^3 rta)	ERT (m^3 rta)
Acacia rigidula	Chaparro prieto	0.052	1.206
Aloysia gratissima	Vara dulce	0.218	5.092
Celtis pallida	Granjeno	0.063	1.471
Diospyros texana	Chapote manzano	0.006	0.144
Guaiacum angustifolium	Guayacán	0.012	0.288

Especies	Nombre común	Vol (m^3 rta)	ERT (m^3 rta)
Prosopis glandulosa	Mezquite dulce	1.112	25.982
Vachellia farnesiana	Huizache	0.217	5.072
Vachellia schaffneri	Huizache chino	0.827	19.331
Ziziphus obtusifolia	Espino gris	0.185	4.325
	Total	**2.692**	**62.912**

m^3 rta. – metro cúbico rollo total árbol, significa el volumen del árbol en su totalidad, considerando ramas y puntas.

Conforme a la información anterior, *Prosopis glandulosa* y *Vachellia schaffneri* corresponden a las especies que más aportan al volumen que se pretende remover, las cuales, también resultaron las más abundantes.

- Especies con estatus de protección según la NOM-059-SEMARNAT-2010

El listado de las especies registradas mediante el trabajo de campo (apartado VIII.2.3 del Capítulo VIII) fue cotejado con el citado en la NOM-059-SEMARNAT-2010 con la intención de conocer aquellas, que, por la disminución de sus poblaciones o la restricción de su distribución, mantienen estatus de protección. De este ejercicio, para el SAR y AI, se tiene a *Coryphantha delicata y Ferocactus hamatacanthus* Endémicas con la categoría de Sujeta a Protección Especial (Pr).

Conviene resaltar que ninguna de las dos especies con estatus de protección fueron registradas en el SP, no obstante, se mantendrá el cuidado pertinente para proceder con las medidas de protección en caso de tener algún hallazgo.

IV.3.2.2 Fauna terrestre

- Características fisiográficas del área de estudio

Coahuila se localiza al norte de México, colinda al norte con los Estados Unidos de América, al este con Nuevo León, al sur con Zacatecas y al oeste con Chihuahua y Durango. Está conformada políticamente por 38 municipios y su capital es la ciudad de Saltillo. Ocupa el tercer lugar en extensión territorial con una superficie de 150 656 km^2, lo que representa 7,88 % de la superficie total del país. Los rangos de altitud sobre el nivel del mar varían de 130 m en las llanuras del noroeste hasta más de los 3 000 m que alcanzan las serranías del sur. Como consecuencia de su geología, fisiografía y ubicación en el territorio nacional y el continente, presenta montañas, valles, planicies y otras topoformas que, de acuerdo a Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2011), pueden agruparse en tres provincias fisiográficas, Sierras y Llanuras del Norte, Sierra Madre Oriental y las Grandes Llanuras de Norteamérica que a su vez se subdividen en 10 subprovincias (González, 2017). El

Proyecto de interés se ubica en el municipio de San Juan de Sabinas que forma parte de la Provincia Sierra Madre Oriental y Subprovincia Serranía del Burro.

La Provincia Sierra Madre Oriental es la de mayor extensión, se expande a lo largo del estado con una superficie de 99 010.7 km^2, está conforma por un conjunto de sierras complejas y plegadas, además de bajadas con lomeríos típicos. Sus altitudes varían desde los 350 msnm en los municipios de Guerrero y Villa Unión, hasta los 3 500 msnm en la Sierra La Marta, en el municipio de Arteaga (INEGI, 2011). Los principales tipos de vegetación corresponden a matorrales desérticos en las partes bajas, micrófilo en las laderas, rosetófilo y submontano en las partes altas, además de diferentes tipos de bosques. Está representada por ocho subprovincias fisiográficas (González, 2017).

La Subprovincia Serranías del burro se encuentra en la parte centro norte del estado. Incluye parte de los municipios de Acuña, Zaragoza, Jiménez, Morelos, Múzquiz, Allende, Sabinas, San juan de Sabinas, Guerrero, Villa Unión y Juárez. Delimita al noreste con la provincia Grandes Llanuras de Norteamérica, al noroeste con los Estados Unidos de América y al sur con la subprovincia Sierras y Llanuras de Coahuila. Está representada principalmente por un conjunto de sierras complejas con lomeríos y una serie de valles intermontanos pequeños (Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2011)-Figura IV.3.2.2-1-.

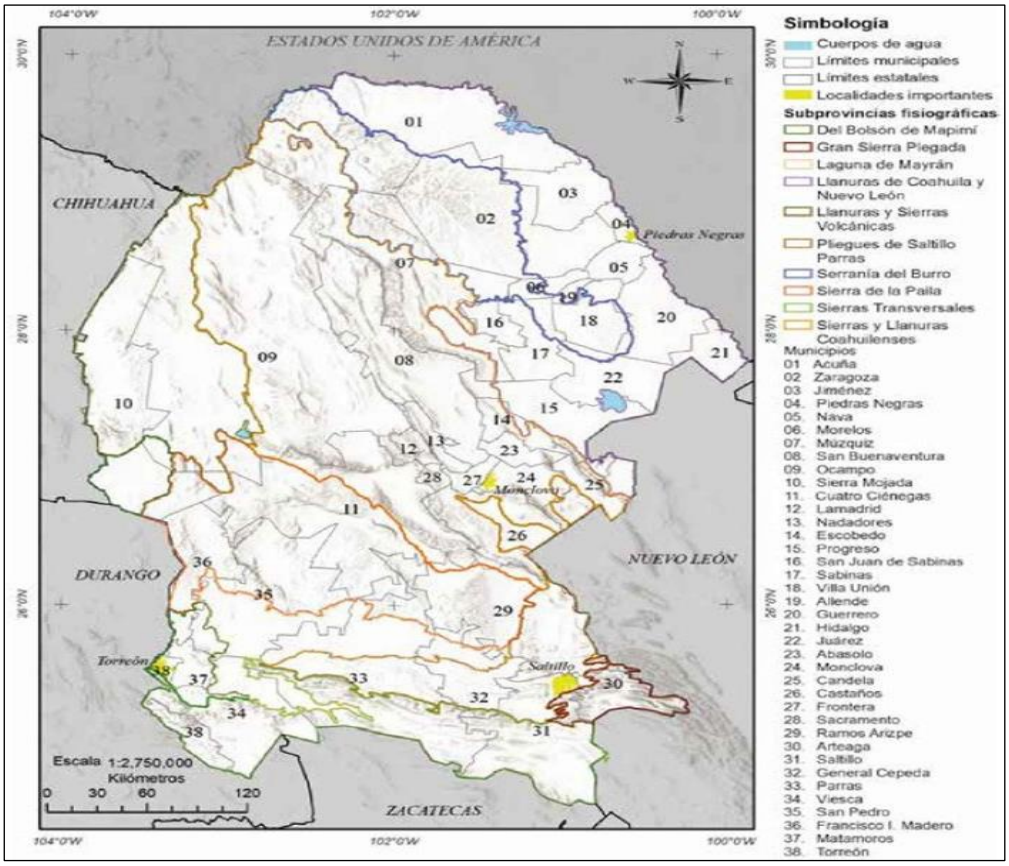
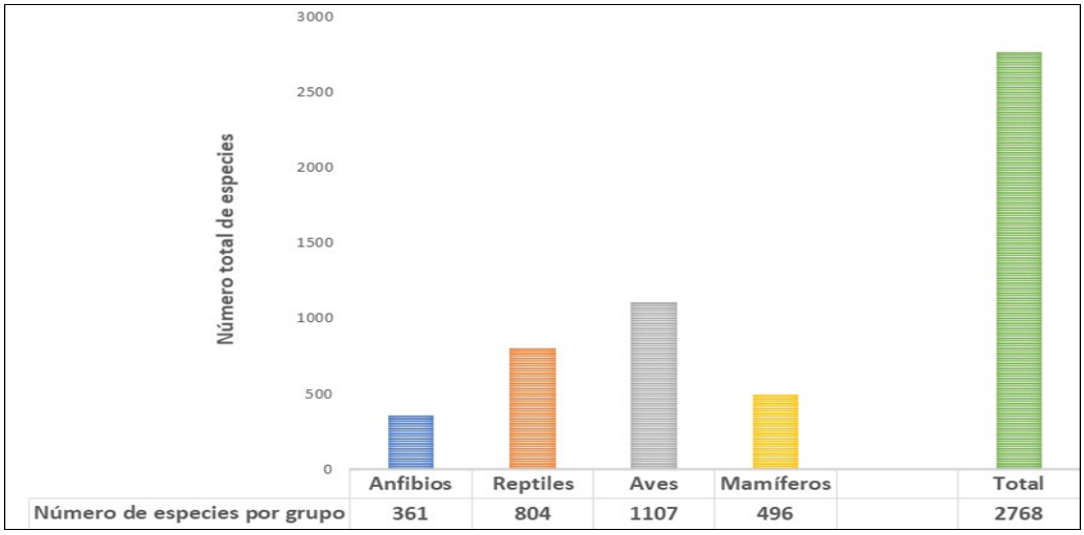


Figura IV.3.2.2-1. División municipal y fisiografía del estado de Coahuila (Tomado de González, 2017)

- Riqueza de vertebrados terrestres en México

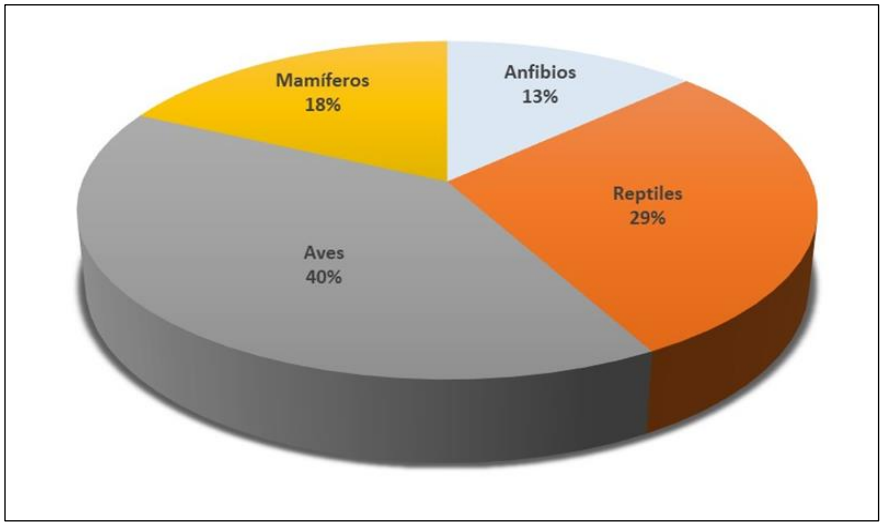
Uno de los recursos naturales más importantes de un país es el de la fauna silvestre. Dentro de ésta, el grupo de los vertebrados es de especial atención debido a su relevancia más allá de lo biológico y ecológico, ya que se reconoce su influencia en lo alimenticio, cultural, recreativo y económico (Morales, 2011).

Para el País se conocen aproximadamente 2 768 especies de vertebrados terrestres, de las cuales, 361 son anfibios y 804 reptiles (Flores-Villela y Canseco-Márquez, 2004); 1107 aves (Berlanga *et. al*., 2015) y 496 mamíferos terrestres (Ramírez-Pulido *et. al*., 2014) -Gráfica IV.3.2.2-1-.



Gráfica IV.3.2.2-1. Riqueza de los vertebrados terrestres en México

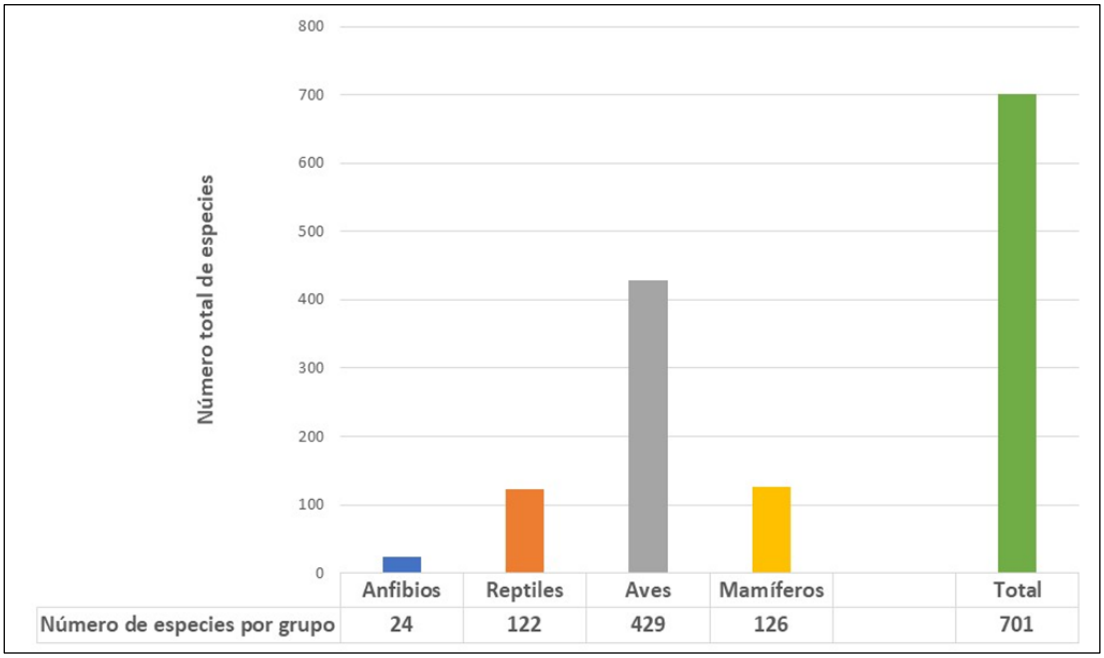
La mayor diversidad de especies de vertebrados terrestres está representada por el grupo de las aves seguida de los reptiles, mamíferos y finalmente los anfibios (Gráfica IV.3.2.2-2).



Gráfica IV.3.2.2-2. Porcentaje de diversidad de vertebrados terrestres en México

- Riqueza de vertebrados terrestres en Coahuila

Coahuila posee una amplia diversidad biológica que se caracteriza por contar con una especial singularidad. Esto se debe a su extensión territorial (es la tercera entidad más grande de México), al relieve heterogéneo y a su clima (muy seco y semicálido); factores que han propiciado una interesante diversidad de vertebrados y constituyen uno de los elementos principales del paisaje conformado por llanuras y sierras. En cuanto a la diversidad de especies de vertebrados terrestres registrados para la entidad, las aves conforman el grupo más diverso, seguido de los mamíferos, reptiles y finalmente los anfibios (Castañeda, 2017)-Gráfica IV.3.2.2-3-.



Gráfica IV.3.2.2-3. Riqueza de los vertebrados terrestres en Coahuila

En cuanto al porcentaje de diversidad de especies, de igual forma, las aves son las mejor representadas con el 61%, seguida de los mamíferos con el 18%, los reptiles con 17% y finalmente los anfibios con solo el 4% (Gráfica IV.3.2.2-4).

- Localización del Sistema Ambiental Regional, Área de Influencia y Sitio de Proyecto

Para la caracterización de la fauna silvestre se definieron tres sitios de interés, Sistema Ambiental Regional (SAR), Área de Influencia (AI) y Sitio de Proyecto (SP) en las cuales se definieron y levantaron un total de 17 Puntos de Muestreo (PM)-Carta VIII del Capítulo VIII-, donde se aplicaron métodos de muestreo directos e indirectos (apartado VIII.3.2 del Capítulo VIII).

En la Tabla IV.3.2.2-1 se muestran las coordenadas de los puntos de muestreo ejecutados para el registro de especies de fauna terrestre.

Tabla IV.3.2.2-1. Coordenadas de los Puntos de Muestreo (PM) para fauna silvestre

PM	Coordenadas (UTM) 14R		Altitud	Ubicación	Tipo de vegetación
	X	Y	msnm		
1	271247	3095050	393	Sitio del Proyecto	Matorral espinoso tamaulipeco
2	271047	3095533	297	Sitio del Proyecto	Matorral espinoso tamaulipeco
3	266141	3097726	397	Sistema Ambiental Regional	Vegetación de galería
4	267326	3096439	399	Sistema Ambiental Regional	Vegetación de galería
5	267105	3094755	396	Sistema Ambiental Regional	Bosque de galería
6	271453	3092682	391	Área de Influencia	Matorral espinoso tamaulipeco
7	271187	3093370	387	Área de Influencia	Mezquital xerófilo
8	271939	3094253	400	Sistema Ambiental Regional	Mezquital xerófilo
9	277885	3093747	370	Sistema Ambiental Regional	Bosque de galería
10	278785	3094466	372	Sistema Ambiental Regional	Pastizal inducido
11	271329	3091196	376	Sistema Ambiental Regional	Bosque de galería
12	282136	3089114	357	Sistema Ambiental Regional	Bosque de galería
13	279813	3090641	360	Sistema Ambiental Regional	Bosque de galería
14	270587	3094791	391	Sitio del Proyecto	Mezquital xerófilo
15	270224	3094806	391	Sitio del Proyecto	Mezquital xerófilo
16	271628	3093557	388	Área de Influencia	Mezquital xerófilo
17	271526	3095519	391	Área de Influencia	Matorral espinoso tamaulipeco

- Riqueza específica en los puntos de muestreo

A continuación, se presentan los resultados obtenidos en cada PM levantado, lo cual se complementa y sintetiza con el listado faunístico alojado en el apartado VIII.2.4 del Capítulo VIII.

Punto de Muestreo 1 (SP). Se registraron nueve especies de vertebrados terrestres, siete aves y dos mamíferos, contabilizando un total 27 individuos (Foto IV.3.2.2-1). Se registró una especie (*Peromyscus eremicus,* ratón de cactus) incluida en la NOM-059-SEMARNAT-2010 con la categoría de Amenazada.

Foto IV.3.2.2-1. Ejemplo del hábitat (izquierda) y de las especies registradas en el Punto de muestreo 1 (sitio del Proyecto), Saltapared de rocas (arriba izquierda), Reyezuelo matraquita (arriba derecha), Cardenal rojo (abajo izquierda) y Ratón de cactus (abajo derecha)

Punto de Muestreo 2 (SP). Se registraron cinco especies pertenecientes al grupo de las aves con un total de ocho individuos. Ninguna de las especies tiene algún estatus de protección (Foto IV.3.2.2-2).

Foto IV.3.2.2-2. Ejemplo del hábitat (izquierda) y de las especies registradas en el Punto de muestreo 2 (Sitio del Proyecto), Carpintero mexicano (arriba izquierda), Centzontle norteño (arriba derecha), Zacatonero garganta negra (abajo izquierda) y Cardenal desértico (abajo derecha)

Punto de Muestreo 3 (SAR). Se registraron 15 especies de vertebrados terrestres, 12 aves y tres mamíferos contabilizando un total de 58 individuos. Asimismo, se registraron dos especies con categoría de riesgo, la Aguililla rojinegra (*Parabuteo unicinctus*) Sujeta a protección especial y el Ratón de cactus (*Peromyscus eremicus*) Amenazada (Foto IV.3.2.2-3).

Foto IV.3.2.2-3. Ejemplo del hábitat (izquierda) y de las especies registradas en el Punto de muestreo 3 (Sistema Ambiental Regional), Pato golondrino (arriba izquierda), Chorlo tildío (arriba derecha), Aguililla rojinegra (abajo izquierda) y Ratón de cactus (abajo derecha)

Punto de Muestreo 4 (SAR). Se registraron 10 especies de vertebrados terrestres, un reptil, ocho aves y un mamífero, contabilizando un total de 18 individuos. Ninguna de las especies registradas tiene alguna categoría de riesgo (Foto IV.3.2.2-4).

Foto IV.3.2.2-4. Ejemplo del hábitat (izquierda) y de las especies registradas en el Punto de muestreo 4 (Sistema Ambiental Regional), Lagartija espinosa de panza azul (arriba izquierda), Zopilote común (arriba derecha), Carpintero Cheje (abajo izquierda) y Papamoscas Fibí (abajo derecha)

Punto de Muestreo 5 (SAR). En este punto se registró el mayor número de especies teniéndose representados los cuatro grupos de vertebrados terrestres. Las aves fueron las más diversas (28 spp.), seguidas de los mamíferos (11 spp.), reptiles (4 spp.) y finalmente los anfibios con una especie. Se contabilizó un total 160 individuos. Asimismo, se registraron cinco especies con categoría de riesgo, Rana leopardo (*Lithobates berlandieri*), Tortuga gravada (*Trhachemys scripta*) y el Oso negro

americano (*Ursus americanus*) Sujetas a Protección Especial, así como el Pato de collar (*Anas platyrhynchos*) y el Ratón de cactus (*Peromyscus eremicus*) Amenazadas (Foto IV.3.2.2-5).

Foto IV.3.2.2-5. Ejemplo del hábitat (izquierda) y de las especies registradas en el Punto de muestreo 5 (Sistema Ambiental Regional), Rana leopardo (arriba izquierda), Tortuga gravada (arriba derecha), Pato de collar (abajo izquierda) y Ardilla zorra (abajo derecha)

Punto de Muestreo 6 (AI). Se registraron 17 especies de vertebrados terrestres, 13 aves y cuatro mamíferos contabilizando un total 95 individuos. No se identificaron especies con categoría de riesgo (Foto IV.3.2.2-6).

Foto IV.3.2.2-6. Ejemplo del hábitat (izquierda) y de las especies registradas en el Punto de muestreo 6 (Área de Influencia), Paloma de collar turca (arriba izquierda), Verdugo americano (arriba derecha), Jilguerito dominico (abajo izquierda) y Armadillo de nueve bandas (abajo derecha)

Punto de Muestreo 7 (AI) Se registraron 10 especies de vertebrados terrestres, siete aves y tres mamíferos contabilizando un total de 36 individuos. Se registró una especie con categoría de riesgo, Liebre de cola negra (*Lepus californicus*) Sujeta a protección especial (Foto IV.3.2.2-7).

Foto IV.3.2.2-7. Ejemplo del hábitat (izquierda) y de las especies registradas en el Punto de muestreo 7 (Área de Influencia), Huilota común (arriba izquierda), Centzontle norteño (arriba derecha), Zorrillo listado norteño (abajo izquierda) y Venado de cola blanca (abajo derecha)

Punto de Muestreo 8 (SAR). Se registraron 10 especies de vertebrados terrestres, 6 mamíferos, 3 aves y un reptil, contabilizando un total de 15 individuos. Se registró una especie con categoría de riesgo, Liebre cola negra (L*epus californicus*) Sujeta a Protección Especial -Foto IV.3.2.2-8-.

Foto IV.3.2.2-8. Ejemplo del hábitat (izquierda) y de las especies registradas en el Punto de muestreo 8 (Sistema Ambiental Regional), Lagartija espinosa de panza azul (arriba izquierda), Centzontle norteño (arriba derecha), Rata algodonera crespa (abajo izquierda) y Venado de cola blanca (abajo derecha)

Punto de Muestreo 9 (SAR). Se registraron 19 especies de vertebrados terrestres, 18 aves y un reptil. contabilizando un total de 59 individuos. Se registraron tres especies con categoría de riesgo Tortuga gravada (*Trachemys scripta)* y Aguililla pecho rojo (*Buteo lineatus*) Sujetas a Protección Especial y Pato de collar *(Anas platyrhynchos)* Amenazada (Foto IV.3.2.2-9).

Foto IV.3.2.2-9. Ejemplo del hábitat (izquierda) y de las especies registradas en el Punto de muestreo 9 (Sistema Ambiental Regional), Tortuga gravada (arriba izquierda), Garza morena (arriba derecha), Papamoscas negro (abajo izquierda) y Bisbita llanera (abajo derecha)

Punto de Muestreo 10 (SAR). Se registró la presencia de 14 especies de vertebrados terrestres, 13 aves y un mamífero contabilizando 70 individuos. No se registró especies con categoría de riesgo (Foto IV.3.2.2-10).

Foto IV.3.2.2-10. Ejemplo del hábitat (izquierda) y de las especies registradas en el Punto de muestreo 10 (Sistema Ambiental Regional), Gallareta americana (arriba izquierda), Cormorán neotropical (arriba derecha), Caracara quebrantahuesos (abajo izquierda) y Azulejo pálido (abajo derecha)

Punto de Muestreo 11 (SAR). Se registraron 18 especies de vertebrados terrestres, un reptil, 16 aves y un mamífero, se contabilizó un total de 26 individuos. Se registraron tres especies con categoría de riesgo, Tortuga gravada (*Trachemys scripta*), Aguililla rojinegra (*Parabuteo unicinctus*) y Aguililla de Swainson (*Buteo swainsoni*) Sujetas a protección especial (Foto IV.3.2.2-11).

Foto IV.3.2.2-11. Ejemplo del hábitat (izquierda) y de las especies registradas en el Punto de muestreo 11 (Sistema Ambiental Regional), Aguililla rojinegra (arriba izquierda), Carpintero mexicano (arriba derecha), Cuicacoche pico curvo (abajo izquierda) y Ardilla zorra (abajo derecha)

Punto de Muestreo 12 (SAR). Se registraron 22 especies de vertebrados terrestres, un reptil y 22 aves, se contabilizó un total de 52 individuos. Se registraron tres especies con categoría de riesgo, Tortuga gravada (*Trachemys scripta)* y Aguililla rojinegra (*Parabuteo unicinctus)* Sujetas a Protección Especial y Pato de collar *(Anas platyrynchos*) Amenazada (Foto IV.3.2.2-12).

Foto IV.3.2.2-12. Ejemplo del hábitat (izquierda) y de las especies registradas en el Punto de muestreo 12 (Sistema Ambiental Regional), Tortuga gravada (arriba izquierda), Cerceta alas azules (arriba derecha), Playero alzacolita (abajo izquierda) y Martín pescador norteño (abajo derecha)

Punto de Muestreo 13 (SAR). Constituye otro de los puntos con mayor diversidad de especies de fauna terrestre, se registró un total 32 especies, un reptil, 30 aves y un mamífero, contabilizando un total de 64 individuos. Asimismo, se registraron dos especies con categoría de riesgo, Tortuga gravada (*Trachemys scripta*) Sujeta a Protección Especial y Pato de collar (*Anas platyrynchos*) Amenazada (Foto IV.3.2.2-13).

Foto IV.3.2.2-13. Ejemplo del hábitat (izquierda) y de las especies registradas en el Punto de muestreo 13 (Sistema Ambiental Regional), Cerceta canela (arriba izquierda), Patamarilla mayor (arriba derecha), Garza blanca (abajo izquierda) y Ardilla zorra (abajo derecha)

Punto de Muestreo14 (SP). Se registraron 13 especies, un reptil, 10 aves y dos mamíferos, contabilizando un total de 27 individuos. No se registraron especies con categoría de riesgo (Foto IV.3.2.2-14).

Foto IV.3.2.2-14. Ejemplo del hábitat (izquierda) y de las especies registradas en el Punto de muestreo 14 (Sitio del Proyecto), Culebra chata oriental (arriba izquierda), Paloma alas blancas (arriba derecha), Baloncillo (abajo izquierda) y Huilota común (abajo derecha)

Punto de Muestreo 15 (SP). Se registraron 13 especies de vertebrados terrestres, 11 aves y dos mamíferos, contabilizando un total de 25 individuos. No se registraron especies con categoría de riesgo (Foto IV.3.2.2-15).

Foto IV.3.2.2-15. Ejemplo del hábitat (izquierda) y de las especies registradas en el Punto de muestreo 15 (Sitio del Proyecto), Paloma de collar turca (arriba izquierda), Carpintero cheje (arriba derecha), Cernícalo americano (abajo izquierda) y Luis bienteveo (abajo derecha)

Punto de Muestreo16 (AI). Se registraron diez especies de vertebrados terrestres, ocho aves y dos mamíferos, contabilizando un total de 27 individuos. Se registró una especie con categoría de riesgo, Liebre cola negra (*Lepus californicus*) Sujeta a Protección Especial (Foto IV.3.2.2-16).

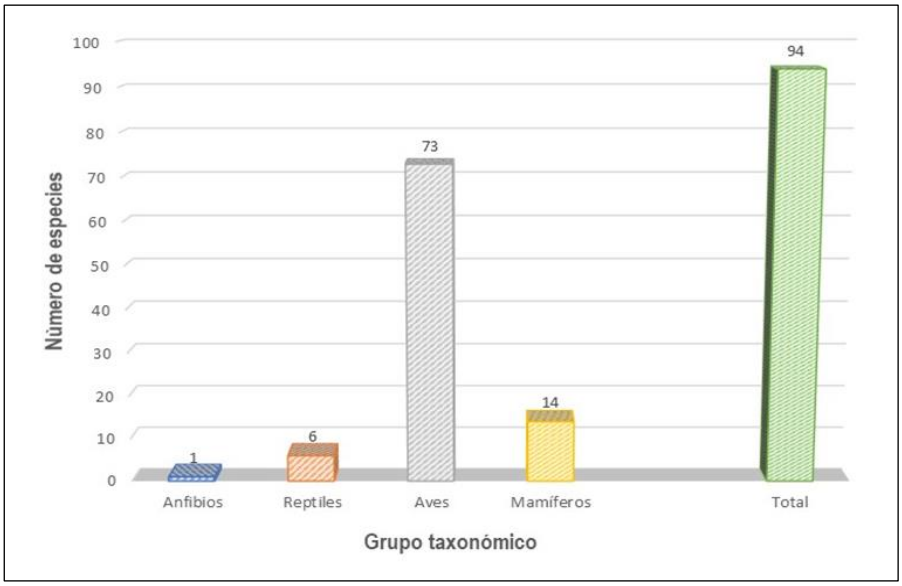
Foto IV.3.2.2-16. Ejemplo del hábitat (izquierda) y de las especies registradas en el Punto de muestreo 16 (Área de influencia), Huilota común (arriba izquierda), Verdugo americano (arriba derecha), Cuervo llanero (abajo izquierda) y Gorrión pálido (abajo derecha)

Punto de Muestreo 17 (AI). Se registraron nueve especies de vertebrados terrestres, un reptil, seis aves y dos mamíferos, contabilizando un total de 18 individuos. No se registraron especies con categoría de riesgo (Foto IV.3.2.2-17).

Foto IV.3.2.2-17. Ejemplo del hábitat (izquierda) y de las especies registradas en el Punto de muestreo 17 (Área de influencia), Alicante (arriba izquierda), Reyezuelo matraquita (arriba derecha), Zacatonero garganta negra (abajo izquierda) y Cardenal rojo (abajo derecha)

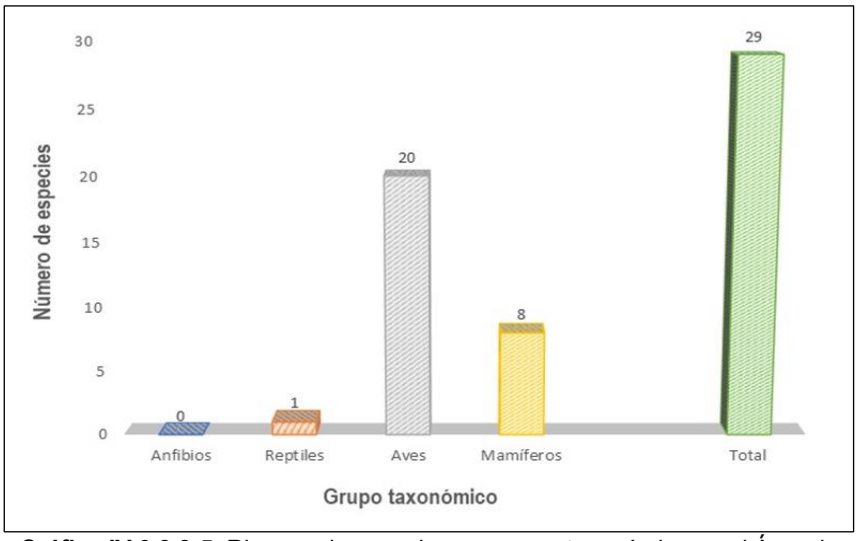
- Riqueza de vertebrados

De acuerdo a los resultados obtenidos en campo, en el SAR se registró la presencia de 94 especies de vertebrados terrestres. El grupo de las aves concentra la mayor riqueza de especies, seguido de los mamíferos, reptiles y finalmente los anfibios (Gráfica IV.3.2.2-4). En el Apartado VIII.2.4 del Capítulo VIII se muestra el listado completo de las especies de fauna terrestre registradas.



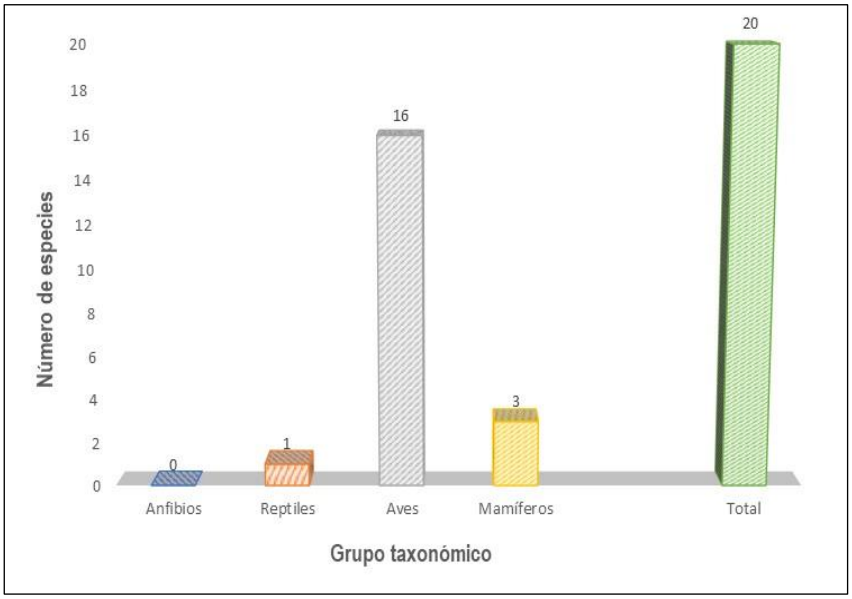
Gráfica IV.3.2.2-4. Riqueza de especies por grupo taxonómico en el Sistema Ambiental Regional

A su vez, para el AI se registró la presencia de 29 especies de vertebrados terrestres, concentradas en orden decreciente en aves, mamíferos y reptil (Gráfica IV.3.2.2-5). En el apartado VIII.2.4 del Capítulo VIII se muestra el listado completo de las especies de fauna terrestre registradas.



Gráfica IV.3.2.2-5. Riqueza de especies por grupo taxonómico en el Área de Influencia

En lo que respecta al SP se contabilizaron 20 especies de vertebrados terrestres concentrándose en el grupo de las aves seguido de los mamíferos y reptiles (Gráfica IV.3.2.2-6). En el apartado VIII.2.4 del Capítulo VIII se muestra el listado completo de las especies de fauna terrestre registradas.



Gráfica IV.3.2.2-6. Riqueza de especies por grupo taxonómico en el Sitio del Proyecto

- Índices de diversidad

A continuación, se muestran los resultados obtenidos del análisis de diversidad para todas las especies registradas (94 sp.) en el Sistema Ambiental Regional y para cada uno de los grupos taxonómicos en particular.

A. Abundancia relativa

Para el caso de los anfibios únicamente se registró la presencia de una especie. En cuanto a los reptiles, dos especies mostraron mayor abundancia relativa, Tortuga gravada (*Trachemys scripta*) y Lagartija espinosa de panza azul (*Sceloporus parvus*). Las especies de aves con mayor abundancia fueron Zanate mayor (*Quiscalus mexicanus*), Huilota común (*Zenaida macroura*) y Paloma de collar turca (*Streptopelia decaocto*). Finalmente, los mamíferos con mayor abundancia corresponden a dos especies, Ratón de cactus (*Peromyscus eremicus*) y Conejo del desierto (*Sylvilagus audobonii*) -Tabla IV.3.2.2-2-.

Tabla IV.3.2.2-2. Resultados de la abundancia relativa por grupo taxonómico

Especie	Nombre común	Núm. de Individuos	Abundancia relativa
Anfibios			
Lithobates berlandieri	Rana Leopardo	3	100,00
	Total	**3**	**100,00**
Reptiles			
Trachemys scripta	Tortuga Gravada	35	81,3953
Sceloporus parvus	Lagartija Espinosa de Panza Azul	4	9,3023
Drymarchon melanurus	Culebra Arroyera de Cola Negra	1	2,3256
Pituophis catenifer	Alicante	1	2,3256
Salvadora grahamiae	Culebra chata oriental	1	2,3256
Micrurus tener	Serpiente Coralillo Arlequín	1	2,3256
	Total	**43**	**100,00**
Aves			
Spatula discors	Cerceta Alas Azules	15	1,966
Spatula cyanoptera	Cerceta Canela	15	1,966
Mareca streptera	Pato Frisco	8	1,048
Anas platyrhynchos	Pato de Collar	25	3,277
Anas acuta	Pato Golondrino	33	4,325
Aythya affinis	Pato Boludo Menor	6	0,786
Meleagris gallopavo	Guajolote Norteño	2	0,262
Podilymbus podiceps	Zambullidor Pico Grueso	5	0,655
Columba livia	Paloma Doméstica	10	1,311
Streptopelia decaocto	Paloma de Collar Turca	59	7,733
Columbina passerina	Tortolita Pico Rojo	3	0,393

Especie	Nombre común	Núm. de Individuos	Abundancia relativa
Zenaida asiatica	Paloma Alas Blancas	20	2,621
Zenaida macroura	Huilota Común	41	5,374
Geococcyx californianus	Correcaminos Norteño	1	0,131
Fulica americana	Gallareta Americana	25	3,277
Charadrius vociferus	Chorlo Tildío	9	1,180
Actitis macularius	Playero Alzacolita	2	0,262
Tringa melanoleuca	Patamarilla Mayor	2	0,262
Phalacrocorax brasilianus	Cormorán Neotropical	4	0,524
Ardea herodias	Garza Morena	3	0,393
Ardea alba	Garza Blanca	3	0,393
Egretta thula	Garza Dedos Dorados	2	0,262
Coragyps atratus	Zopilote Común	15	1,966
Cathartes aura	Zopilote aura	15	1,966
Circus hudsonius	Gavilán Rastrero	1	0,131
Parabuteo unicinctus	Aguililla Rojinegra	4	0,524
Buteo lineatus	Aguililla Pecho Rojo	1	0,131
Buteo swainsoni	Aguililla de Swainson	1	0,131
Buteo jamaicensis	Aguililla Cola Roja	3	0,393
Megaceryle alcyon	Martín Pescador Norteño	3	0,393
Melanerpes aurifrons	Carpintero Cheje	15	1,966
Picoides scalaris	Carpintero Mexicano	25	3,277
Caracara cheriway	Caracara Quebrantahuesos	4	0,524
Falco sparverius	Cernícalo Americano	2	0,262
Contopus sordidulus	Papamoscas del Oeste	1	0,131
Sayornis nigricans	Papamoscas negro	10	1,311
Sayornis phoebe	Papamoscas Fibí	6	0,786
Sayornis saya	Papamoscas Llanero	3	0,393
Pyrocephalus rubinus	Papamoscas Cardenalito	3	0,393
Pitangus sulphuratus	Luis Bienteveo	21	2,752
Tyrannus verticalis	Tyrano Pálido	4	0,524
Lanius ludovicianus	Verdugo Americano	4	0,524
Corvus cryptoleucus	Cuervo llanero	5	0,655

Especie	Nombre común	Núm. de Individuos	Abundancia relativa
Stelgidopteryx serripennis	Golondrina Alas Aserradas	3	0,393
Baeolophus atricristatus	Carbonero Cresta Negra	2	0,262
Auriparus flaviceps	Baloncillo	2	0,262
Salpinctes obsoletus	Saltapared de Rocas	9	1,180
Troglodytes aedon	Saltapared Común	2	0,262
Thryothorus ludovicianus	Saltapared de Carolina	1	0,131
Polioptila caerulea	Perlita Azulgris	3	0,393
Regulus calendula	Reyezuelo Matraquita	7	0,917
Sialia currucoides	Azulejo Pálido	20	2,621
Toxostoma curvirostre	Cuicacoche Pico Curvo	1	0,131
Toxostoma longirostre	Cuicacoche Pico largo	1	0,131
Mimus polyglottos	Centzontle Norteño	26	3,408
Sturnus vulgaris	Estornino Pinto	21	2,752
Passer domesticus	Gorrión Doméstico	15	1,966
Anthus rubescens	Bisbita Norteamericana	2	0,262
Anthus spragueii	Bisbita Llanera	2	0,262
Spinus psaltria	Jilguerito Dominico	4	0,524
Peucaea cassinii	Zacatonero de Casin	1	0,131
Spizella pallida	Gorrión Pálido	8	1,048
Amphispiza bilineata	Zacatonero Garganta Negra	15	1,966
Passerculus sandwichensis	Gorrión Sabanero	28	3,670
Agelaius phoeniceus	Tordo Sargento	7	0,917
Molothrus aeneus	Tordo Ojos Rojos	15	1,966
Quiscalus mexicanus	Zanate Mayor	76	9,961
Oreothlypis celata	Chipe Oliváceo	1	0,131
Setophaga ruticilla	Pavito Migratorio	6	0,786
Setophaga coronata	Chipe Rabadilla Amarilla	7	0,917
Cardellina pusilla	Chipe Corona Negra	1	0,131
Cardinalis cardinalis	Cardenal Rojo	24	3,145
Cardinalis sinuatus	Cardenal Desértico	14	1,835
	Total	**763**	**100,00**
Mamíferos			

Especie	Nombre común	Núm. de Individuos	Abundancia relativa
Dasypus novemcinctus	Armadillo de Nueve Bandas	8	10,811
Lepus californicus	Liebre Cola Negra	3	4,054
Sylvilagus audubonii	Conejo del Desierto	11	14,865
Sciurus niger	Ardilla Zorra	6	8,108
Peromyscus eremicus	Ratón de Cactus	13	17,568
Sigmodon hispidus	Rata Algodonera Crespa	1	1,351
Lynx rufus	Lince Americano	2	2,703
Canis latrans	Coyote	3	4,054
Urocyon cinereoargenteus	Zorra Gris	2	2,703
Ursus americanus	Oso Negro Americano	4	5,405
Mephitis mephitis	Zorrillo Listado Norteño	2	2,703
Procyon lotor	Mapache	8	10,811
Dicotyles angulatus	Pecarí de Collar	3	4,054
Odocoileus virginianus	Venado de Cola Blanca	8	10,811
	Total	**74**	**100,00**

B. Frecuencia relativa

Las especies de reptiles más frecuentes fueron la Tortuga gravada (*Trachemys scripta*), por su parte, las aves más frecuentes fueron Zanate mayor (*Quiscalus mexicanus*), Huilota común (*Zenaida macroura*) y Paloma de collar turca (*Streptopelia decaocto*). Los mamíferos más frecuentes fueron Ratón de cactus (*Peromyscus eremicus*) y Conejo del desierto (*Sylvilagus audobonii*) -Tabla IV.3.2.2.3-.

Tabla IV.3.2.2.3. Resultados de la frecuencia relativa por grupo taxonómico

Especie	Nombre común	Núm. de Individuos	Sitios en los que aparece	Frecuencia	Frecuencia relativa
Anfibios					
Lithobates berlandieri	Rana Leopardo	3	1	0,05882353	100,00
	Total	**3**		**0,05882353**	**100,00**
Reptiles					
Trachemys scripta	Tortuga Gravada	35	5	0,2941	41,6667
Sceloporus parvus	Lagartija Espinosa de Panza Azul	4	3	0,1765	25,0000
Drymarchon melanurus	Culebra Arroyera de Cola Negra	1	1	0,0588	8,3333
Pituophis catenifer	Alicante	1	1	0,0588	8,3333

Especie	Nombre común	Núm. de Individuos	Sitios en los que aparece	Frecuencia	Frecuencia relativa
Salvadora grahamiae	Culebra chata oriental	1	1	0,0588	8,3333
Micrurus tener	Serpiente Coralillo Arlequín	1	1	0,0588	8,3333
	Total	**43**		**0,70588235**	**100,00**
	Aves				
Spatula discors	Cerceta Alas Azules	15	2	0,118	0,897
Spatula cyanoptera	Cerceta Canela	15	1	0,059	0,448
Mareca streptera	Pato Frisco	8	2	0,118	0,897
Anas platyrhynchos	Pato de Collar	25	4	0,235	1,794
Anas acuta	Pato Golondrino	33	2	0,118	0,897
Aythya affinis	Pato Boludo Menor	6	1	0,059	0,448
Meleagris gallopavo	Guajolote Norteño	2	2	0,118	0,897
Podilymbus podiceps	Zambullidor Pico Grueso	5	2	0,118	0,897
Columba livia	Paloma Doméstica	10	1	0,059	0,448
Streptopelia decaocto	Paloma de Collar Turca	59	8	0,471	3,587
Columbina passerina	Tortolita Pico Rojo	3	1	0,059	0,448
Zenaida asiatica	Paloma Alas Blancas	20	2	0,118	0,897
Zenaida macroura	Huilota Común	41	6	0,353	2,691
Geococcyx californianus	Correcaminos Norteño	1	8	0,471	3,587
Fulica americana	Gallareta Americana	25	1	0,059	0,448
Charadrius vociferus	Chorlo Tildío	9	2	0,118	0,897
Actitis macularius	Playero Alzacolita	2	2	0,118	0,897
Tringa melanoleuca	Patamarilla Mayor	2	1	0,059	0,448
Phalacrocorax brasilianus	Cormorán Neotropical	4	2	0,118	0,897
Ardea herodias	Garza Morena	3	3	0,176	1,345
Ardea alba	Garza Blanca	3	3	0,176	1,345
Egretta thula	Garza Dedos Dorados	2	1	0,059	0,448
Coragyps atratus	Zopilote Común	15	6	0,353	2,691
Cathartes aura	Zopilote aura	15	6	0,353	2,691
Circus hudsonius	Gavilán Rastrero	1	1	0,059	0,448
Parabuteo unicinctus	Aguililla Rojinegra	4	3	0,176	1,345
Buteo lineatus	Aguililla Pecho Rojo	1	1	0,059	0,448
Buteo swainsoni	Aguililla de Swainson	1	1	0,059	0,448

Especie	Nombre común	Núm. de Individuos	Sitios en los que aparece	Frecuencia	Frecuencia relativa
Buteo jamaicensis	Aguililla Cola Roja	3	3	0,176	1,345
Megaceryle alcyon	Martín Pescador Norteño	3	3	0,176	1,345
Melanerpes aurifrons	Carpintero Cheje	15	8	0,471	3,587
Picoides scalaris	Carpintero Mexicano	25	9	0,529	4,036
Caracara cheriway	Caracara Quebrantahuesos	4	3	0,176	1,345
Falco sparverius	Cernícalo Americano	2	2	0,118	0,897
Contopus sordidulus	Papamoscas del Oeste	1	1	0,059	0,448
Sayornis nigricans	Papamoscas negro	10	6	0,353	2,691
Sayornis phoebe	Papamoscas Fibí	6	6	0,353	2,691
Sayornis saya	Papamoscas Llanero	3	3	0,176	1,345
Pyrocephalus rubinus	Papamoscas Cardenalito	3	3	0,176	1,345
Pitangus sulphuratus	Luis Bienteveo	21	6	0,353	2,691
Tyrannus verticalis	Tyrano Pálido	4	4	0,235	1,794
Lanius ludovicianus	Verdugo Americano	4	4	0,235	1,794
Corvus cryptoleucus	Cuervo llanero	5	1	0,059	0,448
Stelgidopteryx serripennis	Golondrina Alas Aserradas	3	1	0,059	0,448
Baeolophus atricristatus	Carbonero Cresta Negra	2	2	0,118	0,897
Auriparus flaviceps	Baloncillo	2	2	0,118	0,897
Salpinctes obsoletus	Saltapared de Rocas	9	4	0,235	1,794
Troglodytes aedon	Saltapared Común	2	1	0,059	0,448
Thryothorus ludovicianus	Saltapared de Carolina	1	1	0,059	0,448
Polioptila caerulea	Perlita Azulgris	3	3	0,176	1,345
Regulus calendula	Reyezuelo Matraquita	7	7	0,412	3,139
Sialia currucoides	Azulejo Pálido	20	1	0,059	0,448
Toxostoma curvirostre	Cuicacoche Pico Curvo	1	1	0,059	0,448
Toxostoma longirostre	Cuicacoche Pico largo	1	1	0,059	0,448
Mimus polyglottos	Centzontle Norteño	26	11	0,647	4,933
Sturnus vulgaris	Estornino Pinto	21	2	0,118	0,897
Passer domesticus	Gorrión Doméstico	15	1	0,059	0,448
Anthus rubescens	Bisbita Norteamericana	2	2	0,118	0,897
Anthus spragueii	Bisbita Llanera	2	2	0,118	0,897
Spinus psaltria	Jilguerito Dominico	4	1	0,059	0,448

Especie	Nombre común	Núm. de Individuos	Sitios en los que aparece	Frecuencia	Frecuencia relativa
Peucaea cassinii	Zacatonero de Casin	1	1	0,059	0,448
Spizella pallida	Gorrión Pálido	8	2	0,118	0,897
Amphispiza bilineata	Zacatonero Garganta Negra	15	7	0,412	3,139
Passerculus sandwichensis	Gorrión Sabanero	28	5	0,294	2,242
Agelaius phoeniceus	Tordo Sargento	7	2	0,118	0,897
Molothrus aeneus	Tordo Ojos Rojos	15	1	0,059	0,448
Quiscalus mexicanus	Zanate Mayor	76	4	0,235	1,794
Oreothlypis celata	Chipe Oliváceo	1	1	0,059	0,448
Setophaga ruticilla	Pavito Migratorio	6	4	0,235	1,794
Setophaga coronata	Chipe Rabadilla Amarilla	7	2	0,118	0,897
Cardellina pusilla	Chipe Corona Negra	1	1	0,059	0,448
Cardinalis cardinalis	Cardenal Rojo	24	7	0,412	3,139
Cardinalis sinuatus	Cardenal Desértico	14	6	0,353	2,691
	Total	**763**		**13,1176471**	**100,00**
	Mamíferos				
Dasypus novemcinctus	Armadillo de Nueve Bandas	8	4	0,235	9,524
Lepus californicus	Liebre Cola Negra	3	3	0,176	7,143
Sylvilagus audubonii	Conejo del Desierto	11	6	0,353	14,286
Sciurus niger	Ardilla Zorra	6	3	0,176	7,143
Peromyscus eremicus	Ratón de Cactus	13	3	0,176	7,143
Sigmodon hispidus	Rata Algodonera Crespa	1	1	0,059	2,381
Lynx rufus	Lince Americano	2	2	0,118	4,762
Canis latrans	Coyote	3	3	0,176	7,143
Urocyon cinereoargenteus	Zorra Gris	2	2	0,118	4,762
Ursus americanus	Oso Negro Americano	4	1	0,059	2,381
Mephitis mephitis	Zorrillo Listado Norteño	2	2	0,118	4,762
Procyon lotor	Mapache	8	3	0,176	7,143
Dicotyles angulatus	Pecarí de Collar	3	1	0,059	2,381
Odocoileus virginianus	Venado de Cola Blanca	8	8	0,471	19,048
	Total	**74**		**2,47058824**	**100,00**

C. Dominancia relativa

Las especies con mayor dominancia fueron, para el grupo de los reptiles, Tortuga gravada (*Trachemys scripta*) y la Lagartija espinosa de panza azul (*Sceloporus parvus*). Las especies de aves con mayor dominancia fueron Zanate mayor (*Quiscalus mexicanus*), Huilota común (*Zenaida macroura*) y Paloma de collar turca (*Streptopelia decaocto*). Finalmente, los mamíferos más dominantes corresponden a Ratón de cactus (*Peromyscus eremicus*) y Conejo del desierto (*Sylvilagus audobonii*) -Tabla IV.3.2.2-4-.

Tabla IV.3.2.2-4. Resultados de la frecuencia relativa por grupo taxonómico

Especies	Nombre común	Núm. de Individuos	Dominancia	Dominancia relativa
Anfibios				
Lithobates berlandieri	Rana Leopardo	3	1,00	100,00
	Total	**3**	**1,00**	**100,00**
Reptiles				
Trachemys scripta	Tortuga Gravada	35	0,8140	81,3953
Sceloporus parvus	Lagartija Espinosa de Panza Azul	4	0,0930	9,3023
Drymarchon melanurus	Culebra Arroyera de Cola Negra	1	0,0233	2,3256
Pituophis catenifer	Alicante	1	0,0233	2,3256
Salvadora grahamiae	Culebra chata oriental	1	0,0233	2,3256
Micrurus tener	Serpiente Coralillo Arlequín	1	0,0233	2,3256
	Total	**43**	**1,00**	**100,00**
Aves				
Spatula discors	Cerceta Alas Azules	15	0,020	1,966
Spatula cyanoptera	Cerceta Canela	15	0,020	1,966
Mareca streptera	Pato Frisco	8	0,010	1,048
Anas platyrhynchos	Pato de Collar	25	0,033	3,277
Anas acuta	Pato Golondrino	33	0,043	4,325
Aythya affinis	Pato Boludo Menor	6	0,008	0,786
Meleagris gallopavo	Guajolote Norteño	2	0,003	0,262
Podilymbus podiceps	Zambullidor Pico Grueso	5	0,007	0,655
Columba livia	Paloma Doméstica	10	0,013	1,311
Streptopelia decaocto	Paloma de Collar Turca	59	0,077	7,733
Columbina passerina	Tortolita Pico Rojo	3	0,004	0,393
Zenaida asiatica	Paloma Alas Blancas	20	0,026	2,621

Especies	Nombre común	Núm. de Individuos	Dominancia	Dominancia relativa
Zenaida macroura	Huilota Común	41	0,054	5,374
Geococcyx californianus	Correcaminos Norteño	1	0,001	0,131
Fulica americana	Gallareta Americana	25	0,033	3,277
Charadrius vociferus	Chorlo Tildío	9	0,012	1,180
Actitis macularius	Playero Alzacolita	2	0,003	0,262
Tringa melanoleuca	Patamarilla Mayor	2	0,003	0,262
Phalacrocorax brasilianus	Cormorán Neotropical	4	0,005	0,524
Ardea herodias	Garza Morena	3	0,004	0,393
Ardea alba	Garza Blanca	3	0,004	0,393
Egretta thula	Garza Dedos Dorados	2	0,003	0,262
Coragyps atratus	Zopilote Común	15	0,020	1,966
Cathartes aura	Zopilote aura	15	0,020	1,966
Circus hudsonius	Gavilán Rastrero	1	0,001	0,131
Parabuteo unicinctus	Aguililla Rojinegra	4	0,005	0,524
Buteo lineatus	Aguililla Pecho Rojo	1	0,001	0,131
Buteo swainsoni	Aguililla de Swainson	1	0,001	0,131
Buteo jamaicensis	Aguililla Cola Roja	3	0,004	0,393
Megaceryle alcyon	Martín Pescador Norteño	3	0,004	0,393
Melanerpes aurifrons	Carpintero Cheje	15	0,020	1,966
Picoides scalaris	Carpintero Mexicano	25	0,033	3,277
Caracara cheriway	Caracara Quebrantahuesos	4	0,005	0,524
Falco sparverius	Cernícalo Americano	2	0,003	0,262
Contopus sordidulus	Papamoscas del Oeste	1	0,001	0,131
Sayornis nigricans	Papamoscas negro	10	0,013	1,311
Sayornis phoebe	Papamoscas Fibí	6	0,008	0,786
Sayornis saya	Papamoscas Llanero	3	0,004	0,393
Pyrocephalus rubinus	Papamoscas Cardenalito	3	0,004	0,393
Pitangus sulphuratus	Luis Bienteveo	21	0,028	2,752
Tyrannus verticalis	Tyrano Pálido	4	0,005	0,524
Lanius ludovicianus	Verdugo Americano	4	0,005	0,524
Corvus cryptoleucus	Cuervo llanero	5	0,007	0,655
Stelgidopteryx serripennis	Golondrina Alas Aserradas	3	0,004	0,393

Especies	Nombre común	Núm. de Individuos	Dominancia	Dominancia relativa
Baeolophus atricristatus	Carbonero Cresta Negra	2	0,003	0,262
Auriparus flaviceps	Baloncillo	2	0,003	0,262
Salpinctes obsoletus	Saltapared de Rocas	9	0,012	1,180
Troglodytes aedon	Saltapared Común	2	0,003	0,262
Thryothorus ludovicianus	Saltapared de Carolina	1	0,001	0,131
Polioptila caerulea	Perlita Azulgris	3	0,004	0,393
Regulus calendula	Reyezuelo Matraquita	7	0,009	0,917
Sialia currucoides	Azulejo Pálido	20	0,026	2,621
Toxostoma curvirostre	Cuicacoche Pico Curvo	1	0,001	0,131
Toxostoma longirostre	Cuicacoche Pico largo	1	0,001	0,131
Mimus polyglottos	Centzontle Norteño	26	0,034	3,408
Sturnus vulgaris	Estornino Pinto	21	0,028	2,752
Passer domesticus	Gorrión Doméstico	15	0,020	1,966
Anthus rubescens	Bisbita Norteamericana	2	0,003	0,262
Anthus spragueii	Bisbita Llanera	2	0,003	0,262
Spinus psaltria	Jilguerito Dominico	4	0,005	0,524
Peucaea cassinii	Zacatonero de Casin	1	0,001	0,131
Spizella pallida	Gorrión Pálido	8	0,010	1,048
Amphispiza bilineata	Zacatonero Garganta Negra	15	0,020	1,966
Passerculus sandwichensis	Gorrión Sabanero	28	0,037	3,670
Agelaius phoeniceus	Tordo Sargento	7	0,009	0,917
Molothrus aeneus	Tordo Ojos Rojos	15	0,020	1,966
Quiscalus mexicanus	Zanate Mayor	76	0,100	9,961
Oreothlypis celata	Chipe Oliváceo	1	0,001	0,131
Setophaga ruticilla	Pavito Migratorio	6	0,008	0,786
Setophaga coronata	Chipe Rabadilla Amarilla	7	0,009	0,917
Cardellina pusilla	Chipe Corona Negra	1	0,001	0,131
Cardinalis cardinalis	Cardenal Rojo	24	0,031	3,145
Cardinalis sinuatus	Cardenal Desértico	14	0,018	1,835
	Total	**763**	**1,00**	**100,00**
	Mamíferos			
Dasypus novemcinctus	Armadillo de Nueve Bandas	8	0,108	10,811

Especies	Nombre común	Núm. de Individuos	Dominancia	Dominancia relativa
Lepus californicus	Liebre Cola Negra	3	0,041	4,054
Sylvilagus audubonii	Conejo del Desierto	11	0,149	14,865
Sciurus niger	Ardilla Zorra	6	0,081	8,108
Peromyscus eremicus	Ratón de Cactus	13	0,176	17,568
Sigmodon hispidus	Rata Algodonera Crespa	1	0,014	1,351
Lynx rufus	Lince Americano	2	0,027	2,703
Canis latrans	Coyote	3	0,041	4,054
Urocyon cinereoargenteus	Zorra Gris	2	0,027	2,703
Ursus americanus	Oso Negro Americano	4	0,054	5,405
Mephitis mephitis	Zorrillo Listado Norteño	2	0,027	2,703
Procyon lotor	Mapache	8	0,108	10,811
Dicotyles angulatus	Pecarí de Collar	3	0,041	4,054
Odocoileus virginianus	Venado de Cola Blanca	8	0,108	10,811
	Total	**74**	**1,00**	**100,00**

D. Densidad relativa

En cuanto a los reptiles, la especie con mayor densidad fue Tortuga gravada (*Trachemys scripta*). Los reptiles con mayor densidad fueron Pato de collar (*Anas platyrynchos*), Pato golondrino (*Anas acuta*), Huilota común (*Zenaida macroura*) y Paloma de collar turca (*Streptopelia decaocto*). Finalmente, los mamíferos con mayor densidad fueron Ratón de cactus (*Peromyscus eremicus*) y Conejo del desierto (*Sylvilagus audobonii*), Armadillo nueve bandas (*Dasypus novemcinctus)* y Venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*)-Tabla IV.3.2.2-5-.

Tabla IV.3.2.2-5. Resultados de la frecuencia relativa por grupo taxonómico

Especie	Nombre común	Núm. de Individuos	Densidad	Densidad relativa
	Anfibios			
Lithobates berlandieri	Rana Leopardo	3	0,2	100,00
	Total	**3**	**0,2**	**100,00**
	Reptiles			
Trachemys scripta	Tortuga Gravada	35	2,3333	81,3953
Sceloporus parvus	Lagartija Espinosa de Panza Azul	4	0,2667	9,3023
Drymarchon melanurus	Culebra Arroyera de Cola Negra	1	0,0667	2,3256
Pituophis catenifer	Alicante	1	0,0667	2,3256

Especie	Nombre común	Núm. de Individuos	Densidad	Densidad relativa
Salvadora grahamiae	Culebra chata oriental	1	0,0667	2,3256
Micrurus tener	Serpiente Coralillo Arlequín	1	0,0667	2,3256
	Total	**43**	**2,866667**	**100,00**
	Aves			
Spatula discors	Cerceta Alas Azules	15	1,000	1,966
Spatula cyanoptera	Cerceta Canela	15	1,000	1,966
Mareca streptera	Pato Frisco	8	0,533	1,048
Anas platyrhynchos	Pato de Collar	25	1,667	3,277
Anas acuta	Pato Golondrino	33	2,200	4,325
Aythya affinis	Pato Boludo Menor	6	0,400	0,786
Meleagris gallopavo	Guajolote Norteño	2	0,133	0,262
Podilymbus podiceps	Zambullidor Pico Grueso	5	0,333	0,655
Columba livia	Paloma Doméstica	10	0,667	1,311
Streptopelia decaocto	Paloma de Collar Turca	59	3,933	7,733
Columbina passerina	Tortolita Pico Rojo	3	0,200	0,393
Zenaida asiatica	Paloma Alas Blancas	20	1,333	2,621
Zenaida macroura	Huilota Común	41	2,733	5,374
Geococcyx californianus	Correcaminos Norteño	1	0,067	0,131
Fulica americana	Gallareta Americana	25	1,667	3,277
Charadrius vociferus	Chorlo Tildío	9	0,600	1,180
Actitis macularius	Playero Alzacolita	2	0,133	0,262
Tringa melanoleuca	Patamarilla Mayor	2	0,133	0,262
Phalacrocorax brasilianus	Cormorán Neotropical	4	0,267	0,524
Ardea herodias	Garza Morena	3	0,200	0,393
Ardea alba	Garza Blanca	3	0,200	0,393
Egretta thula	Garza Dedos Dorados	2	0,133	0,262
Coragyps atratus	Zopilote Común	15	1,000	1,966
Cathartes aura	Zopilote aura	15	1,000	1,966
Circus hudsonius	Gavilán Rastrero	1	0,067	0,131
Parabuteo unicinctus	Aguililla Rojinegra	4	0,267	0,524
Buteo lineatus	Aguililla Pecho Rojo	1	0,067	0,131
Buteo swainsoni	Aguililla de Swainson	1	0,067	0,131

Especie	Nombre común	Núm. de Individuos	Densidad	Densidad relativa
Buteo jamaicensis	Aguililla Cola Roja	3	0,200	0,393
Megaceryle alcyon	Martín Pescador Norteño	3	0,200	0,393
Melanerpes aurifrons	Carpintero Cheje	15	1,000	1,966
Picoides scalaris	Carpintero Mexicano	25	1,667	3,277
Caracara cheriway	Caracara Quebrantahuesos	4	0,267	0,524
Falco sparverius	Cernícalo Americano	2	0,133	0,262
Contopus sordidulus	Papamoscas del Oeste	1	0,067	0,131
Sayornis nigricans	Papamoscas negro	10	0,667	1,311
Sayornis phoebe	Papamoscas Fibí	6	0,400	0,786
Sayornis saya	Papamoscas Llanero	3	0,200	0,393
Pyrocephalus rubinus	Papamoscas Cardenalito	3	0,200	0,393
Pitangus sulphuratus	Luis Bienteveo	21	1,400	2,752
Tyrannus verticalis	Tyrano Pálido	4	0,267	0,524
Lanius ludovicianus	Verdugo Americano	4	0,267	0,524
Corvus cryptoleucus	Cuervo llanero	5	0,333	0,655
Stelgidopteryx serripennis	Golondrina Alas Aserradas	3	0,200	0,393
Baeolophus atricristatus	Carbonero Cresta Negra	2	0,133	0,262
Auriparus flaviceps	Baloncillo	2	0,133	0,262
Salpinctes obsoletus	Saltapared de Rocas	9	0,600	1,180
Troglodytes aedon	Saltapared Común	2	0,133	0,262
Thryothorus ludovicianus	Saltapared de Carolina	1	0,067	0,131
Polioptila caerulea	Perlita Azulgris	3	0,200	0,393
Regulus calendula	Reyezuelo Matraquita	7	0,467	0,917
Sialia currucoides	Azulejo Pálido	20	1,333	2,621
Toxostoma curvirostre	Cuicacoche Pico Curvo	1	0,067	0,131
Toxostoma longirostre	Cuicacoche Pico largo	1	0,067	0,131
Mimus polyglottos	Centzontle Norteño	26	1,733	3,408
Sturnus vulgaris	Estornino Pinto	21	1,400	2,752
Passer domesticus	Gorrión Doméstico	15	1,000	1,966
Anthus rubescens	Bisbita Norteamericana	2	0,133	0,262
Anthus spragueii	Bisbita Llanera	2	0,133	0,262
Spinus psaltria	Jilguerito Dominico	4	0,267	0,524

Especie	Nombre común	Núm. de Individuos	Densidad	Densidad relativa
Peucaea cassinii	Zacatonero de Casin	1	0,067	0,131
Spizella pallida	Gorrión Pálido	8	0,533	1,048
Amphispiza bilineata	Zacatonero Garganta Negra	15	1,000	1,966
Passerculus sandwichensis	Gorrión Sabanero	28	1,867	3,670
Agelaius phoeniceus	Tordo Sargento	7	0,467	0,917
Molothrus aeneus	Tordo Ojos Rojos	15	1,000	1,966
Quiscalus mexicanus	Zanate Mayor	76	5,067	9,961
Oreothlypis celata	Chipe Oliváceo	1	0,067	0,131
Setophaga ruticilla	Pavito Migratorio	6	0,400	0,786
Setophaga coronata	Chipe Rabadilla Amarilla	7	0,467	0,917
Cardellina pusilla	Chipe Corona Negra	1	0,067	0,131
Cardinalis cardinalis	Cardenal Rojo	24	1,600	3,145
Cardinalis sinuatus	Cardenal Desértico	14	0,933	1,835
	Total	**763**	**50,86667**	**100,00**
	Mamíferos			
Dasypus novemcinctus	Armadillo de Nueve Bandas	8	0,533	10,811
Lepus californicus	Liebre Cola Negra	3	0,200	4,054
Sylvilagus audubonii	Conejo del Desierto	11	0,733	14,865
Sciurus niger	Ardilla Zorra	6	0,400	8,108
Peromyscus eremicus	Ratón de Cactus	13	0,867	17,568
Sigmodon hispidus	Rata Algodonera Crespa	1	0,067	1,351
Lynx rufus	Lince Americano	2	0,133	2,703
Canis latrans	Coyote	3	0,200	4,054
Urocyon cinereoargenteus	Zorra Gris	2	0,133	2,703
Ursus americanus	Oso Negro Americano	4	0,267	5,405
Mephitis mephitis	Zorrillo Listado Norteño	2	0,133	2,703
Procyon lotor	Mapache	8	0,533	10,811
Dicotyles angulatus	Pecarí de Collar	3	0,200	4,054
Odocoileus virginianus	Venado de Cola Blanca	8	0,533	10,811
	Total	**74**	**4,933333**	**100,00**

E. Índice de diversidad de Shannon-Wiener

En la Tabla IV.3.2.2-6 se muestran los resultados del índice de diversidad de Shannon-Wiener para los diferentes grupos faunísticos, considerando la riqueza específica registrada en los muestreos de campo.

Tabla IV.3.2.2-6. Índices de diversidad de Shannon-Wiener para los diferentes grupos faunísticos

Grupo	Riqueza	Individuos	Índice		
			H´	H máx	J
Anfibios	1	3	0,00	0,00	0,00
Reptiles	6	43	2,49	1,79	1,39
Aves	73	763	3,78	4,29	0,88
Mamíferos	14	74	2,44	2,64	0,93

- Especies con categoría de riesgo NOM-059-SEMARNAT-2010

El principal propósito de la NOM-059-SEMARNAT-2010 es identificar a las especies o poblaciones de flora y fauna silvestres que se encuentran en riesgo dentro de la República Mexicana.

Para el caso particular del Proyecto, de las 94 especies de vertebrados terrestres registradas en el SAR, nueve tienen alguna categoría de riesgo (Tabla IV.3.2.2-7). Ninguna de estas especies se registró en el SP.

Tabla IV.3.2.2-7. Especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010 registradas en el Sistema Ambiental Regional del Proyecto

Grupo taxonómico	Nombre científico	Nombre común	Categoría de riesgo	Área de registro
Anfibios	*Lithobates berlandieri*	Rana Leopardo	Pr	SAR
Reptiles	*Trachemys scripta*	Tortuga Gravada	Pr	SAR
Aves	*Anas platyrhynchos*	Pato de Collar	A	SAR
	Parabuteo unicinctus	Aguililla Rojinegra	Pr	SAR
	Buteo lineatus	Aguililla Pecho Rojo	Pr	SAR
	Buteo swainsoni	Aguililla de Swainson	Pr	SAR
Mamíferos	*Lepus californicus*	Liebre Cola Negra	Pr	SAR, AI
	Peromyscus eremicus	Ratón de Cactus	A	SAR, AI
	Ursus americanus	Oso Negro Americano	Pr	SAR

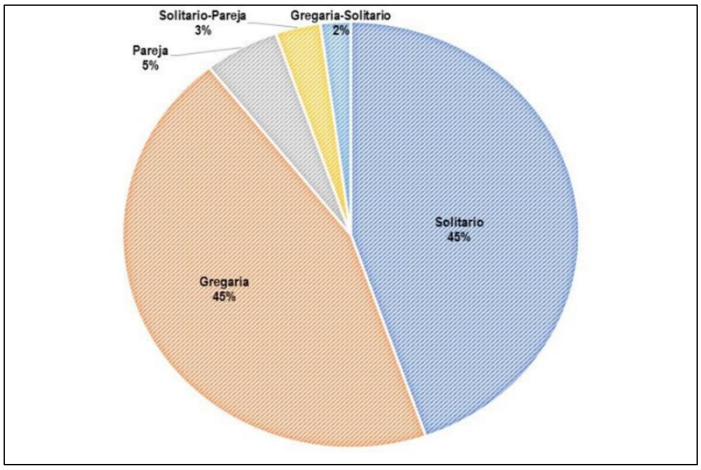
Grupo taxonómico	Nombre científico	Nombre común	Categoría de riesgo	Área de registro
Lithobates berlandieri	*Trachemys scripta*	*Parabuteo unicinctus*	*Anas platyrhynchos*	*Peromyscus eremicus*

- Otros criterios de valoración de la fauna registrada

A. Sociabilidad

Se refiere al tipo de organización social de las especies y comprende tres categorías, solitario (cuando sólo se observa un individuo), pareja (hembra y macho sea en época reproductiva o no) y gregaria (conformación de grupos de tres o más individuos).

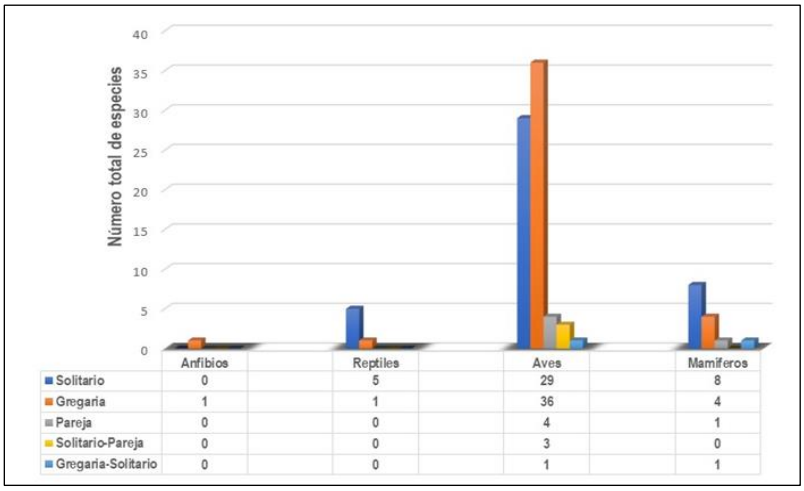
Es importante mencionar que algunas de las especies modifican su sociabilidad acorde a la época del año, disponibilidad de alimento, entre otros, por lo que se consideró el tipo de sociabilidad observada con más frecuencia durante las actividades en campo. Los resultados obtenidos muestran que las sociabilidades de las especies registradas en el SAR se concentran particularmente en dos categorías, solitario y gregaria (Gráfica IV.3.2.2-7).



Gráfica IV.3.2.2-7. Porcentaje de sociabilidad de la fauna registrada en el Sistema Ambiental Regional

Como se muestra en la Gráfica IV.3.2.2-8, para el caso de los anfibios únicamente se registró una especie con la categoría de sociabilidad gregaria. Los reptiles registraron cinco especies solitarias y una gregaria. Para el caso de las aves, que es el grupo más diverso, registró 36 especies gregarias, 29 solitarias, cuatro en pareja, tres en solitario-pareja y una especie como gregaria-solitaria. Finalmente,

los mamíferos estuvieron representados por ocho especies solitarias, cuatro gregarias, una en pareja y una de ellas observada como gregaria-solitaria.



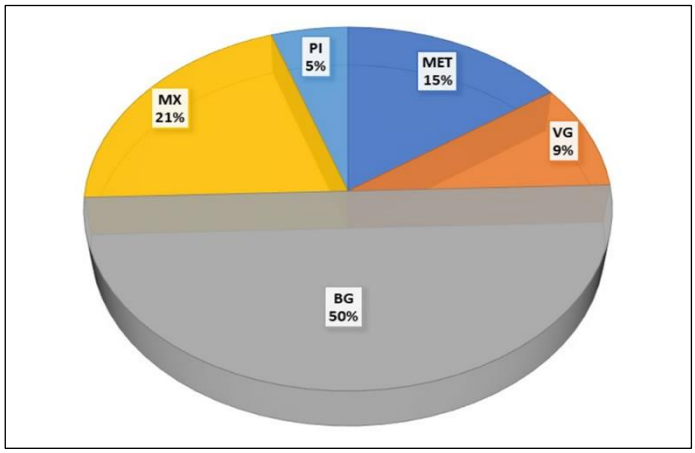
Gráfica IV.3.2.2-8. Sociabilidad de las especies por grupo taxonómico

B. Hábitat

Se define como el lugar que presenta las condiciones apropiadas para que pueda sobrevivir un organismo, especie o comunidad animal o vegetal, el cual puede variar regionalmente dependiendo de las necesidades de los individuos de la especie, de manera tal que asegure perpetuar su especie.

Los muestreos de campo se llevaron a cabo en cinco tipos de hábitat identificados dentro del SAR, Matorral Espinoso Tamaulipeco (MET), Vegetación de Galería (VG), Bosque de Galería (BG), Mezquital Xerófilo (MX) y Pastizal Inducido (PI) con cuerpo de agua.

Los resultados muestran que la mayor proporción de especies fue registrada en BG, seguido del MX, MET, VG y PI (Gráfica IV.3.2.2-9).



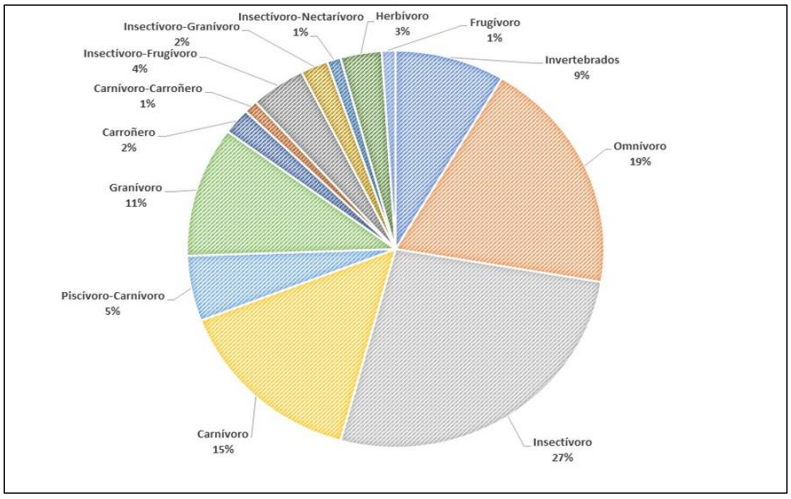
Gráfica IV.3.2.2-9. Distribución porcentual de la fauna por hábitat

Los resultados anteriores se deben principalmente a que las distribuciones de las especies están íntimamente ligadas con la disponibilidad del recurso alimenticio, así como de la heterogeneidad ambiental que ofrece a las especies hábitats para llevar acabo sus actividades biológicas, tales como alimentación, refugio, anidación, descanso, reproducción, entre otros.

C. Gremios alimenticios

Para este caso se asignaron categorías de acuerdo al tipo de alimento que consumen, dependiendo de la disponibilidad de los recursos alimenticios. Para la fauna silvestre distribuida en el SAR se identificaron las siguientes categorías, herbívoro (especies que se alimentan principalmente de material vegetal como pastos, hojas, ramas, entre otros), carnívoro (especies que se alimentan de vertebrados a los que capturan vivos), carroñero (especies que se alimentan de material animal en descomposición), frugívoro (especies que consumen principalmente frutos), granívoro (se alimentan de semillas principalmente), insectívoro (especies que el consumo de insectos es la base de su alimentación), nectarívoro (cuando el néctar es la principal fuente de alimentación), invertebrado (cuando pequeños invertebrados forman la base de su alimentación), piscívoro (especies que su dieta es a base de peces) y omnívoro (especies que consumen distintos recursos como semillas, insectos, vertebrados, frutos, hojas, entre otros).

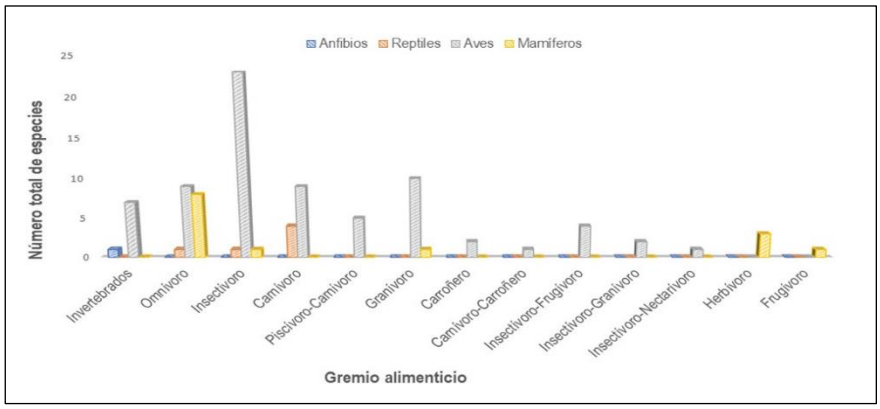
Los resultados muestran que, de las 94 especies de vertebrados terrestres registrados en el SAR, el mayor porcentaje lo tienen las especies insectívoras, seguidas de las omnívoros y carnívoras, principalmente (Gráfica IV.3.2.2-10).



Gráfica IV.3.2.2-10. Distribución porcentual de las especies por preferencia alimenticia

Los anfibios solo están representados por una sola especie con un tipo de alimentación específica. En relación con los reptiles, cuatro especies son carnívoras, una omnívora y una insectívora. Las aves mostraron 11 tipos de alimentación siendo la insectívora, granívora y omnívora las mejor representadas.

Finalmente, los mamíferos mostraron cinco tipos de preferencia de alimento, siendo omnívora la más representativa (Gráfica IV.3.2.2-11).

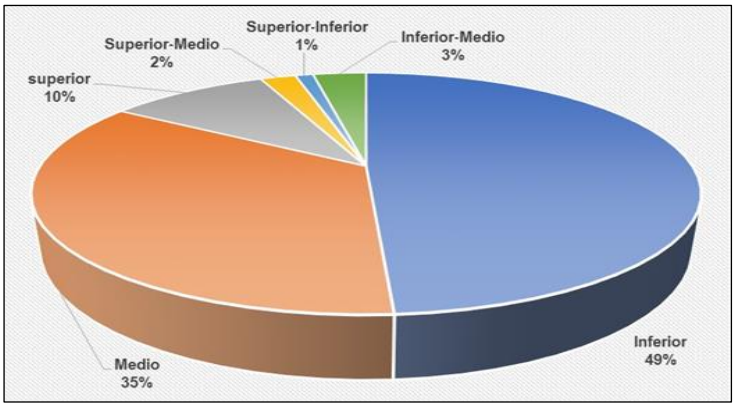


Gráfica IV.3.2.2-11. Gremio alimenticio de los vertebrados por grupo taxonómico

D. Distribución vertical

Se basa en el estrato de la vegetación en donde fueron observadas los individuos de cada especie. La distribución vertical de las especies se caracterizó considerando los estratos identificados en el SAR. Se definieron tres estratos para la distribución vertical, inferior (menor a dos metros), medio (de dos a cuatro metros) y superior (mayor a cinco metros). La ocurrencia de las especies en los estratos identificados se determinó de acuerdo a la frecuencia de observación de las especies.

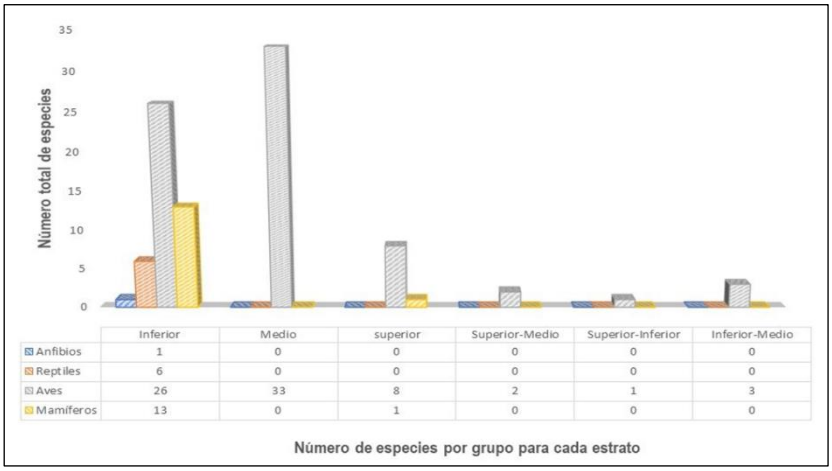
Los resultados muestran que la distribución de la fauna en los estratos verticales de la vegetación se encuentra en mayor proporción en el estrato inferior seguido del medio y, por último, en el estrato superior. El resto de las especies se distribuyen en la combinación de dos estratos (Gráfica IV.3.2.2-12).



Gráfica IV.3.2.2-12. Distribución porcentual de las especies de acuerdo al estrato identificado

No obstante, para cada uno de los grupos de vertebrados terrestres, los resultados permiten señalar que los anfibios y reptiles ocupan únicamente el estrato inferior. Por su parte, los mamíferos ocupan dos estratos, el inferior con 13 especies y el superior con un representante, la Ardilla zorra (*Sciurus*

niger). Finalmente, las distribuciones de las aves en los estratos verticales de la vegetación siguen los tres patones de comportamiento, 33 de las especies se registraron en mayor proporción en el estrato medio, seguido por el inferior con 26 especies y, por último, en el estrato superior con ocho especies. El estrato superior estuvo representado por especies rapaces y carroñeras en su mayor parte (Gráfica IV.3.2.2-13).



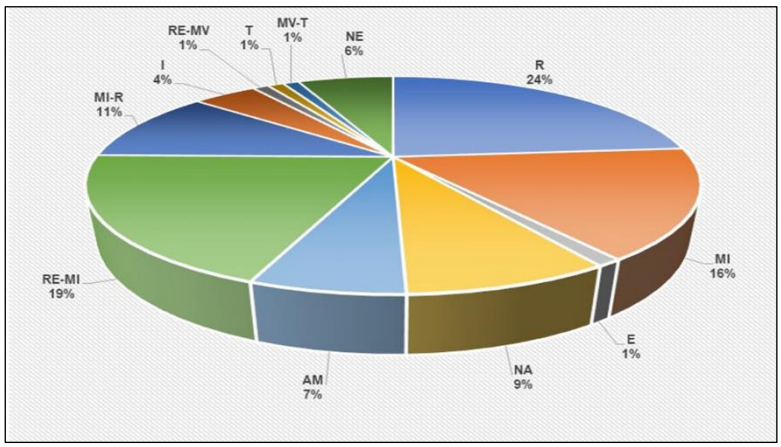
	Inferior	Medio	superior	Superior-Medio	Superior-Inferior	Inferior-Medio
Anfibios	1	0	0	0	0	0
Reptiles	6	0	0	0	0	0
Aves	26	33	8	2	1	3
Mamíferos	13	0	1	0	0	0

Gráfica IV.3.2.2-13. Verticalidad de la fauna por grupo taxonómico

E. Estacionalidad y/o distribución

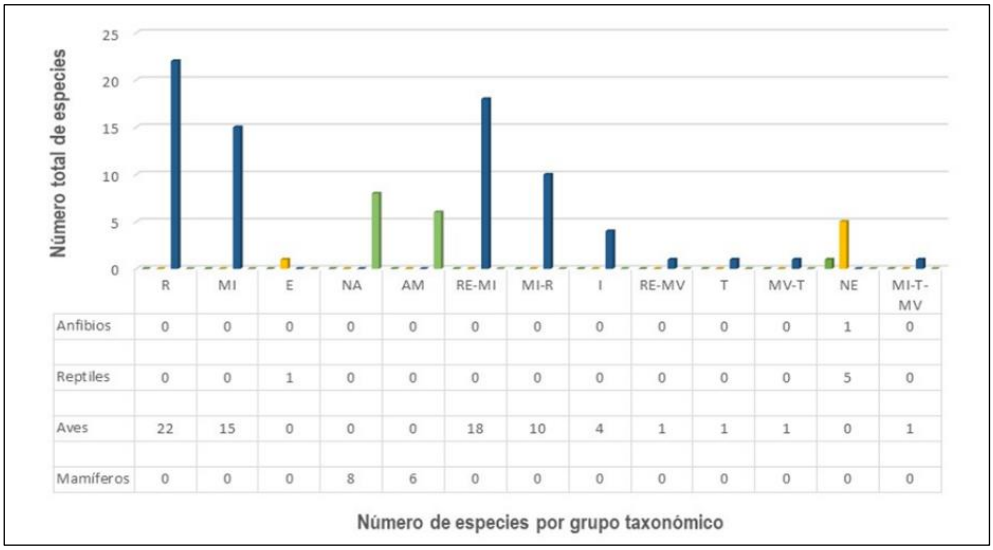
Se refiere al período en que están presentes las especies en una determinada área, definida en las siguientes categorías, residentes (R), migratorias de invierno (MI), migratorias de verano (MV), transitorias (T); endémica (E), no endémica (NE); compartida con Norteamérica (NA), compartida con Sudamérica (SA), amplia distribución (AM) e introducida (I).

De las especies registradas en el SAR, la mayor proporción corresponden a especies residentes, seguidas de las residentes-migratorias de invierno y migratorias de invierno, entre otras (Gráfica IV.3.2.2-14).



Gráfica IV.3.2.2-14. Porcentaje de estacionalidad y/o distribución de la fauna

Es importante resaltar que sólo una especie (1 %) está catalogada como endémica, la Lagartija espinosa de panza azul (*Sceloporus parvus*). Asimismo, registró una especie transitoria que representa el 1 %, la Aguililla de Swainson (*Buteo swainsoni*), además de una especie con estacionalidad residente-migratoria de verano, el Tordo ojos rojos (*Molothrus aeneus*). Finalmente, se identificaron cuatro especies con la categoría de introducidas, que representan el 4 % del total de especies registradas, La Paloma doméstica (*Columba livia*), Paloma turca de collar (*Streptopelia decaocto*), Estornino pinto (*Sturnus vulgaris*) y el Gorrión doméstico *(Passer domesticus*)-Gráfica IV.3.2.2-15-



	R	MI	E	NA	AM	RE-MI	MI-R	I	RE-MV	T	MV-T	NE	MI-T-MV
Anfibios	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Reptiles	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0
Aves	22	15	0	0	0	18	10	4	1	1	1	0	1
Mamíferos	0	0	0	8	6	0	0	0	0	0	0	0	0

Gráfica IV.3.2.2-15. Estacionalidad y/o distribución de la fauna por grupo taxonómico

F. Rutas migratorias

Organismos de diversos grupos taxonómicos presentan movimientos migratorios como parte de sus vidas y aunque aún queda mucho por conocer, es un fenómeno que ha sido bien estudiado en algunos animales, especialmente en aves. Las aves migratorias se desplazan del Norte y del Sur del continente americano, buscando la franja tropical (Ocampo-Peñuela, 2010).

La Migración como fenómeno natural es afectada por factores bióticos (referentes a los seres vivos) y abióticos. Las variaciones en el clima, la conducta o la experiencia de cada individuo pueden alterar los patrones de migración de una temporada a otra. Por ello, aunque es difícil establecer a ciencia cierta la ruta exacta que seguirá un ave o una población en su migración, todas las especies siguen patrones generales o rutas migratorias. De manera general en Norte América se reconocen cuatro rutas migratorias principales, la ruta del Pacífico, la ruta del Centro, la ruta del Mississippi y la ruta del Atlántico (Berlanga y Rodríguez, s/f).

En México algunas de estas rutas se unen para formas tres e incluso se cruzan por ejemplo en el Istmo de Tehuantepec. Por su parte, la ruta del Pacífico reúne a las aves que se reproducen en el occidente de Norte América, migran por toda la costa oeste de Canadá y Estados Unidos y siguen su camino

hacia el sur a través de la Costa Pacífica de México. La ruta Central, que congrega aves de las grandes praderas norteamericanas, pasan por México a través de la Sierra Madre Occidental y Oriental hacia el Atlántico Central. Las aves que migran por la gran cuenca del Río Mississippi provienen de las costas orientales de Canadá y Estados Unidos se unen en el Golfo de México y el Caribe con la ruta Atlántica en dirección a Centro y Sudamérica (Berlanga y Rodríguez, s/f).

En la Figura IV.3.2.2-2 se muestran las principales rutas de aves migratorias con respecto al SAR del Proyecto. A pesar de que ésta no se encuentra en el eje de alguna de las rutas antes mencionadas, las rutas del Pacífico y Centro son las más cercanas a dicho sitio de interés.

Figura IV.3.2.2-2. Ubicación del Sistema Ambiental Regional con respecto a las principales rutas de aves migratorias Neárticas-Neotropicales de América del Norte. ruta del Pacífico (rojo); ruta del Centro (verde y azul); ruta del Mississipi (naranja) y ruta del Atlántico (morado)

Pese a ello, cabe señalar que el SAR es utilizada como vía de paso por algunas aves que migran hacia el cono sur, durante esta travesía es utilizada como sitios de descanso, alimentación y refugio temporal Foto IV.3.2.2-18. Es preciso señalar que las actividades del Proyecto no interactuaran con los espacios físicos donde se registró la presencia de dichas especies, por lo cual no se espera un impacto directo o indirecto sobre éstas.

Foto IV.3.2.2-18. Especies migratorias identificadas en el SAR

IV.3.3 Medio socioeconómico

El medio socioeconómico para este documento se abordó con base en un análisis cuantitativo y cualitativo con enfoque de derechos humanos, es decir, se parte en un inicio de los datos que las instituciones públicas oficiales proporcionan al público en general, la cual se contextualiza para entender el componente social en el que el Proyecto se prevé instaurar, y a partir de ello, identificar qué asociación pudiera tener con la población en términos reales.

Para identificar los datos del Censo de Población y Vivienda provistos por el INEGI 2020, que son de interés para el presente análisis, fue necesario identificar espacialmente en el Mapa Digital de México de INEGI V6.3.0 las entidades y/o municipios en los que incide el SAR (Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2021).

Al respecto se identificó que el SAR se ubica en el Municipio de San Juan de Sabinas, con clave geoestadística 05032, estado de Coahuila de Zaragoza.

- Municipio San Juan de Sabinas, Coahuila de Zaragoza

De acuerdo con la Enciclopedia de los Municipios y Delegaciones de México (Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal, 2010), el municipio de San Juan de Sabinas se localiza en la parte central al norte del estado de Coahuila, en las coordenadas 101° 18' 12" longitud oeste. Y 27° 55 ' 45" latitud norte a una altura de 370 metros sobre el nivel del mar. Limita al norte con el municipio de

Zaragoza, al sur con los de Sabinas y Múzquiz, al este con el de Sabinas y al oeste con el municipio de Múzquiz. Se ubica a una distancia aproximada de 324 km de la capital del Estado.

Asimismo, el Sistema Nacional de Información Municipal establece que el municipio en comento es considerado como Urbano Medio debido a que más del 50 % de la población vive en localidades entre 15 mil y menos de 100 mil habitantes. La superficie del municipio es de 802 km^2 lo cual representa el 0,53 % de la superficie estatal, la cabecera municipal es San Juan de Sabinas.

- Descripción del medio social en el Sistema Ambiental Regional

En cuanto a la estructura demográfica la tendencia poblacional en este municipio es de aumento, lo cual supone un incremento en las necesidades para el desarrollo humano (salud, educación y nivel de vida)-Tabla IV.3.3-1-**.**

Tabla IV.3.3-1. Crecimiento Población según datos INEGI

Descripción	1990	1995	2000	2005	2010	2020
Hombres	19 724	19 920	19 624	19 703	20 502	20 922
Mujeres	20 507	20 811	20 514	20 412	21 147	21 338
Total	40 231	40 731	40 138	40 115	41 649	42 260
Fuentes: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2020; INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010; INEGI. II Conteo de Población y Vivienda 2005; INEGI. XII Censo General de Población y Vivienda 2000; INEGI. Conteo de Población y Vivienda 1995; INEGI. XI Censo General de Población y Vivienda 1990.						

En lo particular, para entender el contexto socioeconómico y sociodemográfico es menester conocer los indicadores del Censo de Población de INEGI del 2020, ya que estos son los datos censales más recientes con que se cuenta al momento de realizar el presente estudio (Tabla IV.3.3-2).

Tabla IV.3.3-2. Principales Indicadores sociodemográficos y socioeconómicos del municipio de San Juan de Sabinas del Censo 20202 de INEGI

Indicador	Dato	Descripción.
Población: Características generales de la población		
Población total	42 260	Total de personas que residen habitualmente en el país, entidad federativa, municipio y localidad. Incluye la estimación del número de personas en viviendas particulares sin información de ocupantes. Incluye a la población que no especificó su edad.
Población femenina	21 338	Total de hombres que residen habitualmente en el país, entidad federativa, municipio y localidad. Incluye la estimación del número de hombres en viviendas particulares sin información de ocupantes. Incluye a la población que no especificó su edad.
Población masculina	20 922	Total de mujeres que residen habitualmente en el país, entidad federativa, municipio y localidad. Incluye la

Indicador	Dato	Descripción.
		estimación del número de mujeres en viviendas particulares sin información de ocupantes. Incluye a la población que no especificó su edad.
Relación hombres-mujeres	98,05	Resultado de dividir el total de hombres entre el total de mujeres y multiplicarlo por cien. Indica el número de hombres por cada 100 mujeres.
Población de cero a 14 años	10 207	Personas de cero a 14 años de edad.
Población de 15 a 64 años	27 223	Personas de 15 a 64 años de edad.
Población de 65 años y más	4 823	Personas de 65 a 130 años de edad.
Población nacida en la entidad	40 247	Personas nacidas en la misma entidad federativa.
Población femenina nacida en la entidad	20 331	Mujeres nacidas en la misma entidad federativa.
Población masculina nacida en la entidad	19 916	Hombres nacidos en la misma entidad federativa.
Población nacida en otra entidad	1 542	Personas nacidas en otra entidad federativa.
Población femenina nacida en otra entidad	761	Mujeres nacidas en otra entidad federativa.
Población masculina nacida en otra entidad	781	Hombres nacidos en otra entidad federativa.
Población de 3 años y más que habla alguna lengua indígena	27	Personas de 3 a 130 años de edad que hablan alguna lengua indígena.
Población femenina de 3 años y más que habla alguna lengua indígena	13	Mujeres de 3 a 130 años de edad que hablan alguna lengua indígena.
Población masculina de 3 años y más que habla alguna lengua indígena	14	Hombres de 3 a 130 años de edad que hablan alguna lengua indígena.
Población de 3 años y más que habla alguna lengua indígena y no habla español	0	Personas de 3 a 130 años de edad que hablan alguna lengua indígena y además no hablan español.
Población femenina de 3 años y más que habla alguna lengua indígena y no habla español	0	Mujeres de 3 a 130 años de edad que hablan alguna lengua indígena y además no hablan español.
Población masculina de 3 años y más que habla alguna lengua indígena y no habla español	0	Hombres de 3 a 130 años de edad que hablan alguna lengua indígena y además no hablan español.
Población Afrodescendiente y/o Afroexicana	498	Personas que por sus antepasados y de acuerdo con sus costumbres y tradiciones, se considera negro(a) afrodescendiente
Población femenina Afrodescendiente y/o Afroexicana	250	Mujeres que por sus antepasados y de acuerdo con sus costumbres y tradiciones, se considera negro(a) afrodescendiente
Población masculina Afrodescendiente y/o Afroexicana	248	Hombres que por sus antepasados y de acuerdo con sus costumbres y tradiciones, se considera negro(a) afrodescendiente
Población con limitación en la actividad	4 681	Personas que tienen dificultad para el desempeño y/o

Indicador	Dato	Descripción.
		realización de tareas en la vida cotidiana.
Población sin limitación en la actividad	35 186	Personas que no tienen dificultad para el desempeño y/o realización de tareas en la vida cotidiana.
Población de 15 años y más analfabeta	479	Personas de 15 a 130 años de edad que no saben leer ni escribir.
Población femenina de 15 años y más analfabeta	233	Mujeres de 15 a 130 años de edad que no saben leer ni escribir.
Población masculina de 15 años y más analfabeta	246	Hombres de 15 a 130 años de edad que no saben leer ni escribir.
Población de 15 años y más sin escolaridad	764	Personas de 15 a 130 años de edad que no aprobaron ningún grado de escolaridad o que solo tienen nivel preescolar
Población femenina de 15 años y más sin escolaridad	373	Mujeres de 15 a 130 años de edad que no aprobaron ningún grado de escolaridad o que solo tienen nivel preescolar
Población masculina de 15 años y más sin escolaridad	391	Hombres de 15 a 130 años de edad que no aprobaron ningún grado de escolaridad o que solo tienen nivel preescolar
Grado promedio de escolaridad	10,04	Resultado de dividir el monto de grados escolares aprobados por las personas de 15 a 130 años de edad entre las personas del mismo grupo de edad. Excluye a las personas que no especificaron los grados aprobados.
Población sin derechohabiencia a servicios de salud	5 142	Total de personas que no tienen derecho a recibir servicios médicos en ninguna institución pública o privada.
Características económicas y sociales de la población y actividades económicas		
Población económicamente activa	18 526	Personas de 12 años y más que trabajaron; tenían trabajo, pero no trabajaron o; buscaron trabajo en la semana de referencia.
Población femenina económicamente activa	7 157	Mujeres de 12 años y más que trabajaron; tenían trabajo, pero no trabajaron o; buscaron trabajo en la semana de referencia.
Población masculina económicamente activa	11 369	Hombres de 12 años y más que trabajaron; tenían trabajo, pero no trabajaron o; buscaron trabajo en la semana de referencia.
Población no económicamente activa	15 450	Personas de 12 años y más pensionadas o jubiladas, estudiantes, dedicadas a los quehaceres del hogar, que tienen alguna limitación física o mental permanente que le impide trabajar.
Población femenina no económicamente	10 170	Mujeres de 12 años y más pensionadas o jubiladas, estudiantes, dedicadas a los quehaceres del hogar,

Indicador	Dato	Descripción.
activa		que tienen alguna limitación física o mental permanente que le impide trabajar.
Población masculina no económicamente activa	5 280	Hombres de 12 años y más pensionados o jubilados, estudiantes, dedicados a los quehaceres del hogar, que tienen alguna limitación física o mental permanente que le impide trabajar.
Población ocupada	17 965	Personas de 12 a 130 años de edad que trabajaron o que no trabajaron, pero sí tenían trabajo en la semana de referencia.
Población femenina ocupada	7 048	Mujeres de 12 a 130 años de edad que trabajaron o que no trabajaron, pero sí tenían trabajo en la semana de referencia.
Población masculina ocupada	10 917	Hombres de 12 a 130 años de edad que trabajaron o que no trabajaron, pero sí tenían trabajo en la semana de referencia.
Población desocupada	561	Personas de 12 a 130 años de edad que no tenían trabajo, pero buscaron trabajo en la semana de referencia.
Población femenina desocupada	109	Mujeres de 12 a 130 años de edad que no tenían trabajo, pero buscaron trabajo en la semana de referencia.
Población masculina desocupada	452	Hombres de 12 a 130 años de edad que no tenían trabajo, pero buscaron trabajo en la semana de referencia.
Hogares y Vivienda		
Total de hogares censales	13 094	Hogares en viviendas particulares habitadas. Se considera un hogar en cada vivienda particular. Incluye casa independiente; departamento en edificio; vivienda en vecindad; vivienda en cuarto de azotea; local no construido para habitación; vivienda móvil; refugio o clase no especificada.
Hogares censales con jefatura femenina	4 062	Hogares en viviendas particulares habitadas donde el jefe es mujer. Se considera un hogar en cada vivienda particular. Incluye casa independiente; departamento en edificio; vivienda en vecindad; vivienda en cuarto de azotea; local no construido para habitación; vivienda móvil; refugio o clase no especificada.
Total de viviendas	15 777	Viviendas particulares habitadas, deshabitadas, de usos temporales y colectivos. Incluye a las viviendas particulares sin información de sus ocupantes.
Total de viviendas particulares habitadas	13 094	Viviendas particulares habitadas de cualquier clase: casa independiente, departamento en edificio, vivienda o cuarto en vecindad, vivienda o cuarto de azotea, local

Indicador	Dato	Descripción.
		no construido para habitación, vivienda móvil, refugios o clase no especificada. Incluye a las viviendas particulares sin información de ocupantes.
Promedio de ocupantes en viviendas particulares habitadas	3,22	Resultado de dividir el número de personas que residen en viviendas particulares habitadas, entre el número de esas viviendas. Excluye la estimación del número de personas y de viviendas particulares sin información de ocupantes.
Viviendas particulares habitadas con piso de tierra	78	Viviendas particulares habitadas con piso de tierra. Comprende las viviendas particulares para las que se captaron las características de la vivienda, clasificadas como casa independiente, departamento en edificio, vivienda o cuarto en vecindad y vivienda o cuarto en azotea y a las que no especificaron clase de vivienda.
Viviendas particulares habitadas que disponen de luz eléctrica	13 060	Viviendas particulares habitadas que tienen luz eléctrica. Comprende las viviendas particulares para las que se captaron las características de la vivienda, clasificadas como casa independiente, departamento en edificio, vivienda o cuarto en vecindad y vivienda o cuarto en azotea y a las que no especificaron clase de vivienda.
Viviendas particulares habitadas que disponen de agua entubada en el ámbito de la vivienda	13 035	Viviendas particulares habitadas que tienen disponibilidad de agua entubada dentro de la vivienda, o fuera de la vivienda, pero dentro del terreno. Comprende las viviendas particulares para las que se captaron las características de la vivienda, clasificadas como casa independiente, departamento en edificio, vivienda o cuarto en vecindad y vivienda o cuarto en azotea y a las que no especificaron clase de vivienda.
Viviendas particulares habitadas que disponen de excusado o sanitario	12 778	Viviendas particulares habitadas que tienen excusado, retrete, sanitario, letrina u hoyo negro. Excluye la estimación del número de personas y de viviendas particulares sin información de ocupantes.
Viviendas particulares habitadas que disponen de drenaje	12 832	Viviendas particulares habitadas que tienen drenaje conectado a la red pública, fosa séptica, barranca, grieta, río, lago o mar. Comprende las viviendas particulares para las que se captaron las características de la vivienda, clasificadas como casa independiente, departamento en edificio, vivienda o cuarto en vecindad y vivienda o cuarto en azotea y a las que no especificaron clase de vivienda.
Viviendas particulares habitadas con luz eléctrica agua entubada de red pública y drenaje	12 792	Viviendas particulares habitadas que tienen luz eléctrica, agua entubada dentro o fuera de la vivienda, pero dentro del terreno, así como drenaje. Comprende las viviendas particulares para las que se captaron las

Indicador	Dato	Descripción.
		características de la vivienda, clasificadas como casa independiente, departamento en edificio, vivienda o cuarto en vecindad y vivienda o cuarto en azotea y a las que no especificaron clase de vivienda.
Viviendas particulares habitadas sin ningún bien.	30	Viviendas particulares habitadas que no disponen de radio, televisión, refrigerador, lavadora, automóvil, computadora, teléfono fijo, celular ni internet. Comprende las viviendas particulares para las que se captaron las características de la vivienda, clasificadas como casa independiente, departamento en edificio, vivienda o cuarto en vecindad y vivienda o cuarto en azotea y a las que no especificaron clase de vivienda.
Fuente: Principales resultados por Localidad (ITER) Censo de Población y Vivienda 2020 (Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2021)		

De un análisis a la Tabla que precede, se observa que, en el año 2020 en el municipio de San Juan de Sabinas tenía una población total de 42 260 habitantes, de los cuales, el 50,49 % eran mujeres y 49,50 % hombres. La mayoría de los habitantes se ubican en el rango de edad que va de los 15 a los 64 años, es decir, el 64.41 %; seguidos de la población que tiene una edad de cero a 14 años con un 24,15 %.

Los grupos de edad laboral (15 a 64 años) representan la mayor parte de la población, lo cual significa un recurso humano que este Municipio tiene y están aún en fase de expansión en la medida que los grupos de menor edad se sigan reduciendo y se transfieran a la edad laboral.

En este municipio hay un total de 42 260 habitantes, de los cuales, el 50,49 % son mujeres y 49,50 % hombres, si se compara el total de población con el total de la población de 15 años y más analfabeta (479 habitantes), esta apenas representa el 1,13 %; lo cual supone que hay bajo analfabetismo.

Po otro lado, hay un total de 18 526 habitantes considerados como población económicamente activa y un total de 561 habitantes como población desocupada, esto resulta importante ya que el Proyecto puede contribuir a la generación de empleos indirectos temporales en la etapa de preparación del sitio y construcción, de los cuales los habitantes de este municipio pudieran ser partícipes de acuerdo a su perfil laboral.

Por último y no menos importante, hay un total de 13 094 viviendas particulares habitadas, deshabitadas y de uso temporal, así como un total de 12 792 viviendas que cuentan con todos los servicios básicos, lo cual en términos porcentuales corresponde al 97,69 % de las viviendas habitadas que cuentan con estos servicios.

Ahora bien, es importante precisar que el SAR no abarca todo el municipio de San Juan de Sabinas solo una fracción de éste, por lo que es pertinente individualizar y particularizar el SAR en relación a la información que el Mapa Digital de México de INEGI 6.3.0 arroja como análisis espacial. Al respecto, el

SAR incide en las localidades San Juan de Sabinas y Paso del Coyote, muy cerca de la unidad de análisis se ubican las poblaciones Paso del Coyote (Predio la Purísima) y Rancho nuevo (Figura IV.3.3-1). Cabe mencionar que en el AI y SP no existe alguna localidad o asentamiento humano.

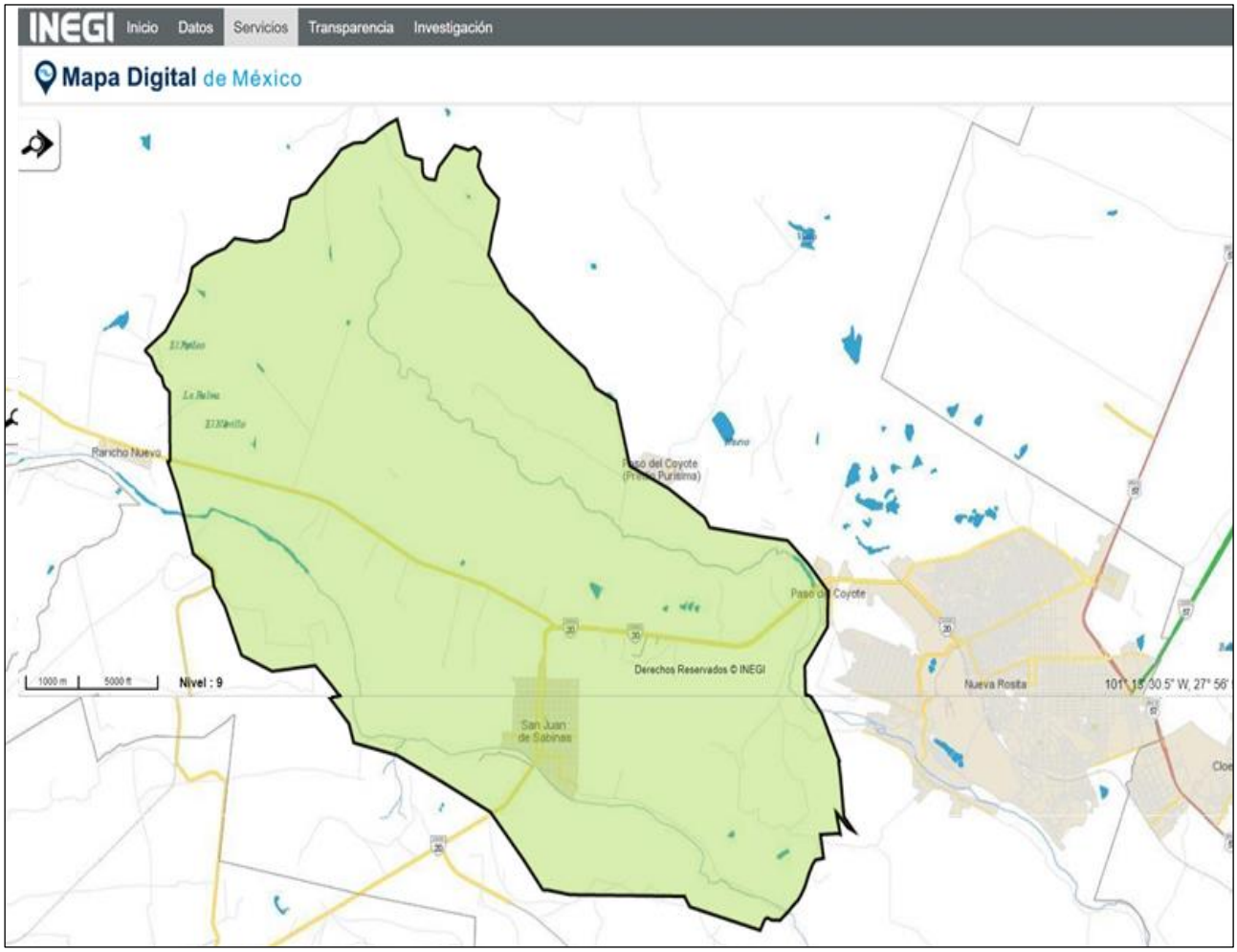


Figura IV.3.3-1. Localidades ubicadas dentro del Sistema Ambiental Regional del Proyecto

En la Tabla IV.3.3-3 se presentan los principales indicadores sociodemográficos y socioeconómicos correspondientes a las localidades ubicadas al interior del SAR del Proyecto.

Tabla IV.3.3-3. Principales indicadores sociodemográficos y socioeconómicos del Censo 2020 de INEGI de las localidades más representativas del Sistema Ambiental Regional

Indicador	Localidad		Descripción
	San Juan de Sabinas	Paso del Coyote	
	50320001	50320016	
Población: Características generales de la población			
Población Total	1 257	408	Total de personas que residen habitualmente en el país, entidad federativa, municipio y localidad. Incluye la estimación del número de personas en viviendas particulares sin información de ocupantes. Incluye a la población que no especificó su edad.
Población femenina	650	200	Total de hombres que residen habitualmente en el país, entidad federativa, municipio y localidad. Incluye la estimación del número de hombres en viviendas particulares sin información de ocupantes. Incluye a la población que no especificó su edad.
Población masculina	607	208	Total de mujeres que residen habitualmente en el país, entidad federativa, municipio y localidad. Incluye la estimación del número de mujeres en viviendas particulares sin información de ocupantes. Incluye a la población que no especificó su edad.
Relación Hombres-Mujeres	93,38	104	Resultado de dividir el total de hombres entre el total de mujeres y multiplicarlo por cien. Indica el número de hombres por cada 100 mujeres.
Población de cero a 14 años	282	110	Personas de cero a 14 años de edad.
Población de 15 a 64 años	843	255	Personas de 15 a 64 años de edad.
Población de 65 años y más	132	43	Personas de 65 a 130 años de edad.
Población nacida en la entidad	14	14	Personas nacidas en la misma entidad federativa.
Población femenina nacida en la entidad	614	189	Mujeres nacidas en la misma entidad federativa.
Población masculina nacida en la entidad	568	200	Hombres nacidos en la misma entidad federativa.
Población nacida en otra entidad	62	18	Personas nacidas en otra entidad federativa.
Población femenina nacida en otra entidad	29	11	Mujeres nacidas en otra entidad federativa.

Indicador	Localidad		Descripción
	San Juan de Sabinas	Paso del Coyote	
	50320001	50320016	
Población masculina nacida en otra entidad	33	7	Hombres nacidos en otra entidad federativa.
Población de 3 años y más que habla alguna lengua indígena	0	0	Personas de 3 a 130 años de edad que hablan alguna lengua indígena.
Población femenina de 3 años y más que habla alguna lengua indígena	0	0	Mujeres de 3 a 130 años de edad que hablan alguna lengua indígena.
Población masculina de 3 años y más que habla alguna lengua indígena	0	0	Hombres de 3 a 130 años de edad que hablan alguna lengua indígena.
Población de 3 años y más que habla alguna lengua indígena y no habla español	0	0	Personas de 3 a 130 años de edad que hablan alguna lengua indígena y además no hablan español.
Población femenina de 3 años y más que habla alguna lengua indígena y no habla español	0	0	Mujeres de 3 a 130 años de edad que hablan alguna lengua indígena y además no hablan español.
Población masculina de 3 años y más que habla alguna lengua indígena y no habla español	0	0	Hombres de 3 a 130 años de edad que hablan alguna lengua indígena y además no hablan español.
Población Afrodescendiente y/o Afroexicana	4	112	Personas que por sus antepasados y de acuerdo con sus costumbres y tradiciones, se considera negro(a) afrodescendiente
Población femenina Afrodescendiente y/o Afroexicana	3	61	Mujeres que por sus antepasados y de acuerdo con sus costumbres y tradiciones, se considera negro(a) afrodescendiente
Población masculina Afrodescendiente y/o Afroexicana	1	51	Hombres que por sus antepasados y de acuerdo con sus costumbres y tradiciones, se considera negro(a) afrodescendiente
Población con limitación en la actividad	92	72	Personas que tienen dificultad para el desempeño y/o realización de tareas en la vida cotidiana.

Indicador	Localidad		Descripción
	San Juan de Sabinas	Paso del Coyote	
	50320001	50320016	
Población sin limitación en la actividad	1 112	308	Personas que no tienen dificultad para el desempeño y/o realización de tareas en la vida cotidiana.
Población de 15 años y más analfabeta	27	14	Personas de 15 a 130 años de edad que no saben leer ni escribir.
Población femenina de 15 años y más analfabeta	14	3	Mujeres de 15 a 130 años de edad que no saben leer ni escribir.
Población masculina de 15 años y más analfabeta	13	11	Hombres de 15 a 130 años de edad que no saben leer ni escribir.
Población de 15 años y más sin escolaridad	39	11	Personas de 15 a 130 años de edad que no aprobaron ningún grado de escolaridad o que solo tienen nivel preescolar
Población femenina de 15 años y más sin escolaridad	19	1	Mujeres de 15 a 130 años de edad que no aprobaron ningún grado de escolaridad o que solo tienen nivel preescolar
Población masculina de 15 años y más sin escolaridad	20	10	Hombres de 15 a 130 años de edad que no aprobaron ningún grado de escolaridad o que solo tienen nivel preescolar
Grado promedio de escolaridad	9,68	7,33	Resultado de dividir el monto de grados escolares aprobados por las personas de 15 a 130 años de edad entre las personas del mismo grupo de edad. Excluye a las personas que no especificaron los grados aprobados.
Población sin derechohabiencia a servicios de salud	152	99	Total de personas que no tienen derecho a recibir servicios médicos en ninguna institución pública o privada.
Características económicas y sociales de la población y actividades económicas			
Población económicamente activa	512	181	Personas de 12 años y más que trabajaron; tenían trabajo, pero no trabajaron o; buscaron trabajo en la semana de referencia.
Población femenina económicamente activa	167	56	Mujeres de 12 años y más que trabajaron; tenían trabajo, pero no trabajaron o; buscaron trabajo en la semana de referencia.
Población masculina económicamente activa	345	125	Hombres de 12 años y más que trabajaron; tenían trabajo, pero no trabajaron o; buscaron trabajo en la semana de referencia.

Indicador	Localidad		Descripción
	San Juan de Sabinas	Paso del Coyote	
	50320001	50320016	
Población no económicamente activa	508	131	Personas de 12 años y más pensionadas o jubiladas, estudiantes, dedicadas a los quehaceres del hogar, que tienen alguna limitación física o mental permanente que le impide trabajar.
Población femenina no económicamente activa	360	98	Mujeres de 12 años y más pensionadas o jubiladas, estudiantes, dedicadas a los quehaceres del hogar, que tienen alguna limitación física o mental permanente que le impide trabajar.
Población masculina no económicamente activa	148	33	Hombres de 12 años y más pensionados o jubilados, estudiantes, dedicados a los quehaceres del hogar, que tienen alguna limitación física o mental permanente que le impide trabajar.
Población ocupada	486	177	Personas de 12 a 130 años de edad que trabajaron o que no trabajaron, pero sí tenían trabajo en la semana de referencia.
Población femenina ocupada	167	56	Mujeres de 12 a 130 años de edad que trabajaron o que no trabajaron, pero sí tenían trabajo en la semana de referencia.
Población masculina ocupada	319	121	Hombres de 12 a 130 años de edad que trabajaron o que no trabajaron, pero sí tenían trabajo en la semana de referencia.
Población desocupada	26	4	Personas de 12 a 130 años de edad que no tenían trabajo, pero buscaron trabajo en la semana de referencia.
Población femenina desocupada	0	0	Mujeres de 12 a 130 años de edad que no tenían trabajo, pero buscaron trabajo en la semana de referencia.
Población masculina desocupada	26	4	Hombres de 12 a 130 años de edad que no tenían trabajo, pero buscaron trabajo en la semana de referencia.
Hogares y Vivienda			
Total de hogares censales	393	122	Hogares en viviendas particulares habitadas. Se considera un hogar en cada vivienda particular. Incluye casa independiente; departamento en edificio; vivienda en vecindad; vivienda en cuarto de azotea; local no construido para habitación; vivienda móvil; refugio o clase no especificada.

Indicador	Localidad		Descripción
	San Juan de Sabinas	Paso del Coyote	
	50320001	50320016	
Hogares censales con jefatura femenina	120	24	Hogares en viviendas particulares habitadas donde el jefe es mujer. Se considera un hogar en cada vivienda particular. Incluye casa independiente; departamento en edificio; vivienda en vecindad; vivienda en cuarto de azotea; local no construido para habitación; vivienda móvil; refugio o clase no especificada.
Total de viviendas	555	149	Viviendas particulares habitadas, deshabitadas, de usos temporales y colectivos. Incluye a las viviendas particulares sin información de sus ocupantes.
Total de viviendas particulares habitadas	393	122	Viviendas particulares habitadas de cualquier clase: casa independiente, departamento en edificio, vivienda o cuarto en vecindad, vivienda o cuarto de azotea, local no construido para habitación, vivienda móvil, refugios o clase no especificada. Incluye a las viviendas particulares sin información de ocupantes.
Promedio de ocupantes en viviendas particulares habitadas	3,17	3,34	Resultado de dividir el número de personas que residen en viviendas particulares habitadas, entre el número de esas viviendas. Excluye la estimación del número de personas y de viviendas particulares sin información de ocupantes.
Viviendas particulares habitadas con piso de tierra	3	1	Viviendas particulares habitadas con piso de tierra. Comprende las viviendas particulares para las que se captaron las características de la vivienda, clasificadas como casa independiente, departamento en edificio, vivienda o cuarto en vecindad y vivienda o cuarto en azotea y a las que no especificaron clase de vivienda.
Viviendas particulares habitadas que disponen de luz eléctrica	393	122	Viviendas particulares habitadas que tienen luz eléctrica. Comprende las viviendas particulares para las que se captaron las características de la vivienda, clasificadas como casa independiente, departamento en edificio, vivienda o cuarto en vecindad y vivienda o cuarto en azotea y a las que no especificaron clase de vivienda.
Viviendas particulares habitadas que disponen de agua entubada en el ámbito de la vivienda	393	117	Viviendas particulares habitadas que tienen disponibilidad de agua entubada dentro de la vivienda, o fuera de la vivienda, pero dentro del terreno. Comprende las viviendas particulares para las que se captaron las características de la vivienda, clasificadas como casa independiente, departamento en edificio, vivienda o cuarto en vecindad y vivienda o cuarto en azotea y a las que no especificaron clase de vivienda.

Indicador	Localidad		Descripción
	San Juan de Sabinas	Paso del Coyote	
	50320001	50320016	
Viviendas particulares habitadas que disponen de excusado o sanitario	381	112	Viviendas particulares habitadas que tienen excusado, retrete, sanitario, letrina u hoyo negro. Excluye la estimación del número de personas y de viviendas particulares sin información de ocupantes.
Viviendas particulares habitadas que disponen de drenaje	386	121	Viviendas particulares habitadas que tienen drenaje conectado a la red pública, fosa séptica, barranca, grieta, río, lago o mar.
			Comprende las viviendas particulares para las que se captaron las características de la vivienda, clasificadas como casa independiente, departamento en edificio, vivienda o cuarto en vecindad y vivienda o cuarto en azotea y a las que no especificaron clase de vivienda.
Viviendas particulares habitadas con luz eléctrica agua entubada de red pública y drenaje	386	116	Viviendas particulares habitadas que tienen luz eléctrica, agua entubada dentro o fuera de la vivienda, pero dentro del terreno, así como drenaje. Comprende las viviendas particulares para las que se captaron las características de la vivienda, clasificadas como casa independiente, departamento en edificio, vivienda o cuarto en vecindad y vivienda o cuarto en azotea y a las que no especificaron clase de vivienda.
Viviendas particulares habitadas sin ningún bien.	0	1	Viviendas particulares habitadas que no disponen de radio, televisión, refrigerador, lavadora, automóvil, computadora, teléfono fijo, celular ni internet. Comprende las viviendas particulares para las que se captaron las características de la vivienda, clasificadas como casa independiente, departamento en edificio, vivienda o cuarto en vecindad y vivienda o cuarto en azotea y a las que no especificaron clase de vivienda.
Fuente: Principales resultados por Localidad (ITER) Censo de Población y Vivienda 2020 (Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2021)			

Del análisis de los indicadores señalados en la Tabla que precede, los cuales solo contemplan las localidades identificadas en el SAR, es de destacarse lo siguiente:

La suma de la población total de las cinco localidades es de 1 665 habitantes, si esto se compara con la población total del municipio de San Juan de Sabinas, representa el 2,97 % del total de habitantes del municipio.

Es evidente que el grueso de la población se concentra en la localidad de San Juan de Sabinas con una población total de 1 257 habitantes, lo anterior es importante ya que esta localidad se ubica

medianamente cercana al sitio de interés, pero fuera del AI y SP. El impacto que se prevé desde el punto de vista socioeconómico, es la generación de empleos durante la etapa de preparación y construcción, así como la demanda de bienes y servicios que esta localidad pudiera ofrecer, es decir, se trata de efecto positivos en la dinámica económica local.

En lo tocante a la actividad económica a nivel municipal el Plan Municipal de Desarrollo de San Juan de Sabinas 2019-2021 (Municipio de San Juan de Sabinas Coahuila de Zaragoza, 2014) indica que el municipio cuenta con 134 unidades económicas pertenecientes al sector secundario de las 603 identificadas para la Región Carbonífera. Asimismo, de las 70 empresas mineras de la región registradas en este sector, 10 se localizan en San Juan de Sabinas, donde también destacan las industrias manufactureras con 121 registros. En el ramo de las actividades terciarias, se registran 1 521 unidades económicas, donde resaltan 676 de comercio al por menor; 307 de otros servicios excepto actividades gubernamentales; 185 de servicios de alojamiento, temporal y de preparación de alimentos y bebidas; 72 de servicios educativos; 65 de servicios de salud y asistencia social; 47 de actividades legislativas, gubernamentales de impartición de justicia y de organismos internacionales y extraterritoriales; 37 de servicios profesionales, científicos y técnicos.

Ahora bien, en el SAR es evidente que la presencia de estas unidades se tiene en San Juan de Sabinas, aunque la mayoría de éstas se concentra en la localidad Nueva Rosita, pues es aquí donde se tiene el grueso de la población del municipio. Dicha localidad se ubica a 12 km aproximadamente del lugar de interés, es decir, fuera del SAR, AI y SP.

De lo anterior, se desprende que las actividades del Proyecto no prevén un impacto negativo en la vida social y económica de la región, ello debido a que el mismo no pretende aprovechar ningún tipo de recurso natural, por lo que no se verá afectada la economía del lugar; por el contrario, se prevé un impacto positivo de corto plazo y duración ya que el Proyecto en las etapas de preparación del sitio prevé la contratación de mano de obra, misma que preferentemente se buscará contratarla en las localidades próximas al SAR, ello en la inteligencia de que cumplan con los perfiles técnicos para el puesto requerido, sumado a esto, también se prevé la demanda de bienes y servicios básicos para el persona que labore en el Proyecto, esto de manera indirecta contribuirá a que exista un consumo en la región, y con ello, una derrama económica de duración corta pero no por ello despreciable.

- De las comunidades indígenas el SAR

Desde el punto de vista macro el SAR se ubica en la Región Ecológica 15.22 Unidad Ambiental Biofísica 31 Llanuras de Coahuila y Nuevo León Norte, de acuerdo con el POEGT, quien en su ficha técnica cita textualmente que en esta Unidad no hay presencia de población indígena, bajo esta tesitura, se presume la inexistencia de pueblos indígenas en el SAR.

Siguiendo esta misma línea, en el Censo de Población y Vivienda de INEGI DEL 2020, se indica que, en el municipio de San Juan de Sabinas, hay 27 personas de 3 a 130 años de edad que hablan alguna

lengua indígena, de los cuales 13 son mujeres y 14 son hombres, esto supone solamente que dichas personas hablan alguna lengua indígena, más no que se consideran como un grupo tal. Sumado a lo anterior, el mismo Censo establece que hay 498 personas, que por sus antepasados y de acuerdo con sus costumbres y tradiciones, se consideran negro(a) afrodescendientes, de las cuales 250 son mujeres y 248 hombres. No obstante, ello no supone que el Proyecto afecte algún derecho de esta población, puesto que el SAR espacialmente no incide en todo el territorio administrativo político de dicho municipio.

A nivel micro, como ya se expuso, el SAR incide en dos localidades del municipio de San Juan de Sabinas, al respecto en el Censo de Población y Vivienda del 2020 de INEGI se identificó que en San Juan de Sabinas y Paso del Coyote no existe población que hable alguna lengua indígena. Por otro lado, en lo tocante a las personas que por sus antepasados y de acuerdo con sus costumbres y tradiciones se considera negro(a) afrodescendiente, solo en la localidad Paso del Coyote se tienen representantes de dicha condición (Tabla IV.3.3-4). Cabe señalar que la población indígena, afro-mexicano y/o afrodescendiente señalada, no será afectada por el Proyecto debido a que no tiene presencia en el AI y SP.

Tabla IV.3.3-4. Población Indígena y Afrodescendiente en las localidades ubicadas dentro del Sistema Ambiental Regional del Proyecto (Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2020)

Indicador	Localidades		Descripción
	San Juan de Sabinas	Paso del Coyote	
	50320001	50320016	
Población: Características generales de la población.			
Población de 3 años y más que habla alguna lengua indígena	0	0	Personas de 3 a 130 años de edad que hablan alguna lengua indígena.
Población femenina de 3 años y más que habla alguna lengua indígena	0	0	Mujeres de 3 a 130 años de edad que hablan alguna lengua indígena.
Población masculina de 3 años y más que habla alguna lengua indígena	0	0	Hombres de 3 a 130 años de edad que hablan alguna lengua indígena.
Población de 3 años y más que habla alguna lengua indígena y no habla español	0	0	Personas de 3 a 130 años de edad que hablan alguna lengua indígena y además no hablan español.
Población femenina de 3 años y más que habla alguna lengua indígena y no habla español	0	0	Mujeres de 3 a 130 años de edad que hablan alguna lengua indígena y además no hablan español.
Población masculina de 3 años y más que habla alguna lengua indígena y no habla español	0	0	Hombres de 3 a 130 años de edad que hablan alguna lengua indígena y además no hablan español.

Indicador	Localidades		Descripción
	San Juan de Sabinas	Paso del Coyote	
	50320001	50320016	
Población Afrodescendiente y/o Afroexicana	4	112	Personas que por sus antepasados y de acuerdo con sus costumbres y tradiciones, se considera negro(a) afrodescendiente
Población femenina Afrodescendiente y/o Afroexicana	3	61	Mujeres que por sus antepasados y de acuerdo con sus costumbres y tradiciones, se considera negro(a) afrodescendiente
Población masculina Afrodescendiente y/o Afroexicana	1	51	Hombres que por sus antepasados y de acuerdo con sus costumbres y tradiciones, se considera negro(a) afrodescendiente

No conforme con los datos anteriores, se consultó el Catálogo de localidades Indígenas 2010 del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2020) en el que se identificó que sólo la localidad de San Juan de Sabinas se encuentra en dicho catálogo (Tabla IV.3.3-5).

Tabla IV.3.3-5. Localidades indígenas en el Sistema Ambiental Regional del Proyecto según el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2020)

Sitio	Municipio	Localidad	Tipo de localidad	Tipo de Municipio	Población total de la localidad	Población Indígena de la localidad
			de 40 % y más = 1; de menos de 40 % = 2; de interés = 3	*Indígena = 1; con presencia indígena = 2; con población indígena dispersa = 3*		
Sistema Ambiental Regional	San Juan de Sabinas	San Juan de Sabinas	2	3	1 415	10
Área de influencia	SNP	SNP	SNP	SNP	SNP	SNP
Sitio del Proyecto	SNP	SNP	SNP	SNP	SNP	SNP

De los datos presentados en la Tabla anterior se infiere que la población indígena de San Juan de Sabinas es menor al 40 % de su población total. Esto es importante debido a que, si bien se tiene población indígena en el SAR, no es representativa tanto en términos absolutos como en porcentajes. Es importante señalar dicha población no se ubica al interior del AI y SP, por tal motivo, no se prevé afectar algún derecho.

En adición a lo anterior, se buscó también en el Catálogo de Lenguas Indígenas Nacionales: Variantes Lingüísticas de México con sus Autodenominaciones y Referencias Geoestadísticas del Instituto Nacional de Lenguas Indígenas (2008), cuyo resultado fue que dichas localidades no registran alguna lengua indígena y/o variante.

En conclusión a lo anterior y con base en los datos expuestos, es menester señalar que no hay afectación a algún derecho a algún pueblo indígena ni a ningún pueblo afrodescendiente, ello debido a que el artículo 2° de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos indica que: *La Nación tiene una composición pluricultural sustentada originalmente en sus pueblos indígenas que son aquellos que descienden de poblaciones que habitaban en el territorio actual del país al iniciarse la colonización y que conservan sus propias instituciones sociales, económicas, culturales y políticas, o parte de ellas,* de tal suerte que las localidades, San Juan de Sabinas y Paso del Coyote no pueden considerarse como indígenas ya que los habitantes de éstas no poseen instituciones sociales propias, es decir, no tienen entidades que se encarguen de mantener y salvaguardar al conjunto de creencias, costumbres y comportamientos propios de una población indígena y/o afro-mexicana. Tampoco se identificó que en dichas localidades existan normas, tradiciones, códigos y prácticas que sean propias de alguna comunidad indígena y/o afro-mexicana, aunado a esto la actividad económica a nivel municipal está asociada a la región carbonífera, y no a alguna actividad económica indígena, la cual está basada principalmente en la agricultura, la ganadería el comercio de madera, las artesanías, la caza, la pesca, la venta de servicios de salud tradicionales. Asimismo, tampoco hay una cultura asociada a alguna tradición indígena, ritual, veneración centro ceremonial, tradición o costumbre ancestral que ha prevalecido a la conquista española y al México actual, y tampoco hay alguna organización política distinta a la del gobierno mexicano, es decir, no hay algún jefe, venerable, representante, sabio, que represente a alguna población y/o comunidad indígena y/o afro-mexicana.

Es por todo esto que el Proyecto en ningún momento afectará a alguna comunidad indígena, afrodescendiente y/o afromexicana.

IV.3.4 Paisaje

Se entiende por calidad paisajística o visual al grado de excelencia que tiene un paisaje, su mérito para no ser alterado o destruido, o de otra manera, su mérito para que su esencia y su estructura actual se conserven. El paisaje como cualquier otro elemento tiene un valor intrínseco y su calidad puede determinarse en función de su calidad visual intrínseca y de la calidad de las vistas directas que desde

él se divisan, así como del horizonte escénico que lo enmarca, es decir, el conjunto de características visuales y emocionales que califican la belleza del paisaje (CIFUENTES, 1979; citado en Montoya y Padilla, 2001).

Al respecto, en el SAR del Proyecto destaca la presencia de la cuenca del Río Sabinas y con ello un relieve de planicie aluvial y pie de monte con algunas elevaciones de pendiente pequeñas, es decir, se tienen amplias y abiertas cuencas visuales. Asimismo, sobresale el mosaico de diferentes comunidades vegetales y usos de suelo, destacan por su estructura y color los bosques y vegetación de galería en los ríos Sabinas y El Coyote; mientras que por su extensión sobresale el Matorral Espinoso Tamaulipeco el cual se presenta con una estructura y composición variable, lo cual aporta vistas diferenciadas en tanto a color y textura. Otro aspecto a destacar son las corrientes de agua y embalses que brindan diferentes hábitats dentro y en sus alrededores, y con ello, una calidad ambiental destacable, además de que dichos elementos del paisaje se constituyen como atractivos para la población local (Foto IV.3.4-1).

Foto IV.3.4-1. Vistas que ofrecen los embalses y cursos de agua en el Sistema Ambiental Regional del Proyecto

Asimismo, otros componentes que destacan en el paisaje y que dan a la vista escenas monótonas y de poco valor ambiental son los espacios amplios dedicados a las prácticas agrícolas y ganaderas, los cuales se presentan ralos con elementos vegetales de porte arbustivo dispersos o limitados a los linderos de los terrenos de labor (Foto IV.3.4-2).

Foto IV.3.4-2. Aspecto general que manifiestan las áreas de labor en el Sistema Ambiental Regional del Proyecto

Asimismo, se observan diferentes espacios ambientalmente degradados por efecto de las actividades mineras, principalmente enfocadas a la explotación del carbón y de materiales pétreos, destacan no solo los tajos abiertos sino también aquellos espacios otra hora cubiertos con vegetación natural y en el presente destinados a la acumulación de los materiales extraídos y/o de rezaga. De igual forma, se atisba un manejo inadecuado de los residuos municipales lo cual se constata con la presencia de tiraderos clandestinos próximos a las localidades en el SAR (Foto IV.3.4-3).

Foto IV.3.4-3. Ejemplo de elementos disruptores de la naturalidad del paisaje en el Sistema Ambiental Regional del Proyecto

De igual forma, otros elementos visibles en el SAR de carácter no natural son los asentamientos humanos, así como la infraestructura asociada a ella. El SAR se caracteriza por tener una baja población, ésta se concentra en la localidad de San Juan de Sabinas que cuenta con los servicios necesarios para para garantizar los requerimientos habitacionales, al igual que las actividades económicas que en ella se desarrollan. En el SAR es evidente el tramo de la carretera estatal número 20 que comunica a San Juan Sabinas con Nueva Rosita, además de un amplio circuito de

caminos de terracería que conducen a las zonas de labor y las minas actualmente en operación, además de varios circuitos eléctricos aéreos autosoportados por estructuras de acero y/o madera; dichos elementos sumados a los espacios dedicados a la práctica de actividades productivas le restan naturalidad al SAR (Foto IV.3.4-4).

Foto IV.3.4-4. Ejemplo de elementos no naturales del paisaje en el Sistema Ambiental Regional del Proyecto

Por otra parte, la calidad de un paisaje se define como "*el grado de excelencia de este, su mérito para no ser alterado o destruido o de otra manera, su mérito para que su esencia y su estructura actual se conserve"* (Blanco, 1979). Al respecto en el SAR se identifican como las zonas de mayor calidad a los cauces y márgenes de los ríos Sabinas y El Coyote que corren del noroeste al sureste en la parte central del sistema en comento, los cuales se constituyen como los de más alta biodiversidad de fauna aunado a que son sitios ocupados temporalmente por aves migratorias, cabe mencionar que dichos espacios forman parte del Área Natural Protegida federal denominada CADNR 004 Don Martín catalogada como Área de Protección de Recursos Naturales (Diario Oficial de la Federación, 2002). De igual forma, el Matorral Espinoso Tamaulipeco distribuido al norte y sur del SAR es considerado como una zona de calidad pues, aún y cuando corresponde a la comunidad vegetal con mayor superficie en el sistema en comento, en dicha ubicación muestra un estrato alto hasta de cinco metros con un abundante número de especies distribuidas en tres niveles verticales.

Ahora bien, en lo concerniente a la fragilidad visual la cual se entiende como "*la susceptibilidad de un territorio al cambio cuando se desarrolla un uso sobre él* "(CIFUENTES, 1979), el SAR, al ubicarse dentro de una Región Carbonífera, está fuertemente sujeta al cambio de uso de suelo por las actividades de explotación minera, que sumada a la práctica agrícola y ganadera, así como a la implementación de la infraestructura de servicios que demandan las poblaciones, actividades económicas y desarrollos mineros; lo cual contribuye al deterioro e incluso la perdida de los recursos naturales reconocidos como formadores del paisaje natural de una zona determinada. Dicha condición es reconocida y apoyada en el Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Coahuila de Zaragoza debido a que, a excepción de la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) 2 ANP-FED que corresponde al polígono del área natural protegida previamente mencionada, en las demás

UGAS se contempla el cambio de uso de suelo bajo el cumplimiento de ciertos criterios aplicables a las actividades económicas y de servicios identificados como disruptores de las características intrínsecas del paisaje.

Por otro lado, en cuanto al paisaje y su relación con la implementación del Proyecto que nos ocupa, se espera un impacto negativo no significativo toda vez que las obras y/o actividades se pretenden desarrollar en un predio ya intervenido por actividades similares a las que se pretenden, es decir, el Proyecto se considera compatible. Asimismo, los efectos del cambio de uso de suelo que requiere el Proyecto, al término del mismo se atenderán con las actividades de compensación planteadas en este documento, particularmente se propone acondicionar los espacios temporales ocupados además de una reforestación en el entorno del Proyecto, de no ser el caso, se buscará aplicar ésta en áreas disponibles dentro del ANP CADNR 004 Don Martín previo acuerdo correspondiente. Finalmente, cabe señalar que los efectos en el paisaje serán de carácter puntual, dentro de un predio que será federal y de acceso restringido, por lo que serán visibles para una cantidad de observadores limitados.

IV.3.5 Diagnóstico ambiental

A continuación, se presenta la síntesis del estado actual del SAR, AI y SP con la intención de identificar su grado de conservación y/o deterioro de acuerdo con la descripción efectuada en los apartados previos del presente Capítulo. La elaboración del diagnóstico se sustenta en el inventario ambiental desarrollado en los apartados anteriores, donde se incluyen las características de los componentes de las unidades geográficas de referencia. Además, el diagnóstico se apoya en lo observado durante el trabajo de campo, así como en la información bibliográfica y cartográfica disponible.

Como parte de este análisis, es conveniente mencionar que los organismos no existen solos, sino que conforman ensambles de poblaciones que viven juntas en un área y en un tiempo dado, lo cual constituye una comunidad. El conjunto de comunidades que se relacionan entre sí en función de un medio físico en el que se desarrollan forman un ecosistema. En este sentido, considerando al ser humano y sus interacciones con las comunidades y con el medio se conforma un socioecosistema por lo que, con ello, se identifican tres medios principales en el SAR (abiótico, biótico y socioeconómico), los cuales interactúan entre sí, generando una compleja interacción entre sus componentes (Figura IV.3.5-1).

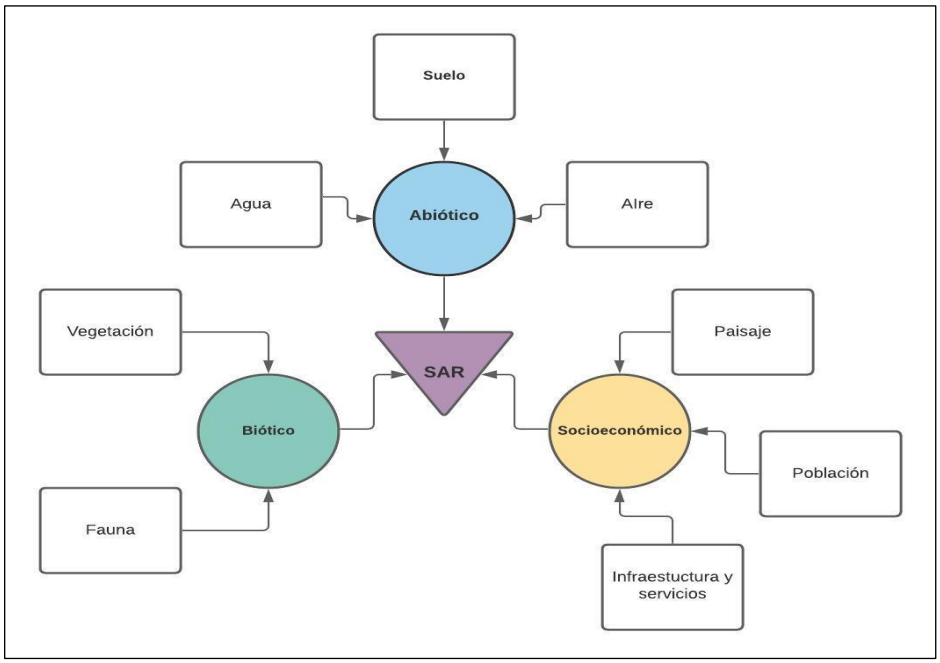


Figura IV.3.5-1. Diagramas de interacciones entre medios y componentes

- Medio abiótico

Uno de los componentes para determinar la viabilidad de un Proyecto es el clima, el cual incluye el análisis de los fenómenos meteorológicos, para esto se utilizó la información disponible por el CENAPRED y CONAGUA. El grado de peligro por inundación es medio, en cambio la presencia de ciclones tropicales es bajo.

Por otra parte, conforme a la información analizada del componente de geomorfología, el relieve está constituido principalmente por una planicie con pequeñas elevaciones de tierra de poca altura y pendientes menores a los tres grados, está insertado en llanuras y lomeríos, por lo que muestra un relieve suave. Mientras que, para el análisis de fallas y fracturas geológicas, de acuerdo al INEGI no se encontró ninguna en el SAR, la más cercana se encuentra al noroeste a una distancia aproximadamente de 13 km, y es de tipo anticlinal. De acuerdo al mapa de sismicidad, la región es de baja sismicidad, además de que no se tienen registros históricos de sismos, no se han reportado sismos en los últimos 80 años y no se esperan aceleraciones del suelo mayores a un 10 % de la aceleración de la gravedad a causa de temblores. En síntesis, derivado a la naturaleza del Proyecto, la geomorfología no será un componente que pueda tener influencia directamente en el Proyecto y por el desarrollo del mismo.

Con relación al componente suelo, de acuerdo con la información del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2007), el SAR presenta siete tipos de suelos, típicos de regiones áridas y semiáridas, como Chernozem, Calcisol, Fluvisol, Kastañozem, Regosol, Vertisol y zona urbana. Mientras que el Área de Influencia (AI) y el Sitio de Proyecto (SP) está conformado en mayor porcentaje por Vertisol (AI: 62,9 %; SP: 75,7 %) y en menor porcentaje de Calcisol. Tomando en cuenta como referente el Vertisol por tener mayor presencia en el AI y SP, además de que en el SAR su cobertura tiene un

porcentaje de 25,3 %, se tomará como indicador. Este suelo es comúnmente usado por actividades agrícola ya que es muy fértil, sin embargo, su dureza dificulta su labranza. Tiene baja susceptibilidad a la erosión y alto riesgo de salinización. Sustenta por lo general vegetación natural desde selvas bajas a pastizales y matorrales.

Acerca del componente agua se midieron parámetros para determinar la calidad de agua superficial y subterránea. Para el agua superficial, el valor promedio de DQO fue de 13,13 mg/l (±3,10), considerado como un cuerpo de agua con buena calidad con presencia de materia orgánica. El valor promedio de DBO_5 fue de 2,62 mg/l (±1,54), lo que le infiere una calidad de agua excelente, típico de aguas naturales. Mientras que el promedio de los SST fue de 24 mg/l (±20,81), por lo que se encuentra en el rango de calidad de agua excelente. El valor promedio de coliformes totales fue de 46 UFC/100 ml (±89,36) encontrándose en el rango de una calidad excelente, correspondiente a un cuerpo de agua no contaminado. En general, se encontró que los cuerpos de agua (humedales) muestreados se encuentra con una calidad de agua de excelente a buena calidad, ya que no presenta contaminación por materia orgánica, grasas, aceites y metales.

Referente al agua subterránea, el valor promedio de DQO fue de 23,30 mg/l, considerado como un cuerpo de agua con calidad aceptable con presencia de agua residual con concentración débil de materia orgánica. El valor promedio de DBO_5 fue de 7,00 mg/l lo que le infiere una calidad de agua aceptable, con baja concentración de materia orgánica o presencia de agua municipal tratada con procesos biológicos. El valor promedio de coliformes totales fue de 16 UFC/100 ml encontrándose en el rango de una calidad excelente, correspondiente a un cuerpo de agua no contaminado.

En cuanto al componente aire, el municipio de San Juan de Sabinas tiene registro de emisiones de contaminantes atmosféricos para los años 2005, 2008 y 2016. En este inventario los valores de máximas emisiones, por fuente o categoría, corresponden al monóxido de carbono. No obstante, en la zona no se encuentra alguna red o estación de monitoreo de contaminantes criterio para determinar el estado en el que se sitúa la calidad del aire en el sitio. Sin embargo, de acuerdo a la vocación y actividad en la región se infiere que existe la emisión de partículas, de gases y compuestos de efecto invernadero provenientes de la extracción, excavación y explotación del carbón mineral.

- Medio biótico

Como primer paso para la identificación de la vegetación en el SAR se utilizó la Serie VI del INEGI. De acuerdo a dicha información, los usos de suelo clasificados como Agricultura de Riego Anual (RA), el Matorral Espinoso Tamaulipeco (MET), Pastizal Natural (PN) y las Áreas Desprovistas de Vegetación (ADV) corresponden a las de mayor distribución. El segundo ejercicio realizado en el tema de la clasificación de los usos de suelo y vegetación en el SAR, AID y SP, tuvo que ver con el desarrollo de una rodalización a detalle, el cual tomó como base los resultados de las actividades en campo.

Se identificó que hay variación en las superficies y distribución aparentes de cada uso de suelo y vegetación, resalta la adición de otras categorías como lo son el Mezquital Xerófilo y la Vegetación de Galería, al igual que, la exclusión de otras como el Pastizal natural y cultivado, por mencionar algunos. A pesar de que en el SAR existen actividades de minería, agricultura y áreas desprovistas de vegetación influenciadas por las zonas urbanas de la región, la vegetación forestal presente en el SAR corresponde al 59,56 % de cobertura, siendo el Matorral Espinoso Tamaulipeco la vegetación mejor representada con un 70,58 % de la vegetación forestal y un 42,04 % con respecto al total.

El registro de especies en las cuatro comunidades vegetales encontradas en las áreas de interés del Proyecto incluyó un total de 185 especies, 141 géneros, pertenecientes a 55 familias. Estas especies fueron cotejadas con la NOM-059-SEMARNAT-2010 (Diario Oficial de la Federación. 2010), de las cuales se encontraron dos, *Coryphantha delicata y Ferocactus hamatacanthus,* ambas consideradas Endémicas con la categoría Sujeta a Protección Especial (Pr). Conviene resaltar que ninguna de las dos especies con estatus de protección, fueron registradas en el SP, no obstante, se mantendrá el cuidado pertinente para proceder con las medidas de protección en caso de tener algún hallazgo.

En relación a la fauna, los resultados obtenidos en campo, para el SAR en total se registró la presencia de 94 especies de vertebrados terrestres. En donde el grupo de las aves presentó la mayor riqueza con 73 especies, seguida de los mamíferos con 14, los reptiles con seis y finalmente los anfibios con una sola especie. Por lo tanto, se puede mencionar que en el SAR existe una alta riqueza de fauna. Conforme a lo cotejado en la NOM-059-SEMARNAT-2010, de las 94 especies de vertebrados terrestres registradas en Sistema Ambiental Regional, nueve se encuentran incluidas dentro del listado, las cuales corresponden a un anfibio, un reptil, cuatro aves y tres mamíferos; ninguna de ellas registrada en el SP.

- Medio socioeconómico

De un análisis, se observa que en el 2020 el Municipio de San Juan de Sabinas contaba con una población total de 42, 260 habitantes, de los cuales el 50,49 % son mujeres y 49, 50 % hombres. La mayoría de los habitantes se ubican en el rango de edad que va de los 15 a los 64 años, lo que corresponde al 64,41 % de la población total, seguida de la población que tiene una edad de cero a 14 años con un 24,15 %.

Por otro lado, hay un total de 18 526 habitantes considerados como población económicamente activa y un total de 561 habitantes como población desocupada. De acuerdo al grado de marginación municipal se encuentra en un indicador muy bajo, así como en rezago social. De acuerdo con el sistema de apoyo de planeación, la población en condición de pobreza extrema es del 1,07 %. Con respecto a servicios, de las 13 094 viviendas particulares habitadas, deshabitadas y de uso temporal y un total de 12 792 viviendas que cuentan con todos los servicios básicos, lo cual en términos porcentuales representa el 97,69 % de las viviendas habitadas que cuentan con estos servicios.

IV.3.5.1 Interacciones y clasificación de dependencia

Con base en el Capítulo II y apartados anteriores, así como de la implementación de reuniones de análisis y discusión con los distintos participantes y tomando como fundamento los componentes ambientales, se determinaron las interrelaciones causa-efecto entre los medios ambientales en cada una de las etapas del Proyecto. A su vez, dichas interacciones se utilizaron para elaborar la matriz de interacción para determinar el Índice Relativo de Conexión (IRC).

Asimismo, se realizó un análisis para identificar los componentes ambientales relevantes y/o críticos del sistema y así determinar su valor específico para la estabilidad o afectación en el SAR. Con la identificación de las interacciones se calculó el Índice Relativo de Conexión (IRC) y se agruparon en los siguientes terciles: Importante (I<33 %), Relevante (R 34-66 %) y Crítico (C>66 %).

En la Tabla IV.3.5.1-1 se presenta el resultado de dicho ejercicio. En términos generales, se determinó lo siguiente:

- Los componentes aire, usos de suelo y población presentan un Índice Relativo de Conexión Importante (IRC_I)
- Mientras que, para la vegetación, fauna, servicios e infraestructura y pasaje presentan un Índice Relativo de Conexión Relevante (IRC_R).
- Los componentes que presentaron un Índice Relativo de Conexión Crítico (IRCc) son el suelo, agua y procesos.

Tabla IV.3.5.1-1. Matriz de interacción para determinar el Índice Relativo de Conexión (IRC) de los elementos abióticos, biótico y socioeconómicos en el Sistema Ambiental Regional del Proyecto

Medio	Componente	Ai	Su	Ag	Pr	Ve	Fa	Po	Se	Us	Pa	interacciones	Valoración
Abiótico	Aire	-	1	0	1	0	0	1	0	0	1	3	I
	Suelo	1	-	1	1	1	1	0	0	1	1	7	C
	Agua	0	1	-	1	1	1	1	1	0	1	7	C
	Procesos	1	1	1	-	1	1	1	0	1	1	8	C
Biótico	Vegetación	0	1	1	1	-	1	0	0	0	1	5	R
	Fauna	0	1	1	1	1	-	0	0	0	0	4	R
Socioeconómico	Población	1	0	1	1	0	0	-	0	0	0	3	I
	Servicios e infraestructura	0	0	1	1	0	0	1	-	1	0	4	R
	Usos de suelo	0	0	0	0	1	0	1	1	-	0	3	I
	Paisaje	1	1	1	1	1	0	0	0	0	-	5	R

AI=Aire; Su=Suelo; Ag=Agua; Pr=Proceso; Ve=Vegetación; Fa=Fauna; Po=Población; Us=Uso de suelo; Se=Servicios e infraestructura; Pa=Paisaje; Importante C=Crítico y R=Relevante

IV.3.5.2 Resultado

Para determinar el grado de conservación y/o deterioro (calidad del ambiente), se seleccionaron aquellos componentes que se valorizaron como índices relevantes y críticos. Tomando en cuenta la información de la descripción efectuada en los apartados previos, se utilizó un Sistema de Información Geográfica (SIG) para la identificación de las áreas que por sus condiciones son más vulnerables a los impactos ambientales.

Los factores contemplados para determinar la calidad del ambiente fueron los siguientes: relieve (pendiente), calidad del agua (indicadores químicos y bioindicadores), erosión (degradación), cobertura vegetal utilizando la rodalización conformada por las actividades en campo, además de la fragilidad, biodiversidad, abundancia, red vial y centros de población dentro del SAR.

En la Figura IV.3.5.2-1 se presenta el resultado del diagnóstico ambiental para el SAR del Proyecto. El estado del SAR se diferenció en cuatro categorías de calidad, la primera refiere a las zonas mejor conservadas (verde fuerte), la segunda corresponde a las que manifiestan un proceso de deterioro de nivel bajo (verde claro), la tercera a un proceso de deterioro alto (amarillo) y, por último, las zonas consideradas como deterioradas (rojo).

De lo anterior se observa que las zonas más vulnerables son aquellas cercanas a los ríos Álamos y San Juan Sabinas, en las que existe vegetación y bosque de galería, identificadas como ecosistemas de alta biodiversidad, y al oeste del SAR donde se localiza vegetación forestal de Mezquital Xerófilo. Por otra parte, en las zonas con deterioro bajo, hay mayor presencia de vegetación forestal de Matorral Espinoso Tamaulipeco, en cambio, las áreas con deterioro alto se caracterizan por tener mayor cobertura de agricultura de riego anual. Finalmente, la región con categoría de deterioro se define por actividades antrópicas tales como, asentamientos humanos, agricultura y áreas desprovistas de vegetación por la minería. Con lo que respecta al AI y SP, se presenta una mayor superficie en condición de deteriorado o en proceso de deterioro alto.

Con base en la información generada en el presente apartado se concluye lo siguiente:

1. El SAR está modificado por actividades antrópicas, destaca la presencia de zonas donde se explota el carbón mineral, desarrollos habitacionales y agricultura principalmente.
2. Se identifica que el SAR, aunque integra un medio estable, en las zonas de conservación o de alta calidad ambiental, ubicadas al oeste del SP y en los ríos Álamos y San Juan Sabinas, resultan ser sensibles y deben ser consideradas como vulnerables.
3. Las áreas de afectación permanente insertadas en el SP se localizan en zonas con deterioro o en proceso de deterioro alto, por lo que, el desarrollo del Proyecto en el SAR no afectará el equilibrio dinámico que se produce mediante las relaciones entre las comunidades naturales y su medio. Además, el SAR tendrá la capacidad de absorber las perturbaciones o impactos

negativos a este, debido a que se efectuará en un predio ya impactado por la actividad de la extracción de carbón mineral.

4. Resulta importante señalar que el medio socioeconómico, principalmente el social, cobra relevancia debido a que, de forma general, el rescate de los mineros sepultados en la Mina 8 Pasta de Conchos impactará en la sociedad mexicana, especialmente en las familias de las victimas que piden justicia.

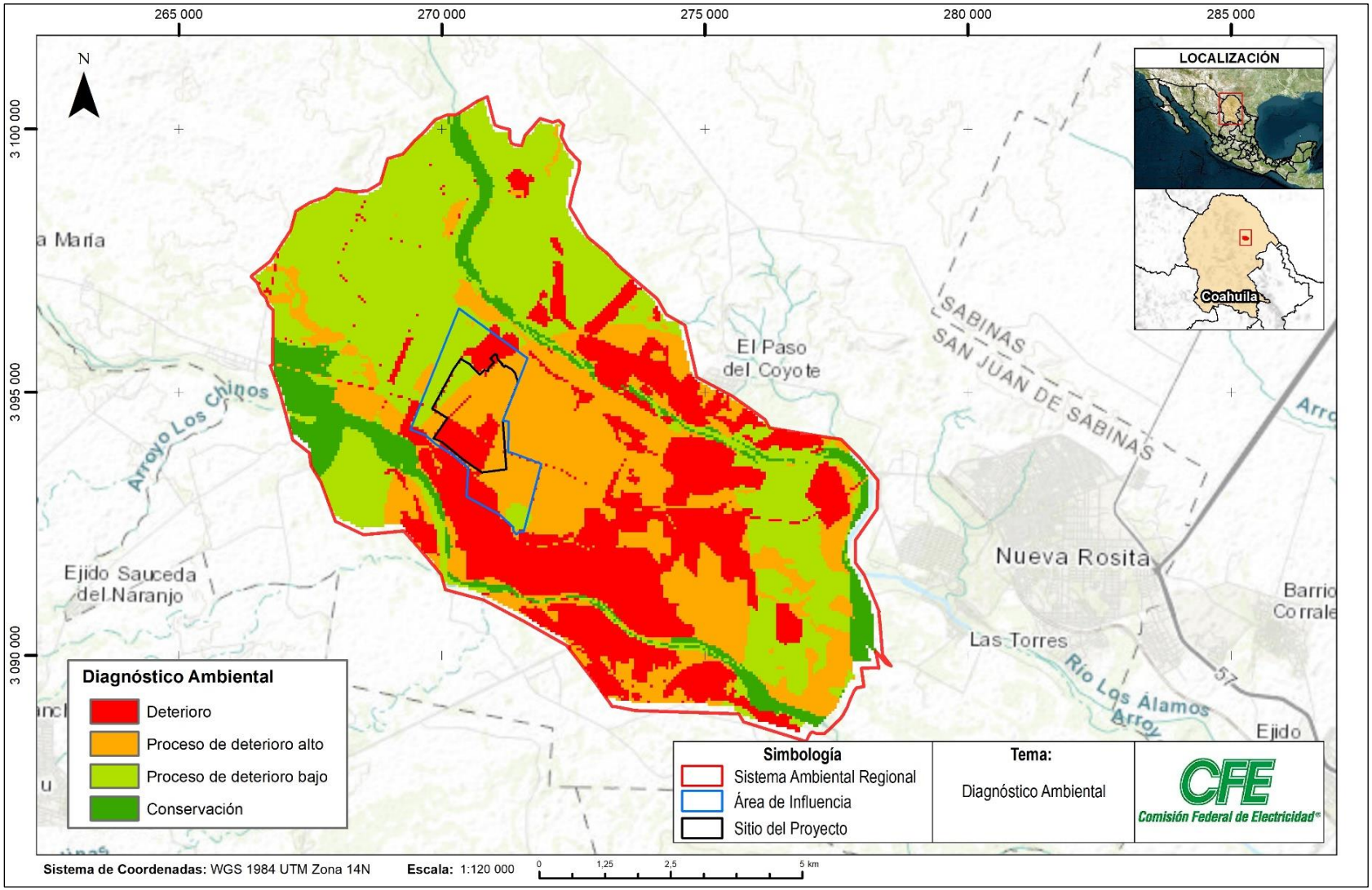


Figura IV.3.5.2-1. Diagnóstico Ambiental del Proyecto

CAPÍTULO V

IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL

ÍNDICE GENERAL

V. IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL 1

V.1 Identificación de impactos 1

V.1.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales **1**

V.2 Caracterización de los impactos 10

V.3 Valoración de los impactos 19

V.3.1 Impactos ambientales **22**

V.3.2 Naturaleza y significancia de los impactos **23**

V.4 Impactos residuales 32

V.5 Impactos acumulativos 32

V.6 Conclusiones 33

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura V.1.1-1. Etapas, actividades y métodos aplicados en la evaluaciòn de impacto ambiental del Proyecto **2**

Figura V.1.1-2. Fuentes de impacto por etapa del Proyecto **4**

Figura V.1.1-3. Componentes, factores y subfactores ambientales susceptibles a ser afectados por las fuentes de impacto ambiental del Proyecto **5**

Figura V.1.1-4. Matriz de identificación de impactos ambientales del Proyectoo **5**

Figura V.1.1-5. Red de impactos correspondiente a la Preparación del sitio **6**

Figura V.1.1-6. Red de impactos correspondiente a la Construcción **7**

Figura V.1.1-7. Red de impactos correspondiente a la Construcción (continuación) **8**

Figura V.1.1-8. Red de impactos correspondiente al Abandono **9**

Figura V.3.2-1. Matriz de Significancia y Naturaleza de los IA del Proyecto **31**

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla V.3-1. Criterios básicos propuestos en la metodología de Bojórquez-Tapia *et al* (1998) **19**

Tabla V.3-2. Criterios complementarios propuestos en la metodología de Bojórquez-Tapia et al (1998) **20**

Tabla V.3-3. Escala utilizada para estimar los criterios básicos y complementarios de los impactos ambientales del Proyecto **20**

Tabla V.3-4. Clases de significancia de los impactos evaluados **22**

Tabla V.1.2-1. Naturaleza de los impactos por etapa y actividad del Proyecto..... **25**

Tabla V.1.2-2. Naturaleza y Significancia de los impactos ambientales del Proyecto por componente y factor..... **27**

Tabla V.1.2-3. Naturaleza y Significancia de los impactos por etapa y actividad del Proyecto..... **29**

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica V.3.1-1 Representación porcentual de los impactos ambientales del Proyecto por componente (izquierda) y número de impactos por factor (derecha) **22**

Gráfica V.3.1-2. Representación porcentual de los impactos ambientales del Proyecto por etapa (izquierda) y número de impactos por actividad (derecha)..... **23**

Gráfica V.3.2-1. Representación porcentual de la naturaleza de los impactos ambientales del Proyecto (izquierda) y naturaleza de los impactos por componente (derecha) **23**

Gráfica V.3.2-2. Naturaleza de los impactos ambientales del Proyecto por componente y factor **24**

Gráfica V.3.2-3. Naturaleza de los impactos ambientales por etapa del Proyecto **24**

Gráfica V.3.2-4. Significancia de los impactos ambientales del Proyecto..... **26**

Gráfica V.3.2-5. Significancia de los impactos ambientales del Proyecto por componente y factor ambiental **26**

Gráfica V.3.2-6. Significancia de los impactos ambientales del Proyecto por etapa (arriba) y por actividad..... **28**

Gráfica V.5-1. Impactos acumulativos por componente, factor y significancia **33**

V. IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL

Con base en la *"Guía para la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional (MIA-R)"* propuesta por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT, 2019), el presente capítulo se enfoca a la identificación y caracterización, así como a la ponderación y evaluación de los posibles impactos ambientales (IA) relacionados con el Proyecto de interés, con énfasis en aquellos relevantes o significativos y de estos, los que son residuales, acumulativos y/o sinérgicos considerando la condición y tendencia de los factores ambientales en las unidades espaciales definidas, es decir, Sistema Ambiental Regional (SAR), Área de Influencia (AI) y Sitio del Proyecto (SP). Cabe destacar que los IA se conciben como la diferencia entre las condiciones esperadas sin la ejecución de un proyecto y aquellas que se prevé ocurran como consecuencia del establecimiento y desarrollo de éste.

Actualmente, existen varias metodologías que en el ámbito de la evaluación del impacto ambiental (EIA) se utilizan para abordar los impactos de una obra o actividad, todas relacionadas con la naturaleza particular de un proyecto. Sin embargo, en términos generales, estas metodologías se caracterizan por abordar tres funciones analíticas principales que son, la identificación, caracterización y evaluación de los IA las cuales se aplicaron para el Proyecto como a continuación se muestra en los apartados siguientes.

V.1 Identificación de impactos

V.1.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

Como se mencionó anteriormente, existen varias metodologías para evaluar los IA de un proyecto. A pesar de la similitud entre éstas, todas ellas conllevan un grado de incertidumbre (Bojórquez-Tapia and Ortega-Rubio, 1998), por lo cual es necesario considerar que el diseño de la metodología por si solo puede facilitar o dificultar el proceso, lo esencial para hacer una EIA efectiva es seleccionar los métodos más apropiados para las necesidades específicas de cada proyecto (Oyarzún, 2008).

Para el presente Proyecto la metodología seleccionada se basa en la combinación de diferentes técnicas cualitativas y cuantitativas que contribuyen a identificar aquellos impactos relevantes, objetivos, mesurables, incluyentes y no excluyentes; además de propiciar la participación interdisciplinaria que coadyuva a hacer de éste un proceso integrador de diferentes conocimientos, experiencias y puntos de vista.

En la Figura V.1.1-1 se muestran las actividades y técnicas que componen la metodología empleada para la EIA del Proyecto.

Figura V.1.1-1. Etapas, actividades y métodos aplicados en la evaluaciòn de impacto ambiental del Proyecto

En la etapa *Generalidades* se describieron las características técnicas del Proyecto, así como las condiciones ambientales actuales (línea base) y tendencias de desarrollo de los factores ambientales en las unidades espaciales definidas para el Proyecto. Para profundizar en estos aspectos se sugiere consultar los capítulos II y IV del presente documento. No obstante, es conveniente rescatar algunas particularidades importantes del Proyecto, así como del sitio donde que se pretende implementar éste.

- El Proyecto, si bien pretende la ejecución de actividades similares a las concebidas en las primeras dos etapas de un proyecto de minería subterránea, el mismo se enfoca en exclusiva a la recuperación de los cuerpos de los mineros que quedaron sepultados en las galerías subterráneas de la Mina 8 de la Unidad Pasta de Conchos, por tal motivo, no busca la extracción, procesamiento y beneficio del estrato carbonífero presente.
- La ingeniería del Proyecto al igual que las técnicas y métodos que se proponen son resultado de un análisis de alternativas que consideró los estudios y la opinión de expertos del Foro Consultivo Científico y Tecnológico A. C., así como del Servicio Geológico Mexicano; donde además se brindó especial atención a la seguridad del personal y de las obras que se pretenden construir, además de la optimización del tiempo para llevar a cabo el proceso de rescate de los cuerpos.
- A nivel local, el planteamiento del Proyecto ponderó la disponibilidad de espacio, infraestructura y servicios cuya existencia reduce los costos, así como la carga ambiental del mismo. El hecho de que el Proyecto se ubique en el predio de la Unidad Minera Pasta de Conchos que anteriormente

pertenecía a Industria Minera México, S.A. de C.V. (IMMSA) y que ahora se busca sea propiedad de la Comisión Federal de Electricidad (CFE), conlleva las siguientes ventajas:

a) Se previenen posibles conflictos por la adquisición y/o renta del espacio físico necesario. Cabe mencionar que previamente para este sitio se otorgaron las autorizaciones en materia de impacto ambiental y cambio de uso de suelo para la implementación y operación del proyecto minero Pasta de Conchos. Aún y cuando al parecer el cambio de uso de suelo no se ejecutó en su totalidad, en su momento la autoridad correspondiente lo determinó como viable.

b) Se dispone de infraestructura y servicios en las inmediaciones del Proyecto, acotando con ello varios de sus impactos ambientales a un espacio ya alterado

c) Se previene la afectación de zonas con valor paisajístico, ecológico, arqueológico y cultural.

d) La población local está familiarizada con el tipo de Proyecto que se pretende construir y de sus posibles impactos negativos y positivos asociados.

e) Las obras y actividades del Proyecto se ejecutarán en un espacio cuyo acceso está restringido para la población en general, donde además no se tiene un uso de suelo habitacional dentro y en los alrededores del AI del Proyecto.

- El SAR del Proyecto manifiesta una tendencia hacia la promoción y el desarrollo de las actividades productivas (agricultura, ganadería y minería), así como al avance de la mancha urbana y la creación de nuevos asentamientos humanos. Lo cual también es apreciable en el SP dado que el 35,6 % de su superficie total tiene un uso de suelo distinto al forestal. La vegetación natural en el SP se valora con un estado de conservación alterado aún y cuando se mantiene un número considerable de especies distribuidas en tres estratos o niveles verticales claramente diferenciados.
- En general, en el SAR los hábitats naturales se presentan con grados variables de alteración, manifestando las mejores condiciones en los márgenes de los cuerpos de agua perennes, los cuales albergan una gran riqueza de especies de fauna silvestre. Cabe señalar que el Proyecto no incide en este tipo de ambientes.
- En el SP no se registró la presencia de especies vegetales y animales con alguna categoría de riesgo. Asimismo, las especies de flora y fauna cuya presencia se determinó para dicho espacio están bien representadas en el AI y/o SAR del Proyecto.

Una vez descritas las *Generalidades* la siguiente etapa correspondió a la *Identificación*, la cual consta de tres actividades básicas, identificación de las fuentes de impacto, identificación de los factores ambientales y la identificación de las intersecciones causa-efecto.

Identificación de las fuentes de impacto. Las fuentes de impacto se reconocen como las obras y/o actividades del Proyecto cuya ejecución supone la generación de un efecto negativo o positivo en uno

o más factores ambientales. En la Figura V.1.1-2 se presenta el listado de las fuentes de impacto del Proyecto que es resultado del trabajo colaborativo de un grupo técnico con conocimiento y experiencia en la evaluación, ejecución y supervisión de proyectos de ingeniería, cuya referencia inmediata fue el Capítulo II de esta MIA-R, particularmente la descripción y ubicación de las obras y/o actividades principales y auxiliares del Proyecto.

Figura V.1.1-2. Fuentes de impacto por etapa del Proyecto

Identificación de factores y subfactores ambientales. Para el desarrollo de esta actividad se utilizó una combinación de métodos como son la elaboración de una *lista de verificación simple* y el diseño de *redes* con la finalidad de establecer una matriz que muestre las interacciones que posiblemente deriven en impactos ambientales.

La lista de verificación simple se concibe como una evaluación preliminar y un auxiliar para la generación del listado de factores y subfactores por cada uno de los componentes del medio (abiótico, biótico, perceptual y socioeconómico) que pueden ser afectados por la ejecución del Proyecto (Figura V.1.1-3). Entre las ventajas que se reconocen para este método están, i) facilita la organización de la información; ii) permite elaborar un primer diagnóstico ambiental expresado como un resumen conciso; iii) proporciona una base sistemática para el resto de la evaluación de los IA; iv) disminuye la posibilidad de que se omita información relevante de algún factor participante.

Por su parte las redes, además de contribuir a identificar y mostrar las relaciones entre los IA (Figura V.1.1-5 a la 8), favorecen el reconocimiento de aquellos efectos probablemente aditivos, interactivos, sinérgicos o acumulativos (Franco-López, 2016).

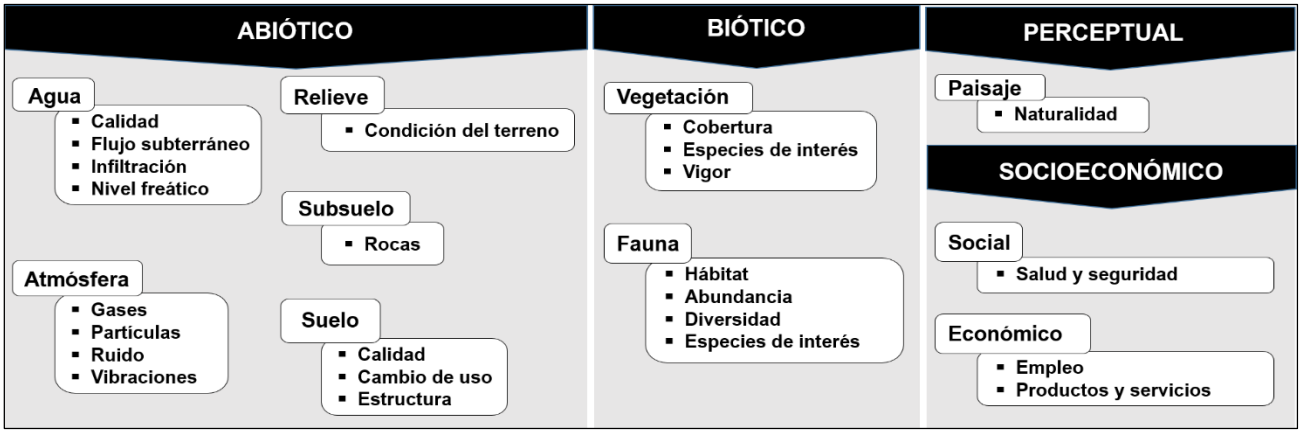


Figura V.1.1-3. Componentes, factores y subfactores ambientales susceptibles a ser afectados por las fuentes de impacto ambiental del Proyecto

Como se mencionó anteriormente, con ayuda de los métodos señalados se elaboró una *matriz de identificación* que muestra, de manera sencilla, ordenada y abreviada, las interacciones que existen entre las obras y/o actividades del Proyecto con los factores y subfactores ambientales (Figura V.1.1-4). Para dicha actividad se integró un grupo multidisciplinario cuyos integrantes conocen físicamente los sitios de interés del Proyecto (SAR, IA y SP), así como el objetivo y alcance las obras y/o actividades pretendidas, además de que cuentan con conocimientos en el medio abiótico, biótico y social.

Componente	Factor	Subfactor	Impacto	Preparación del sitio							Construcción																		Abandono			
				Contratación de mano de obra	Traslado de material, personal, equipo y maquinaria	Habilitación del patio de maniobras para la construcción del portal de acceso	Habilitación de las escombreras	Habilitación de los almacenes, campamento y oficinas	Habilitación de las zonas de maniobra para lumbreras	Manejo de residuos	Contratación de mano de obra	Operación de los almacenes, campamento y oficinas	Excavaciones	Disposición y acomodo de la rezaga	Rehabilitación de las galerías sinestradas para el rescate	Manejo de residuos	Instalación y operación de la subestación o transformador eléctrico	Acondicionamiento y uso de vialidades	Instalación y operación de línea eléctrica y sistema de alumbrado	Colocación de señalización	Instalación y operación del sistema de ventilación	Instalación y operación del sistema de bombeo	Instalación y operación del sistema de suministro de agua	Instalación y operación del sistema de instrumentación	Aplicación de tratamientos de roca y colocación de elementos de soporte	Contratación de mano de obra	Retiro de la infraestructura colocada	Limpieza y acondicionamiento de los espacios ocupados	Manejo de residuos
Abiótico	Agua	Calidad	Riesgo de contaminación subterránea											1								2									
		Flujo subterráneo	Cambio en la circulación del agua subterránea										3																		
		Infiltración	Reducción en la velocidad y cantidad de agua infiltrada			4	5	6	7					8				9													
		Nivel freático	Modificación en el consumo de agua										10										11		12			13			
	Atmósfera	Gases	Alteración de la calidad del aire por emisiones gaseosas		14	15	16	17	18				19	20				21							22		23	24			
		Partículas	Modificación de la calidad del aire por emisiones fugitivas		25	26	27	28	29				30	31	32			33				34	35		36			37			
		Ruido	Incremento del nivel acústico ambiental		38	39	40	41	42				43	44	45			46			47	48					49	50			
		Vibraciones	Exposición a vibraciones mecánicas y de onda de presión										51								52	53									
	Relieve	Condición del terreno	Modificación de la topografía											54																	
	Subsuelo	Rocas	Alteración de las propiedades físicas y extracción										55		56																
	Suelo	Calidad	Riesgo de contaminación		57	58	59		60	61		62		63		64	65					66			67		68		69	
		Cambio de uso	Reducción del espacio natural			70	71	72						73				74													
		Estructura	Alteración de las propiedades físicas y extracción		75	76	77	78	79				80	81				82	83			84						85		
Biótico	Vegetación	Cobertura	Modificación de la superficie vegetal			86	87	88										89	90									91		
		Especies de interés	Riesgo de extracción y/o daño de elementos vegetales			92	93	94	95									96	97				98							
		Condición	Reducción en la capacidad de fotosíntesis		99	100	101	102						103				104										105		
	Fauna	Hábitat	Alteración de la calidad y cantidad de hábitat disponible		106	107	108	109	110				111	112				113	114			115						116		
		Abundancia	Modificación de la abundancia específica		117	118	119	120	121					122				123										124		
		Diversidad	Alteración de la composición faunística		125	126	127	128						129				130										131		
		Especies de interés	Riesgo de daño a los elementos de fauna		132	133	134	135	136					137				138	139			140								
Perceptual	Paisaje	Naturalidad	Cambio en los elementos del paisaje		141	142	143	144		145				146		147	148	149	150	151		152						153	154	155
Socioeconómico	Social	Salud y seguridad	Riesgo de accidentes y enfermedad		156	157	158	159				160	161	162	163	164	165	166		167	168	169		170	171		172	173	174	
	Económico	Empleo	Mejora en la economía local	175							176															177				
		Productos y servicios	Incremento en la demanda de bienes y servicios		178	179	180	181		182				182		184		185		186					187				188	

Figura V.1.1.4. Matriz de identificación de impactos ambientales del Proyecto

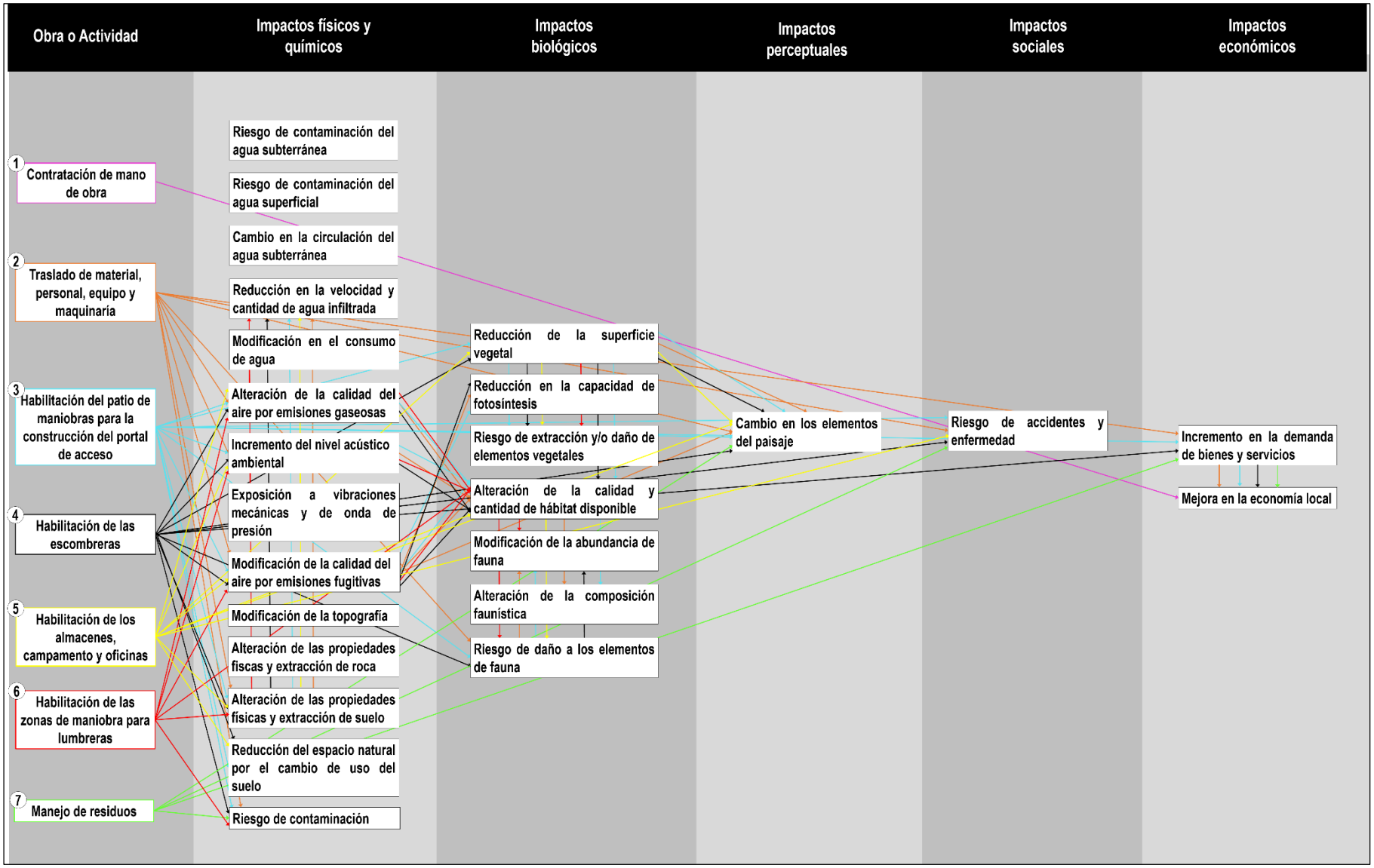


Figura V.1.1-5. Red de impactos correspondiente a la Preparación del sitio

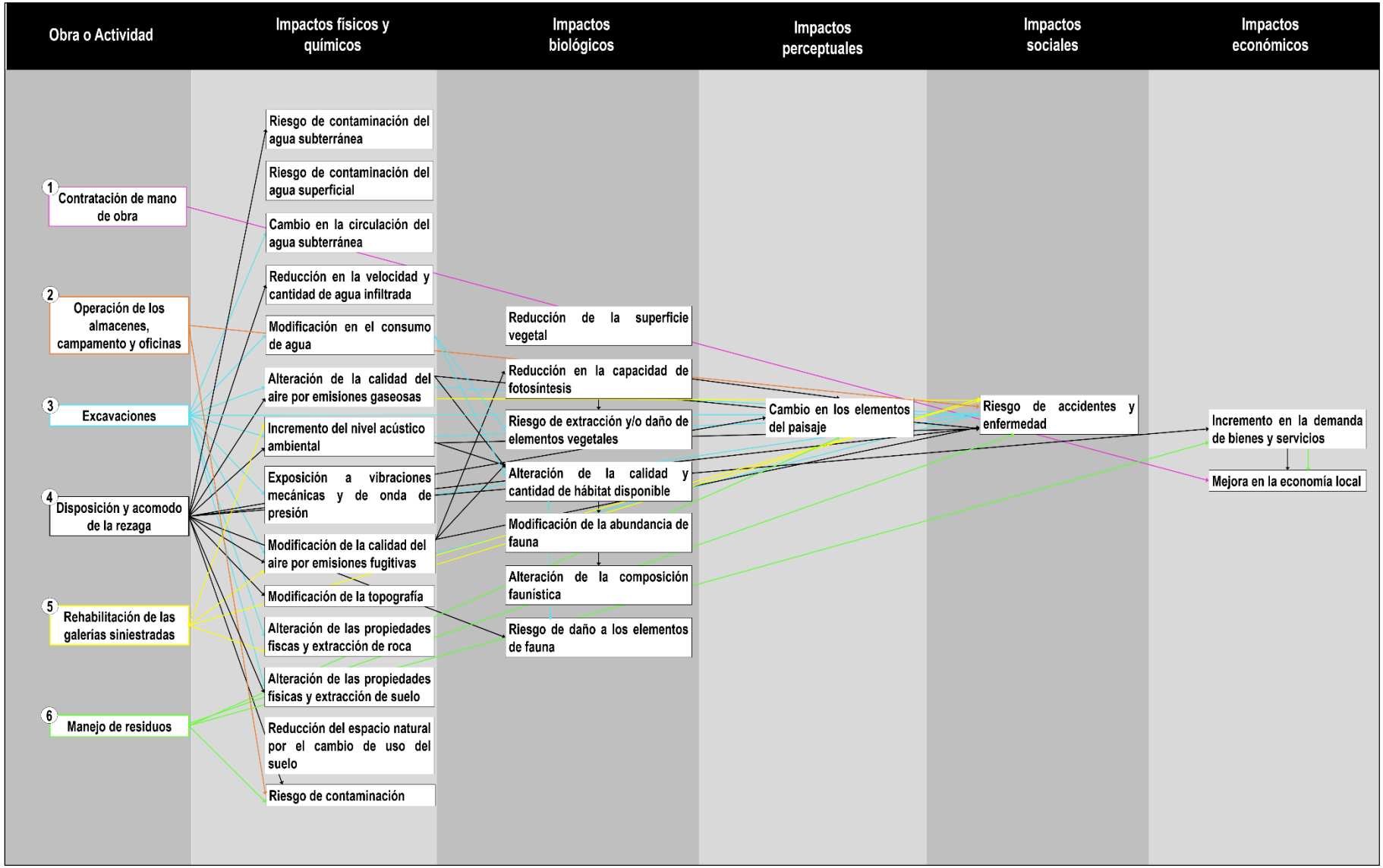


Figura V.1.1-6. Red de impactos correspondiente a la Construcción

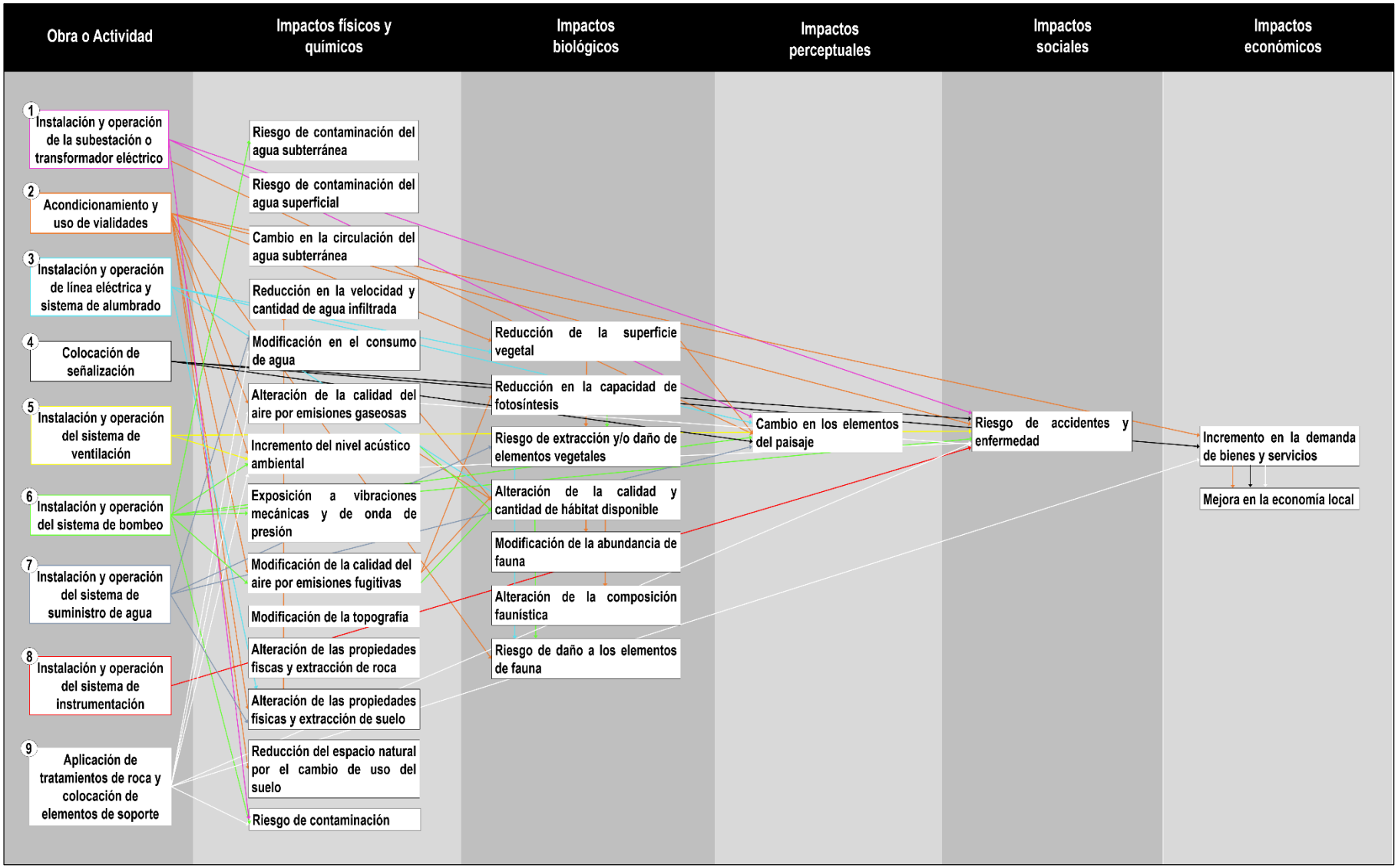


Figura V.1.1-7. Red de impactos correspondiente a la Construcción (continuación)

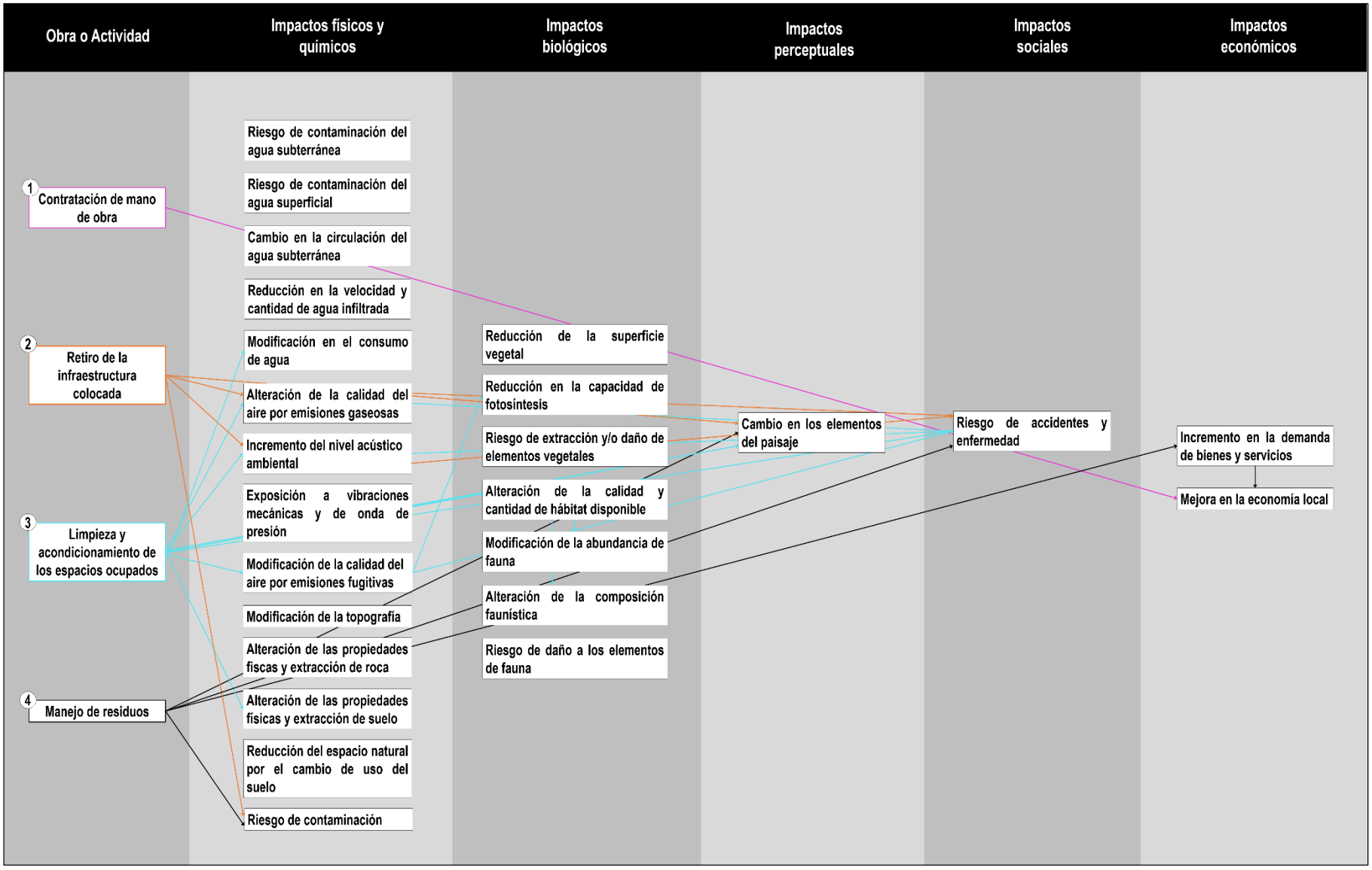


Figura V.1.1-8. Red de impactos correspondiente al Abandono

V.2 Caracterización de los impactos

Una vez concluida la etapa de *Generalidades* donde quedó de manifiesto la información de las obras y actividades del Proyecto, así como la etapa de *Identificación* en la que se reconocieron, entre otros aspectos, las interacciones ambientales del Proyecto; a continuación se procedió a desarrollar la tercera etapa denominada *Caracterización* (Figura V.1.1-1) cuyo propósito es describir los posibles impactos (negativos y positivos) que generará el Proyecto en cada uno de los factores y subfactores identificados, para ello se aplicó el método de *fichas descriptivas* como se muestra a continuación.

Interacción. 1-2	**Descripción**
Componente. Abiótico	Los elementos de hierro y sulfurosos de la rezaga del Proyecto al ser expuestos al aire y agua pueden formar una solución ácida, la cual, de no manejarse de manera correcta, puede infiltrarse al subsuelo en la zona de escombreras. La generación de dicha solución ácida es dependiente de la abundancia del hierro y materiales sulfurosos, así como de la cantidad de material que lo neutralice presente en la rezaga; mientras que la probabilidad de ocurrencia del impacto se asocia a la permeabilidad del suelo que, para el caso que nos ocupa, se valora como impermeable. Pese a ello, para prevenir este impacto, el Proyecto propone inicialmente la colocación de una geomembrana en el piso de la escombrera y posteriormente, al término de la vida útil de las mismas, plantea evitar la exposición de la rezaga cubriéndola con material arcilloso y suelo residual que servirá como sustrato para la reforestación correspondiente.
Factor. Agua	
Subfactor. Calidad	
Impacto. Riesgo de contaminación subterránea	
Etapa. Construcción	
Actividad. Disposición y acomodo de la rezaga; Instalación y operación del sistema de bombeo	

Interacción. 3	**Descripción**
Componente. Abiótico	La construcción de los túneles y galerías supone una alteración del flujo actual ya que los trabajos afectan a las masas de agua subterránea. Dichas actividades pueden generar huecos y fracturas, así como el aumento de la permeabilidad por voladura además de vías de circulación preferente o sumideros locales.
Factor. Agua	
Subfactor. Flujo subterráneo	
Impacto. Cambio en la circulación del agua subterránea	
Etapa. Construcción	
Actividad. Excavaciones	

Interacción. 4-9	Descripción
Componente. Abiótico	Las actividades superficiales tendientes a preparar el terreno para albergar infraestructura temporal de apoyo y los materiales de rezaga, así como para facilitar las maniobras de construcción promoverá un cambio en el ingreso del agua de la superficie a capas inferiores del suelo por la eliminación de cobertura vegetal, compactación del suelo y el posible agregado de materiales impermeables o de diferente densidad y porosidad sobre la superficie actual; aún y cuando en el sitio del Proyecto el suelo se valora como impermeable y la recarga del acuífero se particularmente en la zona serrana del SAR donde el Proyecto no tiene incidencia. Para atender dicho impacto se contempla el retiro de la infraestructura temporal junto con la escarificación del suelo, así como la reforestación de los espacios ocupados una vez concluido el Proyecto
Factor. Agua	
Subfactor. Infiltración	
Impacto. Reducción en la velocidad y cantidad de agua infiltrada	
Etapa. Preparación del sitio y Construcción	
Actividad. Habilitación del patio de maniobras para la construcción del portal de acceso; Habilitación de las escombreras; Habilitación de los almacenes, campamento y oficinas; Habilitación de las zonas de maniobra para lumbreras; Disposición y acomodo de la rezaga; Acondicionamiento y uso de vialidades	

Interacción. 10-13	Descripción
Componente. Abiótico	El Proyecto estima un consumo de agua máximo equivalente a 58,55 m^3/día los cuales estarán destinados al riego de caminos, excavación, tratamientos y servicios en áreas de carácter administrativo; previo a la obtención de la concesión de aprovechamiento ante CONAGUA. Cabe mencionar que para el sitio del Proyecto, al momento de elaborar el presente estudio, no se identificó algún instrumento regulatorio o de ordenamiento que prohíba o restrinja el aprovechamiento de aguas superficiales y subterráneas.
Factor. Agua	
Subfactor. Nivel freático	
Impacto. Modificación en el consumo de agua	
Etapa. Construcción y Abandono	
Actividad. Excavaciones; Instalación y operación del sistema de suministro de agua; Aplicación de tratamientos de roca y colocación de elementos de soporte; Limpieza y acondicionamiento de los espacios ocupados	

Interacción. 14-24	Descripción
Componente. Abiótico	Vinculado al Proyecto se tiene el transporte de emisiones gaseosas contaminantes provenientes de fuentes móviles y estacionarias, además de las emisiones fugitivas. Las fuentes móviles de contaminantes incluyen vehículos y maquinaria, mientras que las fuentes estacionarias corresponden a los equipos de respaldo, apoyo o de emergencia con motores de combustión interna, en ambos casos, se emiten a la atmósfera contaminantes tales como, monóxido de carbono (CO), dióxido de nitrógeno (NO_2), dióxido de azufre (SO_2), partículas, entre otros. Por su parte, las emisiones fugitivas, es decir, aquellas que no se conducen a través de una chimenea o conducto, para el caso que nos ocupa, atañen a las provenientes de las voladuras a las cuales se les asocia la emisión de contaminantes como el monóxido de carbono, gas carbónico, metano, gases nitrosos y anhídrido sulfuroso. En su conjunto, la emisión de dichos contaminantes promoverá cambios locales e intermitentes en la calidad del aire en superficie y de mayor trascendencia en
Factor. Atmósfera	
Subfactor. Gases	
Impacto. Alteración de la calidad del aire por emisiones gaseosas	
Etapa. Preparación del sitio; Construcción y Abandono	

	espacios subterráneos. Para mitigar los efectos de estos contaminantes en la salud de las personas y el ambiente, el Proyecto propone la adopción de diferentes estrategias como la aplicación y seguimiento de un Programa de mantenimiento de vehículos, equipo y maquinaria; el empleo de vehículos y equipo eléctrico; la colocación de un sistema de ventilación en los túneles y galerías; la instalación de un sistema de instrumentación para el monitoreo de temperatura y gases en las obras subterráneas; construcción de lumbreras; la dotación de equipo de protección personal, además de la capacitación y seguimiento al uso correcto del mismo, entre otras.
Actividad. Traslado de material, personal, equipo y maquinaria; Habilitación del patio de maniobras para la construcción del portal de acceso; Habilitación de las escombreras; Habilitación de los almacenes, campamento y oficinas; Habilitación de las zonas de maniobra para lumbreras; Excavaciones; Disposición y acomodo de la rezaga; Acondicionamiento y uso de vialidades; Aplicación de tratamientos de roca y colocación de elementos de soporte; Retiro de la infraestructura colocada; Limpieza y acondicionamiento de los espacios ocupados	

Interacción. 25-37	**Descripción**
Componente. Abiótico	En torno al Proyecto existen diferentes actividades que promoverán la emisión de material particulado a la atmósfera, lo anterior debido a que éstas se desarrollarán sobre suelos desnudos o por el hecho de que conllevan la remoción, el traslado y la disposición de tierras o materiales pétreos. Al igual que para el caso anterior, dichas actividades generarán cambios locales e intermitentes en la calidad del aire para los cuales el Proyecto propone medidas puntuales para su mitigación como son el riego de caminos de acceso y patios de maniobra; el uso de lonas para cubrir la caja de los vehículos que transporten materiales pétreos; el control de la velocidad en los caminos de acceso; la reforestación de áreas ocupadas al término de su vida útil, así como la instalación de sistemas de ventilación y el equipo de protección personal en los espacios subterráneos, entre otras,
Factor. Atmósfera	
Subfactor. Partículas	
Impacto. Modificación de la calidad del aire por emisiones fugitivas	
Etapa. Preparación del sitio; Construcción y Abandono	
Actividad. Traslado de material, personal, equipo y maquinaria; Habilitación del patio de maniobras para la construcción del portal de acceso; Habilitación de las escombreras; Habilitación de los almacenes, campamento y oficinas; Habilitación de las zonas de maniobra para lumbreras; Excavaciones; Disposición y acomodo de la rezaga; Rehabilitación de las galerías siniestradas para el rescate; Acondicionamiento y uso de vialidades; Instalación y operación del sistema de suministro de agua; Aplicación de tratamientos de roca y colocación de elementos de soporte; Limpieza y acondicionamiento de los espacios ocupados	

Interacción. 38-50	**Descripción**
Componente. Abiótico	Los equipos empleados para la construcción pueden generar ruido en el rango de los 60 a 120 dB. Vinculado al Proyecto se tiene la generación de ruido proveniente de fuentes con diferentes valores de emisión y temporalidad como son los motores de vehículos y equipo, así como la carga y descarga de rocas, la excavación y voladuras, principalmente.
Factor. Atmósfera	
Subfactor. Ruido	
Impacto. Incremento del nivel acústico ambiental	

Etapa. Preparación del sitio; Construcción y Abandono	Los efectos en el aumento del ruido ambiental serán percibidos de manera particular por las personas que laboren en el sitio del Proyecto, por lo que el mismo considera el cumplimiento de los límites máximos permisibles de emisión de ruido que señalan las normas NOM-080-SEMARNAT-1994 y NOM-011-STPS-2001 a partir de la aplicación de medidas de mitigación; mientras que para el caso del ruido proveniente del uso de vehículos automotores se prevé dar atención a lo que al respecto señala la normativa aplicable. Cabe mencionar que las obras y actividades pretendidas se darán en un entorno modificado donde las especies de fauna presentes están habituadas al ruido producido en éste.
Actividad. Traslado de material, personal, equipo y maquinaria; Habilitación del patio de maniobras para la construcción del portal de acceso; Habilitación de las escombreras; Habilitación de los almacenes, campamento y oficinas; Habilitación de las zonas de maniobra para lumbreras; Excavaciones; Disposición y acomodo de la rezaga; Rehabilitación de las galerías siniestradas para el rescate; Acondicionamiento y uso de vialidades; Instalación y operación del sistema de ventilación; Instalación y operación del sistema de bombeo; Retiro de la infraestructura colocada; Limpieza y acondicionamiento de los espacios ocupados	

Interacción. 51-53	**Descripción**
Componente. Abiótico	En proyectos como el que nos ocupa las vibraciones se asocian a los equipos, herramientas y maquinaría con motor usados para la excavación, así como a las voladuras por lo que su efecto se manifiesta principalmente en el personal de obra asignado a dicha actividad. Para la atención de dicho impacto se propone el mantenimiento periódico de la maquinaria y equipo para reducir las vibraciones por fallos en la misma, desgaste de superficies y/o piezas sueltas o desbalanceadas, además del establecimiento de horarios de operación para no sobreexponer al personal a dichas fuentes, así como la correcta instalación y fijación en suelo firme y nivelado del equipo de ventilación, bombeo y perforación.
Factor. Atmósfera	
Subfactor. Vibraciones	
Impacto. Exposición a vibraciones mecánicas y de onda de presión	
Etapa. Construcción	
Actividad. Excavaciones; Instalación y operación del sistema de ventilación; Instalación y operación del sistema de bombeo	

Interacción. 54	**Descripción**
Componente. Abiótico	El sitio del Proyecto presenta un relieve semiplano y las obras principales promoverán los mayores cambios topográficos en el subsuelo; sin embargo, el manejo del material de rezaga conlleva la formación de un terraplén con una altura de seis metros el cual será reforestado al término de la vida útil de la escombrera. Dicha formación será un elemento nuevo del relieve que destacará puntualmente en su entorno.
Factor. Relieve	
Subfactor. Condición del terreno	
Impacto. Modificación de la topografía	
Etapa. Construcción	
Actividad. Disposición y acomodo de la rezaga	

Interacción. 55-56	Descripción
Componente. Abiótico	La construcción del portal, túneles, galerías y lumbreras del Proyecto demanda de la excavación en el subsuelo y el retiro de material pétreo que se dispondrá en la escombrera ubicada al norte del portal de acceso.
Factor. Subsuelo	
Subfactor. Rocas	
Impacto. Alteración de las propiedades fiscas y extracción	
Etapa. Construcción	
Actividad. Excavaciones; Rehabilitación de las galerías siniestradas para el rescate	

Interacción. 57-69	Descripción
Componente. Abiótico	Durante todas las etapas del Proyecto la contaminación del suelo puede presentarse por un inadecuado manejo de los materiales y residuos en los sitios de trabajo, así como por derrames provenientes de vehículos, equipo, maquinaria y/o contenedores ya sea durante la operación de los almacenes y/o en el traslado de los residuos peligrosos a su sitio de disposición final. La ocurrencia de este impacto será atenuada con el establecimiento y puesta en práctica de procedimientos relacionados con el adecuado manejo de sustancias y residuos peligrosos que se incluirán en el Programa Integral de Manejo de Residuos del Proyecto.
Factor. Suelo	
Subfactor. Calidad	
Impacto. Riesgo de contaminación	
Etapa. Preparación del sitio; Construcción y Abandono	
Actividad. Traslado de material, personal, equipo y maquinaria; Habilitación del patio de maniobras para la construcción del portal de acceso; Habilitación de las escombreras; Habilitación de las zonas de maniobra para lumbreras; Manejo de residuos; Operación de los almacenes, campamento y oficinas; Disposición y acomodo de la rezaga; Manejo de residuos; Instalación y operación de la subestación o transformador eléctrico; Instalación y operación del sistema de bombeo; Aplicación de tratamientos de roca y colocación de elementos de soporte; Retiro de la infraestructura colocada; Manejo de residuos	

Interacción. 70-74	Descripción
Componente. Abiótico	Para la implementación del Proyecto se contempla intervenir una superficie de 262 903,55 m^2 (26,29 ha), de los cuales, 88,6 % mantiene vegetación forestal del tipo Matorral Espinoso Tamaulipeco con diferentes grados de alteración. Dicha comunidad, a su vez, representa el 58,48 % del total de la superficie en el sitio del Proyecto. Dicho cambio de uso de suelo será promovido ante la autoridad correspondiente y para su ejecución se aplicarán las medidas de mitigación documentadas en está MIA así como las que se incluyan en el Estudio Técnico Justificativo (ETJ) correspondiente, además del pago por compensación ambiental aplicable.
Factor. Suelo	
Subfactor. Cambio de uso	
Impacto. Reducción del espacio natural	
Etapa. Preparación del sitio y Construcción	
Actividad. Habilitación del patio de maniobras para la construcción del portal de acceso; Habilitación de las escombreras; Habilitación de los almacenes, campamento y oficinas; Disposición y acomodo de la rezaga; Acondicionamiento y uso de vialidades	

Interacción. 75-85	Descripción
Componente. Abiótico	El establecimiento de infraestructura temporal además del desarrollo de diferentes actividades entorno a ellas, promoverá en su sitio de emplazamiento cambios en las propiedades físicas del suelo, tales como: consistencia, estructura, textura, porosidad, retención y densidad. Asimismo, la habilitación de espacios como la escombrera y patio de maniobra que conlleva la remoción puntual de la capa superficial del terreno, además de la erosión del suelo por el retiro de vegetación la cual se estima en 23,16 ha. Dichos impactos podrán ser atendidos en la etapa de Abandono con el retiro de la infraestructura temporal colocada y el acondicionamiento de los espacios ocupados, actividad que implica la escarificación del terreno y la reforestación correspondiente.
Factor. Suelo	
Subfactor. Estructura	
Impacto. Alteración de las propiedades fiscas y extracción	
Etapa. Preparación del sitio; Construcción y Abandono	
Actividad. Traslado de material, personal, equipo y maquinaria; Habilitación del patio de maniobras para la construcción del portal de acceso; Habilitación de las escombreras; Habilitación de los almacenes, campamento y oficinas; Habilitación de las zonas de maniobra para lumbreras; Excavaciones; Disposición y acomodo de la rezaga; Acondicionamiento y uso de vialidades; Instalación y operación de línea eléctrica y sistema de alumbrado; Instalación y operación del sistema de suministro de agua; Limpieza y acondicionamiento de los espacios ocupados	

Interacción. 86-91	Descripción
Componente. Biótico	Para la instalación de infraestructura temporal y la disposición de la rezaga, así como para facilitar las maniobras durante la construcción, el Proyecto estima el retiro de vegetación forestal del tipo Matorral Espinoso Tamaulipeco en una superficie de 232 803,33 m^2 (23,16 ha) lo cual equivale a una reducción del 15,48 % con respecto a la superficie forestal presente en el sitio del Proyecto. Dicho impacto será atendido inicialmente con una reforestación que compense la superficie afectada y en segunda instancia con actividades de acondicionamiento de los espacios ocupados en la etapa de Abandono del Proyecto.
Factor. Vegetación	
Subfactor. Cobertura	
Impacto. Reducción de la superficie vegetal	
Etapa. Preparación del sitio y Construcción	
Actividad. Habilitación del patio de maniobras para la construcción del portal de acceso; Habilitación de las escombreras; Habilitación de los almacenes, campamento y oficinas; Acondicionamiento y uso de vialidades; Instalación y operación de línea eléctrica y sistema de alumbrado.	

Interacción. 92-98	Descripción
Componente. Biótico	En el sitio del Proyecto no registró alguna especie listada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 con alguna categoría de riesgo. Sin embargo, se tiene la presencia de biznagas, agaves, nopales y otras cactáceas que pudieran ser afectadas por las actividades constructivas del Proyecto por lo que para su protección y conservación se implementará una Programa de rescate y reubicación en las primeras dos etapas del Proyecto.
Factor. Vegetación	
Subfactor. Especies de interés	
Impacto. Riesgo de extracción y/o daño de elementos vegetales	
Etapa. Preparación del sitio y Construcción	
Actividad. Habilitación del patio de maniobras para la construcción del portal de acceso; Habilitación de las escombreras; Habilitación de los almacenes, campamento y oficinas; Habilitación de las zonas de maniobra para	

lumbreras; Acondicionamiento y uso de vialidades; Instalación y operación de línea eléctrica y sistema de alumbrado; Instalación y operación del sistema de bombeo; Instalación y operación del sistema de suministro de agua

Interacción. 99-105	**Descripción**
Componente. Biótico	Un aumento en la exposición de la vegetación a partículas suspendidas puede provocar obturación de estomas y con ello la reducción de la fotosíntesis que conlleva alteraciones en el crecimiento de los elementos vegetales. Lo cual es particularmente previsible en los sitios próximos a los lugares donde se realiza la remoción, carga y/o descarga de material pétreo, así como en los caminos no recubiertos utilizados para la circulación de vehículos y maquinaria del Proyecto. Este impacto podrá ser mitigado con el riego y el establecimiento de límites de velocidad en los caminos de acceso al Proyecto, instalación de pantallas rompevientos en la escombrera, cubrimiento del suelo resguardado.
Factor. Vegetación	
Subfactor. Condición	
Impacto. Reducción en la capacidad de fotosíntesis	
Etapa. Preparación del sitio; Construcción y Abandono	
Actividad. Traslado de material, personal, equipo y maquinaria; Habilitación del patio de maniobras para la construcción del portal de acceso; Habilitación de las escombreras; Habilitación de los almacenes, campamento y oficinas; Disposición y acomodo de la rezaga; Acondicionamiento y uso de vialidades; Limpieza y acondicionamiento de los espacios ocupados	

Interacción. 106-116	**Descripción**
Componente. Biótico	Con la implementación del Proyecto se espera la perturbación, remoción y redistribución de la superficie del terreno principalmente debido al incremento de la presencia humana, la generación de ruido y la remoción de cobertura vegetal. Los efectos de esta modificación al hábitat se estiman puntuales y susceptibles de ser compensados con actividades de reforestación y el cese de las actividades constructivas.
Factor. Fauna	
Subfactor. Hábitat	
Impacto. Alteración de la calidad y cantidad de hábitat disponible	
Etapa. Preparación del sitio; Construcción y Abandono	
Actividad. Traslado de material, personal, equipo y maquinaria; Habilitación del patio de maniobras para la construcción del portal de acceso; Habilitación de las escombreras; Habilitación de los almacenes, campamento y oficinas; Habilitación de las zonas de maniobra para lumbreras; Excavaciones; Disposición y acomodo de la rezaga; Acondicionamiento y uso de vialidades; Instalación y operación de línea eléctrica y sistema de alumbrado; Instalación y operación del sistema de bombeo; Limpieza y acondicionamiento de los espacios ocupados	

Interacción. 117-124	**Descripción**
Componente. Biótico	La modificación al hábitat pudiera desincentivar la presencia de fauna lo cual se traduce en una disminución de su abundancia particularmente en los espacios de trabajo y escombrera. Asimismo, no se descarta la lesión o pérdida de organismos por efecto de un eventual atropellamiento o cualquier incidente relacionado con conductas inapropiadas del personal de obra. La fauna terrestre más susceptible es
Factor. Fauna	
Subfactor. Abundancia	
Impacto. Modificación de la abundancia específica	

Etapa. Preparación del sitio; Construcción y Abandono	aquella con menor capacidad de desplazamiento tales como reptiles y pequeños mamíferos, mientras. Para el sitio del Proyecto, a partir de muestreos de fauna terrestre, se determinó que la mayor abundancia la tiene el grupo de las aves, particularmente las especies *Streptopelia decaocto* (Paloma de Collar Turca), *Zenaida asiatica* (Paloma alas blancas) *Zenaida macroura* (Huilota común) y *Amphispiza bilineata* (Zacatonero garganta negra) las cuales tienen en común su afinidad por ambientes alterados.
Actividad. Traslado de material, personal, equipo y maquinaria; Habilitación del patio de maniobras para la construcción del portal de acceso; Habilitación de las escombreras; Habilitación de los almacenes, campamento y oficinas; Habilitación de las zonas de maniobra para lumbreras; Disposición y acomodo de la rezaga; Acondicionamiento y uso de vialidades; Limpieza y acondicionamiento de los espacios ocupados	

Interacción. 125-131	**Descripción**
Componente. Biótico	La ejecución de acciones promotoras de cambios en el entorno ambiental en el sitio del Proyecto influirá temporalmente en la presencia de las especies de fauna, las que manifiestan poca tolerancia a las perturbaciones o que tienen requerimientos de hábitat más estrictos tenderán a desplazarse a sitios alejados de la fuente de disturbio, tal es el caso de los mamíferos de talla mediana y grande, así como las aves de presa. Para el sitio del Proyecto se determinó un valor de diversidad de bajo en el que la mayoría de las especies registradas se asocian comúnmente a hábitats modificados por lo que se infiere un bajo impacto en la diversidad local que podrá ser resarcido con el cese de las actividades constructivas y la implementación de medidas compensatorias como lo es el acondicionamiento de los espacios ocupados.
Factor. Fauna	
Subfactor. Diversidad	
Impacto. Alteración de la composición faunística	
Etapa. Preparación del sitio; Construcción y Abandono	
Actividad. Traslado de material, personal, equipo y maquinaria; Habilitación del patio de maniobras para la construcción del portal de acceso; Habilitación de las escombreras; Habilitación de los almacenes, campamento y oficinas; Disposición y acomodo de la rezaga; Acondicionamiento y uso de vialidades; Instalación y operación del sistema de bombeo; Limpieza y acondicionamiento de los espacios ocupados	

Interacción. 132-140	**Descripción**
Componente. Biótico	En el sitio del Proyecto no se registró alguna especie con categoría de riesgo, sin embargo, se presencia de especies pequeñas y/o de lento desplazamiento como lo es *Salvadora grahamiae* (Culebra chata oriental) la cual se considera susceptible a ser afectada por la implementación del Proyecto. Para su protección se propone ejecutar actividades de rescate y reubicación durante las dos primeras etapas del Proyecto.
Factor. Fauna	
Subfactor. Especies de interés	
Impacto. Riesgo de daño a los elementos de fauna	
Etapa. Preparación del sitio; y Construcción	
Actividad. Traslado de material, personal, equipo y maquinaria; Habilitación del patio de maniobras para la construcción del portal de acceso; Habilitación de las escombreras; Habilitación de los almacenes, campamento y oficinas; Habilitación de las zonas de maniobra para lumbreras; Disposición y acomodo de la rezaga; Acondicionamiento y uso de vialidades; Instalación y operación de línea eléctrica y sistema de alumbrado; Instalación y operación del sistema de bombeo	

Interacción. 141-155	Descripción
Componente. Perceptual	El Proyecto promoverá cambios en el paisaje al insertar de forma temporal (personal, equipo, maquinaria, instalaciones, etc.) y permanente (escombrera) elementos adicionales a los que actualmente presenta el sitio pretendido, a la vez que se dará el retiro o la reducción de elementos del paisaje como lo es la cobertura vegetal. No obstante, el efecto será puntual ya que se limitará al sitio del Proyecto al que sólo tendrá acceso el personal de obra. En la etapa de Abandono se prevé contribuir a la naturalidad del paisaje con el retiro de la infraestructura temporal y el acondicionamiento de los espacios ocupados.
Factor. Paisaje	
Subfactor. Naturalidad	
Impacto. Cambio en los elementos del paisaje	
Etapa. Preparación del sitio; Construcción y Abandono	
Actividad. Traslado de material, personal, equipo y maquinaria; Habilitación del patio de maniobras para la construcción del portal de acceso; Habilitación de las escombreras; Habilitación de los almacenes, campamento y oficinas; Manejo de residuos; Disposición y acomodo de la rezaga; Manejo de residuos; Instalación y operación de la subestación o transformador eléctrico; Acondicionamiento y uso de vialidades; Instalación y operación de línea eléctrica y sistema de alumbrado; Colocación de señalización; Instalación y operación del sistema de bombeo; Retiro de la infraestructura colocada; Limpieza y acondicionamiento de los espacios ocupados; Manejo de residuos	

Interacción. 156-174	Descripción
Componente. Socioeconómico	Los riesgos de seguridad y salud se relacionan con el uso de vehículos, maquinaria y equipo; las labores al interior de los túneles y galerías donde los trabajadores se exponen a gases, partículas, deficiencia de oxígeno y temperatura alta; así como al manejo de sustancias y residuos peligros, para los cuales el Proyecto tiene concebido la implementación de estrategias administrativas, técnicas, de monitoreo y seguimiento con el fin de reducir al mínimo dichos riesgos.
Factor. Social	
Subfactor. Salud y seguridad	
Impacto. Riesgo de accidentes y enfermedad	
Etapa. Preparación del sitio; Construcción y Abandono	
Actividad. Traslado de material, personal, equipo y maquinaria; Habilitación del patio de maniobras para la construcción del portal de acceso; Habilitación de las escombreras; Habilitación de los almacenes, campamento y oficinas; Operación de los almacenes, campamento y oficinas; Excavaciones; Disposición y acomodo de la rezaga; Rehabilitación de las galerías siniestradas para el rescate; Manejo de residuos; Instalación y operación de la subestación o transformador eléctrico; Acondicionamiento y uso de vialidades; Colocación de señalización; Instalación y operación del sistema de ventilación; Instalación y operación del sistema de bombeo; Instalación y operación del sistema de instrumentación; Aplicación de tratamientos de roca y colocación de elementos de soporte; Retiro de la infraestructura colocada; Limpieza y acondicionamiento de los espacios ocupados; Manejo de residuos	

Interacción. 175-177	Descripción
Componente. Socioeconómico	El Proyecto desde sus primeras etapas demanda la contratación de mano de obra calificada y no calificada, la cual podrá ser cubierta en muchos de los casos en las localidades próximas. La generación de empleos temporales coadyuvará a la mejora en la calidad de vida de los trabajadores y sus familias, toda vez que la percepción de un salario permitirá la adquisición de bienes y servicios, así como prestaciones asociadas al salario.
Factor. Económico	
Subfactor. Empleo	
Impacto. Mejora en la economía local	

Etapa. Preparación del sitio; Construcción y Abandono	
Actividad. Contratación de mano de obra	

Interacción. 178-188	**Descripción**
Componente. Socioeconómico	La construcción del Proyecto supone beneficios económicos sobre la población y la red comercial, al momento que ésta demanda la adquisición de bienes y/o servicios a la vez que ofrece una nueva fuente de ingresos para la economía en su área de influencia. Asimismo, durante la etapa constructiva se tendrá la llegada de un pequeño grupo de trabajadores, los cuales requerirán, entre otras cosas, de servicios de alojamiento, comida y comunicación. Los mismos podrán también acudir a las tiendas para la adquisición de artículos de aseo personal, limpieza, etc. Todo lo anterior, en su conjunto, podrá generar un efecto dinamizador de la economía en el área de influencia del Proyecto.
Factor. Económico	
Subfactor. Productos y servicios	
Impacto. Incremento en la demanda de bienes y servicios	
Etapa. Preparación del sitio; Construcción y Abandono	
Actividad. Traslado de material, personal, equipo y maquinaria; Habilitación del patio de maniobras para la construcción del portal de acceso; Habilitación de las escombreras; Habilitación de los almacenes, campamento y oficinas; Manejo de residuos; Disposición y acomodo de la rezaga; Manejo de residuos; Acondicionamiento y uso de vialidades; Colocación de señalización; Aplicación de tratamientos de roca y colocación de elementos de soporte; Manejo de residuos	

V.3 Valoración de los impactos

La cuarta y última etapa de la evaluación de los IA del Proyecto corresponde a la *Valoración*, para la cual se empleó la metodología propuesta por Bojórquez-Tapia *et al.* (1998) la cual se enfoca a determinar la *Importancia* y *Significancia* de los IA ponderado diferentes criterios básicos y complementarios (Tabla V.3-1 y Tabla V.3-2). Los primeros, siempre presentes, son indispensables para definir una interacción mientras que los segundos pueden llegar a estar ausentes, sin embargo, de presentarse promueven un aumento en la valoración del impacto.

Tabla V.3-1. Criterios básicos propuestos en la metodología de Bojórquez-Tapia *et al* (1998)

Criterio	Abreviatura	Definición
Magnitud	M	Grado de incidencia de la acción sobre el factor
Extensión	E	Área de influencia esperada en relación con el entorno del Proyecto y puede ser expresada en términos porcentuales
Duración	D	Tiempo del efecto

Tabla V.3-2. Criterios complementarios propuestos en la metodología de Bojórquez-Tapia et al (1998)

Criterio	Abreviatura	Definición
Sinergia	S	Acción conjunta de dos o más causas caracterizadas por tener efecto superior al que resulta de la simple suma de las dichas causas.
Acumulación	A	Presencia de efectos aditivos de los impactos ya presentes.
Controversia	C	Oposición de los actores sociales al proyecto por el impacto.
Mitigación	T	Existencia y eficiencia de las medidas de mitigación.

Cada uno de estos criterios fue evaluado bajo una escala modificada de acuerdo al efecto de la obra y/o actividad sobre el subfactor considerado (Tabla V.3-3).

Tabla V.3-3. Escala utilizada para estimar los criterios básicos y complementarios de los impactos ambientales del Proyecto

Criterio	Leve (2,25)	Moderado (4,5)	Alto (6,75)	Muy Alto (9,00)
Magnitud	**Leve.** El cambio esperado NO rebasará los criterios establecidos en la normativa o valores de referencia. Los cambios NO modificarán los aprovechamientos actuales o potenciales. NO se modificará la estructura o funcionamiento del sistema	**Moderada.** NO se rebasarán los criterios establecidos en la normativa o valores de referencia Se modificarán los aprovechamientos actuales o potenciales NO se modificará la estructura o funcionamiento del sistema	**Alta.** Se rebasarán los criterios establecidos en la normativa o valores de referencia Se modificarán los aprovechamientos actuales o potenciales NO se modificará la estructura o funcionamiento del sistema	**Muy Alta.** Se rebasarán los valores establecidos en la normativa ambiental o valores de referencia. Los cambios modificarán los aprovechamientos actuales o potenciales Se modificará la estructura o funcionamiento del sistema
Extensión	**Puntual.** El impacto se limitará a la superficie del predio o sitio del Proyecto	**Local.** El impacto rebasará la superficie del predio pero no se extiende más allá del área de influencia del Proyecto	**Semi-regional.** El impacto rebasa el área de influencia del Proyecto pero es menor a diez kilómetros	**Regional.** El efecto se extiende diez kilómetros o más del área de influencia del Proyecto
Duración	**Corto plazo.** El efecto sobre el entorno sin la intervención del hombre o la eliminación de la fuente que lo ocasiona permanece menos de seis meses	**Mediano plazo.** El efecto sobre el entorno sin la intervención del hombre o la eliminación de la fuente que lo ocasiona permanece de seis meses a cinco años	**Largo plazo.** El efecto sobre el entorno sin la intervención del hombre o la eliminación de la fuente que lo ocasiona permanece de cinco a diez años	**Permanente.** El efecto sobre el entorno no se puede revertir sin la intervención del hombre o permanece durante 10 años o más pese a la eliminación de la fuente que lo ocasiona

Criterio	Leve (2,25)	Moderado (4,5)	Alto (6,75)	Muy Alto (9,00)
Controversia	**No existe.** Cuando el impacto SÍ está regulado por la normativa ambiental y/o la sociedad civil local y regional No manifiesta aceptación o preocupación por la acción o el recurso	**Mínima.** Cuando el impacto SÍ está regulado por la normativa ambiental y/o la sociedad civil local SÍ manifiesta aceptación o preocupación por la acción o el recurso	**Moderada.** Cuando el impacto NO está regulado por la normativa ambiental y/o la sociedad civil local NO manifiesta su aceptación o preocupación por la acción o el recurso	**Alta.** Cuando el impacto NO está regulado por la normativa ambiental y/o la sociedad civil local SÍ manifiesta aceptación o preocupación por la acción o el recurso
Mitigación	**Nula.** No hay medidas de mitigación	**Baja.** Si la medida de mitigación aminora la afectación hasta en un 25 %	**Media.** Si la medida de mitigación aminora las afectaciones entre un 25 y un 74 %	**Alta.** Si la medida de mitigación aminora la afectación en un 75 % o más
Criterio	**Nula (0)**		**Existe (1,00)**	
Sinergia	Cuando NO se tiene la presencia simultánea de varias acciones que supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente		Cuando SÍ se tiene la presencia simultánea de varias acciones que supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente	
Acumulación	Cuando NO se presentan efectos aditivos entre impactos de acciones particulares ocasionados por la interacción con otros impactos que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente		Cuando SÍ se presentan efectos aditivos entre impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente	

Una vez valorado cada criterio básico y complementario se procedió a calcular los índices correspondientes a cada uno de ellos, el Índice (MED_{ij}) para los criterios básicos y el SAC_{ij} para los criterios complementarios, que están definidos como:

$$MED_{ij} = \frac{1}{27}\left(M_{ij} + E_{ij} + D_{ij}\right)$$

Dónde: M_{ij} = Magnitud; E_{ij}= Extensión y D_{ij} = Duración

$$SAC_{ij} = \frac{1}{11}\left(S_{ij} + A_{ij} + C_{ij}\right)$$

Dónde: S_{ij}= Sinergia; A_{ij} = Acumulación y C_{ij} = Controversia

Los criterios básicos evaluados mediante el índice (MED_{ij}) tienen como valor mínimo 1, mientras que los criterios complementarios evaluados por medio del índice SAC_{ij} pueden tener como valor mínimo 0. Una vez calculados los índices para cada criterio se procedió a calcular el Índice de *Importancia (I_{ij})* definido como:

$$I_{ij} = \left(MED_{ij}\right)^{1-SAC_{ij}}$$

De acuerdo con la ecuación anterior, el Índice de Importancia incrementará cuando los criterios complementarios estén presentes, mientras que en ausencia de dicho índice quedará definido únicamente por el índice de los criterios básicos. Contando con el cálculo de I_{ij}, se procedió a considerar la *Mitigación (T_{ij})* de cada uno de los impactos para con ello obtener el *Índice de Significancia (Gij)* conforme la siguiente expresión:

$$G_{ij} = I_{ij} * \left[1 - \left({}^{T_{ij}}/_{9}\right)\right]$$

Dónde: T_{ij} = Medidas de mitigación

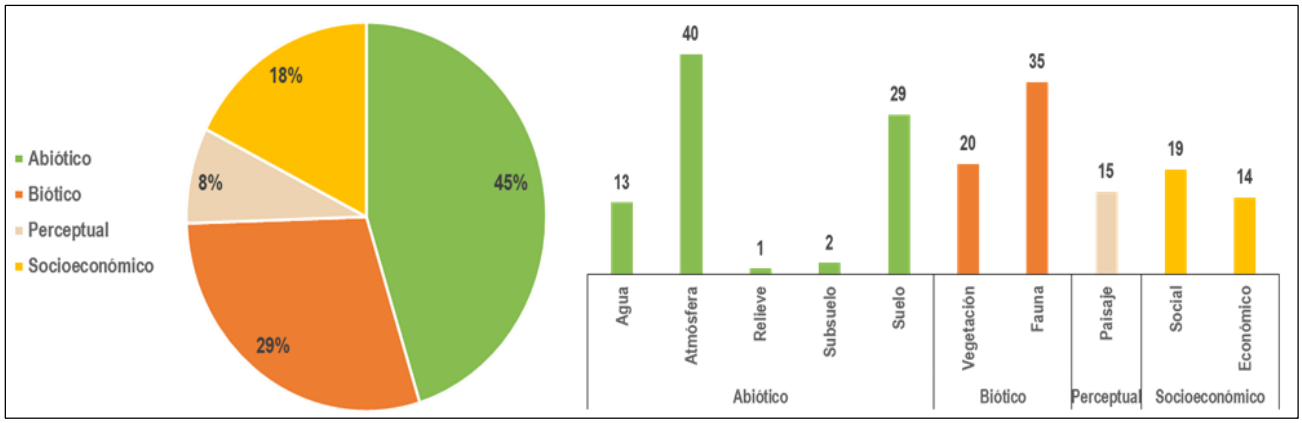
Finalmente, los valores obtenidos fueron jerarquizados según cuatro clases de significancia de impactos (Tabla V.3-3).

Tabla V.3-4. Clases de significancia de los impactos evaluados

Categoría	Abreviatura	Intervalo
Leve	L	0,00-0,25
Moderada	M	0,26-0,49
Alta	A	0,50-0,74
Muy alta	MA	0,75-1,00

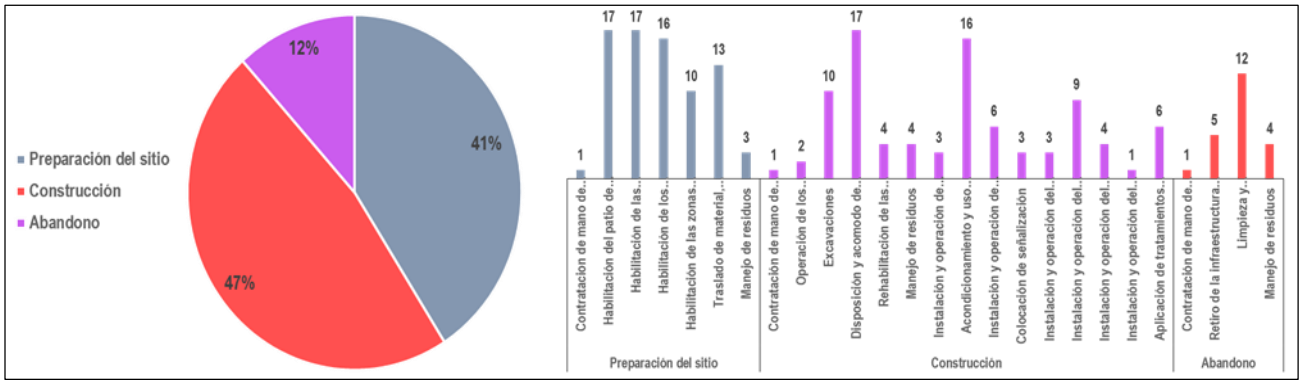
V.3.1 Impactos ambientales

Como resultado del análisis descrito anteriormente se obtuvo un total de 188 impactos ambientales (IA). El componente en el cual se identificó el mayor número de estos fue *Abiótico (85)*, seguido de *Biótico (55)*, *Socioeconómico (33)* y *Perceptual (15)*. Por su parte, el factor con el mayor número de IA fue *Atmósfera*, seguido de *Fauna*, *Suelo* y *Vegetación*; mientras que el menor número de ellos se obtuvo en *Relieve*, *Subsuelo* y *Agua* (Gráfica V.3.1-1).



Gráfica V.3.1-1 Representación porcentual de los impactos ambientales del Proyecto por componente (izquierda) y número de impactos por factor (derecha)

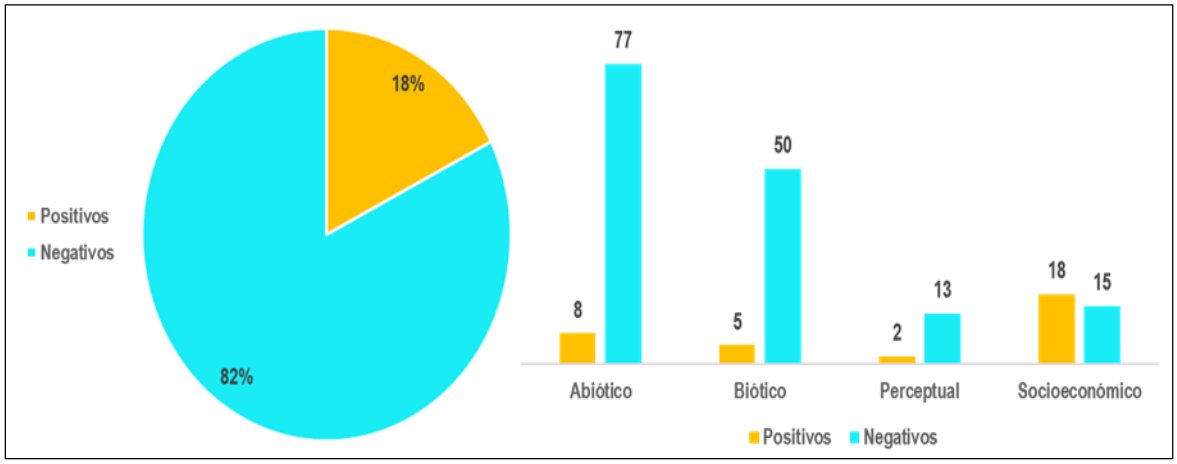
Por otra parte, el análisis por etapa mostró el mayor número de IA en *Construcción (89)*, seguido de *Preparación del sitio (77)* y *Abandono (22)*. De igual forma, las actividades con mayor número de IA son *Habilitación del patio de maniobras para la construcción de los portales*; *Habilitación de las escombreras*; *Habilitación de los almacenes, campamento y oficinas*; *Disposición y acomodo de la rezaga*, entre otras. Por su parte, las actividades con menor número de IA son, *Contratación de mano de obra*; *Operación de los almacenes, campamento y oficinas*; *Instalación y operación del sistema de ventilación*; entre otras (Gráfica V.3.1-2).



Gráfica V.3.1-2. Representación porcentual de los impactos ambientales del Proyecto por etapa (izquierda) y número de impactos por actividad (derecha)

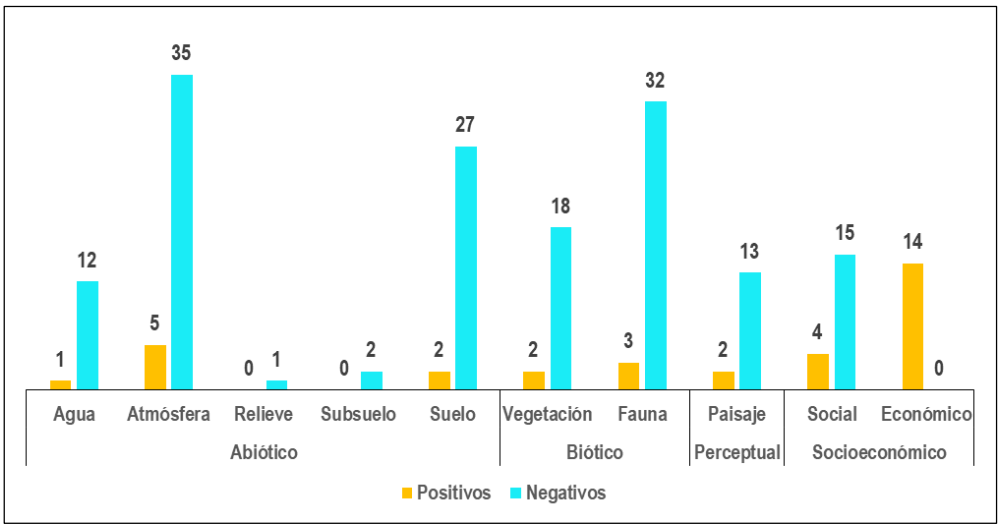
V.3.2 Naturaleza y significancia de los impactos

Los resultados obtenidos indican que, del total de IA determinados para el Proyecto (188), *155 son Negativos y 33 Positivos*. Los primeros se concentran en el componente *Abiótico*, seguido del *Biótico*, *Socioeconómico* y *Perceptual*; mientras que los segundos se distribuyen en orden decreciente de la siguiente manera, *Socioeconómico*, *Abiótico*, *Biótico* y *Perceptual* (Gráfica V.3.2-1).



Gráfica V.3.2-1. Representación porcentual de la naturaleza de los impactos ambientales del Proyecto (izquierda) y naturaleza de los impactos por componente (derecha)

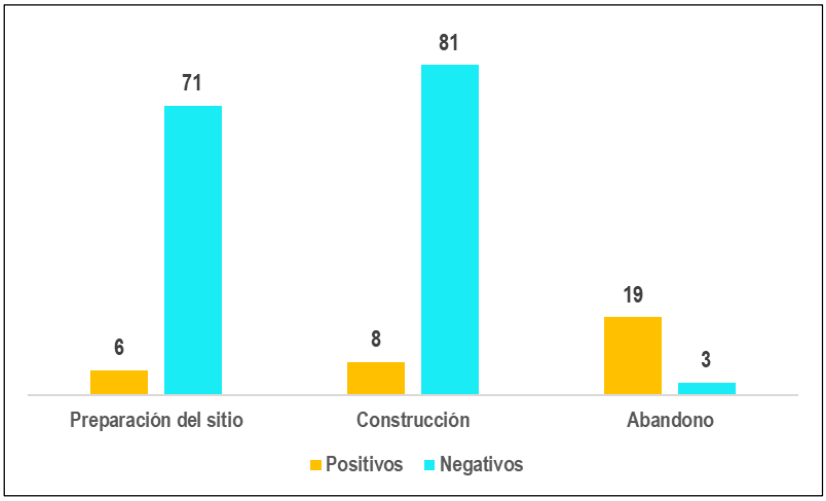
En cuanto a la naturaleza por factor ambiental el análisis indica que los IA Negativos se distribuyen en orden decreciente de la siguiente manera, *Atmósfera*, *Fauna*, *Suelo*, *Vegetación*, *Social*, *Paisaje*, *Agua*, *Subsuelo* y *Relieve*. En contraparte, los IA Positivos se concentran en orden ascendente en *Agua*, *Suelo*, *Vegetación*, *Paisaje*, *Fauna*, *Social* y *Económico* (Gráfica V.3.2-2).



Gráfica V.3.2-2. Naturaleza de los impactos ambientales del Proyecto por componente y factor

Por otra parte, en cuanto a la naturaleza de los IA por etapa del Proyecto, los *Negativos* se concentran en las dos iniciales, es decir, el *98 %* de estos se tienen en la *Preparación del sitio* y *Construcción*. A su vez, el *58 %* de los impactos *Positivos* se determinó para la etapa de *Abandono* (Gráfica V.3.2-3).

El detalle de la Naturaleza de los IA por etapa y actividad del Proyecto se muestra en la Tabla V.3.2-1.

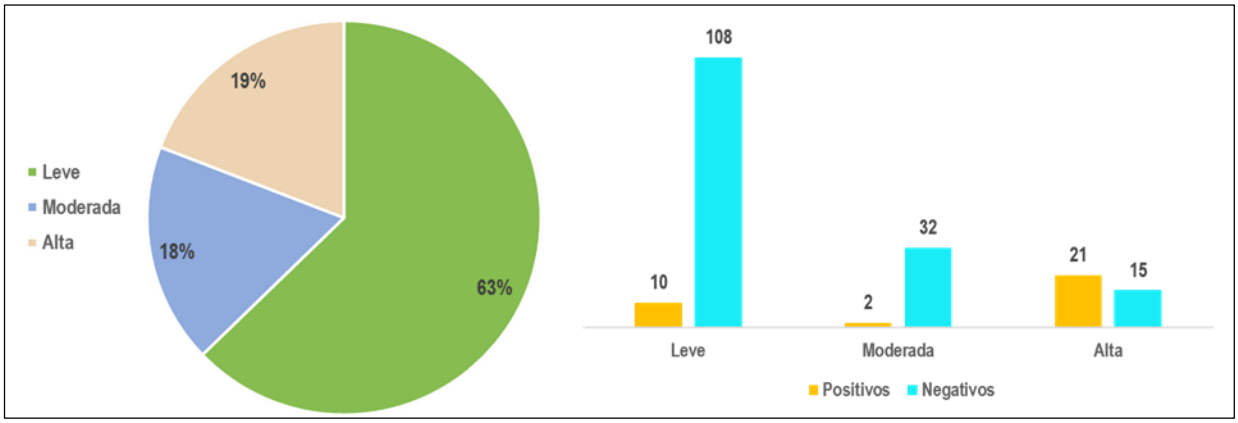


Gráfica V.3.2-3. Naturaleza de los impactos ambientales por etapa del Proyecto

Tabla V.3.2-1. Naturaleza de los impactos por etapa y actividad del Proyecto

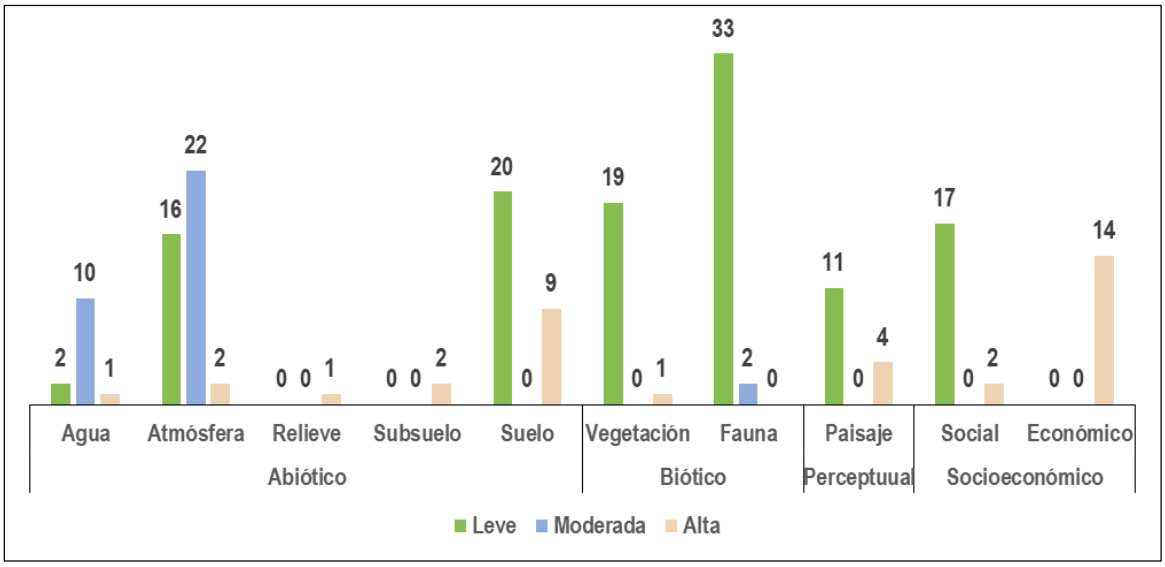
Etapa	Actividad	Impactos		Total
		Positivos	Negativos	
Preparación del sitio	Contratación de mano de obra	1	0	1
	Habilitación del patio de maniobras para la construcción de los portales	1	16	17
	Habilitación de las escombreras	1	16	17
	Habilitación de los almacenes, campamento y oficinas	1	15	16
	Habilitación de las zonas de maniobra para lumbreras	0	10	10
	Traslado de material, personal, equipo y maquinaría	1	12	13
	Manejo de residuos	1	2	3
	Total	**6**	**71**	**77**
Construcción	Contratación de mano de obra	1	0	1
	Operación de los almacenes, campamento y oficinas	0	2	2
	Excavaciones	0	10	10
	Disposición y acomodo de la rezaga	1	16	17
	Rehabilitación de las galerías siniestradas para el rescate	0	4	4
	Manejo de residuos	1	3	4
	Instalación y operación de la subestación o transformador eléctrico	0	3	3
	Acondicionamiento y uso de vialidades	1	15	16
	Instalación y operación de línea eléctrica y sistema de alumbrado	0	6	6
	Colocación de señalización	1	2	3
	Instalación y operación del sistema de ventilación	0	3	3
	Instalación y operación del sistema de bombeo	0	9	9
	Instalación y operación del sistema de suministro de agua	0	4	4
	Instalación y operación del sistema de instrumentación	1	0	1
	Aplicación de tratamientos de roca y colocación de elementos de soporte	2	4	6
	Total	**8**	**81**	**89**
Abandono	Contratación de mano de obra	1	0	1
	Retiro de la infraestructura colocada	5	0	5
	Limpieza y acondicionamiento de los espacios ocupados	12	0	12
	Manejo de residuos	1	3	4
	Total	**19**	**3**	**22**
TOTAL		**33**	**155**	**188**

En cuanto a la *Significancia* de los IA los resultados indican que, del total de impactos evaluados (188), *118* tienen *Significancia Leve*, *34 Moderada*, *36 Alta* y ninguno *Muy alta* (Gráfica V.3.2-4). En cuanto a su *Naturaleza* los impactos *Negativos* son en su mayoría de *Significancia Leve*, mientras que los impactos *Positivos* son mayoritariamente de *Significancia Alta* (Gráfica V.3.2-4 y Figura V.3.2-1).



Gráfica V.3.2-4. Significancia de los impactos ambientales del Proyecto

En términos generales, es decir, sin considerar su *Naturaleza* los IA de *Significancia Leve* se concentran en los factores *Fauna*, *Suelo*, *Vegetación* y *Social*; mientras que los IA de *Significancia Moderada* se distribuyen mayoritariamente en *Atmósfera*, *Agua* y *Fauna*; finalmente, los IA de *Significancia Alta* se tienen en orden decreciente en *Económico*, *Suelo*, *Paisaje*, *Subsuelo*, *Atmósfera*, *Agua* y *Relieve* (Gráfica V.3.2-5).



Gráfica V.3.2-5. Significancia de los impactos ambientales del Proyecto por componente y factor ambiental

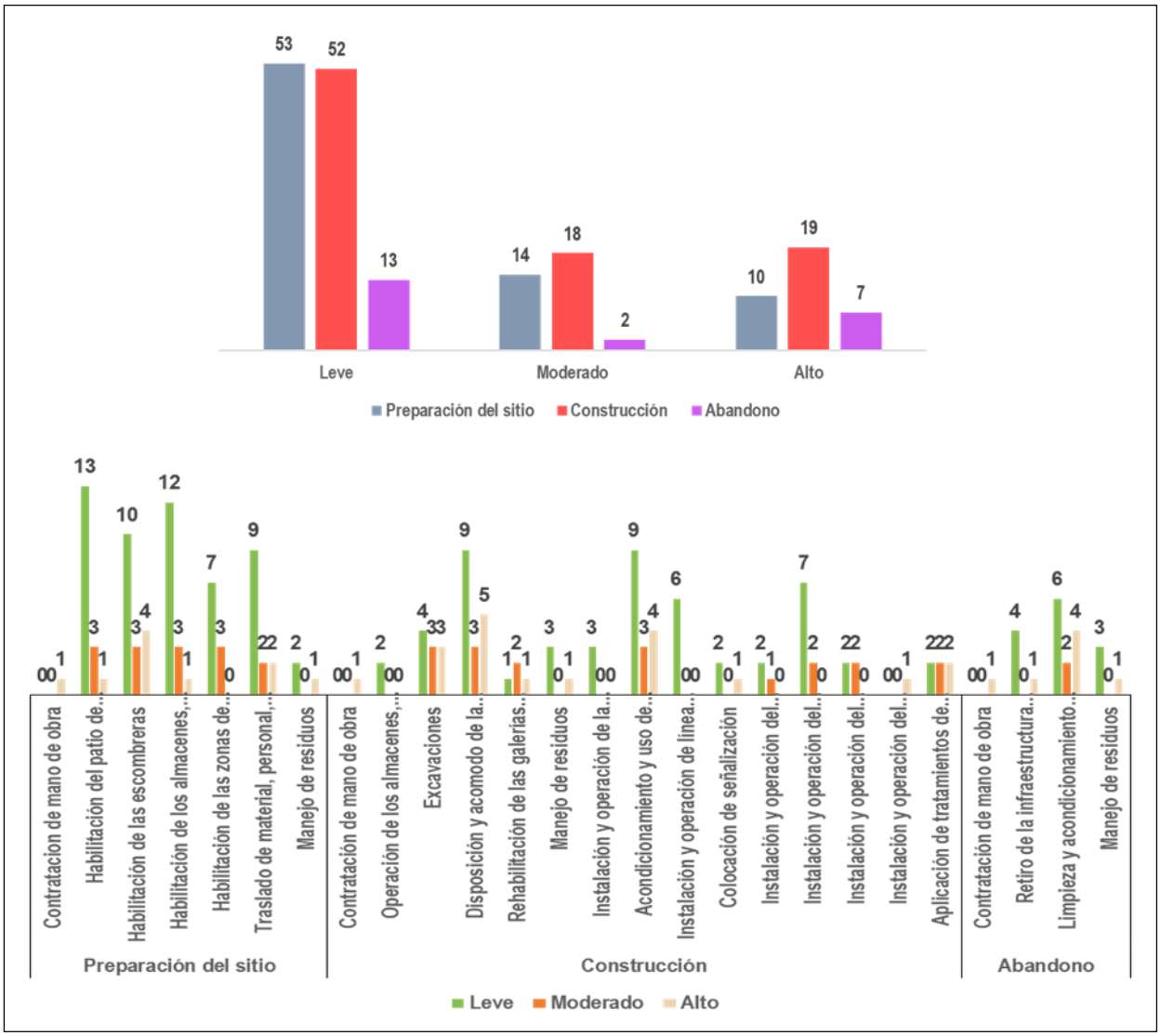
Ahora bien, los IA *Negativos de Significancia Leve (108)* se obtuvieron de manera decreciente en los factores *Fauna*, *Suelo*, *Vegetación*, *Social*, *Atmósfera*, *Paisaje* y *Agua*. Por su parte, los IA *Negativos de Significancia Moderada (32)* se distribuyen de la siguiente manera, *Atmósfera*, *Agua* y *Fauna*; mientras que los IA *Negativos* de *Significancia Alta (15)* se concentran en *Suelo*, *Paisaje*, *Subsuelo*, *Relieve* y *Agua* (Tabla V.3.2-2).

Por su parte, los IA *Positivos de Significancia Leve (10)* se valoraron en los factores *Fauna*, *Social*, *Atmósfera*, *Suelo*, *Vegetación* y *Paisaje*, mientras que los IA *Positivos* de *Significancia Moderada (2)* se obtuvieron en *Agua* y *Atmósfera*. Finalmente, los IA *Positivos de Significancia Alta (21)* se concentran en *Económico* seguido de *Social*, *Atmósfera*, *Paisaje*, *Vegetación* y *Suelo* (Tabla V.3.2-2).

Tabla V.3.2-2. Naturaleza y Significancia de los impactos ambientales del Proyecto por componente y factor

Componente	Factor	Naturaleza	Significancia			Total
			Leve	Moderado	Alto	
Abiótico	Agua	Positivo	0	1	0	1
		Negativo	2	9	1	12
	Atmósfera	Positivo	2	1	2	5
		Negativo	14	21	0	35
	Relieve	Positivo	0	0	0	0
		Negativo	0	0	1	1
	Subsuelo	Positivo	0	0	0	0
		Negativo	0	0	2	2
	Suelo	Positivo	1	0	1	2
		Negativo	19	0	8	27
Biótico	Vegetación	Positivo	1	0	1	2
		Negativo	18	0	0	18
	Fauna	Positivo	3	0	0	3
		Negativo	30	2	0	32
Perceptual	Paisaje	Positivo	1	0	1	2
		Negativo	10	0	3	13
Socioeconómico	Social	Positivo	2	0	2	4
		Negativo	15	0	0	15
	Económico	Positivo	0	0	14	14
		Negativo	0	0	0	0
		Total	**118**	**34**	**36**	**188**

Con respecto a las etapas del Proyecto la valoración de los IA arrojó que los impactos de *Significancia Leve*, *Moderada* y *Alta* se concentran en las dos primeras etapas del Proyecto (Gráfica V.3.2-6). Las actividades con el mayor número de IA de *Significancia Leve* son, *Habilitación del patio de maniobras para la construcción de los portales*; *Habilitación de las escombreras*; *Habilitación de los almacenes, campamento y oficinas*; mientras que las actividades con el mayor número de IA de *Significancia Moderada* son, *Habilitación del patio de maniobras para la construcción de los portales*; *Habilitación de las escombreras*; *Habilitación de los almacenes, campamento y oficinas*; *Habilitación de las zonas de maniobra para lumbreras*; *Excavaciones; Disposición y acomodo de la rezaga*; *Acondicionamiento y uso de vialidades*. Por último, las actividades con el mayor número de IA de *Significancia Alta* son, *Habilitación de las escombreras; Disposición y acomodo de la rezaga; Acondicionamiento y uso de vialidades.*



Gráfica V.3.2-6. Significancia de los impactos ambientales del Proyecto por etapa (arriba) y por actividad

En cuanto a las actividades del Proyecto, considerando la Naturaleza y Significancia, se obtuvo que las actividades con el mayor número de IA *Negativos* de *Significancia Moderada y Alta* son, *Habilitación del patio de maniobras para la construcción de los portales*; *Habilitación de las escombreras*; *Habilitación de los almacenes, campamento y oficinas*; *Habilitación de las zonas de maniobra para lumbreras*; *Traslado de material, personal, equipo y maquinaria*; *Excavaciones*; *Rehabilitación de las galerías siniestradas para el rescate*; *Acondicionamiento y uso de vialidades*. Por su parte, las actividades con el mayor número de IA *Positivos de Significancia Moderada y Alta* son particularmente *Contratación de mano de obra*; *Manejo de residuos*; *Colocación de señalización*; *Instalación y operación del sistema de instrumentación*; *Aplicación de tratamientos de roca y colocación de elementos de soporte*; *Retiro de la infraestructura colocada*; *Limpieza y acondicionamiento de los espacios ocupados* (Tabla V.3.2-3).

Tabla V.3.2-3. Naturaleza y Significancia de los impactos por etapa y actividad del Proyecto

Etapa	Actividad	Naturaleza	Significancia			Total
			Leve	Moderado	Alto	
Preparación del sitio	Contratación de mano de obra	Positivo	0	0	1	1
		Negativo	0	0	0	0
	Habilitación del patio de maniobras para la construcción de los portales	Positivo	0	0	1	1
		Negativo	13	3	0	16
	Habilitación de las escombreras	Positivo	0	0	1	1
		Negativo	10	3	3	16
	Habilitación de los almacenes, campamento y oficinas	Positivo	0	0	1	1
		Negativo	12	3	0	15
	Habilitación de las zonas de maniobra para lumbreras	Positivo	0	0	0	0
		Negativo	7	3	0	10
	Traslado de material, personal, equipo y maquinaría	Positivo	0	0	1	1
		Negativo	9	2	1	12
	Manejo de residuos	Positivo	0	0	1	1
		Negativo	2	0	0	2
		Total	**53**	**14**	**10**	**77**
Construcción	Contratación de mano de obra	Positivo	0	0	1	1
		Negativo	0	0	0	0
	Operación de los almacenes, campamento y oficinas	Positivo	0	0	0	0
		Negativo	2	0	0	2
	Excavaciones	Positivo	0	0	0	0
		Negativo	4	3	3	10
	Disposición y acomodo de la rezaga	Positivo	0	0	1	1
		Negativo	9	3	4	16

Etapa	Actividad	Naturaleza	Significancia			Total
			Leve	Moderado	Alto	
	Rehabilitación de las galerías siniestradas para el rescate	Positivo	0	0	0	0
		Negativo	1	2	1	4
	Manejo de residuos	Positivo	0	0	1	1
		Negativo	3	0	0	3
	Instalación y operación de la subestación o transformador eléctrico	Positivo	0	0	0	0
		Negativo	**3**	0	0	3
	Acondicionamiento y uso de vialidades	Positivo	0	0	1	1
		Negativo	9	3	3	15
	Instalación y operación de línea eléctrica y sistema de alumbrado	Positivo	0	0	0	0
		Negativo	6	0	0	6
	Colocación de señalización	Positivo	0	0	1	1
		Negativo	2	0	0	2
	Instalación y operación del sistema de ventilación	Positivo	0	0	0	0
		Negativo	2	1	0	3
	Instalación y operación del sistema de bombeo	Positivo	0	0	0	0
		Negativo	7	2	0	9
	Instalación y operación del sistema de suministro de agua	Positivo	0	0	0	0
		Negativo	2	2	0	4
	Instalación y operación del sistema de instrumentación	Positivo	0	0	1	1
		Negativo	0	0	0	0
	Aplicación de tratamientos de roca y colocación de elementos de soporte	Positivo	0	0	2	2
		Negativo	2	2	0	4
		Total	**52**	**18**	**19**	**89**
Abandono	Contratación de mano de obra	Positivo	0	0	1	1
		Negativo	0	0	0	0
	Retiro de la infraestructura colocada	Positivo	4	0	1	5
		Negativo	0	0	0	0
	Limpieza y acondicionamiento de los espacios ocupados	Positivo	6	2	4	12
		Negativo	0	0	0	0
	Manejo de residuos	Positivo	0	0	1	1
		Negativo	3	0	0	3
		Total	**13**	**2**	**7**	**22**
		TOTAL	**118**	**34**	**36**	**188**

Componente	Factor	Subfactor	Impacto	Preparación del sitio							Construcción																Abandono			
				Contratación de mano de obra	Traslado de material, personal, equipo y maquinaria	Habilitación del patio de maniobras para la construcción del portal de acceso	Habilitación de las escombreras	Habilitación de los almacenes, campamento y oficinas	Habilitación de las zonas de maniobra para lumbreras	Manejo de residuos	Contratación de mano de obra	Operación de los almacenes, campamento y oficinas	Excavaciones	Disposición y acomodo de la rezaga	Rehabilitación de las galerías siniestradas para el rescate	Manejo de residuos	Instalación y operación de la subestación o transformador eléctrico	Acondicionamiento y uso de vialidades	Instalación y operación de línea eléctrica y sistema de alumbrado	Colocación de señalización	Instalación y operación del sistema de ventilación	Instalación y operación del sistema de bombeo	Instalación y operación del sistema de suministro de agua	Instalación y operación del sistema de instrumentación	Aplicación de tratamientos de roca y colocación de elementos de soporte	Contratación de mano de obra	Retiro de la infraestructura colocada	Limpieza y acondicionamiento de los espacios ocupados	Manejo de residuos
Abiótico	Agua	Calidad	Riesgo de contaminación subterránea											1								2								
		Flujo subterráneo	Cambio en la circulación del agua subterránea										3																	
		Infiltración	Reducción en la velocidad y cantidad de agua infiltrada			4	5	6	7					8				9												
		Nivel freático	Modificación en el consumo de agua										10										11			12			13	
	Atmósfera	Gases	Alteración de la calidad del aire por emisiones gaseosas		14	15	16	17	18				19	20				21								22		23	24	
		Partículas	Modificación de la calidad del aire por emisiones fugitivas		25	26	27	28	29				30	31	32			33				34	35			36			37	
		Ruido	Incremento del nivel acústico ambiental		38	39	40	41	42				43	44	45			46			47	48						49	50	
		Vibraciones	Exposición a vibraciones mecánicas y de onda de presión										51								52	53							
	Relieve	Condición del terreno	Modificación de la topografía											54															
	Subsuelo	Rocas	Alteración de las propiedades físicas y extracción										55		56														
	Suelo	Calidad	Riesgo de contaminación		57	58	59		60	61		62		63		64	65					66			67		68		69
		Cambio de uso	Reducción del espacio natural			70	71	72						73				74											
		Estructura	Alteración de las propiedades físicas y extracción		75	76	77	78	79				80	81				82	83				84					85	
Biótico	Vegetación	Cobertura	Modificación de la superficie vegetal			86	87	88										89	90									91	
		Especies de interés	Riesgo de extracción y/o daño de elementos vegetales			92	93	94	95									96	97				98						
		Condición	Reducción en la capacidad de fotosíntesis		99	100	101	102						103				104										105	
	Fauna	Hábitat	Alteración de la calidad y cantidad de hábitat disponible		106	107	108	109	110				111	112				113	114			115						116	
		Abundancia	Modificación de la abundancia específica		117	118	119	120	121					122				123										124	
		Diversidad	Alteración de la composición faunística		125	126	127	128						129				130										131	
		Especies de interés	Riesgo de daño a los elementos de fauna		132	133	134	135	136					137				138	139			140							
Perceptual	Paisaje	Naturalidad	Cambio en los elementos del paisaje		141	142	143	144		145				146		147	148	149	150	151		152						153	154	155
Socioeconómico	Social	Salud y seguridad	Riesgo de accidentes y enfermedad		156	157	158	159				160	161	162	163	164	165	166		167	168	169		170	171			172	173	174
	Económico	Empleo	Mejora en la economía local	175							176															177			
		Productos y servicios	Incremento en la demanda de bienes y servicios		178	179	180	181		182				182		184		185		186					187				188

Leve positivo | Leve negativo | Moderado positivo | Moderado negativo | Alto positivo | Alto negativo

Figura V.3.2-1. Matriz de Significancia y Naturaleza de los IA del Proyecto

V.4 Impactos residuales

Los IA residuales, de acuerdo con el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, son aquellos impactos que persisten después de la aplicación de medidas de mitigación (Cámara de Diputados, 2021a). Cabe mencionar que la identificación y valoración de este tipo de IA es fundamental ya que en última instancia representan el efecto inevitable y permanente de un proyecto sobre el ambiente (SEMARNAT, 2019). Al respecto, para el Proyecto que nos ocupa se determinaron como permanentes aquellos impactos que tendrán una duración mayor a 10 años, por lo que de acuerdo a ello se determinaron *cinco* IA *Residuales Negativos*, que son: *Modificación de la topografía*; *Alteración de las propiedades fiscas y extracción de rocas*; *Reducción del espacio natural*; *Alteración de las propiedades fiscas y extracción de suelo*; *Cambio en los elementos del paisaje*.

A continuación, se describe cada uno de estos IA residuales, previo a ello, es importante señalar que la extensión del efecto de estos se limita al SP, es decir, al interior del predio anteriormente ocupado por IMMSA para las actividades de explotación de la Mina 8 Pasta de Conchos.

Modificación de la topografía. Consiste en el impacto permanente al relieve en el sitio ocupado por la escombrera por la acumulación del material de rezaga que alcanzará una altura de doce metros.

Alteración de las propiedades fiscas y extracción de rocas. Corresponde al impacto generado al subsuelo por la excavación de los túneles y galerías de aproximación y rescate para acceder a los sitios donde se presume se ubican los cuerpos de los mineros sepultados.

Reducción del espacio natural. Consiste en el impacto generado por la afectación permanente en áreas de vegetación forestal, como son los sitios donde se propone construir el portal de acceso y las lumbreras, así como la escombrera.

Alteración de las propiedades fiscas y extracción de suelo. Corresponde al impacto permanente ocasionado por las actividades que conllevan el movimiento de tierras y/o la compactación por el tránsito constante, así como la disposición del material de rezaga.

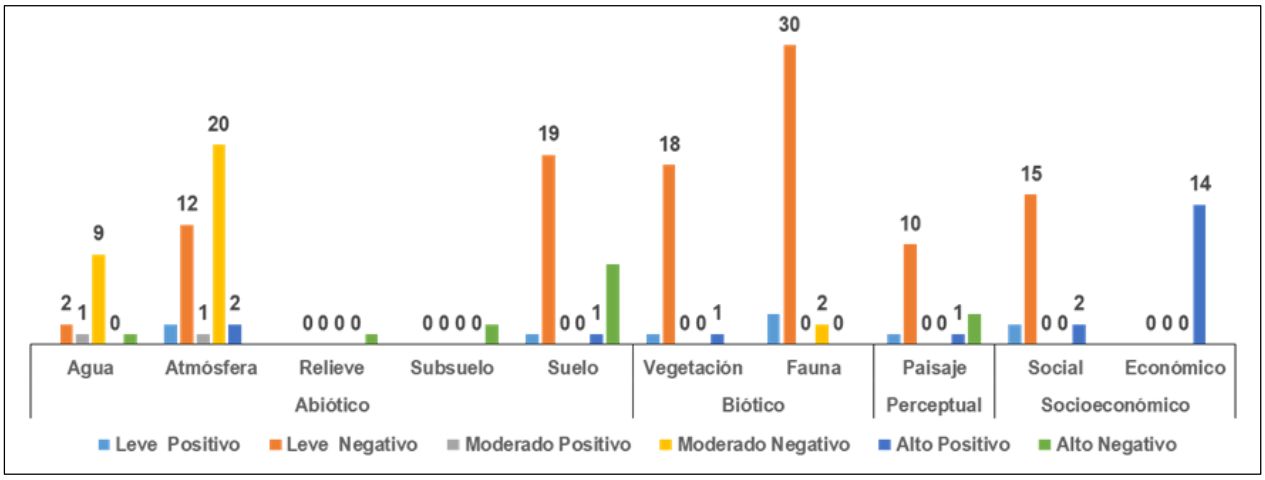
Cambio en los elementos del paisaje. Refiere al impacto permanente por la eliminación o incorporación de algún elemento del paisaje como son el suelo, la vegetación y materiales de rezaga.

V.5 Impactos acumulativos

Los IA por su comportamiento pueden ser de dos tipos, simples o acumulativos, los primeros son aquellos que se manifiestan en un sólo factor ambiental o cuyo modo de acción es individualizado; mientras que los segundos son resultado del impacto incrementado de la acción propuesta sobre algún recurso común cuando se añade a acciones pasadas, presentes y futuras. Así los IA acumulativos pueden resultar de los efectos de actividades que ya han modificado los ecosistemas de la región o del sitio, así como de la suma de un IA originado por la aplicación de una actividad y/o proyecto. Considerar

tanto los IA simples como los acumulativos es de ayuda para comprender los posibles efectos aditivos sobre los factores ambientales con los que se interactuará.

En lo que respecta a los IA del Proyecto el ejercicio de evaluación determinó un total de *185 Acumulativos* (*152 Negativos y 33 Positivos*) concentrados en mayor porcentaje en el componente Abiótico (44 %) seguido del Biótico (30 %), Socioeconómico (18 %) y el Perceptual (8 %). Los IA *Acumulativos Negativos* de *Significancia Moderada y Alta* se tienen en los factores *Agua*, *Atmósfera*, *Fauna*, *Suelo* y *Paisaje*; mientras que los IA *Acumulativos Positivos* de *Significancia Moderada y Alta* se obtuvieron en los factores *Atmósfera*, *Suelo*, *Vegetación*, *Fauna*, *Paisaje*, *Social* y *Económico* (Gráfica V.5-1).



Gráfica V.5-1. Impactos acumulativos por componente, factor y significancia

Los IA *Acumulativos Negativos* de *Significancia Moderada son en su mayoría* de *Corto plazo* y *locales*; mientras que los IA *Acumulativos Negativos* de *Significancia Alta* son mayormente *Permanentes* y *puntuales.* Por su parte, los IA *Positivos* de *Significancia Moderada* son de *Mediano Plazo* y *Locales*, mientras que IA *Acumulativos Positivos* de *Significancia Alta* son en su mayoría de *Mediano Plazo* y *Semi-Regionales*.

Los principales IA que se consideran acumulativos son: *Reducción en la velocidad y cantidad de agua infiltrada*; *Modificación de la topografía*; *Alteración de las propiedades fiscas y extracción de rocas*; *Reducción del espacio natural*; *Alteración de las propiedades fiscas y extracción de suelo*; *Modificación de la superficie vegetal*; *Alteración de la calidad y cantidad de hábitat disponible*; *Cambio en los elementos del paisaje*.

V.6 Conclusiones

La EIA realizada determinó un total de 188 IA potenciales distribuidos de manera diferenciada en las tres etapas del Proyecto (Preparación del sitio, Construcción, Abandono). El 82 % de estos IA son de naturaleza negativa y 18 % positiva, los primeros se concentran en el componente Abiótico durante las dos primeras etapas del Proyecto, posteriormente estos impactos se reducen mientras que los

segundos cobran mayor relevancia en la etapa de Abandono. Ahora bien, con referencia a la significancia de los IA negativos la mayoría son Leves (108) y después Moderados (32) y Altos (15); por su parte, en los impactos positivos predominan los Altos (21) seguido de Leves (10) y Moderados (2).

Los factores ambientales donde se evaluaron los impactos negativos de mayor significancia son, Agua, Relieve, Subsuelo y Paisaje; lo cual es congruente con el tipo de Proyecto que nos ocupa, su alcance y ubicación. Se trata de impactos generados por actividades que, por su naturaleza y objetivo, son poco susceptibles a la mitigación tales como, Excavaciones; Disposición y acomodo de la rezaga; Acondicionamiento y uso de vialidades; entre otras. En términos generales, estos impactos son permanentes y puntuales, es decir, su efecto permanecerá por más de 10 años y estará limitado al sitio del Proyecto. En contraparte los IA positivos de mayor significancia se concentran en los factores Económico y Social por actividades como la contratación de mano de obra, así como la adquisición de productos y servicios. De igual forma, se valoraron impactos positivos de alta significancia en los factores Atmósfera, Suelo, Vegetación y Paisaje relacionados con el retiro de la infraestructura temporal colocada, así como la limpieza y acondicionamiento de los espacios ocupados que incluye la reforestación de estos, ambas actividades se desarrollarán en la etapa de abandono del Proyecto. Los impactos positivos de significancia alta se valoraron en su mayoría como de corto plazo y semiregionales, aunque también se estimaron algunos permanentes y puntuales.

En lo concerniente a la gestión de los IA residuales, es decir aquellos valorados como permanentes, el Proyecto propone la limpieza y el acondicionamiento de los espacios temporales ocupados como parte de las actividades a desarrollar al término de la vida útil del mismo, además de la aplicación de medidas de carácter compensatorio. Los impactos que persistirán pese a lo señalado corresponden a los generados en el Relieve, Subsuelo, Suelo y Paisaje debido a la habilitación de las escombreras; excavaciones; disposición y acomodo de la rezaga; traslado de material, personal, equipo y maquinaria; acondicionamiento y uso de vialidades. Estos impactos son puntuales y se consideran compatibles con las actividades económicas desarrolladas en el sitio del Proyecto que han modificado el entorno sustancialmente.

En general, se estima que ninguno de los impactos negativos del Proyecto tiene el potencial de causar desequilibrios ecológicos en su sitio de implementación y mucho menos en su área de influencia y sistema ambiental regional, toda vez que estos en su mayoría son susceptibles de ser prevenidos y mitigados, o en su defecto, compensados; además de que tampoco cumplen con todos los supuestos que establece la fracción IX del artículo 3º del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Impacto Ambiental al momento en que define el impacto ambiental significativo como "*…aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos*

naturales…" (Cámara de Diputados, 2021b). Relacionado con lo anterior, el Promovente del Proyecto manifiesta su compromiso de dar seguimiento puntual a la aplicación de las medidas de mitigación documentadas en el Capítulo VI de ésta MIA-R, las cuales se proponen para mantener los impactos negativos en valores de significancia aceptables. Asimismo, el Promovente identifica la importancia de dar seguimiento a dichos impactos y factores ambientales involucrados durante todas las etapas del Proyecto, para ello, propone la aplicación de un Programa de Vigilancia Ambiental asociada a una vigilancia documentada en sitio que además permita identificar posibles desviaciones a lo expresado en el presente Capítulo, y de esta manera, diseñar y ejecutar las medidas correctivas conducentes.

Cabe mencionar que la implementación del Proyecto, particularmente en sus dos primeras etapas requerirá de personal y la adquisición de servicios, lo cual se traduce en un beneficio económico semiregional. Además de que con su implementación se atiende un requerimiento de justicia social demandado de tiempo atrás.

CAPÍTULO VI

ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL

ÍNDICE GENERAL

VI. ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL 1

VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de la mitigación o correctivas por componente ambiental 2

VI.2 Programa de vigilancia ambiental 19

VI.2.1 Objetivos **19**

VI.2.1.1 General **19**

VI.2.1.2 Específicos **19**

VI.2.2 Ámbito de aplicación y duración del PVA **19**

VI.2.3 Actores involucrados en la ejecución del PVA **19**

VI.2.4 Perfil del supervisor ambiental **21**

VI.3 Seguimiento y control (monitoreo) 22

VI.3.1 Indicadores para medir el cumplimiento y éxito de las medidas ambientales **22**

VI.4 Información necesaria para la fijación de montos para fianzas 27

VI.5 Anexo 28

VI.5.1 Registro del seguimiento y control para el cumplimiento de las medidas ambientales **28**

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura VI-1. Tipos de medidas aplicables al Proyecto **2**

Figura VI.2.3-1. Participantes del Proyecto **20**

Figura VI.2.4-1. Perfil del supervisor ambiental **21**

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla VI.1-1. Medidas ambientales para los impactos del factor Atmósfera **3**
Tabla VI.1-2. Medidas ambientales para los impactos del factor Agua **6**
Tabla VI.1-3. Medidas ambientales para los impactos del factor Subsuelo y Suelo **8**
Tabla VI.1-4. Medidas ambientales para los impactos del factor Vegetación **11**
Tabla VI.1-5. Medidas ambientales para los impactos del factor Fauna **13**
Tabla VI.1-6. Medidas ambientales para los impactos del factor Paisaje **16**
Tabla VI.1-7. Medidas ambientales para los impactos del factor Social y Económico **17**
Tabla VI.3.1-1. Indicadores para el seguimiento, evaluación y control de aspectos relevantes del factor Atmósfera **23**
Tabla VI.3.1-2. Indicadores para el seguimiento, evaluación y control de aspectos relevantes del factor Suelo **23**
Tabla VI.3.1-3. Indicadores para el seguimiento, evaluación y control de aspectos relevantes del factor Vegetación **25**
Tabla VI.3.1-4. Indicadores para el seguimiento, evaluación y control de aspectos relevantes del factor Fauna **25**
Tabla VI.3.1-5. Indicadores para el seguimiento, evaluación y control de aspectos relevantes del factor Social **26**

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica VI.1-1. Distribución de las medidas por factor ambiental **2**

VI. ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL

Las obras y/o actividades durante las etapas de preparación del sitio, construcción y abandono del Proyecto generarán impactos al ambiente de carácter negativo y positivo. Para el caso de los impactos negativos se busca que éstos sean prevenidos, mitigados o compensados, lo cual se logra mediante la formulación e implementación de medidas que en su conjunto se denominan medidas ambientales. La correcta formulación de éstas permite, desde el punto de vista presupuestal, que sean incluidas en el costo del Proyecto y en su momento, disponer de los recursos humanos, técnicos y de infraestructura de manera oportuna.

Se retoma que el Proyecto se insertará en un ambiente transformado por actividades mineras y de otra índole, no obstante ésta condición, su implementación conlleva la generación de los impactos identificados y evaluados en el Capítulo V de esta MIA-R, mismos que requieren ser atendidos a partir de la práctica de los ordenamientos jurídicos e instrumentos legales de protección ambiental expuestos en el Capítulo III, así como a través de planteamientos que en la *praxis* contribuyan a reducir su efecto negativo para con el ambiente.

En el sentido expuesto, de acuerdo con la SEMARNAT (2019), las medidas a implementar considerando su momento de aplicación y alcance de clasifican en (Figura VI-1):

- Prevención. Son medidas que implican acciones dirigidas a evitar la detonación de impactos negativos
- Mitigación: Son aquellas medidas que sirven para atenuar los impactos negativos y restablecer las condiciones prevalecientes previas a la implementación de alguna obra u actividad
- Restauración: Corresponde a las medidas que pretenden recuperar, restaurar o reponer la funcionalidad ecológica de ambientes dañados por impactos residuales
- Compensatorio: Se consideran como una indemnización, pago o prestación de servicio que se abona para reparar un daño o un perjuicio al ambiente

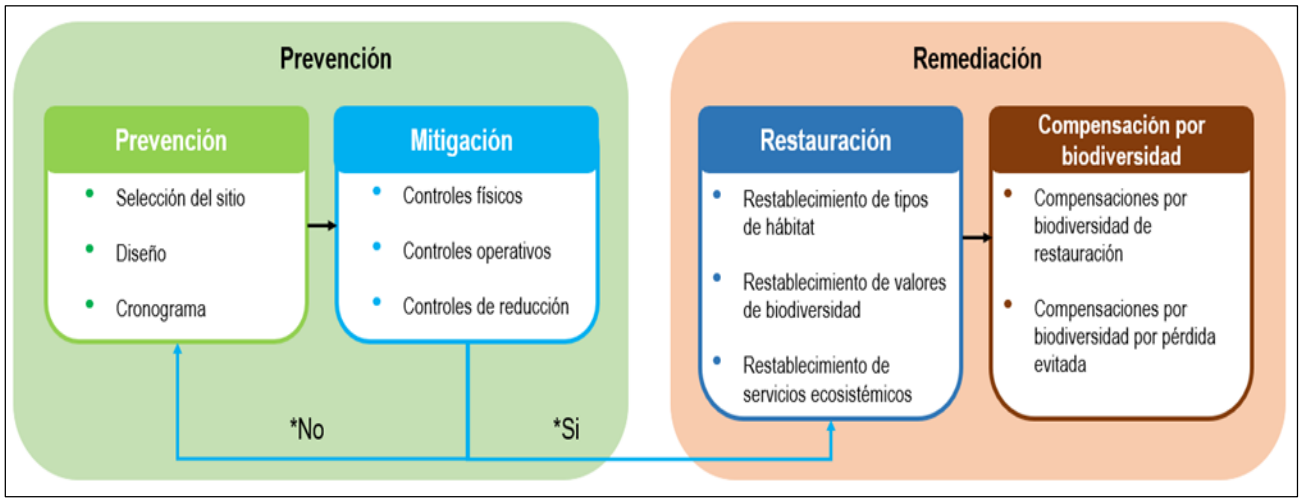
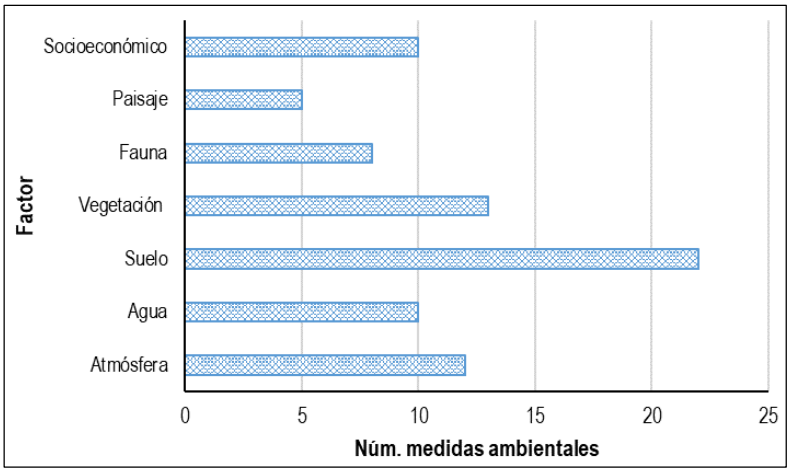


Figura VI-1. Tipos de medidas aplicables al Proyecto

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

Considerando la naturaleza de los impactos evaluados se determinó un total de 80 medidas ambientales, concentrándose en orden decreciente en los factores Suelo, Vegetación y Atmósfera, entre otros (Gráfica VI.1-1).



Gráfica VI.1-1. Distribución de las medidas por factor ambiental

En las siguientes fichas técnicas se presentan las medidas ambientales que se aplicarán en las distintas etapas del Proyecto, mismas que se agrupan por factor ambiental considerando los impactos ambientales que se busca atender con su aplicación.

Tabla VI.1-1. Medidas ambientales para los impactos del factor Atmósfera

No	Descripción	Etapa			Tipo de medida				Grado de mitigación	Indicador	Responsable del cumplimiento
		PS	C	A	Pr	Mi	R	Co			
Impacto que se atenderá: Alteración de la calidad del aire por emisiones gaseosas; modificación de la calidad del aire por emisiones fugitivas; incremento del nivel acústico ambiental											
MAt-01	Los vehículos automotores relacionados con el Proyecto deberán atender la regulación aplicable señalada en el Programa Estatal de Verificación Vehicular que tiene carácter obligatorio en todo el estado de Coahuila.								Alto	No	Promovente y Contratista
MAt-02	Se deberá dar mantenimiento oportuno a la maquinaria, equipos y vehículos de la obra, llevando el registro de estas actividades mediante bitácora, para evitar sobrepasar los límites establecidos dentro de la NOM-041-SEMARNAT-2006 y NOM-045-SEMARNAT-1996.								Alto	No	Promovente y Contratistas
MAt-03	Se deberá dar mantenimiento oportuno a la maquinaria, equipos y vehículos de la obra que usan gas licuado de petróleo, gas natural y otros combustibles alternos como combustibles, llevando registro de estas actividades mediante bitácora, para evitar sobrepasar los límites establecidos dentro de la NOM-050-SEMARNAT-1993.								Alto	No	Promovente y Contratistas
MAt-04	Se realizarán recorridos periódicos de inspección visual a fin de identificar condiciones físicas en los vehículos y maquinaria (modificaciones y/o averías) que pudieran producir niveles de emisión de contaminantes anómalos. Dicha actividad habrá de quedar documentada en la bitácora.								Alto	No	Promovente
MAt-05	Se evitará mantener encendidos los motores y equipos mientras no estén en funcionamiento, para ello se realizarán las actividades de concienciación correspondientes.								Alto	No	Promovente
MAt-06	El trasporte de materiales susceptibles a incorporarse a la atmósfera como								Alto	No	Contratista

No	Descripción	Etapa			Tipo de medida				Grado de mitigación	Indicador	Responsable del cumplimiento
		PS	C	A	Pr	Mi	R	Co			
	material particulado se realizará en vehículos adecuados para tal propósito, además de que dicho material se cubrirá con un elemento lo suficientemente fuerte para soportar el traslado (p. ejem. lona) y conducirán a velocidades máximas de 20 km/h por el predio y caminos de acceso, para reducir la dispersión de polvos y partículas.										
MAt-07	En las actividades que impliquen movimiento de tierras, se realizará el riego del suelo utilizando de preferencia agua tratada o se mantendrá cubierto para evitar la dispersión de partículas. Dicha actividad habrá de quedar documentada en la bitácora.								Alto	No	Contratista
MAt-08	No se deberá quemar material producto de las actividades de la obra ni mucho menos los residuos generados proveniente del retiro de vegetación y despalme del Proyecto, para ello se realizarán actividades de concienciación con el personal involucrado.								Alto	No	Contratista
MAt-09	Se elaborará e implementará un Programa Integral de Manejo de Residuos que conlleve platicas de difusión a los trabajadores.								Alto	No	Promovente
MAt-10	Se proporcionará el equipo de protección personal (lentes y cubrebocas), además de que se inducirá y verificará el uso de éste, al personal que esté expuesto al polvo en su lugar de trabajo, acorde a lo especificado en la NOM-017-STPS-2008.								Medio	No	Promovente y Contratista
MAt-11	Se proporcionará el equipo de protección personal auditiva a todos los trabajadores que estén expuestos a niveles de ruido altos, conforme a lo establecido en la NOM-011-STPS-2001. En las zonas de mayor exposición al ruido se colocará								Medio	No	Promovente y Contratista

No	Descripción	Etapa			Tipo de medida				Grado de mitigación	Indicador	Responsable del cumplimiento
		PS	C	A	Pr	Mi	R	Co			
	señalética que indique el uso obligatorio del equipo de protección personal auditiva.										
MAt-12	Se seguirán los lineamientos y los límites máximos permisibles de ruido para la operación del Proyecto señalados en la normativa aplicable								Alto	Si	Promovente y Contratista
Referencia normativa		NOM-041-SEMARNAT-2006, NOM-045-SEMARNAT-1996, NOM-050-SEMARNAT-1993, NOM-017-STPS-2008, NOM-011-STPS-200.									
Recursos a emplear		Personal; vehículos; papelería; equipo fotográfico y/o video; equipo de cómputo; proyector; lonas; equipo de protección personal (EPP) y contratación de servicios									
Medida específica y/o programas y evidencias		• Programa Integral de Manejo de Residuos • Registro de inspección visual de vehículos • Bitácora diaria • Lista de entrega de equipo de protección personal • Lista de asistencia a actividades de difusión y concienciación ambiental • Anexo fotográfico y/o video									
Puntos de comprobación		Sitio del Proyecto; equipo; maquinaria y vehículos									

Nota: PS (preparación del sitio); C (construcción); A (abandono); PR (preventiva); Mi (mitigación); R (restauración) y Co (compensación)

Tabla VI.1-2. Medidas ambientales para los impactos del factor Agua

No	Descripción	Etapa			Tipo de medida				Grado de mitigación	Indicador	Responsable del cumplimiento
		PS	C	A	Pr	Mi	R	Co			
Impacto que se atenderá: Riesgo de contaminación subterránea											
MAg-01	El agua requerida por el Proyecto provendrá de fuentes autorizadas y se contará con la documentación que lo acredite, de agua tratada y/o potable para procesos.								Alto	No	Promovente y Contratista
MAg-02	Los pozos, zanjas y socavones se realizarán fuera de sitios susceptibles de inundación, evitando la migración de contaminantes hacia los cuerpos de agua subterráneos.								Alto	No	Promovente y Contratista
MAg-03	El material removido por las actividades de excavación será depositado en sitios seleccionados para tal fin (contará con una cubierta impermeable), evitando que sea arrastrado por el drenaje pluvial o por el crecimiento de cuerpos de agua, que no obstruya cauces naturales.								Alto	No	Contratista
MAg-04	Para atender un posible derrame, se tendrá equipo anti-derrames (almohadillas de contención, botes de arena) durante el suministro de combustible a la maquinaria pesada.								Alto	No	Contratista
MAg-05	La instalación de sanitarios portátiles será en relación 1:10, es decir, un sanitario portátil por cada 10 trabajadores, haciendo distinción entre hombres y mujeres, con servicio de limpieza periódico. Los sanitarios se ubicarán a una distancia como mínimo de 30 m entre los pozos, zanjas y socavones de exploración con el fin de evitar la migración de contaminantes hacia los cuerpos de agua subterráneos. La empresa encargada del servicio deberá contar con las autorizaciones correspondientes y su disposición deberá realizarse dando cumplimiento al marco normativo aplicable.								Alto	No	Contratista
MAg-06	Las aguas residuales de mina pasarán por un sistema de tratamiento que garantice el cumplimiento de las condiciones de descarga señaladas en la normativa aplicable.								Alto	No	Contratista
MAg-07	No se descargarán aguas residuales (químicas, sanitarias y aceitosas) directamente al subsuelo.								Alto	No	Contratista

No	Descripción	Etapa			Tipo de medida				Grado de mitigación	Indicador	Responsable del cumplimiento
		PS	C	A	Pr	Mi	R	Co			
MAg-08	El agua potable para los trabajadores será suministrada a través de garrafones procedentes de plantas purificadoras locales.								Medio	No	Contratista
MAg-09	Se implementará en el sitio del proyecto una red de observación del comportamiento hidráulico del acuífero.								Medio	No	Promovente
MAg-10	Se realizarán actividades de concienciación entre los trabajadores a través de pláticas y señalética de buenos hábitos respecto al consumo de agua.								Medio	No	Promovente
Referencia normativa		NOM-001-ECOL-1996									
Recursos a emplear		Personal; vehículos; papelería; equipo fotográfico y/o video; equipo de cómputo; proyector; lonas; equipo de protección personal (EPP) y contratación de servicios									
Medida específica y/o subprograma y evidencias		• Documentación que acredite fuentes autorizadas de agua tratada y potable para procesos • Contrato con la empresa especializada y autorizada en la colocación y mantenimiento de sanitarios portátiles • Comprobantes de compra de agua en garrafones • Listas de asistencia del personal a pláticas de concienciación de buenos hábitos respecto al consumo de agua • Bitácora diaria • Anexo fotográfico									
Puntos de comprobación		Sitio del Proyecto									

Nota: PS (preparación del sitio); C (construcción); A (abandono); PR (preventiva); Mi (mitigación); R (restauración) y Co (compensación)

Tabla VI.1-3. Medidas ambientales para los impactos del factor Subsuelo y Suelo

No	Descripción	Etapa			Tipo de medida				Grado de mitigación	Indicador	Responsable del cumplimiento
		PS	C	A	Pr	Mi	R	Co			
Impactos que se atenderán: Alteración en las propiedades físicas y riesgo de contaminación											
MS-01	Las excavaciones se llevarán a cabo únicamente dentro del área del proyecto.	✓	✓			✓			Alto	No	Promovente y Contratista
MS-02	El material generado por los trabajos de nivelación de terreno y excavación (rezaga) se cubrirá y almacenará de manera temporal en los sitios destinados para tal fin, dentro del predio. Dicho sitio contará con una cubierta impermeable a fin de prevenir la posible contaminación de suelo natural.	✓	✓			✓			Alto	No	Promovente y Contratista
MS-03	Las excavaciones realizadas se rellenarán de preferencia con el material extraído del mismo sitio, en caso de tenerse un excedente, éste se dispersará al pie de la estructura o en zonas aledañas donde no corra el riesgo de ser erosionado o se dispondrá en sitios autorizados para tal fin.	✓	✓			✓			Alto	No	Contratista
MS-04	Los vehículos y maquinaria transitarán en exclusiva por las vialidades habilitadas para tal fin.	✓	✓			✓			Alto	No	Contratista
MS-05	Se elaborará e implementará un Programa Integral de Manejo de Residuos que incluirá capacitación a los trabajadores.	✓	✓		✓				Alto	Si	Contratista
MS-06	Los residuos no peligrosos (principalmente orgánicos) deberán ser depositados en contenedores con tapa, los cuales se moverán conforme al avance del frente de trabajo. Su recolección y disposición final será de acuerdo con la normatividad vigente.	✓	✓		✓				Alto	No	Contratista
MS-07	Se realizará el mantenimiento preventivo de vehículos y maquinaria en talleres establecidos fuera del sitio del Proyecto.	✓	✓		✓				Alto	No	Contratista
MS-08	En caso de mal funcionamiento de maquinaria y equipo, se repararán en el sitio, utilizando membranas de plástico para evitar la contaminación del suelo.	✓	✓			✓			Alto	No	Contratista

No	Descripción	Etapa			Tipo de medida				Grado de mitigación	Indicador	Responsable del cumplimiento
		PS	C	A	Pr	Mi	R	Co			
MS-09	Durante el manejo de combustibles se contará con equipo contra derrames.								Alto	No	Contratista
MS-10	Se contará con personal especializado para la identificación y atención de derrames de aditivos, aceites, grasas y combustibles.								Alto	No	Promovente
MS-11	Se colocará una cubierta impermeable a fin de prevenir la posible contaminación de suelo natural cuando se realicen actividades que conlleven el uso de sustancias o residuos peligrosos.								Alto	No	Contratista
MS-12	Se evitará el uso de herbicidas, defoliantes o agroquímicos para el retiro de vegetación y despalme.								Alto	No	Promovente y Contratista
MS-13	Durante las actividades de perforación solo se utilizarán grasas lubricantes y aditivos biodegradables, asimismo, se utilizarán cárcamos o recipientes para contener los fluidos para evitar infiltraciones de los lodos que se utilicen en la perforación.								Alto	No	Contratista
MS-14	Los residuos de materiales, rocas y sobrantes (rezaga) se dispondrán dentro de los barrenos realizados.								Alto	No	Contratista
MS-15	Se realizará la recuperación del suelo vegetal (material que se encuentra entre los 0 a 30 cm de profundidad), para posteriormente utilizarlo en actividades de áreas verdes. Para ello se designará un área de almacenamiento temporal.								Alto	No	Promovente y Contratista
MS-16	Se evitará el lavado de ollas mezcladoras de concreto en el sitio, en caso de requerirse, se construirán fosas para llevar a cabo dicha actividad y se dispondrán adecuadamente los residuos generados.								Alto	No	Contratista
MS-17	El material removido por las actividades de excavación será depositado en sitios seleccionados para tal fin (contará con una cubierta impermeable), evitando que sea arrastrado por el drenaje pluvial o por el crecimiento de cuerpos de agua, que no obstruya cauces naturales y que no afecte a la vegetación.								Alto	No	Promovente y Contratista

No	Descripción	Etapa			Tipo de medida				Grado de mitigación	Indicador	Responsable del cumplimiento
		PS	C	A	Pr	Mi	R	Co			
MS-18	Se realizará la recolección rutinaria de los materiales de consumo, aditivos, aceites, grasas y combustibles usados, su disposición se hará en recipientes cerrados y resguardados en lugares aislados, seguros y su manejo se realizará conforme a la normativa aplicable.								Alto	No	Contratista
MS-19	Los materiales de consumo, aditivos, aceites, grasas y combustibles a que aún no hayan sido usados, se almacenarán en un lugar aislado y seguro dentro del sitio del proyecto.								Alto	No	Contratista
MS-20	El manejo de pólvoras y explosivos será conforme lo establecido en la Ley Federal de armas de fuego y explosivos y el Reglamento interior de la Secretaría de la Defensa Nacional.								Alto	No	Promovente y Contratista
MS-21	Los sanitarios portátiles se ubicarán a una distancia como mínimo de 30 m entre éstas y los pozos, zanjas, socavones y barrenos de exploración con el fin de evitar la migración de contaminantes al suelo.								Medio	No	Promovente y Contratista
MS-22	Al término del Proyecto se realizarán actividades de restauración, contemplando acciones de estabilización de taludes, el relleno de pozos de exploración, el relleno de zanjas, la escarificación de suelos, la inhabilitación y cierre de los caminos nuevos y el sellado de los barrenos.								Alto	No	Promovente
Referencia normativa		NOM-002-ECOL-1996, NOM-003-SEMARNAT-1997; Ley Federal de armas de fuego y explosivos y el Reglamento interior de la Secretaría de la Defensa Nacional.									
Recursos a emplear		Personal; vehículos; papelería; equipo fotográfico y/o video; equipo de cómputo; proyector; lonas; equipo de protección personal (EPP) y contratación de servicios.									

No	Descripción	Etapa			Tipo de medida				Grado de mitigación	Indicador	Responsable del cumplimiento
		PS	C	A	Pr	Mi	R	Co			
	Medida específica y/o subprograma y evidencias	• Documentación que acredite fuentes autorizadas de agua tratada y potable para procesos • Contrato con la empresa especializada y autorizada en la colocación y mantenimiento de sanitarios portátiles • Comprobantes de compra de agua en garrafones • Listas de asistencia del personal a pláticas de concienciación de buenos hábitos respecto al consumo de agua • Bitácora diaria • Anexo fotográfico y/o video										
	Puntos de comprobación	Sitio del Proyecto									

Nota: PS (preparación del sitio); C (construcción); A (abandono); PR (preventiva); Mi (mitigación); R (restauración) y Co (compensación)

Tabla VI.1-4. Medidas ambientales para los impactos del factor Vegetación

No	Descripción	Etapa			Tipo de medida				Grado de mitigación	Indicador	Responsable del cumplimiento
		PS	C	A	Pr	Mi	R	Co			
Impacto que se atenderá: Reducción de la superficie vegetal; alteración de la composición vegetal; riesgo de extracción y/o daño de elementos vegetales y reducción en la capacidad de absorción de $C0_2$											
MV-01	Las actividades de retiro de vegetación y despalme se limitarán a las superficies, establecidas en el resolutivo ambiental; asimismo esta será controlada conforme al avance de obra, para evitar riesgos al personal y afectación a terrenos inmediatos.								Alto	No	Contratista
MV-02	Los residuos orgánicos producto del retiro de la vegetación deberán ser triturados, mezclados y depositados como suelo fértil en áreas verdes o en aquellos otros sitios (parques, jardines, bancos de material, etc.) cercanos al sitio de Proyecto acordados con las autoridades locales.								Alto	No	Contratista

No	Descripción	Etapa			Tipo de medida				Grado de mitigación	Indicador	Responsable del cumplimiento
		PS	C	A	Pr	Mi	R	Co			
MV-03	Estará prohibida la quema de vegetación durante el retiro de vegetación y despalme, así como el uso de herbicidas, insecticidas, agroquímicos y/o cualquier material que pueda ocasionar daños a flora, fauna y acuíferos.								Alto	No	Contratista
MV-04	Se realizarán actividades de concienciación a los trabajadores sobre la importancia de los recursos forestales y flora, así como las técnicas a utilizar para el retiro y troceo de la vegetación a retirar.								Medio	No	Promovente
MV-05	Se realizará el rescate y reubicación de vegetación en las áreas de incidencia del Proyecto, principalmente de aquellos organismos para los que se garantice su sobrevivencia; con especial énfasis en especies que se encuentren en alguna categoría de riesgo según la NOM-059-SEMARNAT-2010 y la actualización del listado 2019.								Alto	Si	Contratista
MV-06	Se realizará la señalización da individuos de especies de flora para promover acciones de conservación *in situ*.								Medio	No	Contratista
MV-07	Se realizarán acciones de acopio y mantenimiento de individuos de especies de vegetación que fueron rescatados.								Alto	No	Contratista
MV-08	Se realizará la compensación de (23,37 ha) utilizando especies nativas y preferentemente con especímenes que proveen hábitat (refugio, alimentación, crianza) a la fauna local.								Alto	Si	Promovente
MV-09	Se realizará la recuperación del suelo vegetal (material que se encuentra entre los 0 a 30 cm de profundidad), para posteriormente utilizarlo en la reforestación derivada del ETJ. Para ello se designará un área de almacenamiento temporal.								Alto	No	Contratista
MV-10	La instalación de sanitarios portátiles se ubicará a una distancia como mínimo de 10 m entre áreas de densa vegetación.								Alto	No	Contratista
MV-11	Los campamentos se ubicarán en áreas no aledañas a cuerpos de agua y que, de preferencia, que no presenten densa vegetación.								Alto	No	Promovente y Contratista
MV-12	Se hará uso de señalética para dar información de forma efectiva y con ello poder prevenir impactos adversos a la vegetación.								Medio	No	Promovente y Contratista

No	Descripción	Etapa			Tipo de medida				Grado de mitigación	Indicador	Responsable del cumplimiento
		PS	C	A	Pr	Mi	R	Co			
MV-13	Los residuos no peligrosos (principalmente orgánicos) deberán ser depositados en contenedores con tapa, los cuales se moverán conforme al avance del frente de trabajo. Su recolección y disposición final será de acuerdo con la normatividad vigente; esto con el fin de evitar algún impacto adverso a la vegetación presente en la zona.								Alto	Si	Contratista
Referencia normativa		NOM-059-SEMARNAT-2010 y la actualización del listado 2019									
Recursos a emplear		Personal; vehículos; papelería; equipo fotográfico y/o video; equipo de cómputo; proyector; lonas; equipo de protección personal (EPP) y contratación de servicios									
Medida específica y/o subprograma y evidencias		• Listas de asistencia del personal a pláticas de concienciación sobre la importancia de los recursos forestales y la flora presente en las áreas de interés • Bitácora diaria									
Puntos de comprobación		Áreas con presencia de vegetación y Sitio del Proyecto									

Nota: PS (preparación del sitio); C (construcción); A (abandono); PR (preventiva); Mi (mitigación); R (restauración) y Co (compensación)

Tabla VI.1-5. Medidas ambientales para los impactos del factor Fauna

No	Descripción	Etapa			Tipo de medida				Grado de mitigación	Indicador	Responsable del cumplimiento
		PS	C	A	Pr	Mi	R	Co			
Impacto que se atenderá: Alteración de la calidad y cantidad de hábitat disponible; modificación de la abundancia específica; alteración de la composición faunística y riesgo de daño a los elementos de fauna											
MF-01	Las actividades de retiro de la vegetación y despalme se limitarán a las superficies establecidas en el resolutivo ambiental.								Alto	No	Contratista
MF-02	Se realizarán actividades de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre. Asimismo, cuando se tengan excavaciones, se efectuarán recorridos periódicos a fin de constatar que en estas no se tiene la presencia de fauna, de ser el caso, se procederá a su rescate y posterior liberación.								Alto	Si	Promovente

No	Descripción	Etapa			Tipo de medida				Grado de mitigación	Indicador	Responsable del cumplimiento
		PS	C	A	Pr	Mi	R	Co			
MF-03	Los individuos rescatados serán reubicados en zonas con características similares al sitio donde fueron recuperados.								Alto	No	Promovente
MF-04	Cuando se lleve a cabo la construcción de la línea para la energización de las instalaciones, se colocarán objetos visibles para las aves, murciélagos y lepidópteros para minimizar el riesgo de alguna colisión.								Alto	No	Contratista
MF-05	Los residuos se manejarán de acuerdo con el Programa Integral de Manejo de Residuos, con el objetivo de evitar la inmigración de fauna nociva.								Alto	Si	Contratista
MF-06	Se darán platicas a los trabajadores para crear una conciencia ecológica y de cuidado de la fauna silvestre.								Medio	No	Promovente
MF-06	Se prohibirán las actividades de caza, colecta, pesca, tráfico de especies y sus subproductos, y/o cualquier otra actividad que perjudique de manera directa a las especies de fauna silvestre de la zona.								Alto	No	Promovente
MF-07	Los vehículos y maquinaria transitarán en exclusiva por las vialidades habilitadas para tal fin. Además, se establecerá un límite de velocidad para la circulación de los vehículos y maquinaria (20 km/h) en el sitio del proyecto.								Alto	No	Promovente y Contratista
MF-08	En el SP y AI se limitará el uso de claxon y/o bocinas solo para aquellas actividades relacionadas con la seguridad y/o prevención de accidentes. Esta medida se difundirá entre los trabajadores de obra responsables de la conducción de estos.								Medio	No	Promovente y Contratista
Referencia normativa		NOM-059-SEMARNAT-2010 y la actualización del listado 2019 Ley General de Vida Silvestre									
Recursos a emplear		Personal; vehículos; papelería; equipo fotográfico y/o video; equipo de cómputo; proyector; lonas; equipo de protección personal (EPP); herramientas; equipo para el manejo de fauna.									

No	Descripción	Etapa			Tipo de medida				Grado de mitigación	Indicador	Responsable del cumplimiento
		PS	C	A	Pr	Mi	R	Co			
	Medida específica y/o subprograma y evidencias	• Actividades de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre • Registro de las acciones de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre • Listas de asistencia del personal a pláticas de concienciación sobre el cuidado de la fauna silvestre • Bitácora diaria • Anexo fotográfico										
	Puntos de comprobación	Áreas con presencia de vegetación y Sitio del Proyecto									

Nota: PS (preparación del sitio); C (construcción); A (abandono); PR (preventiva); Mi (mitigación); R (restauración) y Co (compensación)

Tabla VI.1-6. Medidas ambientales para los impactos del factor Paisaje

No	Descripción	Etapa			Tipo de medida				Grado de mitigación	Indicador	Responsable del cumplimiento
		PS	C	A	Pr	Mi	R	Co			
Impacto que se atenderá: Cambio en los elementos del paisaje											
MP-01	Las actividades de retiro de vegetación y despalme se limitarán a las superficies autorizadas en el resolutivo ambiental.	✓				✓			Alto	No	Contratista
MP-02	Los residuos generados se recogerán diariamente al finalizar la jornada laboral y se resguardarán temporalmente para posteriormente disponerlos de manera final en los lugares autorizados de acuerdo con su tipo.	✓	✓	✓		✓			Alto	No	Contratista
MP-03	Al término de la vida útil del Proyecto, el sitio ocupado deberá quedar libre de todo tipo de residuo.			✓		✓			Alto	No	Promovente y Contratista
MP-04	Al término del Proyecto se realizarán actividades de restauración, contemplando acciones de estabilización de taludes, el relleno de pozos de exploración, el relleno de zanjas, la escarificación de suelos, la inhabilitación y cierre de los caminos nuevos, el sellado de los barrenos y la revegetación.			✓			✓	✓	Alto	No	Promovente
MP-05	Se hará uso de señalética para dar información de forma efectiva de las medidas ambientales a implementar en el proyecto.	✓	✓	✓	✓				Medio	No	Promovente y Contratista
Referencia normativa		Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento; NOM-052-SEMARNAT-2005; NOM-161-SEMARNAT-2011; NOM-003-SCT/2008; NOM-018-STPS-2015.									
Recursos a emplear		Personal; vehículos; papelería; equipo fotográfico y/o video; equipo de cómputo; proyector; lonas; equipo de protección personal (EPP); herramientas; contenedores; etiquetas y contratación de servicios.									
Medida específica y/o subprograma y evidencias		• Subprograma de Manejo y Disposición de Residuos Sólidos no Peligrosos y Peligrosos • Bitácora diaria • Anexo fotográfico y/o video									
Puntos de comprobación		Áreas con presencia de vegetación y Sitio del Proyecto									

Nota: PS (preparación del sitio); C (construcción); A (abandono); PR (preventiva); Mi (mitigación); R (restauración) y Co (compensación)

Tabla VI.1-7. Medidas ambientales para los impactos del factor Social y Económico

No	Descripción	Etapa			Tipo de medida				Grado de mitigación	Indicador	Responsable del cumplimiento
		PS	C	A	Pr	Mi	R	Co			
Impacto que se atenderá: Riesgo de accidentes y enfermedad; riesgo de reducción en la disponibilidad de agua; responsabilidad social; mejora en la economía local e incremento en la demanda de bienes y servicios											
MSe-01	Se realizarán actividades de comunicación y difusión del Proyecto.								Medio	No	Promovente
MSe-02	En las vialidades que se utilizarán durante la construcción del Proyecto, propiamente en la proximidad de los accesos al sitio de interés, se colocarán letreros informativos referentes a la obra que se está ejecutando, así como, de ser el caso, señalamientos y elementos de seguridad para prevenir cualquier tipo de accidente relacionado con el uso de vehículos y maquinaria.								Medio	No	Promovente y Contratista
MSe-03	En los frentes de obra se contará con sistemas de comunicación, como radioteléfonos y telefonía celular para contactar de manera inmediata en caso necesario con los servicios de atención de emergencias.								Medio	No	Promovente y Contratista
MSe-04	Se establecerá una programación logística, contemplando horarios de entrada y salida de vehículos; posibles rutas de traslado y retiro de materiales, escombro y equipo para que sean retirados en el menor tiempo posible a fin de evitar que estos materiales interfieran tanto en el paisaje como en la disponibilidad de espacio para la realización de las obras y que se minimice la interferencia en el tránsito local.								Medio	No	Promovente
MSe-05	Se dará cumplimiento a la normativa aplicable, particularmente aquella relacionada con el manejo de residuos, descarga de agua, ruido y emisiones a la atmósfera.								Medio	No	Promovente y Contratista
MSe-06	Se proporcionará el equipo de protección personal necesario, además de que se inducirá y verificará el uso de								Medio	No	Promovente y Contratista

No	Descripción	Etapa			Tipo de medida				Grado de mitigación	Indicador	Responsable del cumplimiento
		PS	C	A	Pr	Mi	R	Co			
	éste, al personal que laboré para el Proyecto.										
MSe-07	Se colocarán los equipos, sistema, procedimientos y personal de seguridad que requiere el Proyecto relacionados con la prevención, detección y atención de posibles eventos de riesgo y respuesta a emergencias tales como: incendios, sobrepresión, fugas, derrames, derrumbes y sabotaje.								Medio	No	Promovente y Contratista
MSe-08	Se empleará mano de obra en la región y servicios de las poblaciones cercanas, dependiendo de la disponibilidad.								Medio	No	Promovente y Contratista
MSe-09	Se realizarán pláticas para la prevención de contagios por SARS-CoV-2 (COVID-19).								Medio	No	Promovente y Contratista
MSe-10	Se realizarán actividades de difusión para prevenir riesgos de trabajo conforme a lo establecido en la NOM-023-STPS-2003.										
	Referencia normativa	Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento; NOM-052-SEMARNAT-2005; NOM-161-SEMARNAT-2011; NOM-003-SCT/2008; NOM-018-STPS-2015; NOM-023-STPS-2003; NOM-080-SEMARNAT-1994; NOM-081-SEMARNAT-1994.									
	Recursos a emplear	Personal; vehículos; papelería; equipo fotográfico y/o video; equipo de cómputo; proyector; lonas; equipo de protección personal (EPP); herramientas; contenedores; etiquetas y contratación de servicios.									
	Medida específica y/o subprograma y evidencias	• Programa Integral de Manejo de Residuos • Listas de asistencia del personal a pláticas de concienciación • Listas de entrega a los trabajadores del equipo de protección personal Bitácora diaria • Anexo fotográfico y/o video									
	Puntos de comprobación	Áreas con presencia de vegetación; Sitio del Proyecto; vialidades cercanas al SP y puntos de acceso.									

Nota: PS (preparación del sitio); C (construcción); A (abandono); PR (preventiva); Mi (mitigación); R (restauración) y Co (compensación)

VI.2 Programa de vigilancia ambiental

VI.2.1 Objetivos

VI.2.1.1 General

Establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las medidas de mitigación incluidas en el presente estudio, por lo que quién participe en el Proyecto (Promovente, Contratista, Supervisor, Personal de obra, etc.) asumirá el compromiso y la responsabilidad de observar en tiempo y forma lo asentado en el PVA, así como en las regulaciones ambientales y técnicas vigentes aplicables.

VI.2.1.2 Específicos

- Señalar al o los responsables de la aplicación del PVA.
- Establecer las líneas estratégicas, impactos y medidas ambientales por cada etapa del Proyecto.
- Definir la vigencia de las medidas, responsable de su cumplimiento y los recursos humanos, materiales y técnicos necesarios.
- Señalar el grado de cumplimiento (eficiencia y eficacia) que se estimada alcanzar con la implementación de las medidas ambientales considerando los valores de referencia establecidos en las normas oficiales mexicanas u otros instrumentos normativos existentes y aplicables a éstas.
- Proponer las estrategias de control y seguimiento al cumplimiento de las medidas ambientales.

VI.2.2 Ámbito de aplicación y duración del PVA

El PVA es aplicable al proyecto Rescate en la Mina Pasta de Conchos, particularmente a las diferentes actividades que se pretenden desarrollar en las etapas de Preparación del sitio, Construcción y Abandono; por lo que los instrumentos de referencia para programar la aplicación de las medidas de mitigación al igual que las acciones de seguimiento y control, corresponden al programa de obra del Proyecto mostrado en el Capítulo II de esta MIA-R.

VI.2.3 Actores involucrados en la ejecución del PVA

La responsabilidad directa de implementar el PVA recae en el Promovente del Proyecto quien deberá atender los requerimientos para la conservación y cuidado del ambiente, donde participan especialistas capaces de instrumentar las mejores estrategias que conlleven a tal fin.

En lo que respecta al cumplimiento de las medidas de mitigación, así como la verificación, control y seguimiento de estas, convencionalmente se desarrolla mediante la instrumentación del PVA en donde

participan diferentes actores (Figura VI.2.3-1). La responsabilidad de cada uno de estos se asienta en un reglamento interno, procedimientos y/o en contratos de obra o servicios.

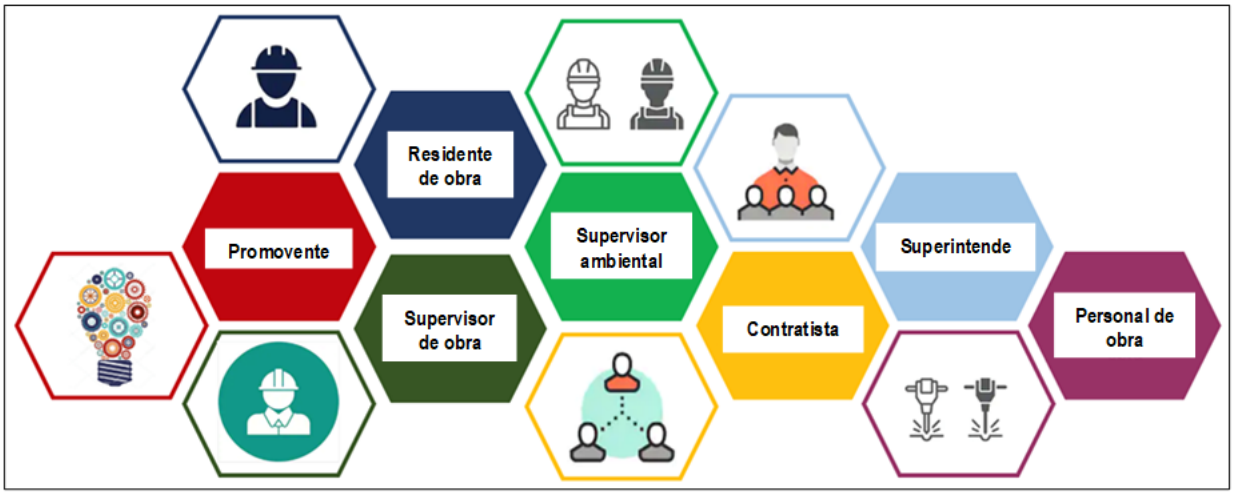


Figura VI.2.3-1. Participantes del Proyecto

- Promovente

Es responsable del Proyecto, por ende, del cumplimiento ambiental por lo cual como alta dirección asignará los recursos humanos, materiales y logísticos. Asimismo, será quien atienda a las diligencias de la autoridad ambiental y presente los informes correspondientes.

- Residente de obra

Es la persona que designa el Promovente para llevar la administración y dirección de los trabajos, cuyas funciones son las que señala la normatividad aplicable y el contrato correspondiente. De igual forma, es el encargado de dirigir la ejecución de la obra conforme a los planos y especificaciones técnicas establecidas en el Proyecto, incluyendo las especificaciones ambientales.

- Supervisor de obra

Es el encargado de verificar, vigilar y dar seguimiento al cumplimiento de las especificaciones técnicas y normativas del Proyecto.

- Supervisor ambiental

Es el responsable de vigilar la actuación del Promovente y la Contratista en el marco de los compromisos ambientales establecidos para el Proyecto por parte de la autoridad ambiental en apego al PVA, con base en el conocimiento técnico-científico en materia ambiental.

- Contratista

Es la persona física o moral que celebra el contrato de obra pública o de servicios relacionados con las mismas en al marco del Proyecto.

- Superintendente

Es el representante del Contratista ante el Promovente para cumplir con los términos y condiciones pactados en el contrato, en lo relacionado con la ejecución de los trabajos, incluyendo los aspectos ambientales.

- Personal de obra

Es responsable de atender las actividades de construcción que le son encomendadas, así como de las medidas de mitigación aplicables a las mismas.

VI.2.4 Perfil del supervisor ambiental

Debido al papel relevante que tiene el supervisor ambiental para garantizar el cumplimiento de las medidas ambientales particularmente durante la construcción de la obra, es conveniente que quién realice dicha actividad posea los conocimientos técnico-científicos necesarios en la materia y también habilidades interpersonales que en conjunto integran lo que se denomina como el *"perfil del supervisor ambiental"* (Figura VI.2.4-1).

Figura VI.2.4-1. Perfil del supervisor ambiental

VI.3 Seguimiento y control (monitoreo)

Las acciones de vigilancia y control ambiental serán implementadas a través de una supervisión en sitio, particularmente en los frentes de trabajo e infraestructura provisional asociada (almacenes, campamentos, oficinas, etc.).

Esta actividad será realizada por el supervisor ambiental con la capacidad técnica suficiente para detectar aspectos críticos, quien además tendrá la facultad de definir estrategias y/o proponer el ajuste o modificación de actividades que en su momento pudieran impactar de manera significativa el ambiente. De entre las actividades que el supervisor ambiental desarrollará, se destacan las siguientes:

- Vigilar el cumplimiento ambiental del Proyecto.
- Documentar y dar seguimiento al cumplimiento ambiental mediante la aplicación de indicadores de eficacia.
- Informar el estado que guarda el cumplimiento ambiental.
- Apoyar en el levantamiento de notas de bitácora referentes al incumplimiento ambiental.
- Mantener actualizado el expediente de cumplimiento ambiental.
- Solicitar y en su caso, generar los reportes, informes o evidencias correspondientes.
- Programar y atender los eventos de inspección que efectúe la autoridad ambiental.
- Notificar y participar en el análisis y resolución de los problemas ambientales que interfieran con el avance del Proyecto.

En el Apartado VI.5.1. se encuentran las fichas de registro del seguimiento y control para el cumplimiento de las medidas ambientales del Proyecto.

VI.3.1 Indicadores para medir el cumplimiento y éxito de las medidas ambientales

Para las medidas ambientales asociadas a aspectos considerados como relevantes y que por experiencia se sabe que son preponderantes durante la implementación de un proyecto como el que nos ocupa, se aplicarán los indicadores y umbrales señalados en las tablas VI.3.1-1 a 5 con el fin de conocer el porcentaje de cumplimiento de los objetivos para los cuales fueron diseñadas, además del grado de integración ambiental logrado por el Proyecto. Debido al comportamiento de los indicadores se deducirá la necesidad o no de aplicar medidas correctivas de carácter complementario, esto mismo aplica al momento de identificar impactos no considerados en esta MIA-R.

En cuanto a umbrales, se tienen de alerta e inadmisibles; los primeros señalarán el punto en el que deben entrar en funcionamiento las medidas correctoras complementarias, y los segundos refieren al punto en el que será difícil o ya no se podrá aplicar la medida ambiental. Los indicadores y umbrales serán usados en cada comprobación y valoración de aplicación de medidas, su valoración se registrará en términos de la conformidad del cumplimiento y aplicación.

Tabla VI.3.1-1. Indicadores para el seguimiento, evaluación y control de aspectos relevantes del factor Atmósfera

Factor	Atmósfera
Aspecto	Nivel de ruido
Objetivo	Seguimiento y control de los niveles de ruido
Sujeto de control	Maquinaria y equipo generador de ruido
Etapa	Preparación del sitio; Construcción y Abandono
Descripción	Relación entre las mediciones realizadas y aquellas que cumplen con la legislación
Cálculo	$\frac{\textbf{\textit{No. de mediciones que cumplen con la legislación}}}{\textbf{\textit{No. de mediciones realizadas}}} \times \mathbf{100}$
Indicador de cumplimiento	100 %
Umbral de alerta	<100 %
Umbral inadmisible	<98 %
Frecuencia de aplicación	Semanal
Normativa de referencia	• NOM-080-SEMARNAT-1994 • NOM-011-STPS-2001

Tabla VI.3.1-2. Indicadores para el seguimiento, evaluación y control de aspectos relevantes del factor Suelo

Factor	Suelo
Aspecto	Manejo de residuos
Objetivo	Seguimiento y control del manejo y disposición de residuos
Sujeto de control	Residuos sólidos urbanos, de manejo especial, peligrosos y biológico infecciosos
Etapa	Preparación del sitio, Construcción y Abandono
Descripción	Relación entre los residuos generados y los residuos enviados a disposición (generación, segregación, recolección y transporte interno, almacenamiento temporal y disposición final de los residuos)
Cálculo	$\frac{\textbf{\textit{Volumen de los residuos enviados a disposición}}}{\textbf{\textit{Volumen de los residuos generados}}} \times \mathbf{100}$
Indicador de cumplimiento	100 %
Umbral de alerta	<100 %
Umbral inadmisible	<98 %
Frecuencia de aplicación	Semanal
Normativa de referencia	• NOM-052-SEMARNAT-2005 • NOM-161-SEMARNAT-2011 • NOM-054-SEMARNAT-1993

Factor	Suelo
	• Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.
Aspecto	Contingencias
Objetivo	Seguimiento al cumplimiento del Plan de Respuesta a Emergencias
Sujeto de control	Contingencias
Etapa	Preparación del sitio, Construcción y Abandono
Descripción	Relación entre las contingencias presentadas y la solución de estas
Cálculo	$\frac{\textbf{No. de contingencias atendidas oportunamente y solucionadas}}{\textbf{No. de contingencias presentadas}} \times \mathbf{100}$
Indicador de cumplimiento	100 %
Umbral de alerta	<99 %
Umbral inadmisible	<95 %
Frecuencia de aplicación	Diario
Normativa de referencia	λ NOM-052-SEMARNAT-1997
Aspecto	Control vehicular y de maquinaria
Objetivo	Seguimiento al cumplimiento del calendario de mantenimiento vehicular y de maquinaria
Sujeto de control	Vehículos y maquinaria
Etapa	Preparación del sitio, Construcción y Abandono
Descripción	Relación del número de vehículos y maquinaria a los cuales se les dio mantenimiento y el número de vehículos y maquinaria programados para mantenimiento
Cálculo	$\frac{\textbf{No. de de vehículos y maquinaria a los cuales se les dio mantenin}}{\textbf{No. vehículos y maquinaria programados para mantenimier}} \times \mathbf{100}$
Indicador de cumplimiento	100 %
Umbral de alerta	<80 %
Umbral inadmisible	<75 %
Frecuencia de aplicación	De acuerdo al programa
Normativa de referencia	No aplica

Tabla VI.3.1-3. Indicadores para el seguimiento, evaluación y control de aspectos relevantes del factor Vegetación

Factor	Vegetación
Aspecto	Manejo de vegetación
Objetivo	Seguimiento y control del manejo de la vegetación
Sujeto de control	Vegetación que será removida
Etapa	Preparación del sitio
Descripción	Relación entre los elementos vegetales reubicados y la supervivencia
Cálculo	$\frac{\boldsymbol{No.\,de\ ejemplares\ que\ sobrevivieron}}{\boldsymbol{No.\,de\ ejemplares\ plantados}} \times \mathbf{100}$
Indicador de cumplimiento	98 %
Umbral de alerta	<90 %
Umbral inadmisible	<80 %
Frecuencia de aplicación	Semanal
Normativa de referencia	• NOM-059-SEMARNAT-2010 y la actualización del listado

Tabla VI.3.1-4. Indicadores para el seguimiento, evaluación y control de aspectos relevantes del factor Fauna

Factor	Fauna
Aspecto	Manejo de fauna
Objetivo	Seguimiento de las actividades de rescate y reubicación de fauna
Sujeto de control	Fauna presente en el sitio del Proyecto
Etapa	Preparación del sitio y Construcción
Descripción	Relación entre los individuos de fauna presentes en el sitio de Proyecto y aquellos rescatados y reubicados
Cálculo	$\frac{\boldsymbol{No.\,de\ individuos\ rescatados\ y\ reubicados}}{\boldsymbol{No.\,de\ individuos\ encontrados\ en\ el\ SP}} \times \mathbf{100}$
Indicador de cumplimiento	100 %
Umbral de alerta	<99 %
Umbral inadmisible	<98 %
Frecuencia de aplicación	Semanal
Normativa de referencia	• NOM-059-SEMARNAT-2010 y la actualización del listado • Ley General de Vida Silvestre

Tabla VI.3.1-5. Indicadores para el seguimiento, evaluación y control de aspectos relevantes del factor Social

Factor	Social
Aspecto	Difusión ambiental
Objetivo	Seguimiento de las actividades de comunicación y concienciación ambiental
Sujeto de control	Calendario de comunicación y concienciación ambiental
Etapa	Preparación del sitio y Construcción
Descripción	Relación entre el número de actividades de difusión ejecutadas y el número de actividades de concienciación programadas
Cálculo	$\frac{\textbf{No. de actividades de difusión ejecutadas}}{\textbf{No. de actividades de concienciación programadas}} \times \mathbf{100}$
Indicador de cumplimiento	100 % Disminución en el número de observaciones recurrentes al periodo de evaluación
Umbral de alerta	<80 %
Umbral inadmisible	<60 %
Frecuencia de aplicación	Mensual o cuando se incorporen a la obra nuevos trabajadores
Normativa de referencia	No aplica
Aspecto	Señalética
Objetivo	Seguimiento de las actividades de comunicación y concienciación ambiental
Sujeto de control	Señalética
Etapa	Preparación del sitio y Construcción
Descripción	Relación entre el número de sitios que requieren señalética y el número de sitios con señalética colocada
Cálculo	$\frac{\textbf{No. de sitios que requieren señalética}}{\textbf{No. de sitios con señalética colocada}} \times \mathbf{100}$
Indicador de cumplimiento	100 % Número de personas que trabajan para el Proyecto y que tienen conocimiento de las restricciones ambientales aplicables
Umbral de alerta	<80 %
Umbral inadmisible	<60 %
Frecuencia de aplicación	Mensual o cuando se incorporen a la obra nuevos trabajadores
Normativa de referencia	No aplica
Aspecto	Percepción
Objetivo	Seguimiento de las actividades de comunicación y concienciación ambiental
Sujeto de control	Actividades de comunicación
Etapa	Preparación del sitio y construcción

Factor	Social
Descripción	Relación entre el número de solicitudes y/o reclamos por la construcción de la obra y el número de solicitudes y/o reclamos atendidos
Cálculo	$\frac{\textbf{No. de solicitudes por la construcción de la obra}}{\textbf{No. de solicitudes atendidos}} \times 100$
Indicador de cumplimiento	100 % Disminución del número de solicitudes y/o reclamos
Umbral de alerta	<80 %
Umbral inadmisible	<60 %
Frecuencia de aplicación	Mensual
Normativa de referencia	No aplica

VI.4 Información necesaria para la fijación de montos para fianzas

De conformidad con el Artículo 52 del Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental (Cámara de Diputados, 2021), es la propia Secretaría la responsable de fijar el monto de las garantías:

> "***Artículo 52.-*** *La Secretaría fijará el monto de los seguros y garantías atendiendo al valor de la reparación de los daños que pudieran ocasionarse por el incumplimiento de las condicionantes impuestas en las autorizaciones."*

Por lo que el Promovente, en atención a la guía para la elaboración de estudios como el que nos ocupa, ofrece en este apartado información de referencia para fijar el monto de la fianza aplicable al Proyecto y cuyo fin es el de asegurar los recursos económicos que permitan la ejecución de las medidas de mitigación, compensación y restauración propuestas en la MIA-R; además, de ser el caso, que posibiliten la aplicación de medidas de reparación y/o compensación ante cualquier desviación del cumplimiento ambiental que afecte el ambiente.

Con base en la información de las medidas ambientales propuestas y partiendo de la duración de cada una de las etapas (preparación del sitio, construcción y abandono), se fijará el monto para la fianza, mediante un Estudio Técnico Económico, el cual deberá contemplar lo que determine la autoridad en el Oficio Resolutivo Ambiental, correspondiente al Proyecto.

Asimismo, con base en el párrafo segundo del Artículo 52 del Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, la cobertura del seguro podrá garantizar cualquiera de las etapas del Proyecto que se vayan a ejecutar o se estén ejecutando.

VI.5 Anexo

VI.5.1 Registro del seguimiento y control para el cumplimiento de las medidas ambientales

REGISTRO DEL SEGUIMIENTO Y CONTROL PARA EL CUMPLIMIENTO DE LAS MEDIDAS AMBIENTALES DEL PROYECTO "*RESCATE EN LA MINA PASTA DE CONCHOS*"					
IDENTIFICACIÓN: RSC-PVA-01-21					
Nombre del Supervisor Ambiental:					
Núm. de registro:		**Fecha:**			
FACTOR: ATMÓSFERA **Atributo: Calidad del aire**					
	Pregunta	**Etapa**	**Si**	**No**	**NA**
1	¿Los vehículos cumplen con el programa estatal de verificación?				
2	¿Se cuenta con el calendario de mantenimiento de vehículos y maquinaría?				
3	¿Las actividades de mantenimiento de vehículos y maquinaría se aplica conforme a los tiempos establecidos?				
4	¿Se cuenta con los registros referentes a la práctica de recorridos periódicos de inspección visual para identificar condiciones físicas en los vehículos y maquinaria que pudieran producir niveles de emisión de contaminantes anómalos?				
5	¿El llenado de la bitácora cumple con el contenido mínimo sugerido?				
6	¿Se utilizan vehículos apropiados para el acarreo de material particulado susceptible de incorporarse a la atmósfera?				
7	¿Durante el acarreo de material particulado, este se cubre con una lona o cualquier otro elemento que impida su incorporación a la atmósfera?				
8	¿En las actividades que conllevan el movimiento de tierras se aplica el riego del material para limitar su incorporación a la atmósfera?				
9	¿Se utiliza agua tratada para el riego durante el movimiento de tierras?				
10	¿Se entregó al personal de obra expuesto al polvo el equipo de protección personal (EPP) consistente en lentes y cubrebocas?				
11	¿El personal utiliza de forma adecuada los lentes y cubrebocas para mitigar los efectos de una exposición al polvo?				
12	¿El suelo removido o acumulado es estabilizado con riego y/o se cubre con una lona?				
13	¿Se tiene evidencia de la quema de materiales o residuos de obra?				
PS (preparación del sitio); C (construcción); (A) Abandono y NA (no aplica)					
Atributo: Ruido					
	Pregunta	**Etapa**	**Si**	**No**	**NA**
1	¿Los vehículos utilizados cumplen con límites máximos permisibles de ruido señalados en la NOM-080-SEMARNAT-1994?				
2	¿Se tienen los registros de recorridos periódicos de inspección visual para identificar condiciones físicas en los vehículos y maquinaria que pudieran producir niveles de emisión de ruido anómalos?				

REGISTRO DEL SEGUIMIENTO Y CONTROL PARA EL CUMPLIMIENTO DE LAS MEDIDAS AMBIENTALES DEL PROYECTO "*RESCATE EN LA MINA PASTA DE CONCHOS*"						
IDENTIFICACIÓN: RSC-PVA-01-21						
Nombre del Supervisor Ambiental:						
Núm. de registro:		**Fecha:**				
3	¿Se cumple con un horario de uso de los equipos de mayor emisión de ruido; considerando los tiempos de actividad normal de la población circundante?					
4	¿Se proporciono al personal de obra expuesto a niveles de ruido altos el equipo de protección auditivo?					
5	¿El personal utiliza de forma adecuada el equipo de protección auditivo para mitigar los efectos de una exposición a niveles altos de ruido?					
6	¿Se realizan actividades de capacitación respecto al uso, mantenimiento, limpieza, cuidado, reemplazo y limitaciones del equipo de protección personal auditiva?					
7	¿Se cuenta con la señalética que indique el uso obligatorio del equipo de protección personal auditiva en las zonas de mayor exposición al ruido?					
8	¿La señalética colocada cumple con las especificaciones indicadas al respecto en la NOM-011-STPS-2001?					
PS (preparación del sitio); C (construcción); (A) Abandono y NA (no aplica)						
FACTOR: Agua **Atributo: Calidad**						
	Pregunta	**Etapa**	**Si**	**No**	**NA**	
1	¿Las aguas residuales de mina previo a su disposición final pasan por un sistema de tratamiento?					
2	¿Se cuenta con el contrato de la empresa especializada responsable del tratamiento del agua residual de mina?					
3	¿Las aguas residuales sanitarias generadas durante la construcción de la obra son manejadas mediante baños portátiles colocados en lugares estratégicos?					
4	¿La cantidad de baños portátiles colocados son los suficientes en función del número de trabajadores presentes?					
5	¿Se cuenta con el contrato de la empresa especializada responsable de la colocación y seguimiento de los baños portátiles?					
6	¿La empresa contratada para el manejo de los baños portátiles cuenta con las autorizaciones vigentes para dicha labor?					
7	¿Se cuenta con la evidencia de la correcta disposición de las aguas sanitarias contenidas en los baños portátiles?					
Atributo: Gasto hídrico						
	Pregunta	**Etapa**	**Si**	**No**	**NA**	
1	¿El agua utilizada durante la construcción de la obra proviene del servicio de pipas autorizado por el municipio?					
2	¿El agua potable para los trabajadores durante la construcción de la obra es suministrada a través de garrafones procedentes de plantas purificadoras locales?					
3	¿Se utiliza agua tratada para el control del material particulado producto del movimiento de tierras?					

REGISTRO DEL SEGUIMIENTO Y CONTROL PARA EL CUMPLIMIENTO DE LAS MEDIDAS AMBIENTALES DEL PROYECTO "*RESCATE EN LA MINA PASTA DE CONCHOS*"					
IDENTIFICACIÓN: RSC-PVA-01-21					
Nombre del Supervisor Ambiental:					
Núm. de registro:		**Fecha:**			
4	¿Se tiene colocada la señalética al igual que se realizan pláticas de concienciación entre los trabajadores para generar buenos hábitos respecto al consumo de agua?				
PS (preparación del sitio); C (construcción); (A) Abandono y NA (no aplica)					
FACTOR: SUELO **Atributo: Calidad**					
	Pregunta	**Etapa**	**Si**	**No**	**NA**
1	¿Las excavaciones y rellenos se limitan en exclusivo a las áreas autorizadas?				
2	¿Las excavaciones se rellenarán con el material extraído del mismo sitio, y en caso de tenerse un excedente, éste se dispersa al pie de la estructura o en zonas aledañas donde no corre el riesgo de ser erosionado o se dispone en sitios autorizados para tal fin?				
3	¿Los vehículos y maquinaria transitan en exclusiva por las vialidades habilitadas para tal fin?				
4	¿Se tiene un sitio adecuado (con una cubierta impermeable) para el resguardo de rezaga?				
5	¿Se cuenta con el Subprograma de manejo y disposición de residuos sólidos no peligrosos, peligrosos y biológico infecciosos?				
6	¿El Subprograma de manejo y disposición de residuos sólidos no peligrosos, peligrosos y biológico infecciosos se aplica conforme a las actividades y tiempos establecidos?				
7	¿El manejo de residuos se realiza en exclusiva en las áreas designadas y acondicionada para ello?				
8	¿El mantenimiento preventivo de vehículos y maquinaria se efectúa únicamente en talleres establecidos?				
9	¿En las reparaciones excepcionales en el sitio de proyecto se adoptan las medidas necesarias para evitar la contaminación del suelo por hidrocarburos?				
10	¿Al momento de realizar actividades en áreas sobre suelo natural que conlleven el uso de sustancias o residuos peligrosos, se colocan cubiertas impermeables a fin de prevenir la posible contaminación de éste?				
11	¿Se cuenta con el equipo, material y personal capacitado para el control y atención de derrames?				
12	¿Se dispone de los recursos materiales (tambos, tarimas, etiquetas cubiertas plásticas, etc.), administrativos (contratos y/o autorizaciones) y de espacio adecuados y necesarios para la separación, resguardo y disposición final de los residuos peligrosos, de manejo especial y sólidos urbanos?				
13	¿El material de relleno y compactación está libre de todo tipo de residuos peligrosos y no peligrosos?				
14	¿Los residuos se manejan de manera separada para evitar la mezcla de peligrosos y no peligrosos?				
15	¿Los residuos sólidos urbanos se subclasificarán en orgánicos e inorgánicos?				

REGISTRO DEL SEGUIMIENTO Y CONTROL PARA EL CUMPLIMIENTO DE LAS MEDIDAS AMBIENTALES DEL PROYECTO "*RESCATE EN LA MINA PASTA DE CONCHOS*"					
IDENTIFICACIÓN: RSC-PVA-01-21					
Nombre del Supervisor Ambiental:					
Núm. de registro:		**Fecha:**			
16	¿Los residuos de manejo especial se depositan en contenedores que facilitan su control y manejo, a la vez que se concentran temporalmente hasta su disposición final en el sitio que determine la autoridad competente?				
17	¿Se cuenta con las autorizaciones correspondientes para la disposición final de los residuos de manejo especial y sólidos urbanos?				
18	¿Los residuos que pueden ser reutilizados se separan y entregan a empresas dedicadas a ello, o se depositarán donde la autoridad competente lo señala?				
19	¿Los residuos peligrosos se colocan en recipientes cuyas dimensiones, formas y materiales reúnen las condiciones de seguridad óptimas para su manejo conforme a lo señalado en la normativa aplicable, a la vez que se resguardan temporalmente en los almacenes correspondientes hasta su disposición final?				
20	¿Los envases que contienen residuos peligrosos se marcan o etiquetan con rótulos que señalan el nombre del generador, nombre del residuo peligroso, características de peligrosidad y fecha de ingreso al almacén, así como la información adicional que señalan las normas oficiales mexicanas aplicables?				
21	¿Se cuenta con el contrato de la empresa para el trasporte y disposición final de los residuos peligrosos?				
22	¿La empresa contratada para el trasporte y disposición final de los residuos peligrosos cuenta con las respectivas autorizaciones vigentes?				
23	¿Se cuenta con la bitácora y los manifiestos de residuos peligrosos para el control y seguimiento de los residuos generados?				
24	En caso de algún incidente relacionado con la contaminación de suelo por un manejo inadecuado de materiales y/o residuos peligrosos ¿se implementan las medidas de contención, atención inmediata o remediación conducentes de conformidad con los lineamientos que establece la LGPGIR y su reglamento?				
25	En las zonas donde se manejan sustancias o residuos peligrosos ¿se tiene colocada señalética alusiva a las acciones a implementar para prevenir, o en su caso, atender algún incidente con estos (derrame), además del equipo necesario para su control y atención?				
26	¿Se realizan actividades de difusión y capacitación entre el personal referentes al manejo de sustancias y residuos peligrosos; ¿así como a la reducción, reutilización y el reciclaje de los residuos?				
27	¿Se cuenta con señalamientos y/o letreros alusivos a la peligrosidad de los residuos peligrosos almacenados, en lugares y de formas visibles?				
28	¿El almacenamiento de combustibles y otras sustancias peligrosas se hace bajo techo y con las previsiones necesarias para evitar la contaminación durante operación normal y en caso de derrame o fuga?				

REGISTRO DEL SEGUIMIENTO Y CONTROL PARA EL CUMPLIMIENTO DE LAS MEDIDAS AMBIENTALES DEL PROYECTO "*RESCATE EN LA MINA PASTA DE CONCHOS*" **IDENTIFICACIÓN: RSC-PVA-01-21**						
Nombre del Supervisor Ambiental:						
Núm. de registro:		**Fecha:**				
29	¿Las áreas en las que se maneja aceite cuentan con acabados de concreto, trincheras y fosas colectoras de derrames?					
PS (preparación del sitio); C (construcción); (A) Abandono y NA (no aplica)						
FACTOR: Vegetación **Atributo: Cobertura; Diversidad y Especies relevantes**						
Pregunta		**Etapa**	**Si**	**No**	**NA**	
1	¿Las actividades de retiro de vegetación y despalme se limitan a las superficies que para tal efecto se establecen en los planos de construcción del proyecto?					
2	¿Para la compensación de la vegetación removida, se utilizaron solos especímenes nativos de la zona?					
3	¿La capa de suelo orgánico producto del despalme se utilizó en las áreas verdes o según acuerdo con las autoridades locales, en otros sitios (parques, jardines, bancos de material, etc.) ¿Cercanos al sitio de proyecto?					
4	¿Los residuos orgánicos producto del retiro de la vegetación se trituraron, mezclaron y depositaron como suelo fértil en las áreas verdes o en aquellos otros sitios (parques, jardines, bancos de material, etc.)? ¿Cercanos al sitio de proyecto acordados con las autoridades locales?					
5	¿Se tiene evidencia de la quema de vegetación, uso de herbicidas y/o productos químicos para el retiro de la misma?					
6	¿Se habilitaron zonas de trabajo en los espacios ocupados por áreas verdes y jardines?					
7	Al término de la vida útil del proyecto, de acuerdo al uso de suelo y las políticas aplicables ¿se retiró la infraestructura colocada, se realizaron actividades para la restauración del suelo y se permitió la revegetación natural del predio ocupado?					
FACTOR: Fauna **Atributo: Hábitat, Abundancia y Diversidad**						
Pregunta		**Etapa**	**Si**	**No**	**NA**	
1	¿Las actividades de retiro de vegetación y despalme se limitan a las superficies autorizadas?					
2	Previo a las actividades de retiro de la vegetación y despalme ¿se realizaron actividades de ahuyentamiento y rescate de fauna?					
3	¿Se han realizado platicas de concienciación de la importancia de no realizar actividades que afecten a la fauna?					

REGISTRO DEL SEGUIMIENTO Y CONTROL PARA EL CUMPLIMIENTO DE LAS MEDIDAS AMBIENTALES DEL PROYECTO "*RESCATE EN LA MINA PASTA DE CONCHOS*" **IDENTIFICACIÓN: RSC-PVA-01-21**					
Nombre del Supervisor Ambiental:					
Núm. de registro:		**Fecha:**			
4	Mientras permanecieron las excavaciones ¿se realizaron recorridos periódicos a fin de constatar que en estas no se tiene la presencia de fauna, de ser el caso, se procedió a su rescate y posterior liberación?				
5	¿Los vehículos y maquinaria transitan en exclusiva por las vialidades habilitadas para tal fin?				
6	¿Se tiene establecido como límite de velocidad 20 km/h para la circulación de los vehículos y maquinaria al interior de la central?				
7	En el reglamento para el uso de vehículos y maquinaría ¿se tiene la limitante del uso de claxon y/o bocinas solo para aquellas actividades relacionadas con la seguridad y/o prevención de accidentes?				
PS (preparación del sitio); C (construcción); (A) Abandono y NA (no aplica)					
FACTOR: Paisaje **Atributo: Naturalidad**					
Pregunta		**Etapa**	**Si**	**No**	**NA**
1	¿Las actividades de retiro de vegetación y despalme se limitan a las superficies autorizadas?				
2	¿Los residuos generados se recogen diariamente al finalizar la jornada laboral y se resguardan temporalmente para posteriormente disponerlos de manera final en los lugares autorizados de acuerdo a su tipo?				
3	¿El sitio ocupado quedó libre de todo tipo de residuo al término de la construcción, así como agotado el tiempo de vida útil del proyecto?				
4	Al término de la vida útil del proyecto, de acuerdo al uso de suelo y las políticas aplicables ¿se retiró la infraestructura colocada, se realizaron actividades para la restauración del suelo y se permitió la revegetación natural del predio ocupado?				
Resultados					
Total, de incumplimientos registrados:					
Observaciones:					

REGISTRO DEL SEGUIMIENTO Y CONTROL PARA EL CUMPLIMIENTO DE LAS MEDIDAS AMBIENTALES DEL PROYECTO "*RESCATE EN LA MINA PASTA DE CONCHOS*" **IDENTIFICACIÓN: RSC-PVA-01-21**	
Nombre del Supervisor Ambiental:	
Núm. de registro:	**Fecha:**
Elaboró:	**Firma:**

CAPÍTULO VII

PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

ÍNDICE GENERAL

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS 1

VII.1 Descripción y análisis del escenario sin proyecto 1

VII.2 Descripción y análisis del escenario con proyecto 6

VII.3 Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de prevención, mitigación, compensación y/o corrección 6

VII.4 Pronóstico ambiental 7

VII.5 Conclusiones 8

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura VII.1-1. Diagnóstico ambiental del Proyecto 2

Figura VII.1-2. Dinámica de uso de suelo y vegetación en el Sistema Ambiental Regional del Proyecto 4

ÍNDICE DE FOTOS

Foto VII.1-1. Comparativo del cambio de uso de suelo (Imágenes 2004 y 2021) 3

Foto VII.1-2. Presencia de actividad minera en el Sistema Ambiental Regional del Proyecto 5

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

El Proyecto está inmerso en el terreno que en su momento fue propiedad de la empresa Industria Minera México, S.A. de C.V. (IMMSA) y ahora que se pretende ceder a la Comisión Federal de Electricidad (CFE), así como en un terreno de propiedad particular. Las unidades de análisis relacionadas con el Proyecto son el Sistema Ambiental Regional (SAR), Área de Influencia (AI) y Sitio del Proyecto (SP), éste último corresponde al espacio físico donde se realizarán las obras y/o actividades de preparación del sitio y construcción planteadas a lo largo del presente documento.

Los pronósticos ambientales en el SAR que derivarán del Proyecto se basan en la naturaleza, objetivo y característica de éste expuestas en el Capítulo II, la línea base descrita en el Capítulo IV, la evaluación de impactos ambientales presentada en el Capítulo V, así como en las medidas ambientales descritas en el Capítulo VI de ésta MIA-R.

Dichos pronósticos proyectados se presentan con el objetivo de integrar una perspectiva de los aspectos ambientales, sociodemográficos y técnicos en las unidades espaciales del Proyecto. Los pronósticos, a su vez, se fundamentan en los siguientes aspectos:

- **Escenario sin proyecto.** Partiendo del diagnóstico ambiental o la línea base en que se encuentran los elementos del medio físico, biótico, socioeconómica y el paisaje, sin el establecimiento del Proyecto. Para definir los cambios de las tendencias y grado de conservación o de perturbación para el medio sin la ejecución del Proyecto.
- **Escenario con Proyecto.** Este escenario supone la ejecución del Proyecto sin la aplicación de las medidas ambientales. Se consideran las tendencias de cambio descritas previamente sobreponiendo los impactos ambientales relevantes que generará el Proyecto.
- **Escenario con Proyecto y con medidas de ambientales.** Para el desarrollo de este escenario se deberán considerar las medidas de prevención, mitigación, compensación y/o corrección, destacando las mejoras que se pudieran generar en el SAR por la implementación de las mismas.

En los siguientes apartados se presenta el resultado de la proyección de los escenarios, con la finalidad de lograr una perspectiva de la situación referente a los aspectos ambientales, sociodemográficos y técnicos.

VII.1 Descripción y análisis del escenario sin proyecto

El Proyecto se encuentra dentro de un SAR con una superficie de 8 079,58 ha, con 12 usos de suelo y/o vegetación de acuerdo con la rodalización hecha y donde el Matorral Espinoso Tamaulipeco ocupa la mayor superficie (48,12 %), seguido de Agricultura de riego anual (20,40 %), Bosque de galería

(9,10 %) y vegetación de galería (6,59 %), entre otros; mientras que en el SP con una superficie de 233,49 ha donde se distribuyen seis usos de suelo y/o vegetación, la categoría mejor representada corresponde a Matorral espinoso tamaulipeco (58,48 %) seguida de Agricultura de Riego Anual (21,94 %) y Pastizal inducido (8,36 %), entre otras. En el SP no se registró la presencia de Bosque de Galería, Vegetación de Galería, Río y Cuerpos de agua, todos ellos usos de suelo y/o vegetación presentes en el SAR y de relevancia por la diversidad de especies y hábitats que albergan representan. Asimismo, a diferencia del SAR en el SP no se registró alguna especie con categoría de riesgo de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2021).

De acuerdo con el diagnóstico ambiental del Capítulo IV, se identificaron áreas que por sus condiciones son catalogadas como vulnerables a los impactos ambientales en el SAR. Dichas áreas son aquellas en donde se encuentran los ríos Los Álamos y San Juan Sabinas, los cuales se caracterizan por la presencia de vegetación de galería que es considerado como un ecosistema con alta biodiversidad, sin embargo, se ha visto altamente perturbado por la presencia de asentamientos humanos en las orillas de los ríos. Por otra parte, en las zonas con deterioro bajo hay mayor presencia de vegetación forestal de Matorral Espinoso Tamaulipeco, en cambio, las zonas catalogadas con un alto grado de deterioro, presentan una mayor cobertura de agricultura de riego anual. Finalmente, la región con categoría de deterioro, se define por actividades antrópicas tales como asentamientos humanos, agricultura y áreas desprovistas de vegetación por la minería (Figura VII.1-1).

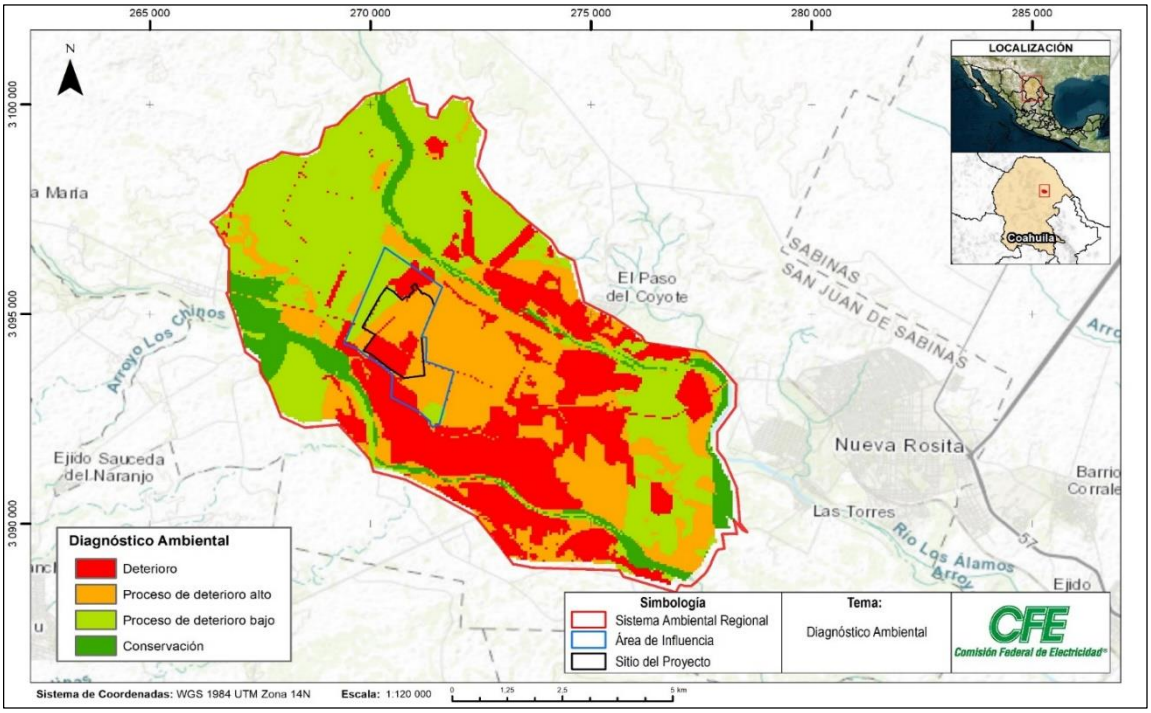


Figura VII.1-1. Diagnóstico ambiental del Proyecto

El cambio de uso de suelo en las zonas rurales se debe principalmente a las actividades primarias de agricultura y ganadería; sin embargo, el SAR, al estar inmerso en la Región Carbonífera con presencia de fallas de carbón de origen primario y secundario, hace que sea una zona intensamente explotada por la obtención del carbón mineral ocasionando la pérdida de cobertura forestal de Matorral Xerófilo, Matorral Espinoso Tamaulipeco y Vegetación de Galería (Foto VII.1-1 y Figura VII.1-2). Tan solo en el SAR y sus inmediaciones se tienen registradas 12 concesiones para la explotación minera según el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2018)-Figura VII.1-2-.

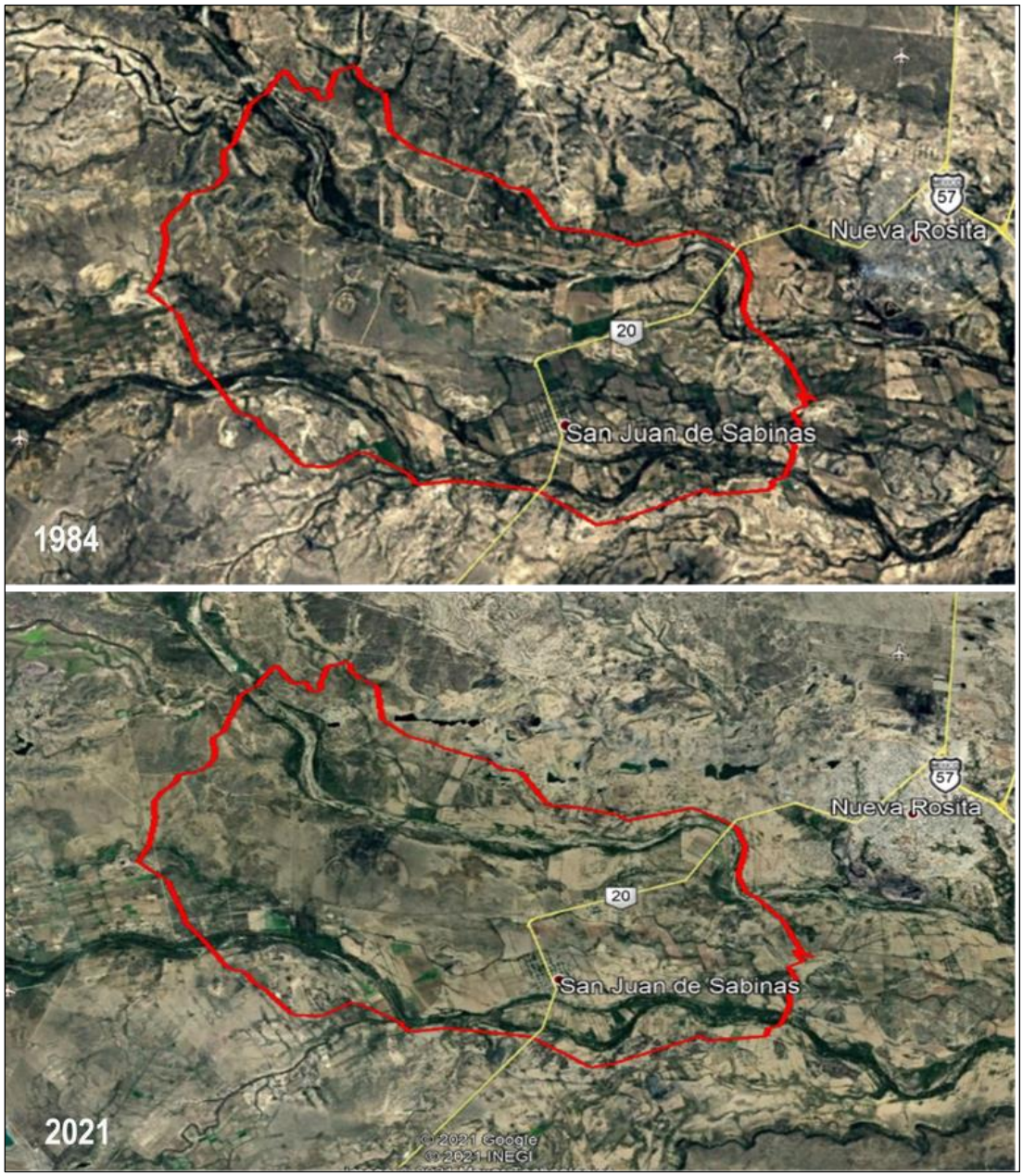


Foto VII.1-1. Comparativo del cambio de uso de suelo (Imágenes 2004 y 2021)

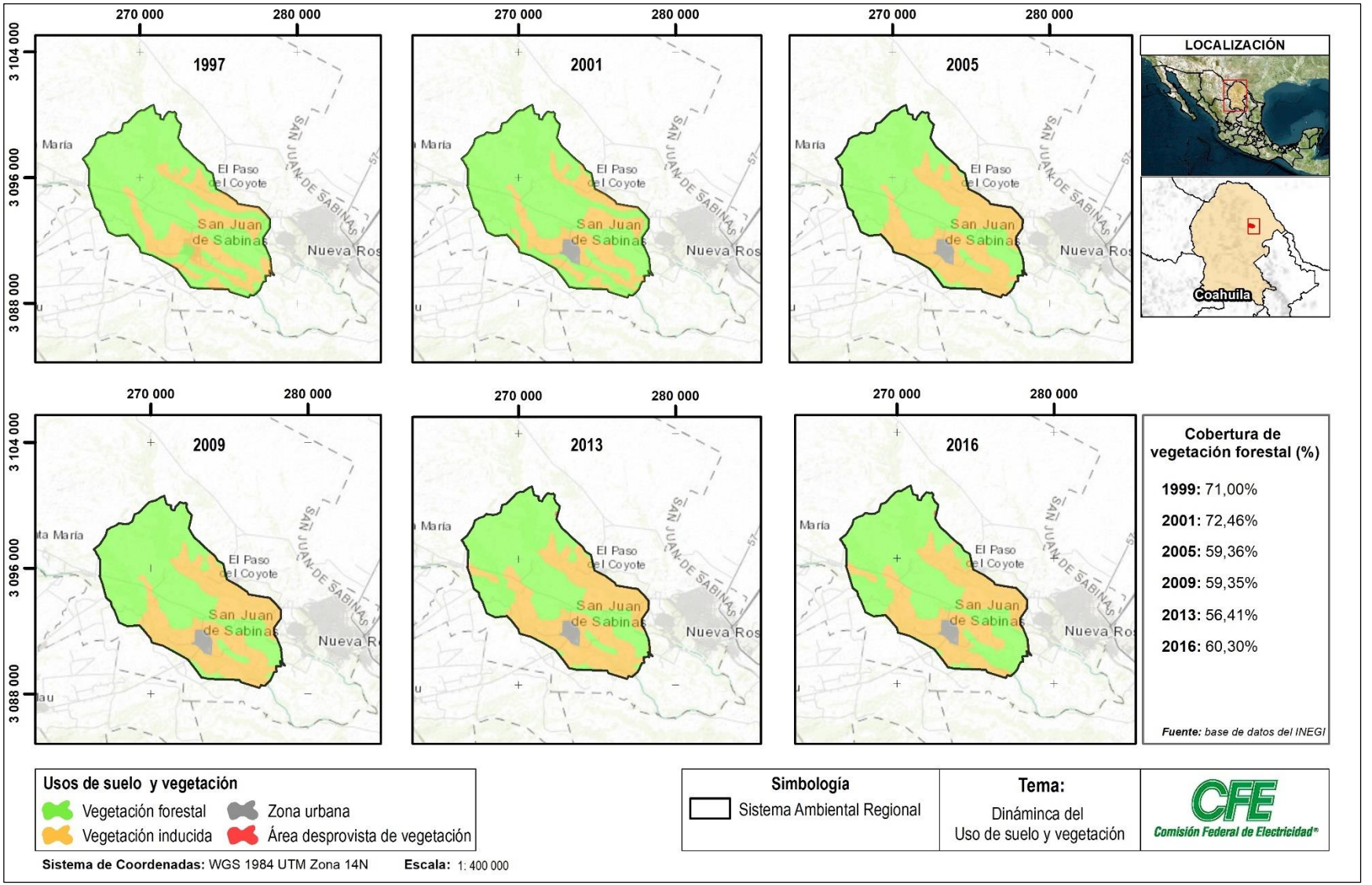


Figura VII.1-2. Dinámica de uso de suelo y vegetación en el Sistema Ambiental Regional del Proyecto

Foto VII.1-2. Presencia de actividad minera en el Sistema Ambiental Regional del Proyecto

El escenario actual también se caracteriza por tener una dinámica socioeconómica con un grado de marginación municipal muy bajo, así como en rezago social. Asimismo, la población en condición de pobreza extrema es del 1,07 % de acuerdo con el Sistema de apoyo de planeación.

Con lo que respecta al SP, se presenta una mayor superficie en proceso de deterioro debido a que se trata de un espacio dedicado a la práctica de actividades mineras desde el 2004 hasta la fecha en que ocurrió el siniestro en la Mina 8 Pasta de Conchos (febrero de 2006).

VII.2 Descripción y análisis del escenario con proyecto

Partiendo del escenario actual o la línea base, mismo que se distingue entre otros aspectos por:

- La vocación minera y el uso de suelo en el SAR, así como de sus inmediaciones
- Las tendencias ambientales y el estado de conservación del SAR
- La identificación, valoración y la capacidad del SAR para el amortiguamiento de los impactos ambientales relevantes

El escenario ambiental a futuro con la implementación y desarrollo del Proyecto, sin medidas ambientales, ocasionará impactos negativos al ambiente- En el Capítulo V se identificó un total de 188 impactos ambientales, de los cuales el 82 % corresponde a impactos negativos; entre los que destacan el riesgo de contaminación del agua subterránea, modificación de la topografía, alteración de las propiedades físicas y extracción de roca y suelo; los cuales se relacionan directamente con las actividades de excavación y disposición y acomodo de la rezaga en la etapa constructiva del Proyecto. Estos impactos serán puntuales ya que estarán limitados al sitio del Proyecto, asimismo se estima que ninguno de los impactos negativos del Proyecto tiene el potencial de causar desequilibrios ecológicos en el SAR y mucho menos en el AI y SP, considerando que el tiempo total para la ejecución del Proyecto será de 36 meses (tres años).

Se puede concluir que el escenario ambiental a futuro que se vislumbra con el desarrollo del Proyecto SAR definido es aquel en el que el Proyecto ocasionará impactos puntuales, los cuales serán prevenibles o mitigables con medidas que se definen para tales efectos. De no llevarse a cabo esas medidas existiría un riesgo mayor de afectar las características y el funcionamiento de los procesos físicos, químicos, biológicos y socioeconómicos del sistema ambiental del Proyecto.

VII.3 Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de prevención, mitigación, compensación y/o corrección

Como resultado de la evaluación de los impactos potenciales por las obras y actividades del Proyecto, se identificaron impactos negativos, siendo la mayoría catalogados con significancia Leve (108) seguido de Moderados (32) y Altos (15). Asimismo, se identificaron 33 impactos positivos, de los cuales 21 tienen una significancia Alta, 10 Leves y dos Moderados. En lo concerniente a los impactos

residuales, valorados como permanentes, se propone la limpieza y el acondicionamiento de los espacios temporales ocupados como parte de las actividades a desarrollar al término de la vida útil del mismo, además de la aplicación de medidas de carácter compensatorio como la reforestación, lo cual contribuirá a los procesos de restauración del sistema.

En general, los impactos negativos se buscarán ser evitados, prevenidos o mitigados mediante la formulación e implementación de medidas ambientales. Con la finalidad de administrar de manera objetiva la ejecución de las medidas en las distintas etapas del Proyecto, en el Capítulo VI se expone el Programa de Vigilancia Ambiental que se asume como un instrumento de valor que coadyuvará a tal fin, el cual contiene apartados específicos para cada atributo ambiental (Agua, Atmósfera, Suelo, Vegetación, Fauna, Paisaje y Socioeconómico).

La implementación del Proyecto, particularmente en sus dos primeras etapas (Preparación del sitio y Construcción) requerirá de personal y la adquisición de servicios, lo cual se traduce en un beneficio económico semiregional. Además de que con su implementación se atiende un requerimiento de justicia social que busca reparar el daño a las familias de los trabajadores que quedaron atrapados en las galerías siniestradas de la Mina 8 de la Unidad Pasta de Conchos, esto debido a la explosión ocurrida el 19 de febrero del año 2006.

VII.4 Pronóstico ambiental

En términos generales, el SAR, AI y el SP presentan ciertos grados de disturbio ambiental atribuido particularmente a lo observado en el cambio de usos del suelo; donde se observó una tendencia de disminución de la cobertura vegetal original por el aumento de zonas desprovista de vegetación, la mancha urbana y la actividad minera.

En las distintas unidades espaciales en las que se ha realizado el análisis de información, tanto documental como de campo, se identifica que el Proyecto responde al requerimiento de justicia social y compromiso adquirido por la Presidencia de la República para realizar las obras y actividades correspondientes en el marco del *"Plan Integral para la Recuperación y la Justicia en Pasta de Conchos"*.

Por lo que para la implementación del Proyecto se realizaron estudios de ingeniería para identificar las opciones para acceder a la Mina siniestrada. Con la información generada se analizó cinco opciones de emplazamiento del Proyecto, ponderando diferentes criterios incluidos con especial prioridad la seguridad de las obras que se construyan, así como la optimización del tiempo para llevar a cabo el proceso de rescate de los cuerpos. Como resultado del análisis de las cinco opciones, se concluyó que la número cuatro tiene las condiciones de seguridad y ventajas técnicas en comparación con las demás opciones evaluadas (Capítulo II), la cual consiste en la construcción de un sistema de rampas con galerías paralelas a las obras mineras afectadas por la explosión. Asimismo, la carga ambiental de la

opción cuatro, en términos generales, se considera menor debido a que reduce los volúmenes de obra, así como los riesgos asociados a ésta. De igual forma, dicha opción promueve el uso de infraestructura e instalaciones dispuestas en el sitio del Proyecto, así como la optimización de espacios para reducir los efectos en su entorno aún y cuando éste presenta diferentes grados de alteración debido a las actividades de exploración de la Mina Pasta de Conchos y otras prácticas productivas.

En este sentido, se considera que el desarrollo del Proyecto no contribuirá a la alteración del ecosistema, pues se ubica en áreas intervenidas por la actividad minera. Asimismo, el tiempo de vida útil del Proyecto y las superficies requeridas son reducidas y sus efectos negativos son temporales, por lo que con la implementación correcta de las medidas ambientales no se prevé alguna alteración de significancia.

VII.5 Conclusiones

De acuerdo con el análisis de las tendencias de posibles escenarios futuros, donde se consideró en primer término un escenario sin Proyecto, seguido por otro escenario con Proyecto y finalmente, un escenario con Proyecto y sus medidas ambientales; a continuación, se presenta el balance impacto-justicia social con la intención de manifestar los beneficios relacionados al Proyecto y efectos sobre la modificación de los procesos naturales del ecosistema.

La implementación del Proyecto no tiene como fin una ganancia económica, sino que surge como respuesta al requerimiento de justicia social, el cual busca reparar el daño a las familias de los trabajadores que quedaron atrapados en las galerías siniestradas de la Mina 8 de la Unidad Pasta de Conchos, esto debido a la explosión ocurrida el 19 de febrero del año 2006.

Las medidas ambientales implementadas principalmente en las etapas de preparación del sitio y construcción están consideradas para minimizar los impactos ambientales adversos que se pudieran generar por la implementación de las obras y actividades del Proyecto. Asimismo, la vida útil del Proyecto es de 36 meses (tres años), por lo que no se prevé algún desequilibrio ecológico a los procesos naturales de los componentes ambientales presentes en el SAR. Asimismo, el Proyecto al ubicarse en dentro del predio de la Unidad Pasta de Conchos, conduce a lo siguiente:

- El sitio del proyecto se encuentra ya impactado por las actividades mineras que se llevaron a cabo en dicho sitio
- El Proyecto no afecta o interviene algún hábitat natural de especies en alguna categoría de riesgo conforme a lo establecido en la NOM-059-SEMARNAT-2010 o que tenga algún valor extraordinario científico y/o cultural
- Se da cumplimiento a los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y con la regulación de uso de suelo en la región

- La inclusión del Proyecto en el sitio propuesto no conlleva un incremento significativo en el nivel de deterioro del Sistema Ambiental Regional
- El sitio del Proyecto no se localiza dentro de Áreas Naturales Protegidas y la actividad propia de este no tendrá efectos sinérgicos y/o acumulativos sobre estas.
- El sitio del Proyecto no cuenta con valores culturales o estéticos-paisajísticos extraordinarios.
- El sitio del Proyecto no se ubica dentro de áreas de restauración ecológica.

Con base en lo anterior, el desarrollo del Proyecto se estima ambientalmente viable desde la perspectiva considerada en la presente MIA-R, dado que el balance impacto-justicia social se asume como positivo siempre y cuando el mismo se desarrolle bajo el contexto presentado, sin pasar por alto las medidas preventivas, de mitigación, seguimiento y/o compensación que se proponen.

CAPÍTULO VIII

IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN PRESENTADA EN LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

VIII.1. Documentación legal

VIII.1.1. Registro Federal de Contribuyentes del Promovente

VIII.1.2. Identificación oficial y Poder notarial del representante legal del Promovente

VIII.1.3. Cédula profesional de los responsables técnicos del estudio

VIII.2. Elementos técnicos

VIII.2.1. Coordenadas del Sistema Ambiental Regional del Proyecto

VIII.2.2. Perfil litológico del barreno PC-1A'

VIII.2.3. Listado florístico

VIII.2.4. Listado faunístico

VIII.3. Metodología

VIII.3.1. Metodología para el reconocimiento, delimitación y caracterización de los tipos de vegetación y especies de flora distribuidas en el Sistema Ambiental Regional, Área de Influencia y Sitio del Proyecto

VIII.3.2. Metodología aplicada para el registro e identificación de las especies de fauna distribuidas en el Sistema Ambiental Regional, Área de Influencia y Sitio del Proyecto

VIII.3.3. Matriz de evaluación de impactos ambientales

VIII.4. Glosario

VIII.5. Literatura citada

VIII.6. Planos

- Plano I. Arreglo general del Proyecto

VIII.7. Cartas

Carta I. Localización general del Sistema Ambiental Regional, Área de Influencia y Sitio del Proyecto

Carta II. Topoformas en el Sistema Ambiental Regional, Área de Influencia y Sitio del Proyecto

Carta III. Geología en el Sistema Ambiental Regional, Área de Influencia y Sitio del Proyecto

Carta IV. Edafología en el Sistema Ambiental Regional, Área de Influencia y Sitio del Proyecto

Carta V. Hidrología superficial y subterránea en el Sistema Ambiental Regional, Área de Influencia y Sitio del Proyecto

Carta VI Uso de suelo y vegetación en el Sistema Ambiental Regional

Carta VII. Uso de suelo y vegetación en el Área de Influencia y Sitio del Proyecto

Carta VIII Fauna en el Sistema Ambiental Regional, Área de Influencia y Sitio del Proyecto

VIII.1. Documentación legal

VIII.1.1. Registro Federal de Contribuyentes del Promovente

HOJA DEJADA INTENCIONALMENTE
EN BLANCO

VIII.1.2. Identificación oficial y Poder notarial del representante legal del Promovente

HOJA DEJADA INTENCIONALMENTE
EN BLANCO

VIII.1.3. Cédula profesional de los responsables técnicos del estudio

HOJA DEJADA INTENCIONALMENTE
EN BLANCO

VIII.2. Elementos técnicos

VIII.2.1. Coordenadas del Sistema Ambiental Regional del Proyecto

Tabla VIII.2.1-1. Coordenadas de los vértices que definen el Sistema Ambiental Regional del Proyecto

Vértice	X	Y	Vértice	X	Y	Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
0	273 242	3 089 028	33	267 979	3 098 868	66	272 505	3 098 884	99	277 974	3 089 757
1	272 918	3 089 482	34	267 985	3 098 865	67	272 427	3 098 528	100	278 021	3 089 410
2	272 369	3 090 192	35	268 348	3 098 806	68	272 560	3 098 306	101	277 885	3 089 387
3	271 542	3 090 659	36	268 586	3 098 831	69	272 767	3 097 954	102	277 839	3 089 331
4	270 793	3 091 058	37	268 803	3 098 961	70	273 171	3 097 619	103	277 764	3 089 179
5	270 063	3 091 255	38	268 835	3 098 980	71	273 330	3 097 430	104	277 699	3 089 002
6	269 988	3 091 536	39	268 967	3 099 440	72	273 698	3 097 109	105	277 634	3 088 885
7	269 568	3 092 039	40	269 253	3 099 525	73	274 095	3 096 778	106	277 636	3 088 887
8	269 271	3 092 367	41	269 465	3 099 757	74	274 267	3 096 477	107	277 579	3 088 806
9	268 511	3 092 293	42	269 520	3 099 809	75	274 623	3 096 274	108	277 578	3 088 804
10	267 975	3 092 548	43	269 671	3 099 953	76	274 846	3 095 285	109	277 575	3 088 799
11	267 697	3 093 292	44	269 870	3 100 177	77	275 522	3 094 930	110	277 469	3 088 702
12	267 510	3 093 603	45	270 094	3 100 270	78	276 143	3 094 486	111	277 467	3 088 700
13	267 478	3 093 852	46	270 280	3 100 278	79	276 230	3 094 325	112	277 411	3 088 640
14	267 161	3 094 099	47	270 682	3 100 535	80	277 158	3 094 169	113	277 344	3 088 583
15	266 913	3 095 018	48	270 862	3 100 618	81	277 596	3 094 104	114	277 267	3 088 512
16	266 736	3 095 506	49	271 002	3 100 078	82	277 944	3 093 754	115	277 194	3 088 514
17	266 764	3 095 506	50	271 124	3 100 030	83	278 289	3 093 325	116	277 130	3 088 515
18	266 779	3 095 521	51	271 287	3 099 996	84	278 271	3 092 782	117	277 048	3 088 552

Vértice	X	Y	Vértice	X	Y	Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
19	266 789	3 096 563	52	271 293	3 099 811	85	277 862	3 092 198	118	277 005	3 088 529
20	266 698	3 096 651	53	271 323	3 099 733	86	277 867	3 091 760	119	276 957	3 088 436
21	266 666	3 096 763	54	271 391	3 099 701	87	278 028	3 091 530	120	276 924	3 088 370
22	266 656	3 096 797	55	271 515	3 099 683	88	278 316	3 090 831	121	275 735	3 088 737
23	266 574	3 096 876	56	271 578	3 099 878	89	278 302	3 090 822	122	275 645	3 088 892
24	266 478	3 097 092	57	271 711	3 100 025	90	278 329	3 090 615	123	275 645	3 088 893
25	266 378	3 097 190	58	271 864	3 100 200	91	278 377	3 090 012	124	275 644	3 088 893
26	266 384	3 097 214	59	272 106	3 100 126	92	278 540	3 089 800	125	273 739	3 088 953
27	266 738	3 097 486	60	272 217	3 100 167	93	278 444	3 089 850	126	273 688	3 088 956
28	267 123	3 098 074	61	272 314	3 100 082	94	278 358	3 089 953	127	273 321	3 089 029
29	267 182	3 098 283	62	272 269	3 099 869	95	278 270	3 090 059	128	273 242	3 089 028
30	267 226	3 098 442	63	272 387	3 099 621	96	278 246	3 090 082			
31	267 488	3 098 607	64	272 621	3 099 377	97	278 312	3 089 756			
32	267 805	3 098 719	65	272 600	3 099 198	98	278 286	3 089 767			

VIII.2.2. Perfil litológico del barreno PC-1A'

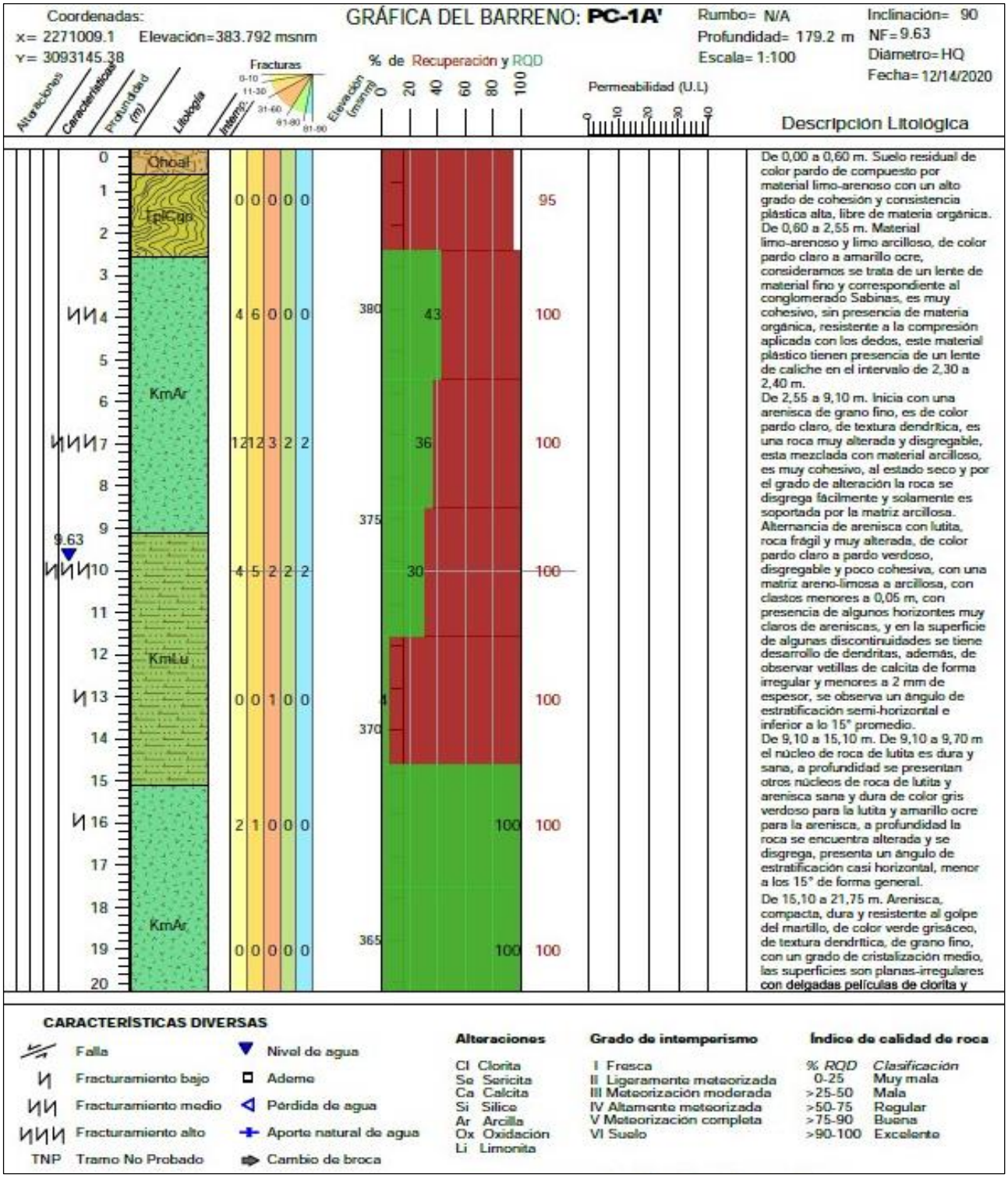


Figura VIII.2.2-1. Perfil litológico barreno PC-1A' profundidad de 0 a 20 m

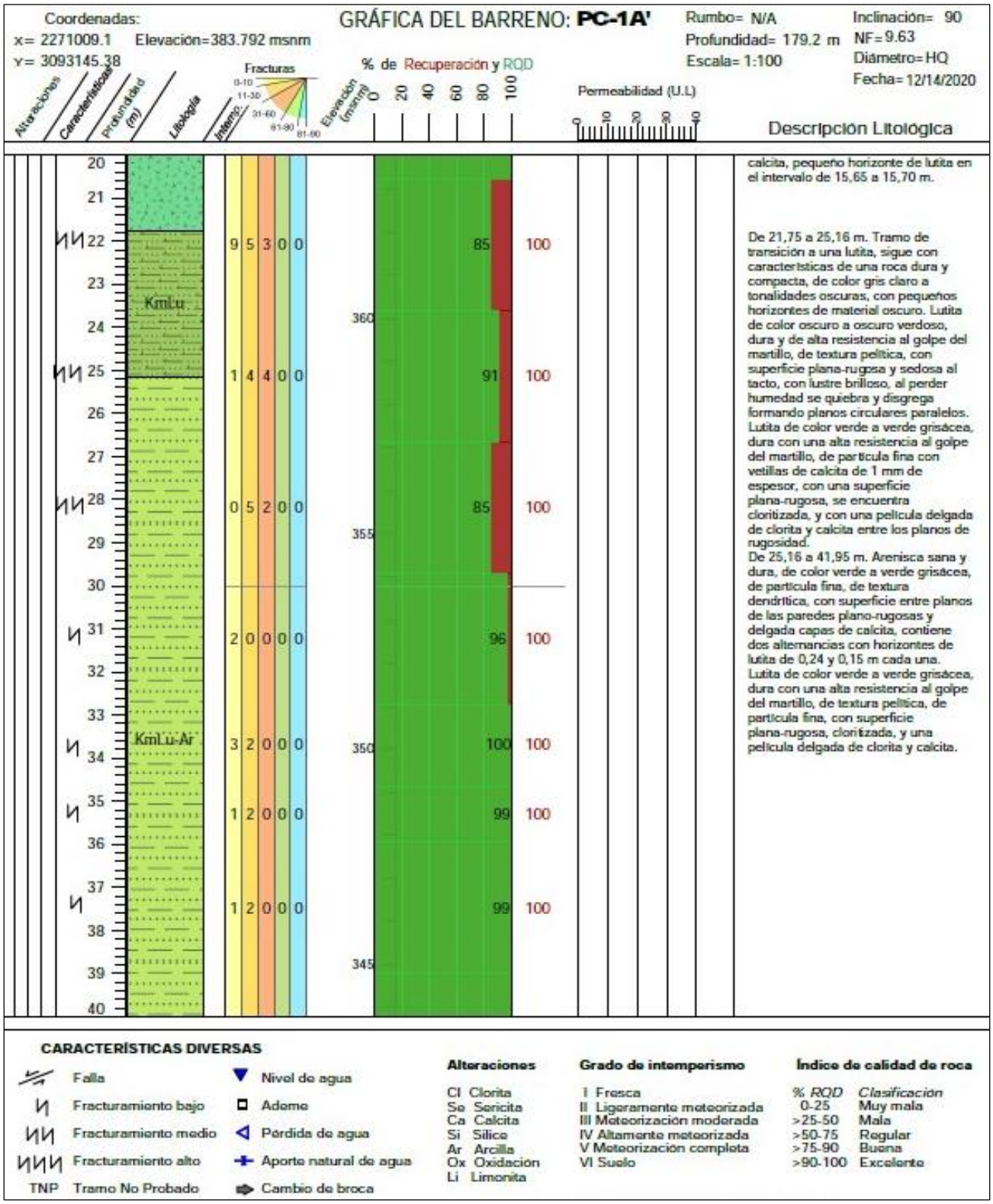


Figura VIII.2.2-2. Perfil litológico barreno PC-1A' profundidad de 20 a 40 m

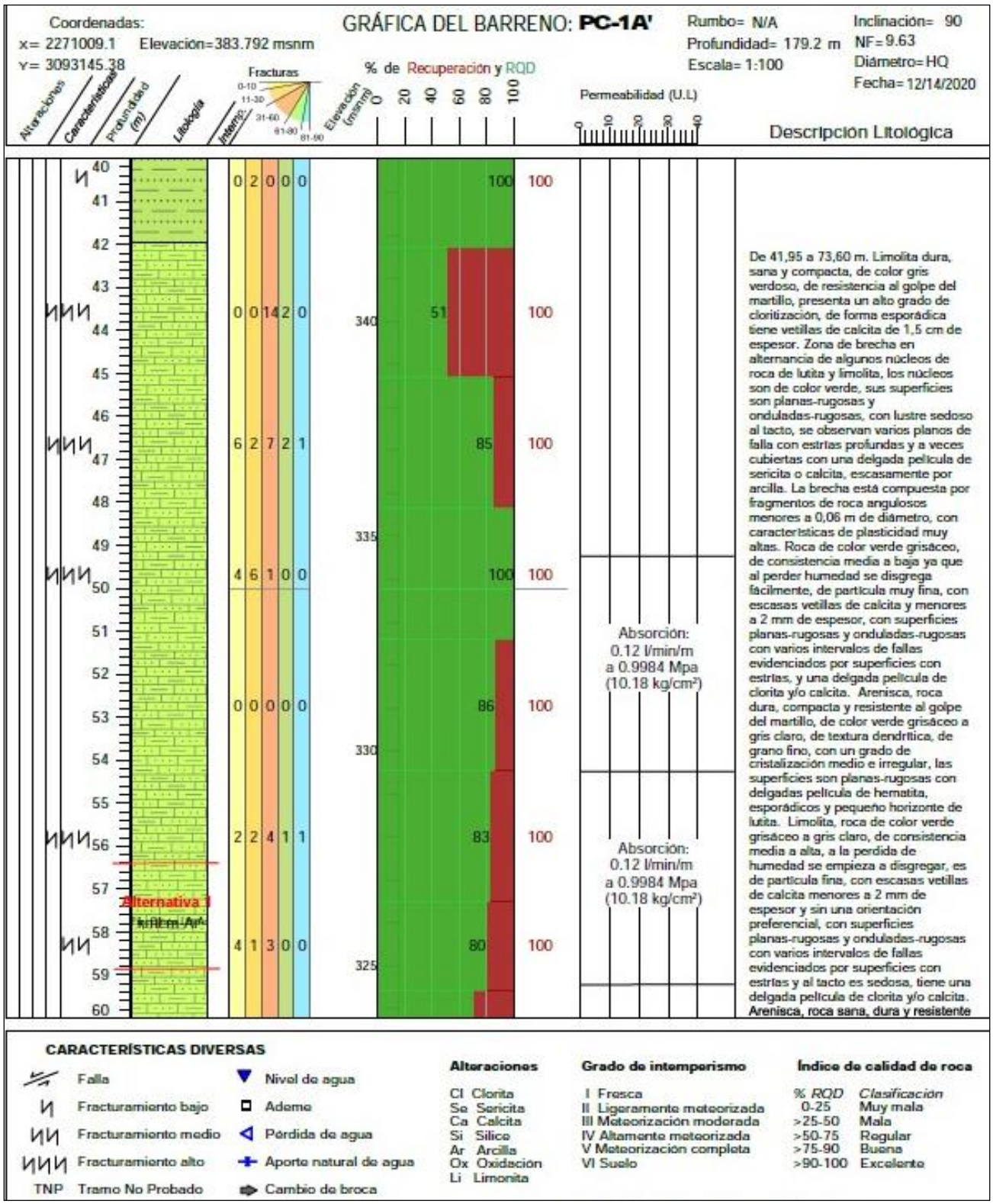


Figura VIII.2.2-3. Perfil litológico barreno PC-1A' profundidad de 40 a 60 m

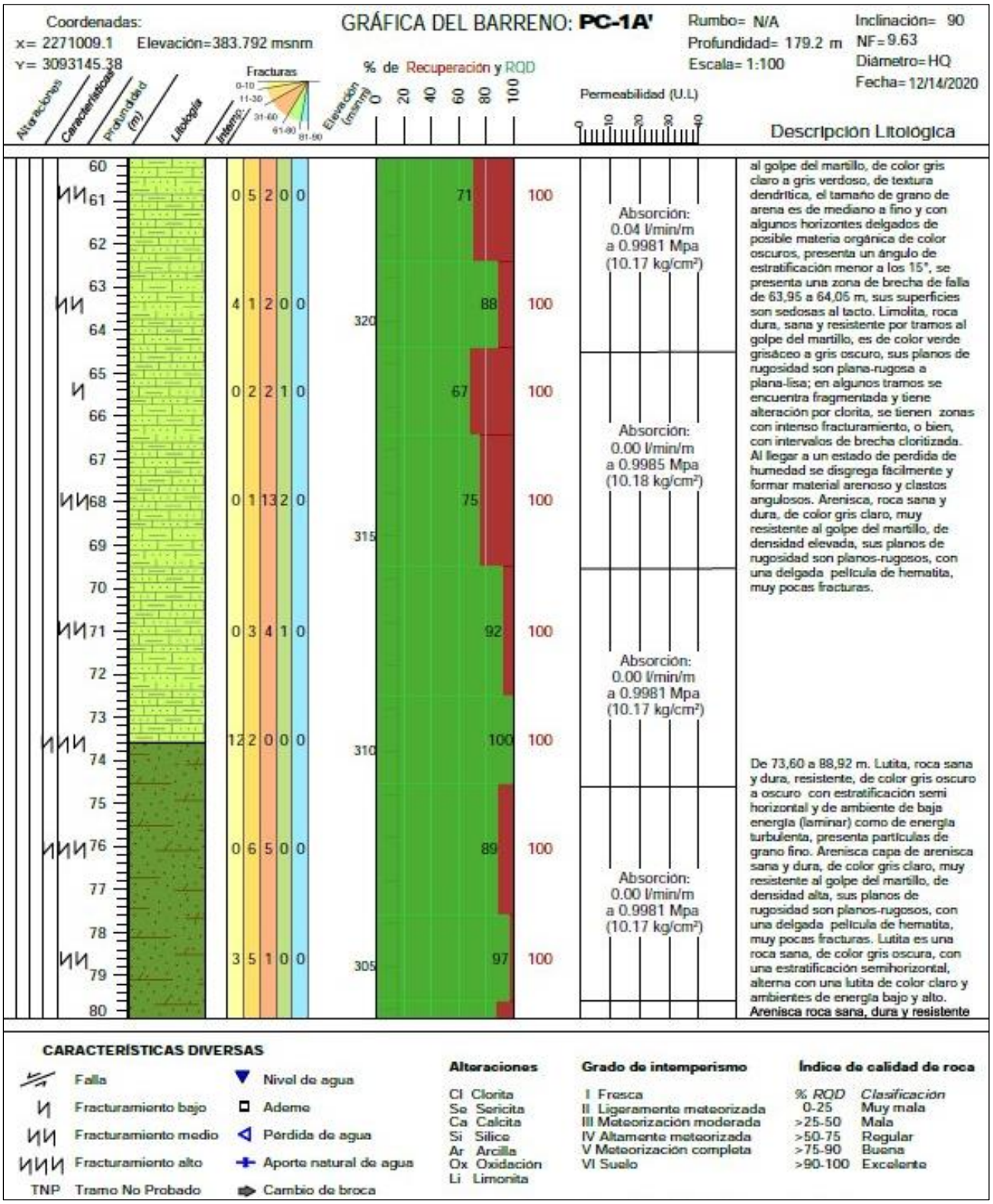


Figura VIII.2.2-4. Perfil litológico barreno PC-1A' profundidad de 60 a 80 m

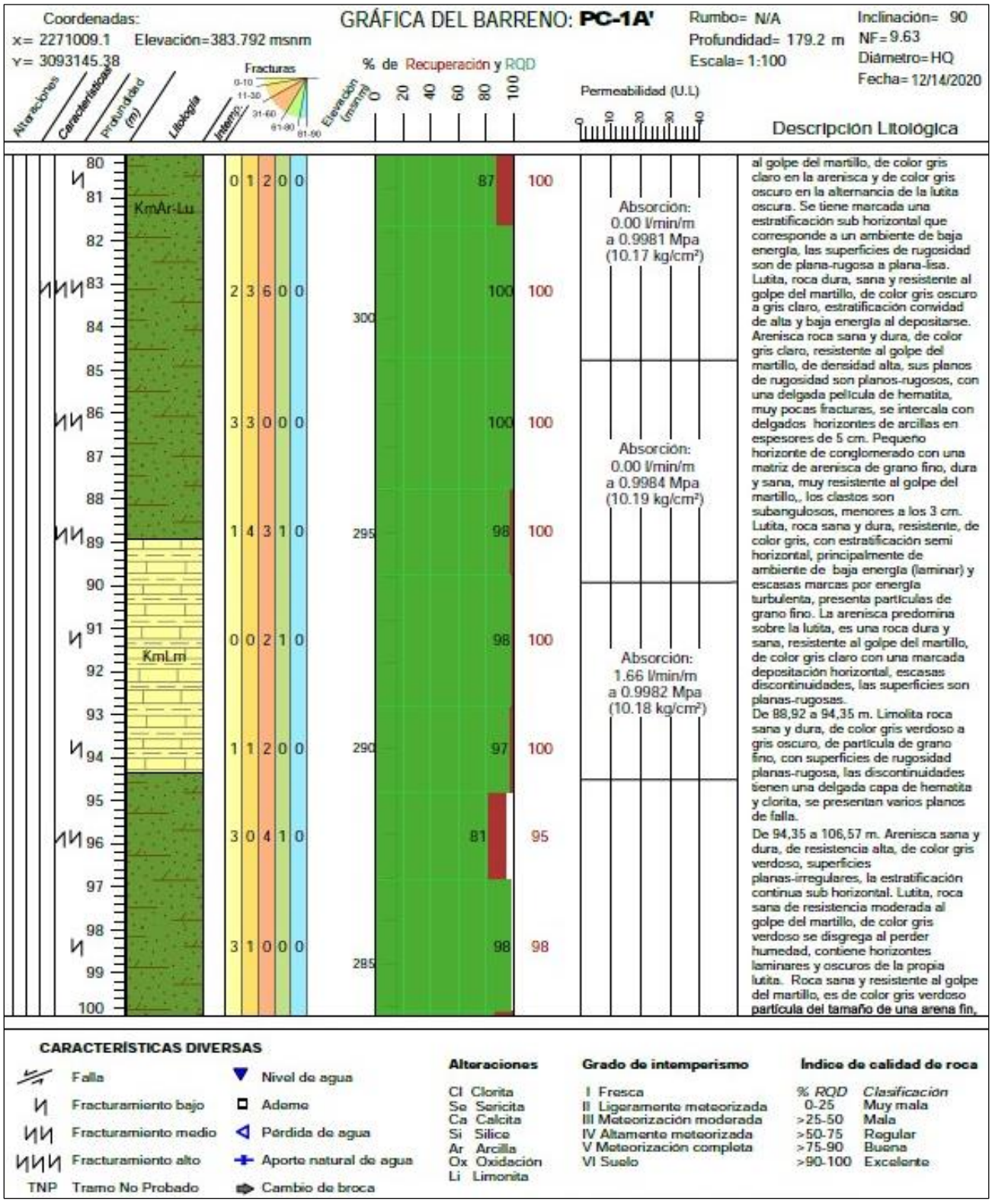


Figura VIII.2.2-5. Perfil litológico barreno PC-1A' profundidad de 80 a 100 m

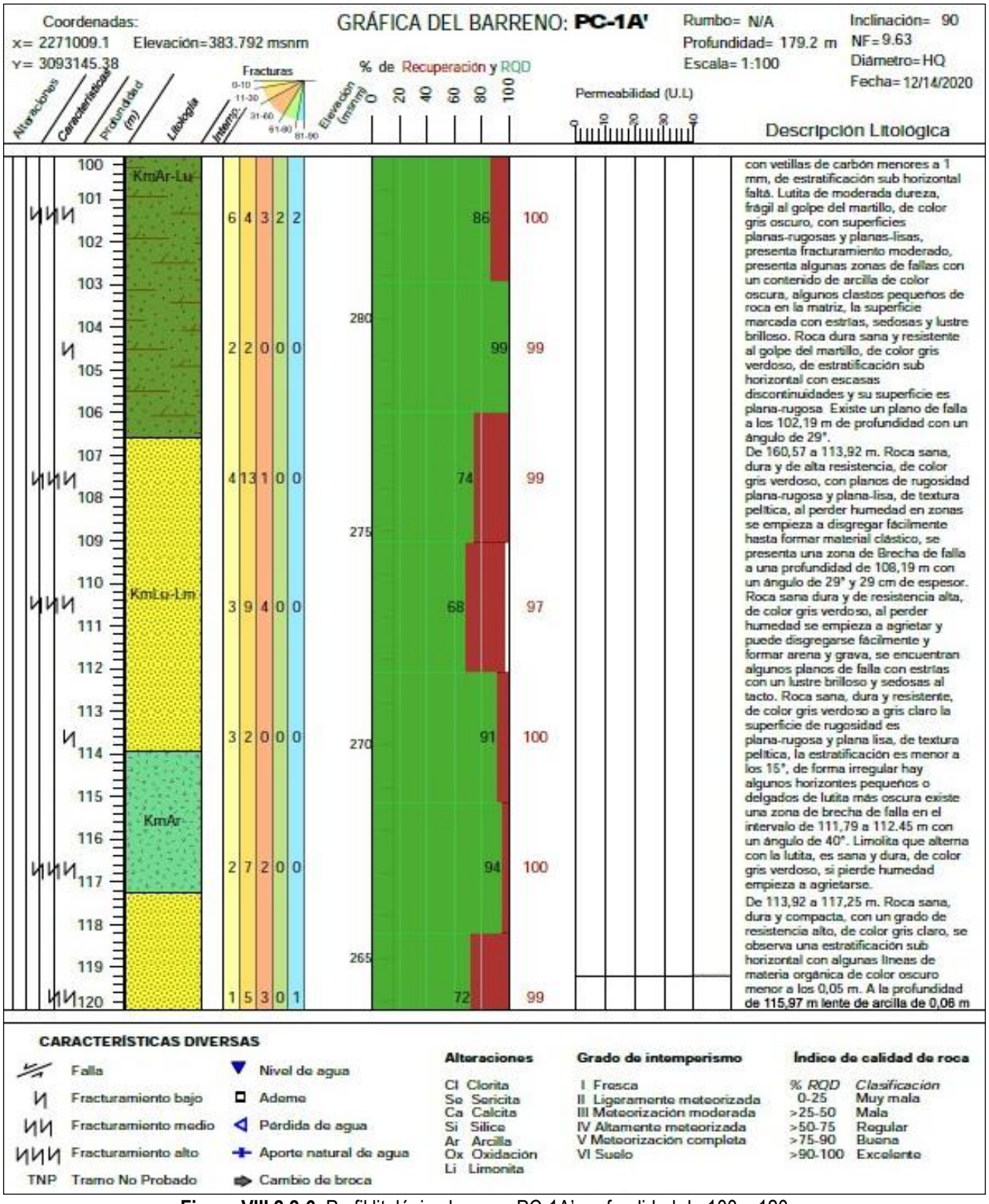


Figura VIII.2.2-6. Perfil litológico barreno PC-1A' profundidad de 100 a 120 m

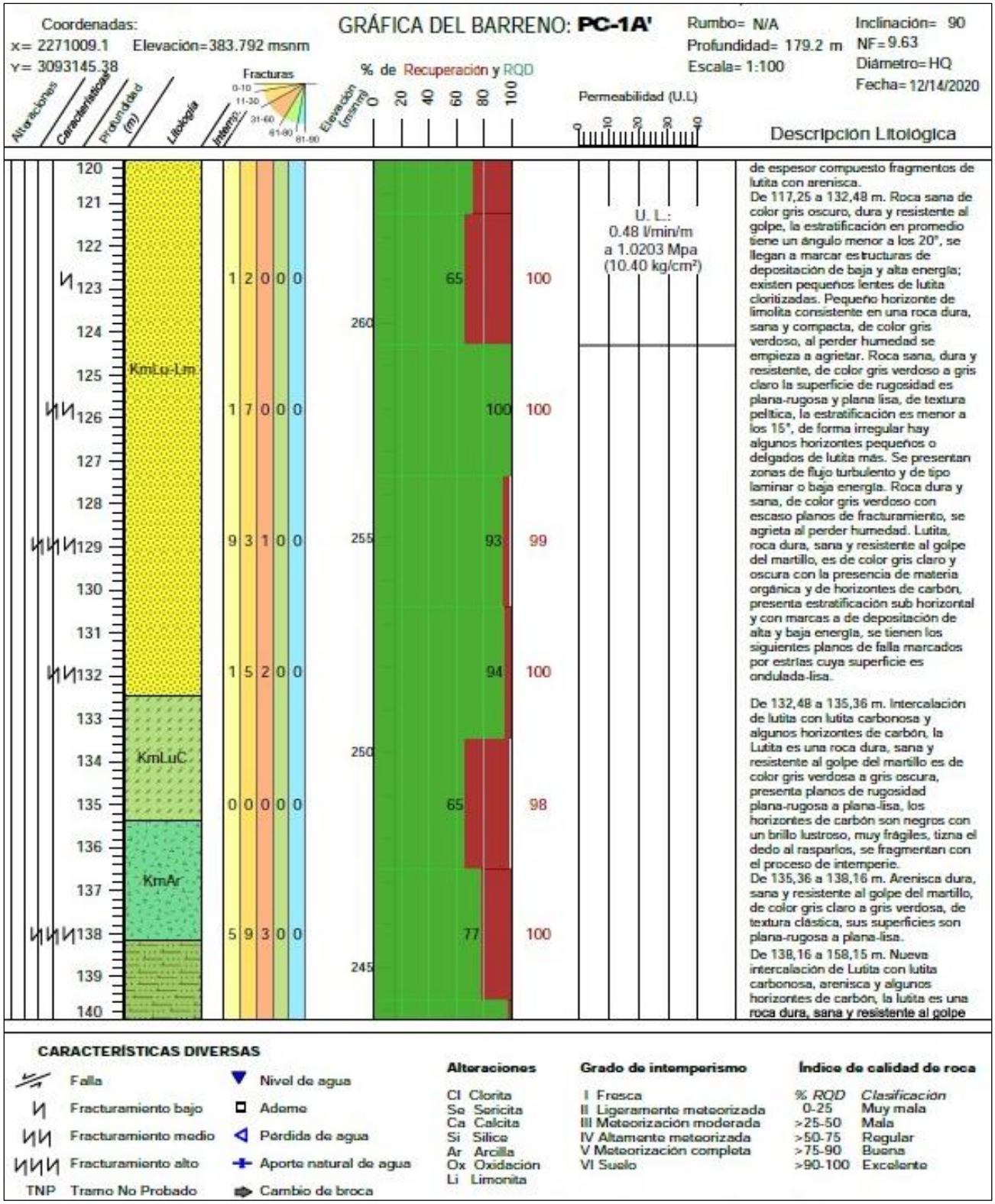


Figura VIII.2.2-7. Perfil litológico barreno PC-1A' profundidad de 120 a 140 m

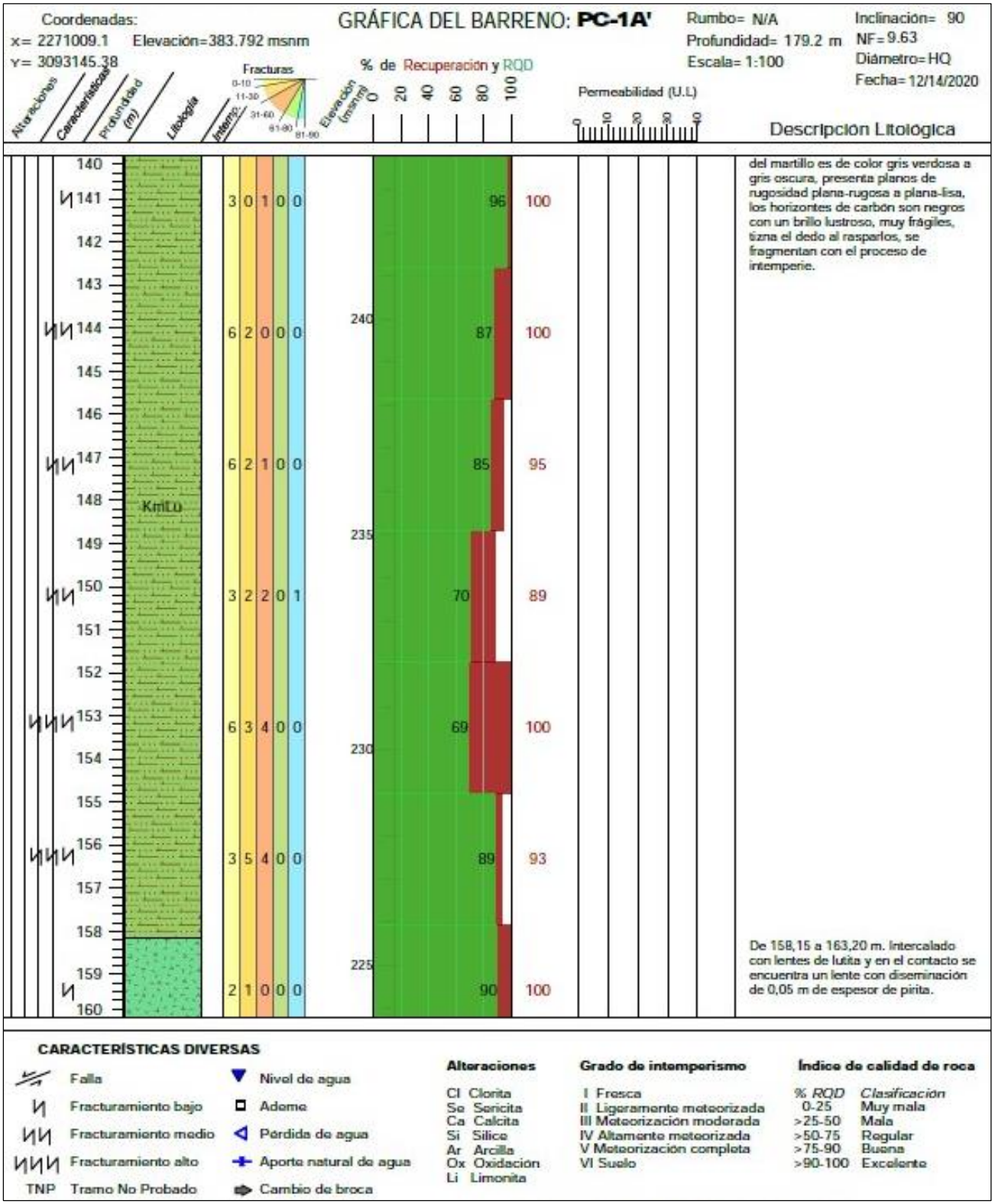


Figura VIII.2.2-8. Perfil litológico barreno PC-1A' profundidad de 140 a 160 m

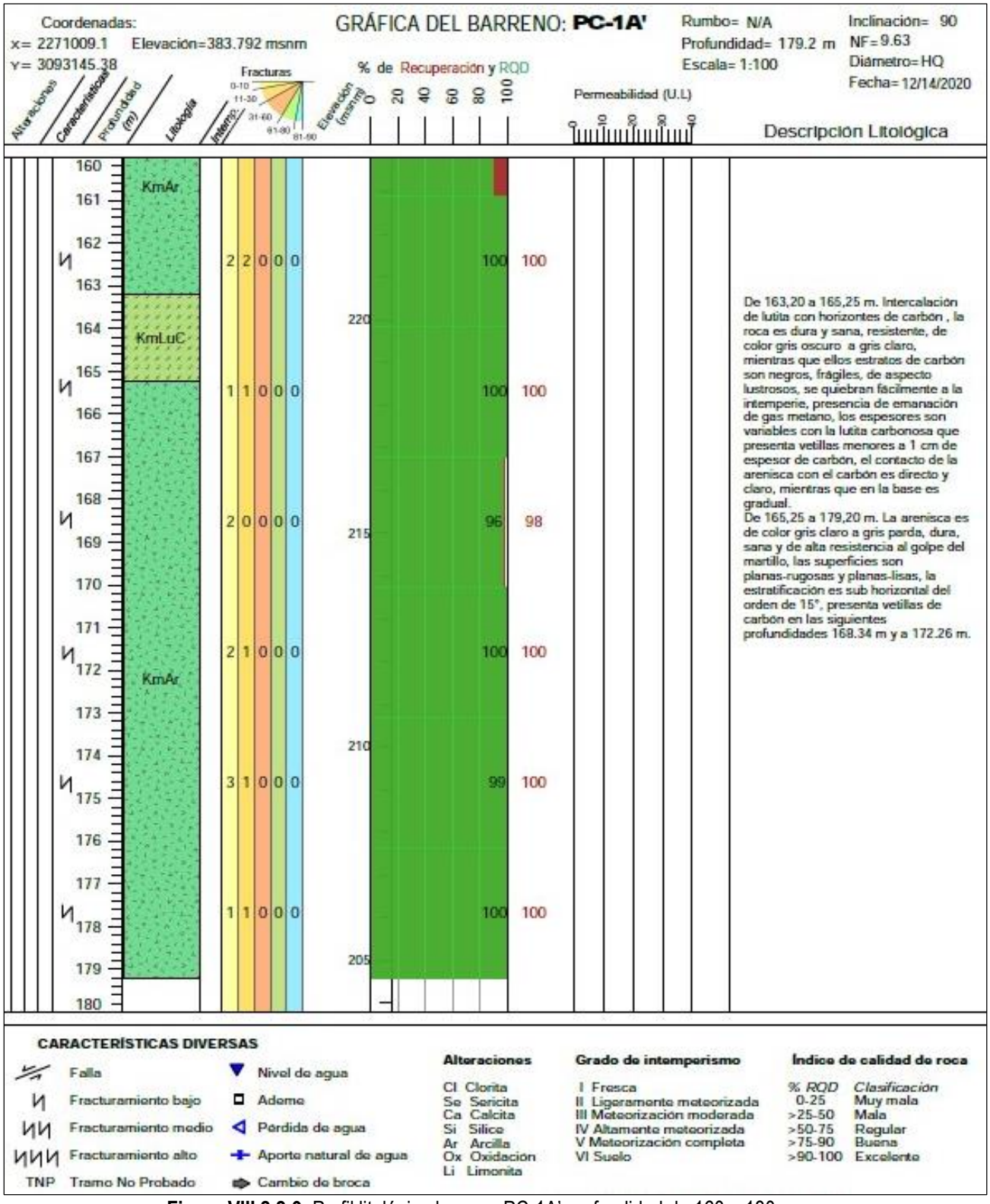


Figura VIII.2.2-9. Perfil litológico barreno PC-1A' profundidad de 160 a 180 m

VIII.2.3. Listado florístico

Tabla VIII.2.3-1. Listado de las especies de flora registradas en el Sistema Ambiental Regional (SAR), Área de Influencia (AI) y Sitio del Proyecto (SP)

Familia	Especie	Nombre común	Usos	NOM-059-SEMARNAT-2010	Lugar de registro		
					SAR	AI	SP
Acanthaceae	*Carlowrightia pubens* A. Gray	Desconocido	Desconocido	-	X	X	X
Acanthaceae	*Siphonoglossa greggii* Greenm. & C.H. Thomps.	Desconocido	Desconocido	-	X	X	X
Acanthaceae	*Tetramerium nervosum* Nees	Olotillo	Desconocido	-	X	X	
Amaranthaceae	*Tidestromia lanuginosa* (Nutt.) Standl.	Hierba ceniza	Desconocido	-	X	X	X
Amaranthaceae	*Atriplex canescens* (Pursh) Nutt.	Chamizo	Forrajero	-	X		
Amaryllidaceae	*Cooperia pedunculata* Herb.	Flor de mayo	Desconocido	-	X	X	X
Anacardiaceae	*Pistacia mexicana* Kunth	Pistache	Desconocido	-	X		
Anacardiaceae	*Toxicodendron radicans* (L.) Kuntze	Hiedra venenosa	Desconocido	-	X		
Apocynaceae	*Metastelma barbigerum* Scheele	Talayote	Desconocido	-	X	X	
Asparagaceae	*Agave aspérrima* Jacobi	Agave cenizo	Ornamental, Comestible	-	X		
Asparagaceae	*Agave lechuguilla* Torr.	Lechuguilla	Comercial, Ornamental	-	X		
Asparagaceae	*Yucca filifera* Chabaud	Palma pita	Comestible, artesanal, ornamental	-	X		
Asparagaceae	*Yucca treculeana* Carrière	Chocha	Comestible, artesanal, ornamental.	-	X	X	
Asteraceae	*Acourtia wrightii* (A. Gray) Reveal & R. M. King	Desconocido	Medicinal	-	X	X	
Asteraceae	*Ambrosia psilostachya* DC.	Hierba amargosa	Medicinal	-	X	X	
Asteraceae	*Aphanostephus ramosissimus* DC.	Margarita de las llanuras	Desconocido	-	X	X	X
Asteraceae	*Aster spinosus* Benth.	Espina de agua	Desconocido	-	X	X	X
Asteraceae	*Aster subulatus* Michx.	Estrellita	Desconocido	-	X	X	X
Asteraceae	*Baccharis salicifolia* (Ruiz & Pavón) Pers.	Jara	Medicinal	-	X		

Familia	Especie	Nombre común	Usos	NOM-059-SEMARNAT-2010	Lugar de registro		
					SAR	AI	SP
Asteraceae	*Baccharis salicina* Torr. & A. Gray	Jarilla, Saucillo	Desconocido	-	X		
Asteraceae	*Barroetea subuligera* (S. Schauer) A. Gris	Desconocido	Desconocido	-	X	X	X
Asteraceae	*Chaetopappa bellioides* (A. Gray) Shinners	Margarita perezosa	Medicinal, ornamental	-	X	X	X
Asteraceae	*Conyza bonariensis* (L.) Cronq.	Cola de caballo	Medicinal	-	X	X	
Asteraceae	*Coreopsis cardaminaefolia* (DC.) Torr. & Gray	Desconocido	Desconocido	-	X	X	X
Asteraceae	*Dyssodia micropoides* (DC.) Loes.	Desconocido	Desconocido	-	X	X	X
Asteraceae	*Dyssodia pentachaeta* DC. BL Rob.	Desconocido	Desconocido	-	X	X	X
Asteraceae	*Eclipta prostrata* (L.) L	Clavel de pozo	Comestible, medicinal	-	X	X	
Asteraceae	*Gymnosperma glutinosum* (Spreng.) Less. Less	Tatalencho	Medicinal, utensilio doméstico	-	X	X	
Asteraceae	*Helenium elegans* DC.	Bello estornudo	Medicinal	-	X	X	
Asteraceae	*Helenium quadridentatum* Labill	Manzanilla	Medicinal	-	X	X	
Asteraceae	*Heterotheca subaxillaris* (Lam.) Britton & Rusby	Desconocido	Ornamental, medicinal	-	X	X	X
Asteraceae	*Layia glandulosa* (Hook.) Hook. & Arn.	Desconocido	Medicinal	-	X	X	X
Asteraceae	*Melampodium cinereum* DC.	Desconocido	Desconocido	-	X	X	X
Asteraceae	*Palafoxia callosa* Torr. & A. Gray	Desconocido	Desconocido	-	X	X	
Asteraceae	*Parthenium hysterophorus* L.	Falsa altamisa	Medicinal	-	X	X	X
Asteraceae	*Parthenium incanum* Kunth H.B.et K.	Mariola	Industrial y medicinal	-	X	X	X
Asteraceae	*Psilostrophe gnaphalodes* DC.	Desconocido	Desconocido	-	X	X	
Asteraceae	*Porophyllum scoparium* Gray	Jarilla	Desconocido	-	X	X	
Asteraceae	*Pyrrhopappus pauciflorus* (D. Don) DC.	Desconocido	Desconocido	-	X	X	X
Asteraceae	*Thymophylla micropoides* (DC.) Strother	Falso diente de león	Medicinal, melífera	-	X	X	X
Asteraceae	*Thymophylla pentachaeta* (DC.) Small	Limoncillo	Medicinal	-	X	X	X

Familia	Especie	Nombre común	Usos	NOM-059-SEMARNAT-2010	Lugar de registro		
					SAR	AI	SP
Asteraceae	*Varilla texana* A. Gray	Saladilla	Melífera	-	X	X	
Asteraceae	*Verbesina encelioides* (Cav.) Benth. & Hook. f. ex A. Gray	Hierba de la bruja	Melífera	-	X	X	
Asteraceae	*Viguiera dentata* (Cav.) Spreng.	Chamiso	Melífera, medicinal	-	X	X	X
Asteraceae	*Viguiera stenoloba* Blake	Desconocido	Melífera, medicinal	-	X	X	X
Boraginaceae	*Heliotropium confertiflorum* Boiss. & Noe	Desconocido	Desconocido	-	X	X	
Boraginaceae	*Heliotropium procumbens* P. Mill.	Desconocido	Desconocido	-	X	X	X
Boraginaceae	*Heliotropium torreyi* I.M.Johnst.	Desconocido	Desconocido	-	X	X	X
Boraginaceae	*Lithospermum matamorense* DC.	Desconocido	Desconocido	-	X	X	X
Boraginaceae	*Tiquilia canescens* (A. DC.) A. T. Richardson	Hierba de la virgen	Desconocido	-	X	X	X
Brassicaceae	*Descurainia pinnata* (Walter) Britton	Desconocido	Desconocido	-	X	X	X
Brassicaceae	*Lepidium virginicum* L.	Lentejilla de campo	Forrajero	-	X	X	
Brassicaceae	*Lesquerella lindheimeri* (A. Gray) S. Watson	Desconocido	Melífero	-	X	X	X
Brassicaceae	*Rorippa nasturtium-aquaticum* (L.) Schinz & Thell.	Berro de agua	Alimenticio	-	X		
Bromelliaceae	*Tillandsia recurvata* L.	Gallinita	Desconocido	-	X		
Cactaceae	*Ancistrocactus uncinatus* (Galeotti) L.D.Benson	Biznaga bola	Ornamental	-	X		
Cactaceae	*Coryphantha delicata* L.Bremer	Desconocido	Ornamental	E; Pr	X		
Cactaceae	*Cylindropuntia leptocaulis* (DC.) Knuth	Tasajillo	Comestible, forrajero	-	X	X	X
Cactaceae	*Echinocactus texensis* Hopf.	Biznaga tonel moncaballo	Ornamental	-	X	X	X
Cactaceae	*Echinocereus parkeri* N.P.Taylor	Alicoche	Ornamental	-	X	X	X
Cactaceae	*Ferocactus hamatacanthus* (Muehlenpf.) Britton & Rose	Biznaga ganchuda	Ornamental	E; Pr	X	X	X
Cactaceae	*Mammillaria heyderi* Muehlenpf.	Biznaga china	Ornamental	-	X		
Cactaceae	*Mammillaria prolifera* (Mill.) Haw.	Biznaga prolifera	Ornamental	-	X		

Familia	Especie	Nombre común	Usos	NOM-059-SEMARNAT-2010	Lugar de registro		
					SAR	AI	SP
Cactaceae	*Opuntia engelmannii* Salm-Dyck	Nopal cuijo	Comestible, forrajero	-	X	X	X
Cactaceae	*Opuntia lindheimeri* Engelm.	Nopal	Forrajero	-	X	X	X
Cactaceae	*Opuntia rastrera* F.A.C. Weber	Nopal rastrero	Forrajero	-	X	X	X
Cannabaceae	*Celtis laevigata* Willd.	Palo blanco	Maderable	-	X	X	X
Cannabaceae	*Celtis pallida* Torr.	Granjeno	Maderable	-	X	X	
Celastraceae	*Schaefferia cuneifolia* A.Gray.	Capul	Desconocido	-	X		
Convolvulaceae	*Evolvulus alsinoides* (L.) L.	Oreja de ratón	Desconocido	-	X	X	
Convolvulaceae	*Evolvulus sericeus* Sw.	Pata de gallo	Desconocido	-	X	X	X
Convolvulaceae	*Operculina pinnatifida* (Kunth) O'Donell	Cortadera	Ornamental	-	X	X	
Cyperaceae	*Cladium jamaicense* Crantz	Junquillo	Desconocido	-	X		
Cyperaceae	*Eleocharis geniculata* (L.) Roem. & Schult.	Cebollín	Desconocido	-	X		
Cyperaceae	*Cyperus odoratus* L.	Coyolillo	Forrajero	-	X		
Cyperaceae	*Fuirena simplex* Vahl	Paraguas	Desconocido	-	X		
Ebenaceae	*Diospyros texana* Scheele	Chapote manzano	Desconocido	-	X		
Euphorbiaceae	*Adelia vaseyi* (J.M. Coult.) Pax & K. Hoffm.	Desconocido	Desconocido	-	X		
Euphorbiaceae	*Bernardia myricifolia* (Scheele) Watson	Oreja de ratón	Desconocido	-	X		
Euphorbiaceae	*Croton incanus* Kunth.	Desconocido	Desconocido	-	X	X	
Euphorbiaceae	*Croton leucophyllus*Müll. Arg.	Desconocido	Desconocido	-	X	X	
Euphorbiaceae	*Croton pottsii* (Klotzsch) Muell.-Arg.	Encinilla	Desconocido	-	X	X	X
Euphorbiaceae	*Croton texensis* (Klotzsch) Muell.-Arg.	Desconocido	Desconocido	-	X	X	X
Euphorbiaceae	*Jatropha dioica Sessé*	Sangregrado	Medicinal	-	X	X	X
Euphorbiaceae	*Stillingia texana* I. M. Johnst.	Desconocido	Desconocido	-	X		
Euphorbiaceae	*Tragia ramosa* Torr.	Desconocido	Desconocido	-	X	X	X

Familia	Especie	Nombre común	Usos	NOM-059-SEMARNAT-2010	Lugar de registro		
					SAR	AI	SP
Fabaceae	*Acacia berlandierni* Benth.	Guajillo	Forrajero, maderable	-	X	X	X
Fabaceae	*Acacia rigidula* Benth.	Chaparro prieto	Melífero	-	X	X	X
Fabaceae	*Calliandra conferta* Benth.	Chascarrillo	Forrajero	-	X		
Fabaceae	*Calliandra eriophylla* Benth.	Chascarrillo	Forrajero	-	X		
Fabaceae	*Cercidium texanum* A. Gray	Palo verde	Melífero	-	X	X	X
Fabaceae	*Chamaecrista greggii* Pollard ex A.Heller	Desconocido	Forrajero, melífero	-	X		
Fabaceae	*Coursetia axillaris* J.M.Coult. & Rose	Palo dulce	Forrajero, melífero	-	X	X	X
Fabaceae	*Dalea pogonathera* A. Gray	Trébol barbudo de la pradera	Melífero	-	X	X	X
Fabaceae	*Desmanthus virgatus* (L.) Willd.	Guajillo	Forrajero	-	X	X	X
Fabaceae	*Havardia pallens* Britton & Rose	Tenaza	Melífero, forrajero	-	X		
Fabaceae	*Indigofera suffruticosa* P. Mill.	Añil	Abono verde	-	X		
Fabaceae	*Mimosa malacophylla* A.Gray	Zarza	Melífero	-	X		
Fabaceae	*Mimosa monancistra* Benth.	Desconocido	Melífero	-	X	X	X
Fabaceae	*Mimosa turneri* Barneby	Mimosa del desierto	Melífero	-	X	X	X
Fabaceae	*Neptunia plena* (L.) Benth.	Mimosa de agua	Desconocido	-	X	X	
Fabaceae	*Parkinsonia aculeata L.*	Espino de jerusalén	Ornamental, melífero	-	X	X	
Fabaceae	*Prosopis glandulosa* Torr.	Mezquite dulce	Forrajero, maderable	-	X	X	X
Fabaceae	*Senegalia greggii* (A. Gray) Britton & Rose	Uña de gato	Melífero	-	X	X	X
Fabaceae	*Senna demissa* (Rose)H.S.Irwin & Barneby	Desconocido	Desconocido	-	X		
Fabaceae	*Senna wislizeni* (A. Gray) Irwin & Barneby	Carrozo	Desconocido	-	X		
Fabaceae	*Vachellia farnesiana* (L.) Willd.	Huizache	Maderable, forraje, melífero	-	X		

Familia	Especie	Nombre común	Usos	NOM-059-SEMARNAT-2010	Lugar de registro		
					SAR	AI	SP
Fabaceae	*Vachellia schaffneri* (S. Watson) Seigler & Ebinger	Huizache chino	Maderable, forraje, melífero	-	X	X	X
Gentianaceae	*Eustoma exaltatum* (L.) Salisb. ex G. Don	Violeta	Desconocido	-	X	X	
Gentianaceae	*Centaurium calycosum* (Buckley) Fernald	Desconocido	Ornamental	-	X	X	
Hydrophyllaceae	*Nama jamaicense* L.	Desconocido	Desconocido	-	X	X	
Juglandaceae	*Carya illinoinensis* (Wangenh.) K. Koch	Nogal	Comestible, maderable	-	X	X	
Koeberliniaceae	*Koeberlinia spinosa* Zucc.	Espino	Desconocido	-	X		
Krameriaceae	*Krameria lanceolata* Torr.	Desconocido	Desconocido	-	X	X	
Krameriaceae	*Krameria ramosissima* S.Watson	Calderona	Desconocido	-	X	X	
Lamiaceae	*Hedeoma drummondii* Benth.	Poleo	Desconocido	-	X	X	X
Lamiaceae	*Salvia ballotaeflora* Benth.	Mejorana	Medicinal	-	X		
Liliaceae	*Allium kunthii* G. Don	Cebollín	Desconocido	-	X	X	X
Loasaceae	*Cevallia sinuata* Lag.	Ortiguilla	Desconocido	-	X	X	X
Lythraceae	*Lythrum californicum* Torr. & A. Gray	Desconocido	Desconocido	-	X	X	X
Malvaceae	*Abutilon fruticosum* Guill. & Perrottet	Pelotazo	Desconocido	-	X	X	X
Malvaceae	*Abutilon hypoleucum* A. Gray	Malva	Desconocido	-	X	X	
Malvaceae	*Allowissadula holosericea* (Scheele) Bates	Desconocido	Desconocido	-	X		
Malvaceae	*Herissantia crispa* (L.) Brizicky	Monacillo blanco	Desconocido	-	X	X	
Malvaceae	*Meximalva filipes* (A. Gray) Fryxell	Texasfan	Desconocido	-	X	X	X
Malvaceae	*Sida abutifolia* P. Miller	Arrastradilla	Desconocido	-	X	X	
Malvaceae	*Sida tragiifolia* A. Gray	Desconocido	Desconocido	-	X	X	
Malvaceae	*Sphaeralcea endlichii* Ulbrich	Desconocido	Desconocido	-	X	X	X
Malvaceae	*Wissadula amplissima* (L.) R. E. Fries	Pintapan	Para fibra	-	X	X	

Familia	Especie	Nombre común	Usos	NOM-059-SEMARNAT-2010	Lugar de registro		
					SAR	AI	SP
Menispermaceae	*Cocculus diversifolius* Dc.	Zarzaparrilla	Desconocido	-	X		
Moracae	*Morus celtidifolia* H.B. & K.	Amacapulín	Maderable, ornamental	-	X		
Nyctaginacae	*Boerhavia linearifolia* Gray	Desconocido	Desconocido	-	X	X	
Nyctaginaceae	*Acleisanthes longiflora* A. Gray	Trompeta de ángel	Desconocido	-	X		
Oleaceae	*Forestiera angustifolia* Torr.	Panalero	Maderable	-	X		
Passifloraceae	*Passiflora tenuiloba* Engelm.	Ala de ave	Ornamental	-	X		
Phyllanthaceae	*Phyllanthus polygonoides* Nutt. ex Spreng.	Desconocido	Desconocido	-	X	X	X
Platanaceae	*Platanus glabrata* Fernald	Álamo	Maderable, ornamental	-	X		
Poaceae	*Aristida pansa* Woot. & Standl.	Tres aristas	Forrajero	-	X	X	
Poaceae	*Aristida roemeriana* Scheele	Desconocido	Forrajero	-	X	X	
Poaceae	*Bothriochloa barbinodis* (Lag.) Herter	Popotillo plateado	Forrajero	-	X	X	
Poaceae	*Bouteloua trífida* Thurb.	Navajita rosa	Forrajero	-	X	X	X
Poaceae	*Hilaria belangeri* (Steud.) Nash	Zacate mezquite	Forrajero	-	X	X	X
Poaceae	*Hilaria mutica* (Buckley) Benth.	Toboso	Forrajero	-	X	X	
Poaceae	*Panicum hallii* Vasey	Panizo aserrín	Forrajero	-	X	X	X
Poaceae	*Pappophorum bicolor* Fourn.	Barbón	Forrajero	-	X		
Poaceae	*Sporobolus pulvinatus* Swallen	Pasto	Forrajero	-	X	X	X
Poaceae	*Tridens muticus* (Torr.) Nash	Pasto	Forrajero	-	X	X	X
Polemoniaceae	*Gilia incisa* Benth.	Desconocido	Desconocido	-	X	X	
Polemoniaceae	*Gilia rigidula* Benth.	Desconocido	Ornamental	-	X	X	X
Polygalaceae	*Polygala lindheimeri* A. Gray	Desconocido	Desconocido	-	X	X	X
Polypodiaceae	*Cheilanthes alabamensis* (Buckley) Kunze	Helecho	Ornamental	-	X		
Polypodiaceae	*Thelypteris ovata* R.P. St. John in Small	Helecho	Ornamental	-	X		

Familia	Especie	Nombre común	Usos	NOM-059-SEMARNAT-2010	Lugar de registro		
					SAR	AI	SP
Primulaceae	*Samolus ebracteatus* Kunth	Desconocido	Desconocido	-	X		
Pteridaceae	*Notholaena peruviana* Desv.	Doradilla	Ornamental	-	X		
Rhamnaceae	*Colubrina greggii* S.Watson	Manzanita	Maderable	-	X		
Rhamnaceae	*Condalia hookeri* M.C.Johnst.	Brasil	Desconocido	-	X	X	
Rhamnaceae	*Condalia spathulata* A. Gray	Abrojo	Desconocido	-	X	X	X
Rhamnaceae	*Colubrina texensis* (Torr. & A. Gray) A. Gray	Desconocido	Desconocido	-	X		
Rhamnaceae	*Condalia viridis* I.M. Johnst.	Desconocido	Desconocido	-	X	X	X
Rhamnaceae	*Karwinskia humboldtiana* (Willd. ex Roem. & Schult.) Zucc.	Coyotillo	Medicinal, ornamental	-	X	X	X
Rhamnaceae	*Ziziphus obtusifolia* (Hook. ex Torr. & A. Gray) A. Gray	Espino gris	Desconocido	-	X	X	X
Rubiaceae	*Cephalanthus salicifolius* Humb. & Bonpl.	Cabezona	Desconocido	-	X		
Rubiaceae	*Hedyotis nigricans* (Lam.) Fosb.	Desconocido	Desconocido	-	X	X	X
Rutaceae	*Zanthoxylum fagara* Sargent	Limoncillo	Medicinal	-	X		
Salicaceae	*Salix gooddingii* C.R. Ball	Sauce	Ornamental, maderable	-	X		
Sapindaceae	*Urvillea ulmácea* H.B. & K.	Hiedra	Ornamental	-	X		
Scrophulariaceae	*Leucophyllum frutescens* (Berl.) I.M. Johnston	Cenizo	Ornamental	-	X	X	X
Scrophulariaceae	*Leucophyllum minus* A. Gray	Desconocido	Desconocido	-	X		
Simaroubaceae	*Castela erecta* Turp.	Chaparro amargo	Desconocido	-	X	X	X
Smilacaceae	*Smilax bona-nox* L.	Zarzaparrilla	Desconocido	-	X		
Solanaceae	*Chamaesaracha sórdida* (Dunal) A. Gray	Desconocido	Desconocido	-	X		
Solanaceae	*Datura wrightii* Regel	Toloache	Desconocido	-	X	X	
Solanaceae	*Physalis viscosa* L.	Tomatillo	Desconocido	-	X		
Solanaceae	*Quincula lobata* (Torr.) Raf	Tomatillo	Desconocido	-	X		

Familia	Especie	Nombre común	Usos	NOM-059-SEMARNAT-2010	Lugar de registro		
					SAR	AI	SP
Sterculiaceae	*Melochia pyramidata* L.	Escobilla morada	Fabricación de utensilio doméstico	-	X	X	
Taxodiaceae	*Taxodium mucronatum* Ten.	Sabino	Maderable, cultural, ornamental	-	X		
Typhaceae	*Typha latifolia* L.	Tule cola de gato	Desconocido	-	X		
Verbenaceae	*Aloysia gratissima* (Gillies & Hook.) Troncoso	Vara dulce	Medicinal	-	X	X	
Verbenaceae	*Lippia graveolens* Kunth	Orégano	Alimenticio, medicinal, ornamental	-	X		
Verbenaceae	*Lantana canescens* Kunth	Hierva de jabillas	Medicinal	-	X	X	
Verbenaceae	*Lantana horrida* Kunth	Desconocido	Ornamental	-	X		
Verbenaceae	*Lantana macropoda* Torr.	Desconocido	Ornamental	-	X		
Verbenaceae	*Verbena neomexicana* (A. Gray) Small	Desconocido	Ornamental	-	X	X	
Verbenaceae	*Verbena scabra* Vahl	Desconocido	Ornamental	-	X	X	
Zygophyllaceae	*Guaiacum angustifolium* Engelm.	Guayacán	Ornamental, maderable	-	X	X	X
				Total de especies	**185**	**123**	**75**

E= Endémica; **Pr**= Sujeta a Protección Especial

VIII.2.4. Listado faunístico

Tabla VIII.2.4-1. Listado de las especies de fauna registradas en el Sistema Ambiental Regional del Proyecto

Familia	Género	Especie	Nombre común	Tipo de registro	Estacionalidad	Gremio	Sociabilidad	Distribución vertical	Punto de muestreo
Anfibios									
Ranidae	*Lithobates*	*berlandieri*	Rana Leopardo	Captura	No endémica	Invertebrados	Gregaria	Inferior	5
Reptiles									
Emydidae	*Trachemys*	*scripta*	Tortuga Gravada	Foto	No endémica	Omnívoro	Gregaria	Inferior	5, 9, 11, 12, 13
Phrynosomatidae	*Sceloporus*	*parvus*	Lagartija Espinosa de Panza Azul	Captura, Avistamiento	Endémica	Insectívoro	Solitario	Inferior	4, 5, 8
Colubridae	*Drymarchon*	*melanurus*	Culebra Arroyera de Cola Negra	Entrevistas	No endémica	Carnívoro	Solitario	Inferior	5
	Pituophis	*catenifer*	Alicante	Cadáver	No endémica	Carnívoro	Solitario	Inferior	17
	Salvadora	*grahamiae*	Culebra Chata Oriental	Foto	No endémica	Carnívoro	Solitario	Inferior	14
Elapidae	*Micrurus*	*tener*	Serpiente Coralillo Arlequín	Entrevistas	No endémica	Carnívoro	Solitario	Inferior	5
Aves									
Anatidae	*Spatula*	*discors*	Cerceta Alas Azules	Foto, Avistamiento	Migratoria de invierno	Invertebrados	Gregaria	Inferior	12, 13
		cyanoptera	Cerceta Canela	Foto	Migratoria de invierno, Residente	Omnívoro	Gregaria	Inferior	13
	Mareca	*streptera*	Pato Frisco	Foto	Migratoria de invierno	Invertebrados	Gregaria	Inferior	12, 13
	Anas	*platyrhynchos*	Pato de Collar	Foto	Migratoria de invierno, Residente	Omnívoro	Gregaria	Inferior	5, 9, 12, 13

Familia	Género	Especie	Nombre común	Tipo de registro	Estacionalidad	Gremio	Sociabilidad	Distribución vertical	Punto de muestreo
		acuta	Pato Golondrino	Foto, Avistamiento	Migratoria de invierno	Invertebrados	Gregaria	Inferior	3, 4
	Aythya	*affinis*	Pato Boludo Menor	Foto, Avistamiento	Migratoria de invierno	Invertebrados	Gregaria	Inferior	10
Phasianidae	*Meleagris*	*gallopavo*	Guajolote Norteño	Entrevistas	Residente	Omnívoro	Solitario	Inferior	5, 6
Podicipedidae	*Podilymbus*	*podiceps*	Zambullidor Pico Grueso	Avistamiento	Residente, Migratoria de invierno	Piscívoro-Carnívoro	Gregaria	Inferior	9, 10
Columbidae	*Columba*	*livia*	Paloma Doméstica	Foto	Introducida	Granívoro	Gregaria	Medio	13
	Streptopelia	*decaocto*	Paloma de Collar Turca	Foto, Avistamiento	Introducida	Granívoro	Gregaria	Medio	5, 6, 7, 9, 12, 13, 15, 16
	Columbina	*passerina*	Tortolita Pico Rojo	Avistamiento	Residente	Granívoro	Gregaria	Inferior	6
	Zenaida	*asiatica*	Paloma Alas Blancas	Foto	Residente, Migratoria de invierno	Granívoro	Gregaria	Medio	5, 14
		macroura	Huilota Común	Foto	Residente, Migratoria de invierno	Granívoro	Gregaria	Medio	5, 6, 7, 13, 14, 16
Cuculidae	*Geococcyx*	*californianus*	Correcaminos Norteño	Avistamiento	Residente	Carnívoro	Solitario	Inferior	8
Rallidae	*Fulica*	*americana*	Gallareta Americana	Foto	Residente, Migratoria de invierno	Omnívoro	Gregaria	Inferior	10
Charadriidae	*Charadrius*	*vociferus*	Chorlo Tildío	Foto	Residente, Migratoria de invierno	Insectívoro	Gregaria	Inferior	3, 13
Scolopacidae	*Actitis*	*macularius*	Playero Alzacolita	Foto	Migratoria de invierno	Insectívoro	Solitario	Inferior	12, 13

Familia	Género	Especie	Nombre común	Tipo de registro	Estacionalidad	Gremio	Sociabilidad	Distribución vertical	Punto de muestreo
	Tringa	*melanoleuca*	Patamarilla Mayor	Foto	Migratoria de invierno	Insectívoro	Pareja	Inferior	13
Phalacrocoracidae	*Phalacrocorax*	*brasilianus*	Cormorán Neotropical	Foto	Residente	Piscívoro-Carnívoro	Gregaria	Inferior	10, 13
Ardeidae	*Ardea*	*herodias*	Garza Morena	Foto	Migratoria de invierno, Residente	Piscívoro-Carnívoro	Solitario	Medio	9, 10, 13
		alba	Garza Blanca	Foto	Migratoria de invierno, Residente	Carnívoro	Solitario	Inferior	3, 11, 13
	Egretta	*thula*	Garza Dedos Dorados	Foto	Migratoria de invierno, Residente	Piscívoro-Carnívoro	Pareja	Inferior	13
Cathartidae	*Coragyps*	*atratus*	Zopilote Común	Foto	Residente	Carroñero	Gregaria	Superior	4, 5, 9, 10, 11, 15
	Cathartes	*aura*	Zopilote aura	Foto	Residente	Carroñero	Gregaria	Superior	1, 2, 4, 10, 14, 17
Accipitridae	*Circus*	*hudsonius*	Gavilán Rastrero	Avistamiento	Migratoria de invierno, Residente	Carnívoro	Solitario	Superior	12
	Parabuteo	*unicinctus*	Aguililla Rojinegra	Foto	Residente	Carnívoro	Solitario, Pareja	Superior	3, 11, 12
	Buteo	*lineatus*	Aguililla Pecho Rojo	Foto	Migratoria de invierno, Residente	Carnívoro	Solitario	Superior	9
		swainsoni	Aguililla de Swainson	Avistamiento	Transitoria	Carnívoro	Solitario	Superior	11

Familia	Género	Especie	Nombre común	Tipo de registro	Estacionalidad	Gremio	Sociabilidad	Distribución vertical	Punto de muestreo
		jamaicensis	Aguililla Cola Roja	Foto, Avistamiento	Residente, Migratoria de invierno	Carnívoro	Solitario	Superior	5, 9, 11
Alcedinidae	*Megaceryle*	*alcyon*	Martín Pescador Norteño	Foto	Migratoria de invierno	Piscívoro-Carnívoro	Solitario	Medio	5, 12, 13
Picidae	*Melanerpes*	*aurifrons*	Carpintero Cheje	Captura, Avistamiento, Foto	Residente	Insectívoro	Gregaria	Superior-Medio	3, 4, 5, 10, 11, 12, 13, 15
	Picoides	*scalaris*	Carpintero Mexicano	Foto	Residente	Insectívoro	Gregaria	Superior-Medio	1, 2, 5, 8, 9, 11, 14, 15, 17
Falconidae	*Caracara*	*cheriway*	Caracara Quebrantahuesos	Foto, Avistamiento	Residente	Carnívoro-Carroñero	Solitario, Pareja	Inferior	4, 6, 10
	Falco	*sparverius*	Cernícalo Americano	Avistamiento	Residente, Migratoria de invierno	Carnívoro	solitario	Superior	11, 15
Tyrannidae	*Contopus*	*sordidulus*	Papamoscas del Oeste	Foto	Migratoria de verano, Transitoria	Insectívoro	Solitario	Medio	5
	Sayornis	*nigricans*	Papamoscas negro	Foto, Avistamiento	Residente, Migratoria de invierno	Insectívoro	Solitario, Pareja	Medio	4, 5, 9, 11, 12, 13
		phoebe	Papamoscas Fibí	Foto, Avistamiento	Migratoria de invierno	Insectívoro	Solitario	Medio	4, 9, 10, 11, 12, 13
		saya	Papamoscas Llanero	Foto, Avistamiento	Residente, Migratoria de invierno	Insectívoro	Solitario	Medio	5, 9, 10
	Pyrocephalus	*rubinus*	Papamoscas Cardenalito	Foto	Residente, Migratoria de invierno	Insectívoro	Solitario	Medio	5, 12, 13

Familia	Género	Especie	Nombre común	Tipo de registro	Estacionalidad	Gremio	Sociabilidad	Distribución vertical	Punto de muestreo
	Pitangus	*sulphuratus*	Luis Bienteveo	Foto	Residente	Omnívoro	Gregaria	Medio	5, 9, 11, 12, 13, 15
	Tyrannus	*verticalis*	Tyrano Pálido	Avistamiento	Migratoria de invierno, Transitoria, Migratoria de verano	Insectívoro	Solitario	Medio	4, 7, 9, 16
Laniidae	*Lanius*	*ludovicianus*	Verdugo Americano	Foto	Residente, Migratoria de invierno	Carnívoro	Solitario	Medio	6, 7, 10, 16
Corvidae	*Corvus*	*cryptoleucus*	Cuervo Llanero	Foto	Residente, Migratoria de invierno	Omnívoro	Gregaria	Superior-Inferior	16
Hirundinidae	*Stelgidopteryx*	*serripennis*	Golondrina Alas Aserradas	Foto	Residente, Migratoria de invierno	Insectívoro	Gregaria	Medio	13
Paridae	*Baeolophus*	*atricristatus*	Carbonero Cresta Negra	Foto	Residente	Omnívoro	solitario	Medio	5, 11
Remizidae	*Auriparus*	*flaviceps*	Baloncillo	Foto	Residente	Insectívoro	Solitario	Medio	12, 14
Troglodytidae	*Salpinctes*	*obsoletus*	Saltapared de Rocas	Foto	Residente	Insectívoro	Pareja	Inferior	1, 6, 14, 15
	Troglodytes	*aedon*	Saltapared Común	Captura	Residente, Migratoria de invierno	Insectívoro	Pareja	Medio	5
	Thryothorus	*ludovicianus*	Saltapared de Carolina	Captura	Residente	Insectívoro	Solitario	Medio	5
Polioptilidae	*Polioptila*	*caerulea*	Perlita Azulgris	Foto	Migratoria de invierno, Residente	Insectívoro	Solitario	Medio	3, 11, 13

Familia	Género	Especie	Nombre común	Tipo de registro	Estacionalidad	Gremio	Sociabilidad	Distribución vertical	Punto de muestreo
Regulidae	*Regulus*	*calendula*	Reyezuelo Matraquita	Captura, Foto	Migratoria de invierno	Insectívoro	Solitario	Medio	1, 3, 5, 11, 14, 15, 17
Turdidae	*Sialia*	*currucoides*	Azulejo Pálido	Foto	Migratoria de invierno	Insectívoro-Frugívoro	Gregaria	Inferior-Medio	10
Mimidae	*Toxostoma*	*curvirostre*	Cuicacoche Pico Curvo	Foto	Residente	Invertebrados	Solitario	Medio	11
		longirostre	Cuicacoche Pico largo	Foto	Residente	Invertebrados	Solitario	Medio	9
	Mimus	*polyglottos*	Centzontle Norteño	Foto	Residente, Migratoria de invierno	Insectívoro-Frugívoro	Gregario, Solitario	Medio	1, 2, 3, 6, 7, 8, 13, 14, 15, 16, 17
Sturnidae	*Sturnus*	*vulgaris*	Estornino Pinto	Foto	Introducida	Invertebrados	Gregaria	Inferior-Medio	12, 13
Passeridae	*Passer*	*domesticus*	Gorrión Doméstico	Foto	Introducida	Omnívoro	Gregaria	Medio	13
Motacillidae	*Anthus*	*rubescens*	Bisbita Norteamericana	Foto	Migratoria de invierno	Insectívoro	Solitario	Inferior	9, 13
		spragueii	Bisbita Llanera	Foto	Migratoria de invierno	Insectívoro	Solitario	Inferior	3, 9
Fringillidae	*Spinus*	*psaltria*	Jilguerito Dominico	Foto	Residente	Granívoro	Gregaria	Medio	6
Passerellidae	*Peucaea*	*cassinii*	Zacatonero de Casin	Foto	Residente, Migratoria de invierno	Granívoro	Solitario	Inferior	12
	Spizella	*pallida*	Gorrión Pálido	Foto	Migratoria de invierno	Granívoro	Gregaria	Inferior	7, 16
	Amphispiza	*bilineata*	Zacatonero Garganta Negra	Foto, Avistamiento	Residente	Granívoro	Gregaria	Inferior	1, 2, 5, 6, 14, 15, 17
	Passerculus	*sandwichensis*	Gorrión Sabanero	Captura, Avistamiento, Foto	Migratoria de invierno, Residente	Granívoro	Gregaria	Inferior	5, 6, 7, 12, 16

Familia	Género	Especie	Nombre común	Tipo de registro	Estacionalidad	Gremio	Sociabilidad	Distribución vertical	Punto de muestreo
Icteridae	*Agelaius*	*phoeniceus*	Tordo Sargento	Foto, Avistamiento	Residente, Migratoria de invierno	Insectívoro-Granívoro	Gregaria	Medio	5, 13
	Molothrus	*aeneus*	Tordo Ojos Rojos	Avistamiento	Residente, Migratoria de verano	Insectívoro-Granívoro	Gregaria	Inferior	5
	Quiscalus	*mexicanus*	Zanate Mayor	Foto, Avistamiento	Residente	Omnívoro	Gregaria	Inferior-Medio	5, 6, 12, 13
Parulidae	*Oreothlypis*	*celata*	Chipe Oliváceo	Foto	Migratoria de invierno, Residente	Insectívoro-Nectarívoro	Solitario	Medio	5
	Setophaga	*ruticilla*	Pavito Migratorio	Foto, Avistamiento	Migratoria de invierno	Insectívoro	Gregaria	Medio	3, 5, 12, 13
		coronata	Chipe Rabadilla Amarilla	Avistamiento	Residente, Migratoria de invierno	Insectívoro	Gregaria	Medio	3, 12
	Cardellina	*pusilla*	Chipe Corona Negra	Captura	Migratoria de invierno	Insectívoro	Solitario	Medio	5
Cardinalidae	*Cardinalis*	*cardinalis*	Cardenal Rojo	Captura, Foto, Avistamiento	Residente	Insectívoro-Frugívoro	Gregaria	Medio	1, 5, 9, 12, 13, 14, 17
		sinuatus	Cardenal Desértico	Captura, Foto, Avistamiento	Residente	Insectívoro-Frugívoro	Gregaria	Medio	2, 3, 6, 9, 11, 15
Mamíferos									
Dasypodidae	*Dasypus*	*novemcinctus*	Armadillo de Nueve Bandas	Foto, Entrevistas, Cadáver	Amplia distribución	Insectívoro	Solitario	Inferior	5, 6, 10, 15
Leporidae	*Lepus*	*californicus*	Liebre Cola Negra	Excretas	Compartida con Norteamérica	Herbívoro	Solitario	Inferior	7, 8, 16

Familia	Género	Especie	Nombre común	Tipo de registro	Estacionalidad	Gremio	Sociabilidad	Distribución vertical	Punto de muestreo
	Sylvilagus	*audubonii*	Conejo del Desierto	Avistamiento, Excretas	Compartida con Norteamérica	Herbívoro	Pareja	Inferior	1, 6, 8, 14, 15, 17
Sciuridae	*Sciurus*	*niger*	Ardilla Zorra	Foto	Compartida con Norteamérica	Frugívoro	Gregario, Solitario	Superior	5, 11, 13
Cricetidae	*Peromyscus*	*eremicus*	Ratón de Cactus	Captura	Compartida con Norteamérica	Omnívoro	Gregaria	Inferior	1, 3, 5
	Sigmodon	*hispidus*	Rata Algodonera Crespa	Captura	Compartida con Norteamérica	Omnívoro	Solitario	Inferior	8
Felidae	*Lynx*	*rufus*	Lince Americano	Entrevistas	Compartida con Norteamérica	Carnívoro	Solitario	Inferior	5, 6
Canidae	*Canis*	*latrans*	Coyote	Foto-trampa, Entrevistas	Amplia distribución	Omnívoro	Solitario	Inferior	5, 6, 8
	Urocyon	*cinereoargenteus*	Zorra Gris	Foto-trampa, Entrevistas	Amplia distribución	Omnívoro	Solitario	Inferior	5, 8
Ursidae	*Ursus*	*americanus*	Oso Negro Americano	Entrevistas	Compartida con Norteamérica	Omnívoro	Gregaria	Inferior	5
Mephitidae	*Mephitis*	*mephitis*	Zorrillo Listado Norteño	Captura, Cadáver, Entrevistas	Compartida con Norteamérica	Omnívoro	Solitario	Inferior	5, 7
Procyonidae	*Procyon*	*lotor*	Mapache	Huellas, Foto, Entrevistas	Amplia distribución	Omnívoro	Gregaria	Inferior	3, 4, 5
Tayassuidae	*Dicotyles*	*angulatus*	Pecarí de Collar	Foto, Entrevistas	Amplia distribución	Omnívoro	Gregaria	Inferior	5
Cervidae	*Odocoileus*	*virginianus*	Venado de Cola Blanca	Foto-trampa, Entrevistas	Amplia distribución	Herbívoro	Solitario	Inferior	1, 3, 5, 7, 8, 14, 16, 17

Tabla VIII.2.4-2. Listado de las especies de fauna registradas en el Área de Influencia (AI) y Sitio del Proyecto (SP)

Familia	Género	Especie	Nombre común	Tipo de registro	Punto de verificación	
					AI	SP
Reptiles						
Colubridae	*Salvadora*	*grahamiae*	Culebra Chata Oriental	Foto	-	14
	Pituophis	*catenifer*	Alicante	Cadáver	17	-
Aves						
Phasianidae	*Meleagris*	*gallopavo*	Guajolote Norteño	Entrevistas	6	-
Columbidae	*Streptopelia*	*decaocto*	Paloma de Collar Turca	Foto, Avistamiento	6, 7, 16	15
	Columbina	*passerina*	Tortolita Pico Rojo	Avistamiento	6	-
	Zenaida	*asiática*	Paloma Alas Blancas	Foto	-	14
	Zenaida	*macroura*	Huilota Común	Foto	6, 7, 16	14
Cathartidae	*Coragyps*	*atratus*	Zopilote Común	Foto	-	15
	Cathartes	*aura*	Zopilote aura	Foto	1, 2 , 17	14
Picidae	*Melanerpes*	*aurifrons*	Carpintero Cheje	Avistamiento, Foto	-	15
	Picoides	*scalaris*	Carpintero Mexicano	Foto	1, 2 , 17	14, 15
Falconidae	*Caracara*	*cheriway*	Caracara Quebrantahuesos	Foto, Avistamiento	6	-
	Falco	*sparverius*	Cernícalo Americano	Avistamiento	-	15
Tyrannidae	*Tyrannus*	*verticalis*	Tyrano Pálido	Avistamiento	7, 16	-
	Pitangus	*sulphuratus*	Luis Bienteveo	Foto	-	15
Laniidae	*Lanius*	*ludovicianus*	Verdugo Americano	Foto	6, 7, 16	-
Corvidae	*Corvus*	*cryptoleucus*	Cuervo Llanero	Foto	16	-
Remizidae	*Auriparus*	*flaviceps*	Baloncillo	Avistamiento	-	14
Troglodytidae	*Salpinctes*	*obsoletus*	Saltapared de Rocas	Foto	1, 6	14, 15
Regulidae	*Regulus*	*calendula*	Reyezuelo Matraquita	Captura, Foto	1, 17	14, 15

Familia	Género	Especie	Nombre común	Tipo de registro	Punto de verificación	
					AI	SP
Mimidae	*Mimus*	*polyglottos*	Centzontle Norteño	Foto	1, 2, 6, 7, 16, 17	14, 15
Fringillidae	*Spinus*	*psaltria*	Jilguerito Dominico	Foto	6	-
Passerellidae	*Spizella*	*pallida*	Gorrión Pálido	Foto	7, 16	-
	Amphispiza	*bilineata*	Zacatonero Garganta Negra	Foto, Avistamiento	1, 2, 6, 17	14, 15
	Passerculus	*sandwichensis*	Gorrión Sabanero	Captura, Avistamiento, Foto	6, 7, 16	-
Icteridae	*Quiscalus*	*mexicanus*	Zanate Mayor	Foto, Avistamiento	6	-
Cardinalidae	*Cardinalis*	*cardinalis*	Cardenal Rojo	Captura, Foto, Avistamiento	1, 17	14
		sinuatus	Cardenal Desértico	Captura, Foto, Avistamiento	2, 6	15
Mamíferos						
Dasypodidae	*Dasypus*	*novemcinctus*	Armadillo de Nueve Bandas	Foto, Entrevistas, Cadáver	6	15
Leporidae	*Lepus*	*californicus*	Liebre Cola Negra	Excretas	7, 16	-
	Sylvilagus	*audubonii*	Conejo del Desierto	Avistamiento, Excretas	1, 6, 17	14, 15
Cricetidae	*Peromyscus*	*eremicus*	Ratón de Cactus	Captura	1	-
Felidae	*Lynx*	*rufus*	Lince Americano	Entrevistas	6	-
Canidae	*Canis*	*latrans*	Coyote	Foto-trampa, Entrevistas	6	-
Mephitidae	*Mephitis*	*mephitis*	Zorrillo Listado Norteño	Captura, Cadáver, Entrevistas	7	-
Cervidae	*Odocoileus*	*virginianus*	Venado de Cola Blanca	Foto-trampa, Entrevistas	1, 7, 16, 17	14

VIII.3. Metodología

VIII.3.1. Metodología aplicada para el registro e identificación de las especies de fauna distribuidas en el Sistema Ambiental Regional, Área de Influencia y Sitio del Proyecto

Para la clasificación, descripción y determinación de la distribución de las principales comunidades vegetales en el Sistema Ambiental Regional (SAR), Área de Influencia (AI) y Sitio del Proyecto (SP), se establecieron diferentes estrategias relacionadas con información vectorial, revisión y análisis de literatura, además del levantamiento de información en campo.

A. Análisis y procesamiento de información vectorial

Se tomó como base la carta topográfica, así como la de usos de suelo y vegetación Serie VI del INEGI. Del mismo modo, se utilizó información proveniente de imágenes satelitales disponibles para las áreas en estudio. Conforme a los alcances pretendidos, los procesos ejecutados se enfocaron a:

- Sobreponer las áreas en estudio (SAR, AI y SP) en la información de la carta de usos de suelo y vegetación, más la red de caminos registrada en la carta topográfica e imágenes de satélites.
- Obtener recortes de las áreas en estudio en los que se aprecien la red de caminos existentes y la delimitación de los diferentes usos de suelo y vegetación distribuidos en dichas áreas.

Tomando como referencia la imagen anterior, el proceso siguiente fue planear las actividades de campo consistentes en el levantamiento de puntos de verificación cuya distribución atendió los criterios siguientes:

- Accesibilidad. Se establecieron puntos considerando la mejor ruta que permitió optimizar los tiempos de recorrido al momento de ejecutar los trabajos de campo.
- Uso de suelo y vegetación. La distribución de los puntos de verificación contempló la obtención de datos en los diferentes usos de suelo y vegetación reportados para las áreas en estudio. Los usos de suelo reconocidos como zonas agrícolas, sin vegetación, cuerpos de agua e infraestructura en general no fueron considerados en los puntos de verificación, su corroboración se realizó durante los traslados entre los puntos de verificación.
- Reconocimiento de las áreas. La distribución de los puntos de verificación se planeó contemplando obtener información de todos los flancos de las áreas en estudio.

Resulta conveniente precisar que la ejecución de los puntos de verificación quedó supeditada a la existencia de otros criterios que difícilmente pueden controlarse durante la fase de planeación como son, conflictos sociales y situaciones vinculadas con la seguridad.

B. Documentación bibliográfica

Con la intención de contar con información base relacionada a los tipos de vegetación y diversidad de especies en las áreas en estudio, se revisaron y analizaron publicaciones. Al termino del ejercicio se obtuvieron listados florísticos preliminares. Del mismo modo, se reconocieron diversas publicaciones que señalan los tipos de vegetación distribuidos en las áreas en estudio, así como de otras que describen las principales problemáticas presentes en éstas.

Los listados florísticos se emplearon como apoyo para las actividades en campo, así como para la integración de los listados finales correspondientes a las áreas en estudio.

C. Actividades de campo

Las actividades de campo contemplaron la ejecución de la planeación descrita en el punto A, es decir, el levantamiento de 44 puntos de verificación, aclarando que para el punto 15, hubo la necesidad de modificar su ubicación debido a complicaciones de tipo social (Tabla VIII.3.1-1 y Carta VI y VII del apartado VIII.7).

Tabla VIII.3.1-1. Coordenadas que precisan la ubicación de los puntos de verificación (PV) ejecutados

PV	X	Y	Altitud (msnm)	Tipo de vegetación
1	267 819	3 098 505	440	Matorral Espinoso Tamaulipeco
2	266 807	3 096 790	407	Vegetación de Galería
3	268 838	3 098 792	429	Matorral Espinoso Tamaulipeco
4	267 240	3 097 479	410	Mezquital Xerófilo
5	267 325	3 096 387	396	Vegetación de Galería
6	269 552	3 096 980	424	Matorral Espinoso Tamaulipeco
7	269 487	3 099 633	400	Matorral Espinoso Tamaulipeco
8	271 085	3 098 749	397	Bosque de Galería
9	270 149	3 095 964	401	Matorral Espinoso Tamaulipeco
10 (9a)	269 793	3 094 795	394	Matorral Espinoso Tamaulipeco
11 (9b)	270 485	3 094 735	387	Matorral Espinoso Tamaulipeco
12 (9c)	271 357	3 095 122	386	Matorral Espinoso Tamaulipeco
13 (10)	268 813	3 094 151	407	Bosque de Galería
14 (11)	267 110	3 094 506	398	Matorral Espinoso Tamaulipeco
15 (12)	267 672	3 093 594	397	Mezquital Xerófilo
16 (13)	270 177	3 092 416	387	Matorral Espinoso Tamaulipeco
17 (14)	269 967	3 091 779	386	Vegetación de Galería

PV	X	Y	Altitud (msnm)	Tipo de vegetación
18 (15)	270 938	3 094 060	388	Pastizal Inducido
19 (15a)	270 492	3 093 563	385	Bosque de Galería
20 (15b)	271 618	3 093 564	390	Mezquital Xerófilo
21 (15c)	271 398	3 092 386	390	Matorral Espinoso Tamaulipeco
22 (16)	272 676	3 096 384	351	Matorral Espinoso Tamaulipeco
23 (17)	271 496	3 097 010	391	Matorral Espinoso Tamaulipeco
24 (18)	272 266	3 098 700	401	Matorral Espinoso Tamaulipeco
25 (19)	275 593	3 094 617	389	Matorral Espinoso Tamaulipeco
26 (20)	273 282	3 097 226	405	Matorral Espinoso Tamaulipeco
27 (21)	273 880	3 094 451	392	Vegetación de Galería.
28 (22)	272 396	3 092 779	387	Matorral Espinoso Tamaulipeco
29 (23)	271 346	3 090 925	380	Matorral Espinoso Tamaulipeco
30 (24)	270 569	3 091 158	398	Matorral Espinoso Tamaulipeco
31 (25)	274 413	3 090 183	371	Bosque de Galería
32 (26)	274 891	3 092 795	381	Mezquital Xerófilo
33 (27)	276 783	3 093 714	378	Bosque de Galería
34 (28)	276 276	3 091 846	393	Pastizal inducido
35 (29)	276 601	3 092 971	380	Matorral Espinoso Tamaulipeco
36 (30)	273 974	3 093 107	414	Mezquital Xerófilo
37 (31)	274 062	3 096 548	413	Pastizal Inducido
38 (32)	277 749	3 092 559	372	Vegetación de Galería
39 (33)	277 728	3 089 664	368	Vegetación de Galería
40 (34)	276 686	3 088 933	369	Bosque de Galería
41 (35)	277 854	3 091 655	360	Bosque de Galería
42 (36)	276 757	3 090 778	371	Vegetación de Galería
43 (37)	275 882	3 090 334	384	Matorral Espinoso Tamaulipeco
44 (38)	278 066	3 090 759	386	Matorral Espinoso Tamaulipeco

El desarrollo de cada punto de verificación como herramienta para la caracterización de la vegetación consideró el registro de la siguiente información: valoración de la cobertura, estructura y composición, además de la determinación del tipo de vegetación en función de la fisonomía observada complementada con el registro de las especies dominantes (Foto VIII.3.1-1).

Foto VIII.3.1-1. Ejemplo de la ejecución de las actividades de campo para el levantamiento florístico

Adicionalmente, a los puntos de verificación para conocer la estructura y composición en el SAR y AI, se levantaron 11 puntos de muestreo para cuantificar el grado de alteración en las áreas que serán desmontadas por actividades del Proyecto (Tabla VIII.3.1-2, Figura VIII.3.1-1 y Carta VII del apartado VIII.7). Para ello, se levantaron sitios rectangulares de 30,0*20,0 m en donde se cuantificaron los elementos del dosel dominante, lo cual equivale a una superficie muestreada de 0,06 ha por sitio.

Para dimensionar el área de muestreo se hizo uso de cuerdas graduadas a cada 10,0 m, además de cuadrantes para cuantificar vegetación herbácea en espacios de 1,0 m^2.

Tabla VIII.3.1-2. Coordenadas de los Puntos de Muestreo (PM) levantados en las áreas de afectación directa del Proyecto

PM	Coordenadas		Tipo de vegetación
	X	Y	
1	270 044	3 094 674	Matorral Espinoso Tamaulipeco
2	270 307	3 094 575	Matorral Espinoso Tamaulipeco
3	270 377	3 094 685	Matorral Espinoso Tamaulipeco
4	270 277	3 094 791	Matorral Espinoso Tamaulipeco
5	270 356	3 094 844	Matorral Espinoso Tamaulipeco
6	270 144	3 095 071	Matorral Espinoso Tamaulipeco
7	270 203	3 094 952	Matorral Espinoso Tamaulipeco
8	270 248	3 095 060	Matorral Espinoso Tamaulipeco
9	270 323	3 094 980	Matorral Espinoso Tamaulipeco

PM	Coordenadas		Tipo de vegetación
	X	Y	
10	270 381	3 095 120	Matorral Espinoso Tamaulipeco
11	270 449	3 095 032	Matorral Espinoso Tamaulipeco

Figura VIII.3.1-1. Distribución espacial de los puntos de muestreo levantados en las áreas de afectación directa del Proyecto

VIII.3.1.1 Inventario florístico

La integración del inventario florístico deriva en mayor grado de los registros obtenidos en los puntos de verificación, complementado con observaciones o avistamientos llevados a cabo durante los recorridos entre cada punto.

Para el logro de la determinación específica fue conveniente el desarrollo de dos procesos básicos. El primero tuvo que ver con una determinación *in situ* mediante la observación directa de estructuras reproductivas de las especies encontradas en cada punto de verificación (flor, fruto), sistemática (existencia de exudados, coloración, viscosidad, aroma), fragancia de hoja, fruto y/o corteza, textura de la corteza (lisa, rugosa, papirácea, escamosa, con o sin espinas), filotaxia (acomodo de las hojas) y tipo de hojas (enteras, compuestas), por mencionar algunos; mientras que el segundo proceso implicó la documentación de estas características distintivas (describiéndolas y registrándolas en un compendio de fotos), para posteriormente compararlas con descripciones de especies reportadas para la zona o cotejarlas con ejemplares disponibles en diversos herbarios digitales.

Ambos procedimientos son complementarios y garantizan una determinación de especies altamente confiable (Foto VIII.3.1.1-1).

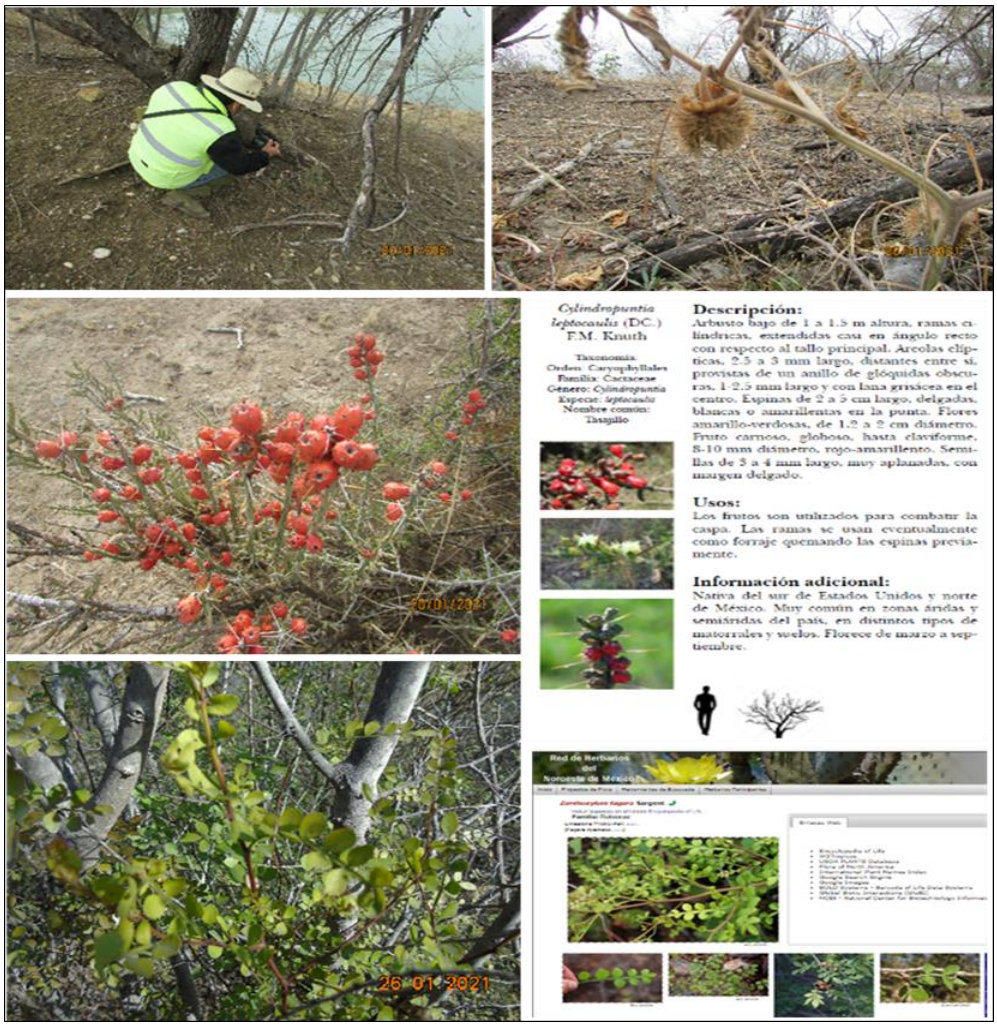


Foto VIII.3.1.1-1. Ejemplo de los procesos aplicados para la determinación de especies

VIII.3.1.2 Valoración de parámetros ecológicos

Para fines del presente estudio la valoración de parámetros ecológicos incluye la variedad de especies (o riqueza específica), así como información cualitativa de abundancias y frecuencias.

La riqueza de especies, en su definición más simple, se expresará como la cantidad de especies registradas en el área de estudio correspondiente, información contenida en el inventario florístico.

La abundancia, en un contexto cualitativo, se expresa como la cantidad de individuos observados en cada punto de verificación levantado, de tal manera que las especies más abundantes serán aquellas que, conforme a las apreciaciones en sitio, muestran mayor número de elementos o densidad en toda el área en análisis (SAR, AI o SP). Para soporte de este dato, en cada punto de verificación se efectuó con generalidad un conteo de individuos en transectos de longitudes variables (30 y 50 m) respecto al centro establecido (el centro lo constituyen las coordenadas presentadas con anterioridad) y de ancho fijo (10 m)-Foto VIII.3.1.2-1-.

Foto VIII.3.1.2-1. Ejemplo del levantamiento de transectos para la determinación de abundancia en los puntos de verificación de flora

La frecuencia se valoró conforme a las observaciones en cada punto de verificación, esto es, se refiere como especies más frecuentes aquellas cuyo registro aparece un mayor número de veces según los puntos de verificación levantados, tal atributo, no considera su densidad o cobertura.

VIII.3.2. Metodología aplicada para el registro e identificación de las especies de fauna distribuidas en el Sistema Ambiental Regional, Área de Influencia y Sitio del Proyecto

Para el registro de las especies de fauna terrestre (anfibios, reptiles, aves y mamíferos) que se distribuyen en el Sistema Ambiental Regional, Área de Influencia y Sitio de Proyecto se desarrollaron las tres etapas siguientes:

- Etapa I. Consulta bibliográfica

Se realizó una recopilación de la información bibliográfica existente sobre la fauna terrestre que se distribuye para el País, así como para el estado de Coahuila; lo anterior, con la finalidad de elaborar un listado de especies potencialmente distribuidas en las áreas en estudio. Dicho listado se utilizó como herramienta para la identificación taxonómica en campo y gabinete.

- Etapa II. Trabajo de campo

Para la caracterización de la fauna silvestre en las áreas de estudio se levantaron 17 puntos de muestreo (PM)-Figura VIII.3.2-1-, donde se aplicaron métodos y técnicas de muestreo convencionales para el registro de especies en las áreas en estudio, incluido el recorrido en transectos en faja (100 m de longitud X 4 m de ancho)-Foto VIII.3.2-1-.

Foto VIII.3.2-1. Recorridos en transectos en faja para el conteo y registro de especies

A continuación, se describen los métodos y técnicas utilizados para el registro de especies de fauna en las áreas en estudio:

a) Método de muestreo indirecto

Fototrampras. El uso de fototrampas es ideal para la detección de especies terrestres crípticas que son difíciles de capturar pero que usan caminos establecidos, sitios de alimentación, descanso, madrigueras, etc., (Botello, 2004).

Durante el trabajo de campo, las fototrampas fueron colocadas en sitios predeterminados estratégicamente, que fueron sitios en donde se observaron rastros como huellas, excretas, pasos de fauna, refugios, madrigueras, etc. En cada sitio seleccionado se colocaron dos fototrampas que permanecieron activas aproximadamente durante 12 horas consecutivas (Foto VIII.3.2-2).

Foto VIII.3.2-2. Ejemplo de la colocación de fototrampas

Entrevistas. Otro método indirecto que se utilizó para el registro de especies de fauna fue el de entrevistas aplicadas a los pobladores locales, con la finalidad de registrar la presencia de fauna difícil de observar por sus hábitos. Las entrevistas fueron dirigidas a los pobladores y autoridades locales (ejidales y municipales), cazadores, miembros de organizaciones no gubernamentales que trabajan en la región. Durante las entrevistas se les mostraron guías de campo con fotografías para la identificación de las especies (Foto VIII.3.2-3).

Foto VIII.3.2-3. Entrevistas para el registro de fauna silvestre

Huellas, excretas, nidos, madrigueras, cantos. Este método es recurrente principalmente para el registro de especies de hábitos nocturnos y crepusculares, o incluso algunas diurnas sensibles a la presencia humana. Durante el trabajo de campo fue posible observar e identificar algunos rastros de mamíferos silvestres (Foto VIII.3.2-4) con el apoyo de una guía de campo especializada (Aranda, 2012).

Foto VIII.3.2-4. Rastros de mamíferos silvestre en el área de estudio

b) Método de muestreo directo

Este método consistió en la captura y observación directa de la fauna silvestre en las áreas en estudio. Sin embargo, existen técnicas de estudio específicas para cada grupo taxonómico en particular. A continuación, se describen las características específicas de las diversas técnicas utilizadas para el registro de la fauna silvestre:

Anfibios y Reptiles. Para la búsqueda y captura de la herpetofauna (anfibios y reptiles) se siguieron las recomendaciones de Casas-Adreu *et al*., (1991); Manzanilla y Péfaur (2000) y Aguirre-León (2014). Para lo cual se implementaron recorridos en dos transectos de 100 m de longitud x 4 m de ancho cada uno.

Los transectos se realizaron a diversas horas del día y bajo condiciones climáticas particulares que favorecen el registro de especies. Para el caso particular de los anfibios, los transectos se realizaron por la mañana de 08:00 hrs. a 10:00 hrs. en una primera etapa y posteriormente de 20:00 hrs. a 22:00 hrs. en una segunda. Para el caso de los reptiles, los transectos se realizaron de 09:00 hrs. a 12:00 hrs. y de 16:00 hrs. a 18:00 hrs.

La búsqueda de reptiles se realizó en diferentes microhábitats potenciales donde suelen ser observados a menudo, como son: sobre rocas, entre la vegetación, sobre el suelo, madrigueras, bajo escombros, cuerpos de agua permanentes y temporales, entre otros (Foto VIII.3.2-5).

Foto VIII.3.2-5. Búsqueda y localización de anfibios y reptiles en el área de estudio

Las especies capturadas y observadas se identificaron con guías de campo y literatura especializada (Lemos-Espinal y Smith, 2009; Lemos *et al*., 2015), así mismo, se tomó el registro fotográfico para corroborar la especie en gabinete en caso de dificultad en la identificación. Los organismos capturados fueron liberados en el mismo sitio al de su captura inmediatamente posterior a su determinación taxonómica (Foto VIII.3.2-6).

Foto VIII.3.2-6. Identificación taxonómica y registro fotográfico

Aves. Para el registro de la avifauna en el área de estudio se utilizaron dos técnicas básicas, el avistamiento (con binoculares) y la captura mediante redes ornitológicas o de niebla; lo anterior conforme a las recomendaciones propuestas por Carmona *et al*., (2003) y Ralph *et al*., (1996).

Los avistamientos se realizaron entre las 06:00 hrs a las 11:00 hrs. y de las 16:00 hrs. a las 19:00 hrs., para ello se realizaron recorridos en transectos de longitud establecidos en donde se identificaron y registraron a las especies observadas con binoculares, así como el registro fotográfico de las mismas (Foto VIII.3.2-7).

Foto VIII.3.2-7. Avistamientos y registro fotográfico de aves

Para la captura de las aves se utilizaron dos redes de niebla de 6 y 12 metros de longitud por 2,5 m de ancho para cada punto de muestreo. Las redes se utilizaron en dos periodos, por la mañana de las 06:00 hrs. a las 11:00 hrs. y por la tarde de las 16:00 hrs. hasta las 19:00 hrs.; por lo cual las redes trabajaron un promedio de ocho horas al día (Foto VIII.3.2-8).

Foto VIII.3.2-8. Colocación de redes y extracción de organismos.

Los organismos capturados fueron identificados taxonómicamente hasta nivel de especie con guías de campo especializadas (Howell y Webb, 2005; Sibley, 2007; Peterson y Chalif, 2008). Posteriormente, se tomó el registro fotográfico de cada especie y los organismos se liberaron en el mismo sitio al de su captura (Foto VIII.3.2-9).

Foto VIII.3.2-9. Identificación taxonómica y registro fotográfico

Mamíferos. Para el registro de especies de este grupo faunístico se utilizaron métodos y técnicas convencionales según particularidades del mismo, considerando tres subgrupos como a continuación se describe:

Mamíferos pequeños (roedores). Para el registro de especies de roedores se siguieron las técnicas convencionales propuestas por Romero-Almaraz *et al*., (2000). Se colocaron 40 trampas Sherman al atardecer para levantarlas en la mañana del día siguiente, las mismas fueron cebadas con hojuelas de avena y esencia de vainilla como atrayente (Foto VIII.3.2-10).

Foto VIII.3.2-10. Colocación de trampas Sherman y captura de organismos en el área de estudio

Los organismos fueron identificados en campo y en los casos de difícil identificación se tomaron los registros fotográficos de las características taxonómicas más importantes y fueron revisadas en

gabinete. Finalmente, los organismos fueron liberados en el mismo sitio al de su captura (Foto VIII.3.2-11).

Foto VIII.3.2-11. Identificación en campo y liberación de organismos

Mamíferos voladores (murciélagos). Se utilizaron dos redes de niebla de 6,0 x 2,5 m y 12,0 x 2,5 m, las cuales fueron colocadas en diversos hábitats como cerca de cuerpos de agua y entre la vegetación, las mismas se utilizaron de las 18:00 hrs. a las 22:00 hrs. (Foto VIII.3.2-12).

Foto VIII.3.2-12. Colocación de redes

Mamíferos medianos. Para el registro de especies de este grupo fue necesario el empleo tanto del método indirecto como del directo. Para lo cual se realizaron recorridos diurnos y nocturnos (transectos) en las áreas en estudio para la observación directa de organismos, así como la identificación de rastros (Foto VIII.3.2-13).

Foto VIII.3.2-13. Recorridos en el área de estudio para la observación de mamíferos medianos

Asimismo, se utilizaron dos Trampas caja tipo Tomahawk las cuales permanecieron activas durante el periodo de las 18:00 hrs. a las 08:00 hrs. (Foto VIII.3.2-14).

Foto VIII.3.2-14. Colocación de trampa Tomahawk en el área de estudio y captura de organismos

Finalmente, para la identificación de especies de los mamíferos terrestres registrados en campo se utilizaron guías de campo y literatura especializada como la de Ceballos y Oliva (2005).

- Etapa III. Análisis e integración de la información

A) Listado taxonómico

Con la información obtenida en campo, se conformó el listado taxonómico de las especies que se registraron en las áreas en estudio. El arreglo taxonómico para cada grupo en particular se basó en los listados siguientes:

Para los reptiles se utilizó el listado de Flores-Villela (1993) considerando los cambios taxonómicos del trabajo de Flores-Villela y Canseco-Márquez (2004); para las aves se utilizó el trabajo de Berlanga *et al*. (2015); y para el grupo de los mamíferos se consideró el arreglo taxonómico de Ramírez-Pulido *et al*. (2014).

B) Intensidad de muestreo

Con la finalidad de minimizar la variabilidad y facilitar las comparaciones entre los sitios de muestreo, la estandarización del número de redes, trampas y el tiempo en que son operadas son de gran importancia. Por lo tanto, a continuación, se muestra la intensidad de muestreo para cada uno de los sitios.

Horas de captura con redes. Una red estándar tiene 12 m de largo y 2,5 m de alto. Para facilitar los cálculos, una red estándar operada durante una hora equivale a "una hora red". Una red doble será considerada como dos redes estándar en una misma ubicación y su operación durante una hora equivaldría a dos horas-red. Por la misma regla, la operación de una red de 6 m durante una hora, equivaldrá a media hora-red (Ralph *et al*., 1996).

Por lo tanto, el total de horas-red en las áreas en estudio para obtener el muestreo de aves fue de 96 horas y para murciélagos de 48 horas.

En la Tabla VIII.3.2-1 se muestra la unidad de esfuerzo (Hora-red) para la operación de las redes de niebla que fueron utilizadas para la captura de aves y murciélagos considerando los horarios descritos en párrafos anteriores.

Tabla VIII.3.2-1. Intensidad de muestreo (hora-red) para aves y murciélagos

Grupo faunístico	Cantidad y longitud	Equivalente a horas. Red (min)	Tiempo de operación/Sitio (Horas)	Equivalente a hora-red	Número de sitios de muestreo	Hora-red/sitio	Total (Hora-red)
Aves	1 red de niebla de 12 metros de largo por	60 min	8	8	17	136	204

Grupo faunístico	Cantidad y longitud	Equivalente a horas. Red (min)	Tiempo de operación/Sitio (Horas)	Equivalente a hora-red	Número de sitios de muestreo	Hora-red/sitio	Total (Hora-red)
	2,5 metros de ancho.						
	1 red de niebla de 6 metros de largo por 2,5 metros de ancho.	30 min	8	4		68	
Murciélagos	1 red de niebla de 12 metros de largo por 2,5 metros de ancho.	60 min	4	4	17	68	102
	1 red de niebla de 6 metros de largo por 2,5 metros de ancho.	30 min	4	2		34	

A pesar del esfuerzo de muestreo, no se registraron especies de murciélagos en las áreas en estudio. Lo anterior, puede atribuirse a las condiciones climáticas por la época del año, en donde se registraron temperaturas muy bajas por las noches. Por lo que las especies se mantienen resguardadas principalmente en cuevas y oquedades.

Noche-trampa. Es el número de trampas utilizadas en una noche, multiplicado por el número de noches en que fueron colocadas. Si se colocan 100 trampas durante una noche, se tienen 100 noches de trampeo; veinte trampas colocadas durante cinco noches sumarían también 100 noches de trampeo (Romero-Almaraz *et al*., 2000).

Para la captura de pequeños mamíferos se utilizaron 40 trampas Sherman plegables cebadas con avena y esencia de vainilla. Por otra parte, para la captura de mamíferos medianos se utilizaron dos trampas Tomahawk. En la Tabla VIII.3.2-2 se presenta el esfuerzo de muestreo noche-trampa para la captura de mamíferos.

Tabla VIII.3.2-2. Intensidad de muestreo (noche-trampa) para mamíferos

Tipo de trampa	Número de trampas	Número de noches	Total Noche-trampa
Sherman	40	7	280
Tomahawk	2	7	14
		Total	294

Con referencia a las trampas Sherman se registró un total de dos especies de mamíferos pequeños (roedores), capturando 14 organismos en las 280 noche-trampa. En contra parte, para las trampas Tomahawk se obtuvo un éxito de captura de una especie con un organismo en 14 noche-trampa.

C) Análisis de diversidad

Como parte del análisis de diversidad faunística se consideró la determinación de parámetros ecológicos o índices, los cuales aportan información respecto a la condición de las especies en las áreas en evaluación. Para fines del presente estudio se tomaron en consideración los siguientes análisis:

Riqueza específica (S). La riqueza específica (S) es la forma más sencilla de medir la biodiversidad, debido a que se basa únicamente en el número de especies presentes sin tomar en cuenta el valor de importancia de las mismas. La forma ideal de medir la riqueza específica es contar con un inventario completo que nos permita conocer el número total de especies (S) obtenido por un censo de la comunidad (Moreno, 2001).

Abundancia relativa: La abundancia relativa de una especie en una comunidad se refiere a la fracción con la que contribuye dicha especie a la abundancia total. La abundancia de una especie en un sentido absoluto, se puede evaluar en términos del número de individuos, biomasa por unidad de área, cobertura o alguna otra unidad de significado funcional. Para fines del presente estudio se utilizó como medida de abundancia el número de individuos por especies, la expresión para su determinación es la siguiente:

$$pi = \frac{ni}{\sum_{i=1}^{S} ni} * 100$$

Donde:
pi= abundancia relativa de la especie i
S= número total de especies en la comunidad
ni= número de individuos de la especie i

Densidad (Dn). Se refiere al número de individuos por unidad de área y se determinó de la siguiente manera:

$$Dn: \frac{No.\,Individuos\ de\ cada\ especie}{Área\ muestreada}$$

Densidad Relativa (Dn_R). Indica la proporcionalidad de las densidades absolutas y se determina con la siguiente expresión:

$$Dn_R: \left(\frac{Dn\ de\ una\ especie}{\sum Dn\ de\ todas\ las\ especies}\right) 100$$

Dominancia (Dm). Refiere a una condición en las comunidades de la fauna en la superficie muestreada, en que uno o más especies por su virtud del número de individuos ejercen influencia considerable sobre las demás especies o controla las condiciones de su existencia, y se expresa de la siguiente manera:

$$Dm: \frac{Individuos\ de\ la\ especie\ m}{Total\ de\ individuos\ de\ todas\ las\ especies}$$

Dominancia relativa (Dm_R). Se refiere a la proporcionalidad de las dominancias absolutas y se determina con la siguiente expresión:

$$Dm_R: \left(\frac{Dm\ de\ una\ especie}{\sum de\ Dm\ de\ todas\ las\ especies}\right) 100$$

Frecuencia (Fc). Es la probabilidad de encontrar una o más especies en una unidad muestral particular. Se expresa como porcentaje del número de unidades muestrales (sitios de muestreo) en las que una especie aparece con relación al número total de unidades muestrales, y se expresa de la siguiente manera:

$$Fc: \frac{No.\,De\ sitios\ en\ los\ que\ aparece\ una\ especies}{No.\,De\ sitios\ totales\ muestreados}$$

Frecuencia relativa (Fc_R). Se refiere a la proporcionalidad de las frecuencias absolutas y se determina con la expresión:

$$Fc_R: \left(\frac{Fc\ de\ una\ especie}{\sum Fc\ de\ todas\ las\ especies}\right) 100$$

Índice de Shannon-Wiener (H'). Asume que los individuos son seleccionados al azar y que todas las especies están representadas en la muestra. Adquiere valores entre cero, cuando hay una sola especie, y el logaritmo de ***S***, cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos (Marrugan, 1988). Para la determinación de este índice se utilizó la siguiente expresión:

$$H': -\left(\sum pi \ln pi\right)$$

Donde:
H'= Índice de Shannon-Wiener
Pi= Número de individuos de una especie
∑pi= Sumatoria del número de individuos de todas las especies
Ln= Logaritmo natural

VIII.3.3. Matriz de evaluación de impactos ambientales

Tabla VIII.3.3-1. Matriz de evaluación de los impactos ambientales del Proyecto

M = Magnitud; E = Extensión; D = Duración; S = Sinergia; A = Acumulación; C = Controversia; T = Mitigación; I_{ij} = Importancia; G_{ij} = Significancia; Sig = Categoría de Significancia; Nat = Naturaleza; Le = Leve; Mo = Moderado; Al = Alto; Neg = Negativo; Pos = Positivo

No	Componente	Factor	Subfactor	Etapa	Actividad	Impacto	M	E	D	S	A	C	T	I	G	Sig	Nat
1	Abiótico	Agua	Calidad	Construcción	Disposición y acomodo de la rezaga	Riesgo de contaminación subterránea	2,25	2,25	4,50	0,00	1,00	4,50	9,00	0,58	0,00	Le	Neg
2	Abiótico	Agua	Calidad	Construcción	Instalación y operación del sistema de bombeo	Riesgo de contaminación subterránea	4,50	6,75	4,50	0,00	1,00	4,50	9,00	0,76	0,00	Le	Neg
3	Abiótico	Agua	Flujo subterráneo	Construcción	Excavaciones	Cambio en la circulación del agua subterránea	2,25	2,25	4,50	0,00	1,00	6,75	2,25	0,72	0,54	Al	Neg
4	Abiótico	Agua	Infiltración	Preparación del sitio	Habilitación del patio de maniobras para la construcción de los portales	Reducción en la velocidad y cantidad de agua infiltrada	4,50	2,25	9,00	0,00	1,00	6,75	4,50	0,85	0,43	Mo	Neg
5	Abiótico	Agua	Infiltración	Preparación del sitio	Habilitación de las escombreras	Reducción en la velocidad y cantidad de agua infiltrada	4,50	2,25	9,00	0,00	1,00	6,75	4,50	0,85	0,43	Mo	Neg
6	Abiótico	Agua	Infiltración	Preparación del sitio	Habilitación de los almacenes, campamento y oficinas	Reducción en la velocidad y cantidad de agua infiltrada	4,50	2,25	9,00	0,00	1,00	6,75	4,50	0,85	0,43	Mo	Neg
7	Abiótico	Agua	Infiltración	Preparación del sitio	Habilitación de las zonas de maniobra para lumbreras	Reducción en la velocidad y cantidad de agua infiltrada	4,50	2,25	9,00	0,00	1,00	6,75	4,50	0,85	0,43	Mo	Neg
8	Abiótico	Agua	Infiltración	Construcción	Disposición y acomodo de la rezaga	Reducción en la velocidad y cantidad de agua infiltrada	4,50	2,25	9,00	0,00	1,00	6,75	4,50	0,85	0,43	Mo	Neg
9	Abiótico	Agua	Infiltración	Construcción	Acondicionamiento y uso de vialidades	Reducción en la velocidad y cantidad de agua infiltrada	4,50	2,25	9,00	0,00	1,00	6,75	4,50	0,85	0,43	Mo	Neg
10	Abiótico	Agua	Nivel freático	Construcción	Excavaciones	Modificación en el consumo de agua	2,25	2,25	4,50	0,00	1,00	4,50	4,50	0,58	0,29	Mo	Neg

No	Componente	Factor	Subfactor	Etapa	Actividad	Impacto	M	E	D	S	A	C	T	I	G	Sig	Nat
11	Abiótico	Agua	Nivel freático	Construcción	Instalación y operación del sistema de suministro de agua	Modificación en el consumo de agua	2,25	2,25	4,50	0,00	1,00	4,50	4,50	0,58	0,29	Mo	Neg
12	Abiótico	Agua	Nivel freático	Construcción	Aplicación de tratamientos de roca y colocación de elementos de soporte	Modificación en el consumo de agua	2,25	2,25	4,50	0,00	1,00	4,50	4,50	0,58	0,29	Mo	Neg
13	Abiótico	Agua	Nivel freático	Abandono	Limpieza y acondicionamiento de los espacios ocupados	Modificación en el consumo de agua	2,25	2,25	4,50	0,00	1,00	4,50	4,50	0,58	0,29	Mo	Pos
14	Abiótico	Atmósfera	Gases	Preparación del sitio	Traslado de material, personal, equipo y maquinaría	Alteración de la calidad del aire por emisiones gaseosas	2,25	4,50	2,25	0,00	1,00	2,25	4,50	0,46	0,23	Le	Neg
15	Abiótico	Atmósfera	Gases	Preparación del sitio	Habilitación del patio de maniobras para la construcción de los portales	Alteración de la calidad del aire por emisiones gaseosas	2,25	4,50	2,25	0,00	1,00	2,25	4,50	0,46	0,23	Le	Neg
16	Abiótico	Atmósfera	Gases	Preparación del sitio	Habilitación de las escombreras	Alteración de la calidad del aire por emisiones gaseosas	2,25	4,50	2,25	0,00	1,00	2,25	4,50	0,46	0,23	Le	Neg
17	Abiótico	Atmósfera	Gases	Preparación del sitio	Habilitación de los almacenes, campamento y oficinas	Alteración de la calidad del aire por emisiones gaseosas	2,25	4,50	2,25	0,00	1,00	2,25	4,50	0,46	0,23	Le	Neg
18	Abiótico	Atmósfera	Gases	Preparación del sitio	Habilitación de las zonas de maniobra para lumbreras	Alteración de la calidad del aire por emisiones gaseosas	2,25	4,50	2,25	0,00	1,00	2,25	4,50	0,46	0,23	Le	Neg
19	Abiótico	Atmósfera	Gases	Construcción	Excavaciones	Alteración de la calidad del aire por emisiones gaseosas	2,25	4,50	2,25	0,00	1,00	6,75	6,75	0,72	0,18	Le	Neg

No	Componente	Factor	Subfactor	Etapa	Actividad	Impacto	M	E	D	S	A	C	T	I	G	Sig	Nat
20	Abiótico	Atmósfera	Gases	Construcción	Disposición y acomodo de la rezaga	Alteración de la calidad del aire por emisiones gaseosas	2,25	4,50	2,25	0,00	1,00	2,25	4,50	0,46	0,23	Le	Neg
21	Abiótico	Atmósfera	Gases	Construcción	Acondicionamiento y uso de vialidades	Alteración de la calidad del aire por emisiones gaseosas	2,25	4,50	2,25	0,00	1,00	2,25	4,50	0,46	0,23	Le	Neg
22	Abiótico	Atmósfera	Gases	Construcción	Aplicación de tratamientos de roca y colocación de elementos de soporte	Alteración de la calidad del aire por emisiones gaseosas	2,25	4,50	2,25	0,00	1,00	2,25	4,50	0,46	0,23	Le	Neg
23	Abiótico	Atmósfera	Gases	Abandono	Retiro de la infraestructura colocada	Alteración de la calidad del aire por emisiones gaseosas	2,25	4,50	2,25	0,00	1,00	2,25	4,50	0,46	0,23	Le	Pos
24	Abiótico	Atmósfera	Gases	Abandono	Limpieza y acondicionamiento de los espacios ocupados	Alteración de la calidad del aire por emisiones gaseosas	2,25	4,50	2,25	0,00	1,00	2,25	4,50	0,46	0,23	Le	Pos
25	Abiótico	Atmósfera	Partículas	Preparación del sitio	Traslado de material, personal, equipo y maquinaría	Modificación de la calidad del aire por emisiones fugitivas	2,25	4,50	2,25	0,00	1,00	6,75	6,75	0,72	0,18	Le	Neg
26	Abiótico	Atmósfera	Partículas	Preparación del sitio	Habilitación del patio de maniobras para la construcción de los portales	Modificación de la calidad del aire por emisiones fugitivas	2,25	4,50	2,25	0,00	1,00	6,75	4,50	0,72	0,36	Mo	Neg
27	Abiótico	Atmósfera	Partículas	Preparación del sitio	Habilitación de las escombreras	Modificación de la calidad del aire por emisiones fugitivas	2,25	4,50	2,25	0,00	1,00	6,75	4,50	0,72	0,36	Mo	Neg
28	Abiótico	Atmósfera	Partículas	Preparación del sitio	Habilitación de los almacenes, campamento y oficinas	Modificación de la calidad del aire por emisiones fugitivas	2,25	4,50	2,25	0,00	1,00	6,75	4,50	0,72	0,36	Mo	Neg

No	Componente	Factor	Subfactor	Etapa	Actividad	Impacto	M	E	D	S	A	C	T	I	G	Sig	Nat
29	Abiótico	Atmósfera	Partículas	Preparación del sitio	Habilitación de las zonas de maniobra para lumbreras	Modificación de la calidad del aire por emisiones fugitivas	2,25	4,50	2,25	0,00	1,00	6,75	4,50	0,72	0,36	Mo	Neg
30	Abiótico	Atmósfera	Partículas	Construcción	Excavaciones	Modificación de la calidad del aire por emisiones fugitivas	2,25	4,50	2,25	0,00	1,00	6,75	6,75	0,72	0,18	Le	Neg
31	Abiótico	Atmósfera	Partículas	Construcción	Disposición y acomodo de la rezaga	Modificación de la calidad del aire por emisiones fugitivas	2,25	4,50	2,25	0,00	1,00	6,75	4,50	0,72	0,36	Mo	Neg
32	Abiótico	Atmósfera	Partículas	Construcción	Rehabilitación de las galerías siniestradas para el rescate	Modificación de la calidad del aire por emisiones fugitivas	2,25	4,50	2,25	0,00	1,00	6,75	4,50	0,72	0,36	Mo	Neg
33	Abiótico	Atmósfera	Partículas	Construcción	Acondicionamiento y uso de vialidades	Modificación de la calidad del aire por emisiones fugitivas	2,25	4,50	2,25	0,00	1,00	6,75	4,50	0,72	0,36	Mo	Neg
34	Abiótico	Atmósfera	Partículas	Construcción	Instalación y operación del sistema de bombeo	Modificación de la calidad del aire por emisiones fugitivas	2,25	4,50	2,25	0,00	1,00	6,75	4,50	0,72	0,36	Mo	Neg
35	Abiótico	Atmósfera	Partículas	Construcción	Instalación y operación del sistema de suministro de agua	Modificación de la calidad del aire por emisiones fugitivas	2,25	4,50	2,25	0,00	1,00	6,75	4,50	0,72	0,36	Mo	Neg
36	Abiótico	Atmósfera	Partículas	Construcción	Aplicación de tratamientos de roca y colocación de elementos de soporte	Modificación de la calidad del aire por emisiones fugitivas	2,25	4,50	2,25	0,00	1,00	6,75	4,50	0,72	0,36	Mo	Neg
37	Abiótico	Atmósfera	Partículas	Abandono	Limpieza y acondicionamiento de los espacios ocupados	Modificación de la calidad del aire por emisiones fugitivas	2,25	4,50	2,25	0,00	1,00	6,75	4,50	0,72	0,36	Mo	Pos
38	Abiótico	Atmósfera	Ruido	Preparación del sitio	Traslado de material, personal, equipo y maquinaría	Incremento del nivel acústico ambiental	2,25	4,50	2,25	0,00	1,00	2,25	4,50	0,46	0,23	Le	Neg

No	Componente	Factor	Subfactor	Etapa	Actividad	Impacto	M	E	D	S	A	C	T	I	G	Sig	Nat
39	Abiótico	Atmósfera	Ruido	Preparación del sitio	Habilitación del patio de maniobras para la construcción de los portales	Incremento del nivel acústico ambiental	2,25	4,50	2,25	0,00	1,00	6,75	4,50	0,72	0,36	Mo	Neg
40	Abiótico	Atmósfera	Ruido	Preparación del sitio	Habilitación de las escombreras	Incremento del nivel acústico ambiental	2,25	4,50	2,25	0,00	1,00	6,75	4,50	0,72	0,36	Mo	Neg
41	Abiótico	Atmósfera	Ruido	Preparación del sitio	Habilitación de los almacenes, campamento y oficinas	Incremento del nivel acústico ambiental	2,25	4,50	2,25	0,00	1,00	6,75	4,50	0,72	0,36	Mo	Neg
42	Abiótico	Atmósfera	Ruido	Preparación del sitio	Habilitación de las zonas de maniobra para lumbreras	Incremento del nivel acústico ambiental	2,25	4,50	2,25	0,00	1,00	6,75	4,50	0,72	0,36	Mo	Neg
43	Abiótico	Atmósfera	Ruido	Construcción	Excavaciones	Incremento del nivel acústico ambiental	2,25	4,50	2,25	0,00	1,00	6,75	4,50	0,72	0,36	Mo	Neg
44	Abiótico	Atmósfera	Ruido	Construcción	Disposición y acomodo de la rezaga	Incremento del nivel acústico ambiental	2,25	4,50	2,25	0,00	1,00	6,75	4,50	0,72	0,36	Mo	Neg
45	Abiótico	Atmósfera	Ruido	Construcción	Rehabilitación de las galerías siniestradas para el rescate	Incremento del nivel acústico ambiental	2,25	4,50	2,25	0,00	1,00	6,75	4,50	0,72	0,36	Mo	Neg
46	Abiótico	Atmósfera	Ruido	Construcción	Acondicionamiento y uso de vialidades	Incremento del nivel acústico ambiental	2,25	4,50	2,25	0,00	1,00	6,75	4,50	0,72	0,36	Mo	Neg
47	Abiótico	Atmósfera	Ruido	Construcción	Instalación y operación del sistema de ventilación	Incremento del nivel acústico ambiental	2,25	4,50	2,25	0,00	1,00	6,75	4,50	0,72	0,36	Mo	Neg
48	Abiótico	Atmósfera	Ruido	Construcción	Instalación y operación del sistema de bombeo	Incremento del nivel acústico ambiental	2,25	4,50	2,25	0,00	1,00	6,75	4,50	0,72	0,36	Mo	Neg
49	Abiótico	Atmósfera	Ruido	Abandono	Retiro de la infraestructura colocada	Incremento del nivel acústico ambiental	2,25	4,50	2,25	0,00	1,00	6,75	2,25	0,72	0,54	Al	Pos
50	Abiótico	Atmósfera	Ruido	Abandono	Limpieza y acondicionamiento de los espacios ocupados	Incremento del nivel acústico ambiental	2,25	4,50	2,25	0,00	1,00	6,75	2,25	0,72	0,54	Al	Pos

No	Componente	Factor	Subfactor	Etapa	Actividad	Impacto	M	E	D	S	A	C	T	I	G	Sig	Nat
51	Abiótico	Atmósfera	Vibraciones	Construcción	Excavaciones	Exposición a vibraciones mecánicas y de onda de presión	2,25	4,50	2,25	0,00	0,00	6,75	4,50	0,65	0,33	Mo	Neg
52	Abiótico	Atmósfera	Vibraciones	Construcción	Instalación y operación del sistema de ventilación	Exposición a vibraciones mecánicas y de onda de presión	2,25	2,25	2,25	0,00	0,00	6,75	9,00	0,59	0,00	Le	Neg
53	Abiótico	Atmósfera	Vibraciones	Construcción	Instalación y operación del sistema de bombeo	Exposición a vibraciones mecánicas y de onda de presión	2,25	2,25	2,25	0,00	0,00	6,75	9,00	0,59	0,00	Le	Neg
54	Abiótico	Relieve	Condición del terreno	Construcción	Disposición y acomodo de la rezaga	Modificación de la topografía	4,50	2,25	9,00	0,00	1,00	6,75	2,25	0,85	0,64	Al	Neg
55	Abiótico	Subsuelo	Rocas	Construcción	Excavaciones	Alteración de las propiedades fiscas y extracción	4,50	2,25	9,00	0,00	1,00	6,75	2,25	0,85	0,64	Al	Neg
56	Abiótico	Subsuelo	Rocas	Construcción	Rehabilitación de las galerías siniestradas para el rescate	Alteración de las propiedades fiscas y extracción	4,50	2,25	9,00	0,00	1,00	6,75	2,25	0,85	0,64	Al	Neg
57	Abiótico	Suelo	Calidad	Preparación del sitio	Traslado de material, personal, equipo y maquinaría	Riesgo de contaminación	2,25	2,25	9,00	0,00	1,00	6,75	9,00	0,81	0,00	Le	Neg
58	Abiótico	Suelo	Calidad	Preparación del sitio	Habilitación del patio de maniobras para la construcción de los portales	Riesgo de contaminación	2,25	2,25	9,00	0,00	1,00	6,75	9,00	0,81	0,00	Le	Neg
59	Abiótico	Suelo	Calidad	Preparación del sitio	Habilitación de las escombreras	Riesgo de contaminación	2,25	2,25	9,00	0,00	1,00	6,75	9,00	0,81	0,00	Le	Neg
60	Abiótico	Suelo	Calidad	Preparación del sitio	Habilitación de las zonas de maniobra para lumbreras	Riesgo de contaminación	2,25	2,25	9,00	0,00	1,00	6,75	9,00	0,81	0,00	Le	Neg
61	Abiótico	Suelo	Calidad	Preparación del sitio	Manejo de residuos	Riesgo de contaminación	2,25	2,25	9,00	0,00	1,00	6,75	9,00	0,81	0,00	Le	Neg

No	Componente	Factor	Subfactor	Etapa	Actividad	Impacto	M	E	D	S	A	C	T	I	G	Sig	Nat
62	Abiótico	Suelo	Calidad	Construcción	Operación de los almacenes, campamento y oficinas	Riesgo de contaminación	2,25	2,25	9,00	0,00	1,00	6,75	9,00	0,81	0,00	Le	Neg
63	Abiótico	Suelo	Calidad	Construcción	Disposición y acomodo de la rezaga	Riesgo de contaminación	2,25	2,25	9,00	0,00	1,00	6,75	9,00	0,81	0,00	Le	Neg
64	Abiótico	Suelo	Calidad	Construcción	Manejo de residuos	Riesgo de contaminación	2,25	2,25	9,00	0,00	1,00	6,75	9,00	0,81	0,00	Le	Neg
65	Abiótico	Suelo	Calidad	Construcción	Instalación y operación de la subestación o transformador eléctrico	Riesgo de contaminación	2,25	2,25	9,00	0,00	1,00	6,75	9,00	0,81	0,00	Le	Neg
66	Abiótico	Suelo	Calidad	Construcción	Instalación y operación del sistema de bombeo	Riesgo de contaminación	2,25	2,25	9,00	0,00	1,00	6,75	9,00	0,81	0,00	Le	Neg
67	Abiótico	Suelo	Calidad	Construcción	Aplicación de tratamientos de roca y colocación de elementos de soporte	Riesgo de contaminación	2,25	2,25	9,00	0,00	1,00	6,75	9,00	0,81	0,00	Le	Neg
68	Abiótico	Suelo	Calidad	Abandono	Retiro de la infraestructura colocada	Riesgo de contaminación	2,25	2,25	9,00	0,00	1,00	6,75	9,00	0,81	0,00	Le	Pos
69	Abiótico	Suelo	Calidad	Abandono	Manejo de residuos	Riesgo de contaminación	2,25	2,25	9,00	0,00	1,00	6,75	9,00	0,81	0,00	Le	Neg
70	Abiótico	Suelo	Cambio de uso	Preparación del sitio	Habilitación del patio de maniobras para la construcción de los portales	Reducción del espacio natural	4,50	2,25	9,00	0,00	1,00	2,25	9,00	0,68	0,00	Le	Neg
71	Abiótico	Suelo	Cambio de uso	Preparación del sitio	Habilitación de las escombreras	Reducción del espacio natural	4,50	2,25	9,00	0,00	1,00	2,25	2,25	0,68	0,51	Al	Neg
72	Abiótico	Suelo	Cambio de uso	Preparación del sitio	Habilitación de los almacenes, campamento y oficinas	Reducción del espacio natural	4,50	2,25	9,00	0,00	1,00	2,25	9,00	0,68	0,00	Le	Neg
73	Abiótico	Suelo	Cambio de uso	Construcción	Disposición y acomodo de la rezaga	Reducción del espacio natural	4,50	2,25	9,00	0,00	1,00	2,25	2,25	0,68	0,51	Al	Neg

No	Componente	Factor	Subfactor	Etapa	Actividad	Impacto	M	E	D	S	A	C	T	I	G	Sig	Nat
74	Abiótico	Suelo	Cambio de uso	Construcción	Acondicionamiento y uso de vialidades	Reducción del espacio natural	4,50	2,25	9,00	0,00	1,00	2,25	2,25	0,68	0,51	Al	Neg
75	Abiótico	Suelo	Estructura	Preparación del sitio	Traslado de material, personal, equipo y maquinaría	Alteración de las propiedades fiscas y extracción	2,25	2,25	9,00	0,00	1,00	6,75	2,25	0,81	0,61	Al	Neg
76	Abiótico	Suelo	Estructura	Preparación del sitio	Habilitación del patio de maniobras para la construcción de los portales	Alteración de las propiedades fiscas y extracción	4,50	2,25	9,00	0,00	1,00	6,75	9,00	0,85	0,00	Le	Neg
77	Abiótico	Suelo	Estructura	Preparación del sitio	Habilitación de las escombreras	Alteración de las propiedades fiscas y extracción	4,50	2,25	9,00	0,00	1,00	6,75	2,25	0,85	0,64	Al	Neg
78	Abiótico	Suelo	Estructura	Preparación del sitio	Habilitación de los almacenes, campamento y oficinas	Alteración de las propiedades fiscas y extracción	4,50	2,25	9,00	0,00	1,00	6,75	9,00	0,85	0,00	Le	Neg
79	Abiótico	Suelo	Estructura	Preparación del sitio	Habilitación de las zonas de maniobra para lumbreras	Alteración de las propiedades fiscas y extracción	4,50	2,25	9,00	0,00	1,00	6,75	9,00	0,85	0,00	Le	Neg
80	Abiótico	Suelo	Estructura	Construcción	Excavaciones	Alteración de las propiedades fiscas y extracción	4,50	2,25	9,00	0,00	1,00	6,75	2,25	0,85	0,64	Al	Neg
81	Abiótico	Suelo	Estructura	Construcción	Disposición y acomodo de la rezaga	Alteración de las propiedades fiscas y extracción	4,50	2,25	9,00	0,00	1,00	6,75	2,25	0,85	0,64	Al	Neg
82	Abiótico	Suelo	Estructura	Construcción	Acondicionamiento y uso de vialidades	Alteración de las propiedades fiscas y extracción	4,50	2,25	9,00	0,00	1,00	6,75	2,25	0,85	0,64	Al	Neg
83	Abiótico	Suelo	Estructura	Construcción	Instalación y operación de línea eléctrica y sistema de alumbrado	Alteración de las propiedades fiscas y extracción	4,50	2,25	9,00	0,00	1,00	6,75	9,00	0,85	0,00	Le	Neg

No	Componente	Factor	Subfactor	Etapa	Actividad	Impacto	M	E	D	S	A	C	T	I	G	Sig	Nat
84	Abiótico	Suelo	Estructura	Construcción	Instalación y operación del sistema de suministro de agua	Alteración de las propiedades fiscas y extracción	4,50	2,25	9,00	0,00	1,00	6,75	9,00	0,85	0,00	Le	Neg
85	Abiótico	Suelo	Estructura	Abandono	Limpieza y acondicionamiento de los espacios ocupados	Alteración de las propiedades fiscas y extracción	4,50	2,25	9,00	0,00	1,00	6,75	2,25	0,85	0,64	Al	Pos
86	Biótico	Vegetación	Cobertura	Preparación del sitio	Habilitación del patio de maniobras para la construcción de los portales	Modificación de la superficie vegetal	4,50	2,25	9,00	0,00	1,00	6,75	9,00	0,85	0,00	Le	Neg
87	Biótico	Vegetación	Cobertura	Preparación del sitio	Habilitación de las escombreras	Modificación de la superficie vegetal	4,50	2,25	9,00	0,00	1,00	6,75	9,00	0,85	0,00	Le	Neg
88	Biótico	Vegetación	Cobertura	Preparación del sitio	Habilitación de los almacenes, campamento y oficinas	Modificación de la superficie vegetal	4,50	2,25	9,00	0,00	1,00	6,75	9,00	0,85	0,00	Le	Neg
89	Biótico	Vegetación	Cobertura	Construcción	Acondicionamiento y uso de vialidades	Modificación de la superficie vegetal	4,50	2,25	9,00	0,00	1,00	6,75	9,00	0,85	0,00	Le	Neg
90	Biótico	Vegetación	Cobertura	Construcción	Instalación y operación de línea eléctrica y sistema de alumbrado	Modificación de la superficie vegetal	4,50	2,25	9,00	0,00	1,00	6,75	9,00	0,85	0,00	Le	Neg
91	Biótico	Vegetación	Cobertura	Abandono	Limpieza y acondicionamiento de los espacios ocupados	Modificación de la superficie vegetal	4,50	2,25	9,00	0,00	1,00	6,75	2,25	0,85	0,64	Al	Pos
92	Biótico	Vegetación	Especies de interés	Preparación del sitio	Habilitación del patio de maniobras para la construcción de los portales	Riesgo de extracción y/o daño de elementos vegetales	2,25	2,25	6,75	0,00	1,00	6,75	9,00	0,77	0,00	Le	Neg
93	Biótico	Vegetación	Especies de interés	Preparación del sitio	Habilitación de las escombreras	Riesgo de extracción y/o daño de elementos vegetales	2,25	2,25	6,75	0,00	1,00	6,75	9,00	0,77	0,00	Le	Neg

No	Componente	Factor	Subfactor	Etapa	Actividad	Impacto	M	E	D	S	A	C	T	I	G	Sig	Nat
94	Biótico	Vegetación	Especies de interés	Preparación del sitio	Habilitación de los almacenes, campamento y oficinas	Riesgo de extracción y/o daño de elementos vegetales	2,25	2,25	6,75	0,00	1,00	6,75	9,00	0,77	0,00	Le	Neg
95	Biótico	Vegetación	Especies de interés	Preparación del sitio	Habilitación de las zonas de maniobra para lumbreras	Riesgo de extracción y/o daño de elementos vegetales	2,25	2,25	6,75	0,00	1,00	6,75	9,00	0,77	0,00	Le	Neg
96	Biótico	Vegetación	Especies de interés	Construcción	Acondicionamiento y uso de vialidades	Riesgo de extracción y/o daño de elementos vegetales	2,25	2,25	6,75	0,00	1,00	6,75	9,00	0,77	0,00	Le	Neg
97	Biótico	Vegetación	Especies de interés	Construcción	Instalación y operación de línea eléctrica y sistema de alumbrado	Riesgo de extracción y/o daño de elementos vegetales	2,25	2,25	6,75	0,00	1,00	6,75	9,00	0,77	0,00	Le	Neg
98	Biótico	Vegetación	Especies de interés	Construcción	Instalación y operación del sistema de suministro de agua	Riesgo de extracción y/o daño de elementos vegetales	2,25	2,25	6,75	0,00	1,00	6,75	9,00	0,77	0,00	Le	Neg
99	Biótico	Vegetación	Condición	Preparación del sitio	Traslado de material, personal, equipo y maquinaría	Reducción en la capacidad de fotosíntesis	2,25	4,50	4,50	0,00	1,00	6,75	6,75	0,77	0,19	Le	Neg
100	Biótico	Vegetación	Condición	Preparación del sitio	Habilitación del patio de maniobras para la construcción de los portales	Reducción en la capacidad de fotosíntesis	2,25	4,50	4,50	0,00	1,00	6,75	6,75	0,77	0,19	Le	Neg
101	Biótico	Vegetación	Condición	Preparación del sitio	Habilitación de las escombreras	Reducción en la capacidad de fotosíntesis	2,25	4,50	4,50	0,00	1,00	6,75	6,75	0,77	0,19	Le	Neg
102	Biótico	Vegetación	Condición	Preparación del sitio	Habilitación de los almacenes, campamento y oficinas	Reducción en la capacidad de fotosíntesis	2,25	4,50	4,50	0,00	1,00	6,75	6,75	0,77	0,19	Le	Neg
103	Biótico	Vegetación	Condición	Construcción	Disposición y acomodo de la rezaga	Reducción en la capacidad de fotosíntesis	2,25	4,50	4,50	0,00	1,00	6,75	6,75	0,77	0,19	Le	Neg
104	Biótico	Vegetación	Condición	Construcción	Acondicionamiento y uso de vialidades	Reducción en la capacidad de fotosíntesis	2,25	4,50	4,50	0,00	1,00	6,75	6,75	0,77	0,19	Le	Neg

No	Componente	Factor	Subfactor	Etapa	Actividad	Impacto	M	E	D	S	A	C	T	I	G	Sig	Nat
105	Biótico	Vegetación	Condición	Abandono	Limpieza y acondicionamiento de los espacios ocupados	Reducción en la capacidad de fotosíntesis	2,25	4,50	4,50	0,00	1,00	6,75	6,75	0,77	0,19	Le	Pos
106	Biótico	Fauna	Hábitat	Preparación del sitio	Traslado de material, personal, equipo y maquinaría	Alteración de la calidad y cantidad de hábitat disponible	4,50	4,50	4,50	0,00	1,00	6,75	4,50	0,81	0,41	Mo	Neg
107	Biótico	Fauna	Hábitat	Preparación del sitio	Habilitación del patio de maniobras para la construcción de los portales	Alteración de la calidad y cantidad de hábitat disponible	4,50	2,25	9,00	0,00	1,00	6,75	6,75	0,85	0,21	Le	Neg
108	Biótico	Fauna	Hábitat	Preparación del sitio	Habilitación de las escombreras	Alteración de la calidad y cantidad de hábitat disponible	4,50	2,25	9,00	0,00	1,00	6,75	6,75	0,85	0,21	Le	Neg
109	Biótico	Fauna	Hábitat	Preparación del sitio	Habilitación de los almacenes, campamento y oficinas	Alteración de la calidad y cantidad de hábitat disponible	4,50	2,25	9,00	0,00	1,00	6,75	6,75	0,85	0,21	Le	Neg
110	Biótico	Fauna	Hábitat	Preparación del sitio	Habilitación de las zonas de maniobra para lumbreras	Alteración de la calidad y cantidad de hábitat disponible	4,50	2,25	9,00	0,00	1,00	6,75	6,75	0,85	0,21	Le	Neg
111	Biótico	Fauna	Hábitat	Construcción	Excavaciones	Alteración de la calidad y cantidad de hábitat disponible	4,50	2,25	9,00	0,00	1,00	6,75	6,75	0,85	0,21	Le	Neg
112	Biótico	Fauna	Hábitat	Construcción	Disposición y acomodo de la rezaga	Alteración de la calidad y cantidad de hábitat disponible	4,50	2,25	9,00	0,00	1,00	6,75	6,75	0,85	0,21	Le	Neg
113	Biótico	Fauna	Hábitat	Construcción	Acondicionamiento y uso de vialidades	Alteración de la calidad y cantidad de hábitat disponible	4,50	2,25	9,00	0,00	1,00	6,75	6,75	0,85	0,21	Le	Neg
114	Biótico	Fauna	Hábitat	Construcción	Instalación y operación de línea eléctrica y sistema de alumbrado	Alteración de la calidad y cantidad de hábitat disponible	4,50	2,25	9,00	0,00	1,00	6,75	6,75	0,85	0,21	Le	Neg

No	Componente	Factor	Subfactor	Etapa	Actividad	Impacto	M	E	D	S	A	C	T	I	G	Sig	Nat
115	Biótico	Fauna	Hábitat	Construcción	Instalación y operación del sistema de bombeo	Alteración de la calidad y cantidad de hábitat disponible	4,50	2,25	9,00	0,00	1,00	6,75	6,75	0,85	0,21	Le	Neg
116	Biótico	Fauna	Hábitat	Abandono	Limpieza y acondicionamiento de los espacios ocupados	Alteración de la calidad y cantidad de hábitat disponible	4,50	2,25	9,00	0,00	1,00	6,75	6,75	0,85	0,21	Le	Pos
117	Biótico	Fauna	Abundancia	Preparación del sitio	Traslado de material, personal, equipo y maquinaría	Modificación de la abundancia específica	4,50	4,50	4,50	0,00	1,00	6,75	4,50	0,81	0,41	Mo	Neg
118	Biótico	Fauna	Abundancia	Preparación del sitio	Habilitación del patio de maniobras para la construcción de los portales	Modificación de la abundancia específica	4,50	2,25	4,50	0,00	1,00	6,75	6,75	0,77	0,19	Le	Neg
119	Biótico	Fauna	Abundancia	Preparación del sitio	Habilitación de las escombreras	Modificación de la abundancia específica	4,50	2,25	4,50	0,00	1,00	6,75	6,75	0,77	0,19	Le	Neg
120	Biótico	Fauna	Abundancia	Preparación del sitio	Habilitación de los almacenes, campamento y oficinas	Modificación de la abundancia específica	4,50	2,25	4,50	0,00	1,00	6,75	6,75	0,77	0,19	Le	Neg
121	Biótico	Fauna	Abundancia	Preparación del sitio	Habilitación de las zonas de maniobra para lumbreras	Modificación de la abundancia específica	4,50	2,25	4,50	0,00	1,00	6,75	6,75	0,77	0,19	Le	Neg
122	Biótico	Fauna	Abundancia	Construcción	Disposición y acomodo de la rezaga	Modificación de la abundancia específica	4,50	2,25	4,50	0,00	1,00	6,75	6,75	0,77	0,19	Le	Neg
123	Biótico	Fauna	Abundancia	Construcción	Acondicionamiento y uso de vialidades	Modificación de la abundancia específica	4,50	2,25	4,50	0,00	1,00	6,75	6,75	0,77	0,19	Le	Neg
124	Biótico	Fauna	Abundancia	Abandono	Limpieza y acondicionamiento de los espacios ocupados	Modificación de la abundancia específica	4,50	2,25	4,50	0,00	1,00	6,75	6,75	0,77	0,19	Le	Pos
125	Biótico	Fauna	Diversidad	Preparación del sitio	Traslado de material, personal, equipo y maquinaría	Alteración de la composición faunística	4,50	4,50	4,50	0,00	1,00	6,75	6,75	0,81	0,20	Le	Neg

No	Componente	Factor	Subfactor	Etapa	Actividad	Impacto	M	E	D	S	A	C	T	I	G	Sig	Nat
126	Biótico	Fauna	Diversidad	Preparación del sitio	Habilitación del patio de maniobras para la construcción de los portales	Alteración de la composición faunística	4,50	2,25	4,50	0,00	1,00	6,75	6,75	0,77	0,19	Le	Neg
127	Biótico	Fauna	Diversidad	Preparación del sitio	Habilitación de las escombreras	Alteración de la composición faunística	4,50	2,25	4,50	0,00	1,00	6,75	6,75	0,77	0,19	Le	Neg
128	Biótico	Fauna	Diversidad	Preparación del sitio	Habilitación de los almacenes, campamento y oficinas	Alteración de la composición faunística	4,50	2,25	4,50	0,00	1,00	6,75	6,75	0,77	0,19	Le	Neg
129	Biótico	Fauna	Diversidad	Construcción	Disposición y acomodo de la rezaga	Alteración de la composición faunística	4,50	2,25	4,50	0,00	1,00	6,75	6,75	0,77	0,19	Le	Neg
130	Biótico	Fauna	Diversidad	Construcción	Acondicionamiento y uso de vialidades	Alteración de la composición faunística	4,50	2,25	4,50	0,00	1,00	6,75	6,75	0,77	0,19	Le	Neg
131	Biótico	Fauna	Diversidad	Abandono	Limpieza y acondicionamiento de los espacios ocupados	Alteración de la composición faunística	4,50	2,25	4,50	0,00	1,00	6,75	6,75	0,77	0,19	Le	Pos
132	Biótico	Fauna	Especies de interés	Preparación del sitio	Traslado de material, personal, equipo y maquinaría	Riesgo de daño a los elementos de fauna	4,50	4,50	4,50	0,00	1,00	6,75	6,75	0,81	0,20	Le	Neg
133	Biótico	Fauna	Especies de interés	Preparación del sitio	Habilitación del patio de maniobras para la construcción de los portales	Riesgo de daño a los elementos de fauna	2,25	2,25	4,50	0,00	1,00	6,75	6,75	0,72	0,18	Le	Neg
134	Biótico	Fauna	Especies de interés	Preparación del sitio	Habilitación de las escombreras	Riesgo de daño a los elementos de fauna	2,25	2,25	4,50	0,00	1,00	6,75	6,75	0,72	0,18	Le	Neg
135	Biótico	Fauna	Especies de interés	Preparación del sitio	Habilitación de los almacenes, campamento y oficinas	Riesgo de daño a los elementos de fauna	2,25	2,25	4,50	0,00	1,00	6,75	6,75	0,72	0,18	Le	Neg
136	Biótico	Fauna	Especies de interés	Preparación del sitio	Habilitación de las zonas de maniobra para lumbreras	Riesgo de daño a los elementos de fauna	2,25	2,25	4,50	0,00	1,00	6,75	6,75	0,72	0,18	Le	Neg

No	Componente	Factor	Subfactor	Etapa	Actividad	Impacto	M	E	D	S	A	C	T	I	G	Sig	Nat
137	Biótico	Fauna	Especies de interés	Construcción	Disposición y acomodo de la rezaga	Riesgo de daño a los elementos de fauna	2,25	2,25	4,50	0,00	1,00	6,75	6,75	0,72	0,18	Le	Neg
138	Biótico	Fauna	Especies de interés	Construcción	Acondicionamiento y uso de vialidades	Riesgo de daño a los elementos de fauna	2,25	2,25	4,50	0,00	1,00	6,75	6,75	0,72	0,18	Le	Neg
139	Biótico	Fauna	Especies de interés	Construcción	Instalación y operación de línea eléctrica y sistema de alumbrado	Riesgo de daño a los elementos de fauna	2,25	2,25	4,50	0,00	1,00	6,75	6,75	0,72	0,18	Le	Neg
140	Biótico	Fauna	Especies de interés	Construcción	Instalación y operación del sistema de bombeo	Riesgo de daño a los elementos de fauna	2,25	2,25	4,50	0,00	1,00	6,75	6,75	0,72	0,18	Le	Neg
141	Perceptual	Paisaje	Naturalidad	Preparación del sitio	Traslado de material, personal, equipo y maquinaría	Cambio en los elementos del paisaje	2,25	4,50	4,50	0,00	1,00	6,75	9,00	0,77	0,00	Le	Neg
142	Perceptual	Paisaje	Naturalidad	Preparación del sitio	Habilitación del patio de maniobras para la construcción de los portales	Cambio en los elementos del paisaje	4,50	2,25	9,00	0,00	1,00	6,75	9,00	0,85	0,00	Le	Neg
143	Perceptual	Paisaje	Naturalidad	Preparación del sitio	Habilitación de las escombreras	Cambio en los elementos del paisaje	4,50	2,25	9,00	0,00	1,00	6,75	2,25	0,85	0,64	Al	Neg
144	Perceptual	Paisaje	Naturalidad	Preparación del sitio	Habilitación de los almacenes, campamento y oficinas	Cambio en los elementos del paisaje	4,50	2,25	9,00	0,00	1,00	6,75	9,00	0,85	0,00	Le	Neg
145	Perceptual	Paisaje	Naturalidad	Preparación del sitio	Manejo de residuos	Cambio en los elementos del paisaje	4,50	2,25	9,00	0,00	1,00	6,75	9,00	0,85	0,00	Le	Neg
146	Perceptual	Paisaje	Naturalidad	Construcción	Disposición y acomodo de la rezaga	Cambio en los elementos del paisaje	4,50	2,25	9,00	0,00	1,00	6,75	2,25	0,85	0,64	Al	Neg
147	Perceptual	Paisaje	Naturalidad	Construcción	Manejo de residuos	Cambio en los elementos del paisaje	4,50	2,25	9,00	0,00	1,00	6,75	9,00	0,85	0,00	Le	Neg
148	Perceptual	Paisaje	Naturalidad	Construcción	Instalación y operación de la subestación o transformador eléctrico	Cambio en los elementos del paisaje	4,50	2,25	9,00	0,00	1,00	6,75	9,00	0,85	0,00	Le	Neg

No	Componente	Factor	Subfactor	Etapa	Actividad	Impacto	M	E	D	S	A	C	T	I	G	Sig	Nat
149	Perceptual	Paisaje	Naturalidad	Construcción	Acondicionamiento y uso de vialidades	Cambio en los elementos del paisaje	4,50	2,25	9,00	0,00	1,00	6,75	2,25	0,85	0,64	Al	Neg
150	Perceptual	Paisaje	Naturalidad	Construcción	Instalación y operación de línea eléctrica y sistema de alumbrado	Cambio en los elementos del paisaje	4,50	4,50	9,00	0,00	1,00	6,75	9,00	0,89	0,00	Le	Neg
151	Perceptual	Paisaje	Naturalidad	Construcción	Colocación de señalización	Cambio en los elementos del paisaje	4,50	2,25	9,00	0,00	1,00	6,75	9,00	0,85	0,00	Le	Neg
152	Perceptual	Paisaje	Naturalidad	Construcción	Instalación y operación del sistema de bombeo	Cambio en los elementos del paisaje	4,50	4,50	9,00	0,00	1,00	6,75	9,00	0,89	0,00	Le	Neg
153	Perceptual	Paisaje	Naturalidad	Abandono	Retiro de la infraestructura colocada	Cambio en los elementos del paisaje	4,50	2,25	9,00	0,00	1,00	6,75	9,00	0,85	0,00	Le	Pos
154	Perceptual	Paisaje	Naturalidad	Abandono	Limpieza y acondicionamiento de los espacios ocupados	Cambio en los elementos del paisaje	4,50	2,25	9,00	0,00	1,00	6,75	2,25	0,85	0,64	Al	Pos
155	Perceptual	Paisaje	Naturalidad	Abandono	Manejo de residuos	Cambio en los elementos del paisaje	4,50	2,25	9,00	0,00	1,00	6,75	9,00	0,85	0,00	Le	Neg
156	Socioeconómico	Social	Salud y seguridad	Preparación del sitio	Traslado de material, personal, equipo y maquinaría	Riesgo de accidentes y enfermedad	2,25	4,50	4,50	0,00	1,00	9,00	9,00	0,92	0,00	Le	Neg
157	Socioeconómico	Social	Salud y seguridad	Preparación del sitio	Habilitación del patio de maniobras para la construcción de los portales	Riesgo de accidentes y enfermedad	2,25	2,25	4,50	0,00	1,00	9,00	9,00	0,90	0,00	Le	Neg
158	Socioeconómico	Social	Salud y seguridad	Preparación del sitio	Habilitación de las escombreras	Riesgo de accidentes y enfermedad	2,25	2,25	4,50	0,00	1,00	9,00	9,00	0,90	0,00	Le	Neg
159	Socioeconómico	Social	Salud y seguridad	Preparación del sitio	Habilitación de los almacenes, campamento y oficinas	Riesgo de accidentes y enfermedad	2,25	2,25	4,50	0,00	1,00	9,00	9,00	0,90	0,00	Le	Neg

No	Componente	Factor	Subfactor	Etapa	Actividad	Impacto	M	E	D	S	A	C	T	I	G	Sig	Nat
160	Socioeconómico	Social	Salud y seguridad	Construcción	Operación de los almacenes, campamento y oficinas	Riesgo de accidentes y enfermedad	2,25	2,25	4,50	0,00	1,00	9,00	9,00	0,90	0,00	Le	Neg
161	Socioeconómico	Social	Salud y seguridad	Construcción	Excavaciones	Riesgo de accidentes y enfermedad	2,25	2,25	4,50	0,00	1,00	9,00	9,00	0,90	0,00	Le	Neg
162	Socioeconómico	Social	Salud y seguridad	Construcción	Disposición y acomodo de la rezaga	Riesgo de accidentes y enfermedad	2,25	2,25	4,50	0,00	1,00	9,00	9,00	0,90	0,00	Le	Neg
163	Socioeconómico	Social	Salud y seguridad	Construcción	Rehabilitación de las galerías siniestradas para el rescate	Riesgo de accidentes y enfermedad	2,25	2,25	4,50	0,00	1,00	9,00	9,00	0,90	0,00	Le	Neg
164	Socioeconómico	Social	Salud y seguridad	Construcción	Manejo de residuos	Riesgo de accidentes y enfermedad	2,25	2,25	4,50	0,00	1,00	9,00	9,00	0,90	0,00	Le	Neg
165	Socioeconómico	Social	Salud y seguridad	Construcción	Instalación y operación de la subestación o transformador eléctrico	Riesgo de accidentes y enfermedad	2,25	2,25	4,50	0,00	1,00	9,00	9,00	0,90	0,00	Le	Neg
166	Socioeconómico	Social	Salud y seguridad	Construcción	Acondicionamiento y uso de vialidades	Riesgo de accidentes y enfermedad	2,25	2,25	4,50	0,00	1,00	9,00	9,00	0,90	0,00	Le	Neg
167	Socioeconómico	Social	Salud y seguridad	Construcción	Colocación de señalización	Riesgo de accidentes y enfermedad	2,25	2,25	4,50	0,00	1,00	9,00	9,00	0,90	0,00	Le	Neg
168	Socioeconómico	Social	Salud y seguridad	Construcción	Instalación y operación del sistema de ventilación	Riesgo de accidentes y enfermedad	2,25	2,25	4,50	0,00	1,00	9,00	9,00	0,90	0,00	Le	Neg
169	Socioeconómico	Social	Salud y seguridad	Construcción	Instalación y operación del sistema de bombeo	Riesgo de accidentes y enfermedad	2,25	2,25	4,50	0,00	1,00	9,00	9,00	0,90	0,00	Le	Neg
170	Socioeconómico	Social	Salud y seguridad	Construcción	Instalación y operación del sistema de instrumentación	Riesgo de accidentes y enfermedad	2,25	2,25	4,50	0,00	1,00	9,00	2,25	0,90	0,68	Al	Pos
171	Socioeconómico	Social	Salud y seguridad	Construcción	Aplicación de tratamientos de roca y colocación de elementos de soporte	Riesgo de accidentes y enfermedad	2,25	2,25	4,50	0,00	1,00	9,00	2,25	0,90	0,68	Al	Pos

No	Componente	Factor	Subfactor	Etapa	Actividad	Impacto	M	E	D	S	A	C	T	I	G	Sig	Nat
172	Socioeconómico	Social	Salud y seguridad	Abandono	Retiro de la infraestructura colocada	Riesgo de accidentes y enfermedad	2,25	2,25	4,50	0,00	1,00	9,00	9,00	0,90	0,00	Le	Pos
173	Socioeconómico	Social	Salud y seguridad	Abandono	Limpieza y acondicionamiento de los espacios ocupados	Riesgo de accidentes y enfermedad	2,25	2,25	4,50	0,00	1,00	9,00	9,00	0,90	0,00	Le	Pos
174	Socioeconómico	Social	Salud y seguridad	Abandono	Manejo de residuos	Riesgo de accidentes y enfermedad	2,25	2,25	4,50	0,00	1,00	9,00	9,00	0,90	0,00	Le	Neg
175	Socioeconómico	Económico	Empleo	Preparación del sitio	Contratación de mano de obra	Mejora en la economía local	4,50	6,75	4,50	0,00	1,00	9,00	2,25	0,95	0,71	Al	Pos
176	Socioeconómico	Económico	Empleo	Construcción	Contratación de mano de obra	Mejora en la economía local	4,50	6,75	4,50	0,00	1,00	9,00	2,25	0,95	0,71	Al	Pos
177	Socioeconómico	Económico	Empleo	Abandono	Contratación de mano de obra	Mejora en la economía local	4,50	6,75	4,50	0,00	1,00	9,00	2,25	0,95	0,71	Al	Pos
178	Socioeconómico	Económico	Productos y servicios	Preparación del sitio	Traslado de material, personal, equipo y maquinaría	Incremento en la demanda de bienes y servicios	4,50	6,75	4,50	0,00	1,00	9,00	2,25	0,95	0,71	Al	Pos
179	Socioeconómico	Económico	Productos y servicios	Preparación del sitio	Habilitación del patio de maniobras para la construcción de los portales	Incremento en la demanda de bienes y servicios	4,50	6,75	4,50	0,00	1,00	9,00	2,25	0,95	0,71	Al	Pos
180	Socioeconómico	Económico	Productos y servicios	Preparación del sitio	Habilitación de las escombreras	Incremento en la demanda de bienes y servicios	4,50	6,75	4,50	0,00	1,00	9,00	2,25	0,95	0,71	Al	Pos
181	Socioeconómico	Económico	Productos y servicios	Preparación del sitio	Habilitación de los almacenes, campamento y oficinas	Incremento en la demanda de bienes y servicios	4,50	6,75	4,50	0,00	1,00	9,00	2,25	0,95	0,71	Al	Pos
182	Socioeconómico	Económico	Productos y servicios	Preparación del sitio	Manejo de residuos	Incremento en la demanda de bienes y servicios	4,50	6,75	4,50	0,00	1,00	9,00	2,25	0,95	0,71	Al	Pos

No	Componente	Factor	Subfactor	Etapa	Actividad	Impacto	M	E	D	S	A	C	T	I	G	Sig	Nat
183	Socioeconómico	Económico	Productos y servicios	Construcción	Disposición y acomodo de la rezaga	Incremento en la demanda de bienes y servicios	4,50	6,75	4,50	0,00	1,00	9,00	2,25	0,95	0,71	Al	Pos
184	Socioeconómico	Económico	Productos y servicios	Construcción	Manejo de residuos	Incremento en la demanda de bienes y servicios	4,50	6,75	4,50	0,00	1,00	9,00	2,25	0,95	0,71	Al	Pos
185	Socioeconómico	Económico	Productos y servicios	Construcción	Acondicionamiento y uso de vialidades	Incremento en la demanda de bienes y servicios	4,50	6,75	4,50	0,00	1,00	9,00	2,25	0,95	0,71	Al	Pos
186	Socioeconómico	Económico	Productos y servicios	Construcción	Colocación de señalización	Incremento en la demanda de bienes y servicios	4,50	6,75	4,50	0,00	1,00	9,00	2,25	0,95	0,71	Al	Pos
187	Socioeconómico	Económico	Productos y servicios	Construcción	Aplicación de tratamientos de roca y colocación de elementos de soporte	Incremento en la demanda de bienes y servicios	4,50	6,75	4,50	0,00	1,00	9,00	2,25	0,95	0,71	Al	Pos
188	Socioeconómico	Económico	Productos y servicios	Abandono	Manejo de residuos	Incremento en la demanda de bienes y servicios	4,50	6,75	4,50	0,00	1,00	9,00	2,25	0,95	0,71	Al	Pos

VIII.4. Glosario

Abiótico. - Que carece de vida. En el ecosistema se le domina así aquellos componentes que no tienen vida, como las sustancias minerales, los gases, los factores climáticos que influyen ampliamente en los organismos etc.

Abundancia. - Indica un elevado número de individuos presentes en un ecosistema o en un área determinada.

Acuífero. - Formación geológica de la corteza terrestre en la que se acumulan las aguas infiltradas, de afluencia o de condensación.

Ambiente (Medio). - Suma total de los elementos biofísicos (aire, agua, tierra, otros organismos, hábitat artificial) que sostiene la vida de los organismos. En el caso del hombre, el término ambiente se utiliza con frecuencia para incluir la estructura cultural y socio-económica que mantiene su vida y subsistencia. Medio es un sinónimo.

Autoridad competente. - Aquella que, conforme a la legislación aplicable al proyecto de que se trate, ha de conceder alguna autorización para su realización.

Autoridad competente ambiental. - La que, conforme a la normatividad vigente, ha de formular la Resolución de Impacto Ambiental o supervisar el cumplimiento de la misma.

Calidad ambiental. - Los atributos mensurables de un producto o proceso que indican su contribución a la salud e integridad ecológica. Es decir, es el estado físico, biológico y ecológico de un área o zona determinada de la biosfera, en términos relativos a su unidad y a la salud presente y futura del hombre y las demás especies animales y vegetales.

Central Ciclo Combinado. - Es una planta que produce energía eléctrica con un generador accionado por una turbina de combustión que utiliza gas natural como combustible.

Clima. - El clima es el conjunto de los estados atmosféricos que dominan y alternan, continuamente, en una localidad determinada.

Comunidad vegetal. - Se llama así a la colección de especies vegetales que crecen en una localidad determinada y que demuestran una asociación o afinidad definida una con otra.

Confiabilidad. - Es un atributo relacionado con el sistema eléctrico relacionado con la posibilidad de disponer de energía eléctrica en cualquier instante

Conservación de suelos. - Conjunto de prácticas y obras para controlar los procesos de degradación de suelos y mantener su productividad.

Degradación de suelos. - Proceso de disminución de la capacidad presente o futura de los suelos para sustentar vida vegetal, animal o humana.

Degradación. - Proceso de disminución de la capacidad de los suelos y ecosistemas forestales para brindar servicios ambientales, así como de su capacidad productiva

Deterioro ambiental. - Es el deterioro de uno o varios de los componentes del medio ambiente (por ejemplo, el aire, el suelo, el agua, etc.), situación la cual afecta en forma negativa a los organismos vivientes.

Diagnóstico ambiental. - Descripción de una situación ambiental, sobre la base de la utilización integrada de indicadores con origen en las ciencias naturales, exactas y sociales.

Diversidad de especies. - Número de especies vegetales o animales por unidad de superficies un gran número de especies, o una gran diversidad, suelen ser indicativos de un ambiente relativamente sin perturbar, de un ecosistema complejo y de un área que puede tener valor científico o económico (diversidad genética, fuente de plantas medicinales y otro tipo de

plantas valiosas, presencia de especies aún desconocidas para la ciencia, etc.). Sin embargo, algunos ecosistemas no perturbados pueden tener una escasa diversidad y viceversa.

Edafología. - Ciencia que estudia los suelos, tanto desde el punto de vista fisicoquímico y de textura; así como el medio biológico.

Endémico. - De área de distribución restringida.

Erosión del suelo. - Proceso de desprendimiento y arrastre de las partículas del suelo

Escenario. - Construcción idealizada de las consecuencias y estados futuros del ambiente a partir de estados y acciones presentes; en base a los escenarios se puede construir posibles medidas de acción para determinadas circunstancias, monitorear y eventualmente corregir los resultados y acciones para lograr el objetivo deseado.

Especie exótica invasora. - Es aquella especie o población que no es nativa, que se encuentra fuera de su ámbito de distribución natural, que es capaz de sobrevivir, reproducirse y establecerse en hábitat y ecosistemas naturales y que amenaza la diversidad biológica nativa, la economía o la salud pública

Especie. - Grupo de organismos muy parecidos entre sí de la misma forma que lo fueron sus antepasados. Es la unidad taxonómica fundamental y tiene nomenclatura binomial (dos nombres): el primero es el nombre genérico y el segundo es el específico. Las especies similares y relacionadas se agrupan dentro del mismo género. Ha sido el problema biológico más discutido en taxonomía, siendo el grupo fundamental de toda clasificación.

Especie indicadora. - Población de organismos capaz de dar a conocer el deterioro ambiental en un hábitat.

Factor. - Cualquiera de los términos empleados para definir los componentes del medio o sus propiedades.

Fauna. - Conjunto de especies animales que habitan en una región geográfica, que son propias de un período geológico o que se pueden encontrar en un ecosistema determinado.

Fauna silvestre. - Las especies animales que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente.

Flora. - Conjunto de plantas que habitan una región determinada. Existen siete reinos florísticos de acuerdo a las regiones climáticas del planeta.

Flora silvestre. - Las especies vegetales, así como los hongos que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente.

Gasto. - Volumen de agua que se extrae de un pozo en litros por segundo (l/s).

Geomorfología. - Estudio descriptivo y explicativo de las formas del relieve.

Gestión ambiental. - Conjunto de acciones encaminadas a lograr la máxima racionalidad en el proceso de decisiones relativo a la conservación, defensa, protección y mejora del ambiente.

Hábitat. - Espacio físico, definido por características únicas en el cual una población o comunidad interacciona con los factores bióticos y abióticos.

Inventario. - Sistema jerarquizado de unidades que utilizan los ecólogos para analizar los elementos de un paisaje y establecer comparaciones y relaciones entre paisajes distintos. El inventario puede hacerse hasta el nivel de especies, el cual será el más completo. Medio Ambiente, basándose en una coordinada información multidisciplinar y en la participación ciudadana.

Impacto ambiental. **-** Modificación del ambiente ocasionado por la acción del hombre o de la naturaleza.

Impacto ambiental negativo. **-** Aquel cuyo efecto se traduce en pérdida del valor naturístico, estético-cultural, paisajístico, de productividad ecológica o en aumento de los perjuicios derivados de la contaminación, de la erosión y demás riesgos ambientales en discordancia con la estructura ecológico-geográfica, el carácter y la personalidad de una zona determinada.

Impacto ambiental positivo. **-** Aquel cuyo efecto se traduce en ganancia y/o mejora del valor naturístico, estético-cultural, paisajístico, de productividad ecológica en concordancia con la estructura ecológico-geográfica, el carácter y la personalidad de una zona determinada.

Impacto ambiental directo. **-** Es aquel impacto ambiental cuyo efecto tiene una incidencia inmediata en algún factor ambiental.

Impacto ambiental indirecto. **-** Es aquel impacto ambiental cuyo efecto supone una incidencia inmediata respecto a la interdependencia o, en general a la relación de un factor ambiental con otro. Un ejemplo común, es la degradación de la vegetación como consecuencia de la lluvia ácida.

Impacto ambiental permanente. **-** Es aquel impacto ambiental cuyo efecto supone una alteración, indefinida en el tiempo, sobre los factores ambientales presentes en el lugar.

Impacto ambiental residual. **-** Aquellos impactos ambientales que, pese a la aplicación de otras alternativas y medidas correctivas, no pueden ser eliminados en su totalidad, debido a limitaciones de tecnología, costos excesivos, o a incompatibilidad con los objetivos del proyecto o de manera más simple, como el impacto residual que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

Impacto ambiental temporal. **-** Aquel impacto ambiental cuyo efecto supone alteración no permanente en el tiempo, con un plazo temporal de manifestación que puede determinarse. Si la duración del efecto es inferior a un año, consideramos que el impacto es *fugaz*, si dura entre 1 y 3 años, *temporal*, propiamente dicho y si dura entre 4 y 10 años, *pertinaz*.

Paisaje. **-** Parte de la superficie terrestre que en su imagen externa y en la acción conjunta de los fenómenos que lo constituyen presenta caracteres homogéneos y cierta unidad espacial básica. Canter (1998) define al paisaje como una extensión del escenario natural visto por un ojo de una sola vista, o la suma total de las características que distinguen una determinada área de la superficie de la tierra de otras áreas.

En otras palabras, el paisaje se analiza tomando en consideración las condiciones paisajísticas que pueden ser divididas en características intrínsecas como la calidad visual (sensibilidad) y las extrínsecas como la visibilidad; además, de considerar la capacidad de la naturaleza para absorber el impacto de la implantación de un proyecto, obra o actividad (fragilidad) tomando en cuenta la textura, el contraste y la composición con el entorno natural y por último, la consideración de los aspectos social y cultural de la zona.

Población Económicamente Activa (PEA). **-** Medida del número de personas en edad de trabajar.

Promovente. **-** Es la entidad o Dependencia que tiene interés en la ejecución de un Proyecto y que promueve o solicita un servicio o trámite para su ejecución.

Reforestación. **-** Establecimiento inducido o artificial de vegetación forestal entre terrenos forestales. Reposición de la vegetación arbórea que existió en un área determinada con el fin de evitar que se inicie o continúe actuando el proceso de erosión.

Relieve. **-** Irregularidades de una superficie topográfica, comprendiendo tanto depresiones como salientes; esto controlada por la estructura de los materiales.

Representante o Apoderado legal. **-** Es la persona que actúa en nombre de una empresa para realizar diversos trámites.

Suelo. **-** Cuerpo dinámico natural en la superficie de la tierra, en el cual crecen las plantas; compuesto de materiales minerales y orgánicos y formas vivientes.

Tipo de vegetación. **-** Unidad fitogeográfica muy amplia de tipo ecológico y fisonómico; por ejemplo, el bosque, el prado etc.

Unidad geohidrológica. **-** Está constituida por la agrupación de uno o varios tipos de rocas o materiales granulares, cuya característica común es que puedan o no funcionar como acuíferos.

Vegetación. **-** El tapiz vegetal presente en un área dada y tipo en particular, que no ha sido modificada por la acción del hombre.

Vegetación secundaria. **-** Aquella que surge de manera espontánea en selvas altas, medianas o bajas que han estado bajo uso agrícola o pecuario en zonas tropicales; en algunas zonas se les denomina acahuales.

VIII.5. Literatura citada

Capítulo II

- Cámara de Diputados. 2021a. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. México. [En línea] Disponible en: http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/148_180121.pdf.
- Cámara de Diputados. 2021b. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. México. [En línea] Disponible en: http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LGEEPA_MEIA_311014.pdf.
- Diario Oficial de la Federación. 2015. Acuerdo que establece las particularidades técnicas y las fórmulas para la aplicación de metodologías para el cálculo de emisiones de gases o compuestos de efecto invernadero. México. [En línea] Disponible en: http://extwprlegs1.fao.org/docs/pdf/mex148399.pdf.
- Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. 2006. Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios naciones de gases de efecto invernadero. México. [En línea] Disponible en: https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/spanish/pdf/0_Overview/V0_0_Cover.pdf.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. 1995. Clasificación de Actividades Económicas de la Encuesta Nacional de Empleo (CAE-ENE). México. [En línea] Disponible en: https://inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/metodologias/est/Cae_ene.pdf.
- Panel Internacional de Expertos en Seguridad en Minas del Foro Consultivo Científico y Tecnológico A. C. 2007. Informe de las Condiciones de seguridad e higiene que prevalecen en la Mina 8 Unidad Pasta de Conchos. 129 pp.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2021. Registro Nacional de Emisiones RENE. México. [En línea] Disponible en: https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/registro-nacional-de-emisiones-rene.

Capítulo III

- Arriaga Cabrera, L., E. Vázquez Domínguez, J. González Cano, R. Jiménez Rosenberg, E. Muñoz López, V. Aguilar Sierra (coordinadores). 1998. Regiones marinas prioritarias de México. México. [En línea] Disponible en: http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/marinas.html.
- Arriaga, L., J.M. Espinoza, C. Aguilar, E. Martínez, L. Gómez y E. Loa (coordinadores). 2000. Regiones Terrestre Prioritarias de México. México. [En línea] Disponible en: http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/terrestres.html.
- Arriaga, L., V. Aguilar, J. Alcocer. 2002a. Aguas continentales y diversidad biológica de México. México. [En línea] Disponible en: http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/hidrologicas.html.
- Arriaga, L., V. Aguilar, J. Alcocer. 2002b. Regiones Hidrológicas Prioritarias. México. [En línea] Disponible en: http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/.

- Benítez, H., C. Arizmendi y L. Márquez. 1999. Base de Datos de las AICAS. CIPAMEX, CONABIO, FMCN y CCA. México. [En línea] Disponible en: http://www.conabio.gob.mx.Cámara de Diputados. 2021a. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. México. [En línea] Disponible en: http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/148_180121.pdf.
- Cámara de Diputados. 2021a. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. México. [En línea] Disponible en: http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/148_180121.pdf.
- Cámara de Diputados. 2021b. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. México. [En línea] Disponible en: http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LGEEPA_MEIA_311014.pdf.
- Cámara de Diputados. 2021c. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. México. [En línea] Disponible en: http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/1_110321.pdf.
- Cámara de Diputados. 2021d. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera. México. [En línea] Disponible en: http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LGEEPA_MPCCA_311014.pdf.
- Cámara de Diputados. 2021e. Ley de Aguas Nacionales. México. [En línea] Disponible en: http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/16_060120.pdf.
- Cámara de Diputados. 2021f. Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales. México. [En línea] Disponible en: http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LAN_250814.pdf.
- Cámara de Diputados. 2021g. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos. México. [En línea] Disponible en: http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/263_180121.pdf.
- Cámara de Diputados. 2021h. Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. México. [En línea] Disponible en: http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LGPGIR_311014.pdf.
- Cámara de Diputados. 2021i. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. México. [En línea] Disponible en: http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGDFS_260421.pdf.
- Cámara de Diputados. 2021j. Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. México. [En línea] Disponible en: http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LGDFS_091220.pdf.
- Cámara de Diputados. 2021k. Ley General de Vida Silvestre. México. [En línea] Disponible en: http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/146_190118.pdf.
- Cámara de Diputados. 2021l Ley General de Cambio Climático. México. [En línea] Disponible en: http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGCC_061120.pdf.

- Cámara de Diputados. 2021m. Ley Minera. México. [En línea] Disponible en: http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/151_110814.pdf.
- Cámara de Diputados. 2021n. Reglamento de la Ley Minera. México. [En línea] Disponible en: http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LMin_311014.pdf.
- CITES. s/f. Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres. México. [En línea] Disponible en: https://cites.org/sites/default/files/esp/disc/CITES-Convention-SP.pdf.
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. s/f. RTP-152 Cuenca del Río Sabinas. México. [En línea] Disponible en: http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/rtp_152.pdf.
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. 1998. Regiones Marinas Prioritarias de México. México. [En línea] Disponible en: http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/.
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. 2004. Regiones Terrestres Prioritarias. México. [En línea] Disponible en: http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/.
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. 2015. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves. México. [En línea] Disponible en: http://avesmx.conabio.gob.mx/AICA.html.
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. 2020. Áreas Naturales Protegidas Estatales, Municipales, Ejidales, Comunitarias y Privadas de México. México. [En línea] Disponible en: http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/.
- Diario Oficial de la Federación. 1949. Decreto que declara Zonas Protectoras Forestales y de Repoblación, las cuencas de alimentación de las obras de irrigación de los Distritos Nacionales de Riego, y establece una veda total e indefinida en los montes ubicados dentro de dichas cuencas. México. [En línea] Disponible en: https://simec.conanp.gob.mx/pdf_decretos/152_decreto.pdf.
- Diario Oficial de la Federación. 2002. Acuerdo por el que se recategorizan como áreas de protección de recursos naturales, los territorios a que se refiere el Decreto Presidencial de fecha 8 de junio de 1949, publicado el 3 de agosto del mismo año. México. [En línea] Disponible en: https://simec.conanp.gob.mx/pdf_recategorizacion/152_reca.pdf.
- Gobierno de México. 2019. Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024. México. [En línea] Disponible en: https://lopezobrador.org.mx/wp-content/uploads/2019/05/PLAN-NACIONAL-DE-DESARROLLO-2019-2024.pdf.
- Gobierno de la República. 2013. Estrategia Nacional de Cambio Climático. México. [En línea] Disponible en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/41978/Estrategia-Nacional-Cambio-Climatico-2013.pdf.
- Gobierno de Coahuila. 2013. Plan Estatal Contra Cambio Climático en Coahuila. México. [En línea] Disponible en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/164919/2013_peacc_coah.pdf.
- Gobierno del Estado de Coahuila de Zaragoza, 2018a. Plan Estatal de Desarrollo del Estado de

Coahuila de Zaragoza 2017-2023. México. [En línea] Disponible en: https://coahuila.gob.mx/archivos/pdf/Publicaciones/PED2017-2023/Plan_Estatal_Desarrollo_baja.pdf.

- Gobierno del Estado de Coahuila de Zaragoza, 2018b. Programa Estatal de Medio Ambiente 2017-2023. México. [En línea] Disponible en: https://coahuila.gob.mx/archivos/pdf/micrositio/Programas%20Sectoriales/Programa%20Estatal%20de%20Medio%20Ambiente.pdf.
- H. Congreso del Estado de Coahuila de Zaragoza. 2021a. Constitución Política del Estado de Coahuila de Zaragoza. México. [En línea] Disponible en: http://congresocoahuila.gob.mx/transparencia/03/Leyes_Coahuila/coa01.pdf.
- H. Congreso del Estado de Coahuila de Zaragoza. 2021b. Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Coahuila de Zaragoza. México. [En línea] Disponible en: http://congresocoahuila.gob.mx/transparencia/03/Leyes_Coahuila/coa67.pdf.
- H. Congreso del Estado de Coahuila de Zaragoza. 2021c. Reglamento de la Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Coahuila de Zaragoza en materia de prevención y control de la contaminación de la atmósfera. México. [En línea] Disponible en: https://www.sema.gob.mx/descargas/legal/reglamentos/2021/SMA%20Reglamento%20LEEyPA%20contaminacion%20atmosfera%2021082012.pdf.
- H. Congreso del Estado de Coahuila de Zaragoza. 2021d. Ley para la Prevención y Gestión Integral de Residuos para el Estado de Coahuila de Zaragoza. México. [En línea] Disponible en: http://congresocoahuila.gob.mx/transparencia/03/Leyes_Coahuila/coa136.pdf.
- H. Congreso del Estado de Coahuila de Zaragoza, 2021e. Reglamento de la Ley para la Prevención y Gestión Integral de Residuos para el Estado de Coahuila de Zaragoza. México. [En línea] Disponible en: https://www.sema.gob.mx/descargas/legal/reglamentos/2020/REGLAMENTOSRESIDUOS_2014.pdf.
- H. Congreso del Estado de Coahuila de Zaragoza, 2021f. Ley Forestal del Estado de Coahuila de Zaragoza. México. [En línea] Disponible en: http://congresocoahuila.gob.mx/transparencia/03/Leyes_Coahuila/coa139.pdf.
- H. Congreso del Estado de Coahuila de Zaragoza, 2021g. Ley de Vida Silvestre para el Estado de Coahuila. México. [En línea] Disponible en: http://congresocoahuila.gob.mx/transparencia/03/Leyes_Coahuila/coa181.pdf.
- H. Congreso del Estado de Coahuila de Zaragoza. 2021h. Ley para Combatir el Ruido en el Estado de Coahuila de Zaragoza. México. [En línea] Disponible en: http://congresocoahuila.gob.mx/transparencia/03/Leyes_Coahuila/coa182.pdf.
- H. Congreso del Estado de Coahuila de Zaragoza, 2021i. Ley para la Adaptación y Mitigación a los efectos del Cambio Climático en el Estado de Coahuila de Zaragoza. México. [En línea] Disponible en: http://congresocoahuila.gob.mx/transparencia/03/Leyes_Coahuila/coa188.pdf.
- H. Municipio de San Juan de Sabinas. 2000. Reglamento de Ecología del Municipio de San Juan Sabinas, Coahuila. México. [En línea] Disponible en:

https://www.nuevarosita.gob.mx/Reglamentos/Reglamento%20de%20Ecologia.pdf.

- H. Municipio de San Juan de Sabinas. 2009. Bando de Policía y Buen Gobierno del Municipio de San Juan de Sabinas, Coahuila. México. [En línea] Disponible en: https://www.nuevarosita.gob.mx/Reglamentos/Bando%20de%20Policia%20y%20Gobierno.pdf.
- H. Municipio de San Juan de Sabinas. 2019. Plan Municipal de Desarrollo San Juan de Sabinas 2019-2021. México. [En línea] Disponible en: http://periodico.sfpcoahuila.gob.mx/modulo_versumarios.asp?Ano=2019&Mes=04.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. 1989. San Juan de Sabinas Cuaderno de Información Básica para la Planeación Municipal. México. [En línea] Disponible en: http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/historicos/920/702825920517/702825920517_1.pdf.
- Naciones Unidas. 1992. Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el cambio climático. México. [En línea] Disponible en: https://unfccc.int/resource/docs/convkp/convsp.pdf.
- Sección Mexicana del Consejo Internacional para la Preservación de las Aves CIPAMEX. 1999. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves. México. [En línea] Disponible en: http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (s/f). Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Coahuila de Zaragoza. México. [En línea] Disponible en: https://www.sema.gob.mx/SRN-SIIAECC-POETE-DOC_CARAC.php.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2015. Unidades de Manejo para el Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre 2014. México. [En línea] Disponible en: http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2016. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio. México. [En línea] Disponible en: https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/programa-de-ordenamiento-ecologico-general-del-territorio-poetg.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2020a. Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales sobre el Plan Nacional de Desarrollo 2020-2024 (PROMARNAT). México. [En línea] Disponible en: https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5596232&fecha=07/07/2020.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2000b. Características de las Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMA). México. [En línea] Disponible en: http://dgeiawf.semarnat.gob.mx:8080/ibi_apps/WFServlet?IBIF_ex=D3_R_BIODIV04_03&IBIC_user=dgeia_mce&IBIC_pass=dgeia_mce.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2021a. Normas Oficiales Mexicanas. México. [En línea] Disponible en: https://www.semarnat.gob.mx/gobmx/biblioteca/nom.html.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2021b. Ordenamientos Ecológicos Expedidos. México. [En línea] Disponible en: https://www.semarnat.gob.mx/gobmx/ordenamiento.html.

- Ramsar, s/f). Ficha Informativa de los Humedales de Ramsar. México. Disponible en: https://rsis.ramsar.org/RISapp/files/RISrep/MX1769RIS.pdf.
- Ramsar. s/f. La convención sobre los humedales. México. [En línea] Disponible en: https://www.ramsar.org/sites/default/files/documents/library/sc59_12_rops_s.pdf.

Capítulo IV

- Agroproductividad (2017). Clasificación y cartografía de suelos. Volumen 10, Número 12. Colegio de Postgraduados. México.
- Berlanga, H., y V. Rodríguez. s/f. Las aves migratorias: a prueba de muros. Iniciativa para la Conservación de las Aves de América del Norte. CONABIO. Especies, 23 pp.
- Berlanga, H., Gómez de Silva, V.M. Vargas-Canales, V. Rodríguez-Contreras, L.A. Sánchez-González, R. Ortega-Álvarez y R. Calderón-Parra. 2015. Aves de México: Lista actualizada de especies y nombres comunes. CONABIO, México, D.F. 117 p.
- Blanco, A. A. 1979. La definición de unidades de paisaje y su clasificación en la provincia de Santander. Tesis Doctoral. E.T.S. Ing. de Montes. Univ. Politécnica de Madrid.
- Casillas González, J. A. s/f. El Programa nacional de microcuencas. Estrategia de desarrollo local integral. México. [En línea] Disponible en: http://repositorio.geotech.cu/jspui/bitstream/1234/4166/3/El%20programa%20nacional%20de%20microcuencas%20estrategia%20de%20desarrollo%20local%20integral.pdf.
- Castañeda, G. G. 2017. Resumen ejecutivo. Vertebrados. En: La biodiversidad en Coahuila. Estudio de Estado, Vol. II. CONABIO/Gobierno del Estado de Coahuila de Zaragoza,
- CENAPRED (2000). Clasificación de los municipios de la República Mexicana de acuerdo con la regionalización sísmica. México. [En línea] Disponible en: http://www.cenapred.unam.mx/es/Transparencia/FAQ/SISI/Anexo7.2/00_07_CI_RG_30052000.pdf
- Centro Nacional de Prevención de Desastres. 2004. LAS INUNDACIONES DE PIEDRAS NEGRAS, COAHUILA, DE ABRIL DEL 2004 (versión preliminar). México. [En línea] Disponible en: http://www.cenapred.gob.mx/es/Transparencia/FAQ/SISI/Anexo8.2/04_07DIRHSIG_27052004.pdf
- CFE (2015). Manual de Diseño de Obras Civiles– Diseño por Sismo, notable logro de la ingeniería de México.
- Comisión Nacional del Agua. 2015. Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el acuífero Región Carbonífera (0512) Estado de Coahuila. México. [En línea] Disponible en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/102852/DR_0512.pdf.
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. 2021. Cuenca del Río Sabinas (TRP-152). México. [En línea] Disponible en: www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/rtp_152.pdf. fichaRTPSabinasICE.doc (conabio.gob.mx).
- Corona-Esquivel, Rodolfo; Tritlla, Jordi; Benavides-Muñoz, María Elena; Piedad-Sánchez, Noé (2006). Geología, estructura y composición de los yacimientos de carbón mineral en México. México. [En línea] Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/2307100

99_Geologia_estructura_y_composicion_de_los_yacimientos_de_carbon_mineral_en_Mexico.

- CIFUENTES, P. 1979. La calidad visual de unidades territoriales. Aplicación al valle del río Tiétar. Tesis Doctoral, E.T.S. de Ing. de Montes. Universidad Politécnica, Madrid.
- Diario Oficial de la Federación. 1949. Decreto que declara Zonas Protectoras Forestales y de Repoblación, las cuencas de alimentación de las obras de irrigación de los Distritos Nacionales de Riego, y establece una veda total e indefinida en los montes ubicados dentro de dichas cuencas. México. [En línea] Disponible en: https://simec.conanp.gob.mx/pdf_decretos/152_decreto.pdf.
- Diario Oficial de la Federación. 1989. ACUERDO por el que se establecen los Criterios Ecológicos de Calidad del Aguas CE-CCA-001/89. [En línea] Disponible en: http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4837548&fecha=13/12/1989.
- Diario Oficial de la Federación 2010. NORMA Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. México. [En línea] Disponible en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/134778/35.-_NORMA_OFICIAL_MEXICANA_NOM-059-SEMARNAT-2010.pdf.
- Diario Oficial de la Federación. 2011. México. [En línea] Disponible en: Disponible en: https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5192916&fecha=02/06/2011#:~:text=La%20Regi%C3%B3n%20Hidrol%C3%B3gica%20n%C3%BAmero%2024%20Bravo%2DConchos%2C%20se%20localiza%20al,Texas%20y%20Ciudad%20Ju%C3%A1rez%20Chihuahua%2C.
- Diario Oficial de la Federación. 2013. ACUERDO General por el que se suspende provisionalmente el libre alumbramiento de las aguas nacionales del subsuelo en los 96 acuíferos que se indican. México. [En línea] Disponible en: https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5294655&fecha=05/04/2013.
- Diario Oficial de la Federación. 2015. ACUERDO por el que se da a conocer el resultado de los estudios técnicos de aguas nacionales subterráneas del Acuífero Región Carbonífera, clave 0512, en el Estado de Coahuila de Zaragoza, Región Hidrológico-Administrativa Río Bravo. México. [En línea] Disponible en: https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5404211&fecha=18/08/2015#:~:text=El%20acu%C3%ADfero%20Regi%C3%B3n%20Carbon%C3%ADfera%2C%20clave%200512%2C%20se%20localiza%20en%20la,de%20M%C3%BAzquiz%2C%20Escobedo%20y%20Villa.
- Domínguez G. et-al. 2013. Diversidad estructural del matorral espinoso tamaulipeco durante las épocas seca y húmeda. Revista Mexicana de Ciencias Forestales. Vol. 4, Num. 17. Universidad Autónoma de Nuevo León, Facultad de Ciencias Forestales. Nuevo León, México. 122 p.
- Flores-Villela O. y L. Canseco-Márquez. 2004. Nuevas especies y cambios taxonómicos para la herpetofauna de México. Acta Zoológica Mexicana (nueva serie), 20(2): 115-144.
- Galindo-Ixpango, F. A. 2010. Evaluación petrolera y métodos. Tesis de licenciatura. UNAM. México. [En línea] Disponible en: http://www.ptolomeo.unam.mx:8080/xmlui/bitstrea

m/handle/132.248.52.100/2220/TESIS.pdf?sequence=1.

- García, E. 2004. Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Koppen (Para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana). México.
- González Aldaco., S.X. 2017. Geografía, división territorial y fisiografía. En: La biodiversidad en Coahuila. Estudio de Estado, Vol. I. CONABIO/Gobierno del Estado de Coahuila de Zaragoza, México. Pp. 291-292.
- Instituto Coahuilense de Ecología del Gobierno del Estado de Coahuila. Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Autónoma de Nuevo León. (2002). Plan de manejo del área de protección de los recursos naturales del Río Sabinas. México.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. 2001. Conjunto de datos vectoriales de Geología. Continuo Nacional Serie I Escala 1:1 000 000.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. 2004. Guía para la interpretación de cartografía: edafología 2004. México. [En línea] Disponible en: http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/Productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/historicos/1329/702825231736/702825231736_4.pdf.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. 2009. Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos. San Juan de Sabinas, Coahuila de Zaragoza, Clave geoestadística 05032. Disponible en: http://www3.inegi.org.mx/contenidos/app/mexicocifras/datos_geograficos/05/05032.pdf.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. 2011. Subprovincias fisiográficas de Coahuila, México.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. 2016. Conjunto de Datos Vectoriales de Uso de Suelo y Vegetación Escala 1:250 000 Serie VI.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. 2017. Guía para la interpretación de cartografía: uso del suelo y vegetación: escala 1:250, 000: serie VI. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. – México. 204 p.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2020). Catálogo de localidades Indígenas 2010. México. [En línea] Disponible en: https://idegeo.centrogeo.org.mx/layers/geonode%3Acatlocindigenas_2010.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. 2021. Censo de Población y Vivienda 2020. México. [En línea] Disponible en: https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/.
- Instituto Nacional de Lenguas Indígenas. 2008. Catálogo de Lenguas Indígenas Nacionales: Variantes Lingüísticas de México con sus Autodenominaciones y Referencias Geoestadísticas. México. [En línea] Disponible en: https://www.inali.gob.mx/pdf/CLIN_completo.pdf.
- Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal. 2010. Enciclopedia de los Municipios y Delegaciones de México. Estado de Coahuila. México. [En línea] Disponible en: http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/EMM05coahuila/.
- Molina-Guerra, et al. 2012. Composición y diversidad vegetal de dos sistemas de pastoreo en el matorral espinoso tamaulipeco del Noreste de México. Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias. Vol. 4, Num. 2. Universidad Autónoma de Nuevo León, Facultad de Ciencias Forestales. Nuevo León, México. Pp 361-371.

- Montalvo-Arrieta (2009). El potencial de riesgo sísmico en el noreste de México y sus implicaciones en la zona metropolitana de Monterrey, N.L. México. [En línea] Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/41517276_El_potencial_de_riesgo_sismico_en_el_noreste_de_Mexico_y_sus_implicaciones_en_la_zona_metropolitana_de_Monterrey_NL.
- Montoya and Padilla, 2001 R. Montoya, J. Padilla. Utilización de un SIG para la valoración de la calidad y fragilidad visual del paisaje. *Actas del XVII Congreso de Geógrafos Españoles*. Oviedo. Universidad de Oviedo-AGE; 2001, pp.181-184.
- Morales, M., J. E. 2011. Vertebrados. Resumen ejecutivo. En: La Biodiversidad en Veracruz: Estudio de Estado. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Gobierno del Estado de Veracruz, Universidad Veracruzana, Instituto de Ecología A.C. México.
- Municipio de San Juan de Sabinas Coahuila de Zaragoza. 2014. Plan Municipal de Desarrollo 2014-2017 San Juan de Sabinas. México. [En línea] Disponible en: https://www.nuevarosita.gob.mx/gaceta/2017/Plan%20Municipal%20de%20Desarrollo%202014-2017.pdf.
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. (2008). Edafología. Disponible en: http://www.fao.org/home/es/.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (s/f). Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio del Estado de Coahuila de Zaragoza. México. [En línea] Disponible en: https://www.sema.gob.mx/SRN-SIIAECC-POETE-DOC_CARAC.php.
- Secretaría de Medio Ambiente del Estado de Coahuila. 2017. Inventario de Emisiones del Estado de Coahuila de Zaragoza. México. [En línea] Disponible en: http://www.sema.gob.mx/SGA-MONITOREO-EMISIONES2014.php.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2019. Guía para la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental Regional. México. [En línea] Disponible en: http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/formatos/DGIRA/Guia_MIA-R-DIC-2019.pdf.
- Servicio Meteorológico Nacional. s/f. Estaciones Meteorológicas Automáticas (EMAS). México. [En línea] Disponible en: https://smn.conagua.gob.mx/es/observando-el-tiempo/estaciones-meteorologicas-automaticas-ema-s.
- Ramírez-Pulido, J., N. González-Ruiz, A.L. Gardner, y J. Arroyo-Cabrales. 2014. List Of Recent Land Mammals Of Mexico, 2014. Special Publications. Museum of Texas Tech University. Number 63. 69 pp.
- Rivera-Martínez, J. C., y Alcocer-Valdés C., 2003, La situación actual del aprovechamiento del carbón en el estado de Coahuila: Boletín Técnico del Consejo de Recursos Minerales, IX, 54. 2-19.
- Rzedowski, J. y Reyna-Trujillo, T. 1990, Divisiones florísticas. Escala 1:8000000. En: Tópicos fitogeográficos (provincias, matorral xerófilo y cactáceas. IV.8.3. Atlas Nacional de México. Vol. II. Instituto de Geografía, UNAM. México. [En línea] Disponible en: http://www.conabio.gob.mx/informacion/metadata/gis/pfito8mgw.xml?_httpcache=yes&_xsl=/db/metadata/xsl/fgdc_html.xsl&_indent=no.
- Uribe E.M.S. y Cuevas L.J.A. 1979. Etapas de Exploración en una Región con Posibilidades

Petrolíferas (Área Golfo Mesozoico de Sabinas). UNAM, Tesis.

Capítulo V

- Bojórquez-Tapia LA, Ortega-Rubio A. 1998a. Las evaluaciones de impacto ambiental, conceptos y metodologías. Centro de Investigaciones Biológicas de Baja California Sur, A. C.: La Paz, B. C. S.
- Bojórquez-Tapia LA, Ezcurra E, García O. 1998b. Appraisal of environmental impacts and mitigation measures through mathematical matrices. Journal of Environmental Management 53: 91–99 pp.
- Cámara de Diputados. 2021a. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. México. [En línea] Disponible en: http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LGEEPA_MEIA_311014.pdf.
- Cámara de Diputados. 2021b. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. México. [En línea] Disponible en: http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/148_180121.pdf.
- Franco-López J. 2016. Evaluación del Impacto Ambiental. Editorial Trillas. México.
- Oyarzún Muñoz J. 2008. Evaluación de Impactos Ambientales. México. [En línea] Disponible en: https://www.ucm.es/data/cont/media/www/pag-15564/Evaluaci%C3%B3n%20de%20impacto%20ambiental%20-%20Jorge%20Oyarz%C3%BAn.pdf.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2019. Guía para la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental Regional. México. [En línea] Disponible en: http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/formatos/DGIRA/Guia_MIA-R-DIC-2019.pdf.

Capítulo VI

- Cámara de Diputados. 2021a. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. México. [En línea] Disponible en: http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LGEEPA_MEIA_311014.pdf.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2019. Guía para la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental Regional. México. [En línea] Disponible en: http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/formatos/DGIRA/Guia_MIA-R-DIC-2019.pdf.

Capítulo VII

- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2018. Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental. México. [En línea] Disponible en: https://mapas.semarnat.gob.mx/sigeia/#/sigeia.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2021. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. México. [En línea] Disponible en: https://www.semarnat.gob.mx/gobmx/biblioteca/nmx.html.

Capítulo VIII

- Aguirre-León, G. 2014. Capítulo 3. Métodos de estimación, captura y contención de anfibios y reptiles. Pp. 63-84. En: S. Gallina-Tessaro y C.

López-González (Eds). Manual de técnicas para el estudio de la fauna. Instituto de Ecología A.C. Universidad Autónoma de Querétaro. INE-SEMARNAT. México, DF. 377 p.

- Aranda, S., J.M. 2012. Manual para el rastreo de mamíferos silvestres de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), México, D.F., 255 p.
- Berlanga, H., Gómez de Silva, V.M. Vargas-Canales, V. Rodríguez-Contreras, L.A. Sánchez-González, R. Ortega-Álvarez y R. Calderón-Parra. 2015. Aves de México: Lista actualizada de especies y nombres comunes. CONABIO, México, D.F. 117 p.
- Botello, F. J. 2004. Comparación de cuatro metodologías para determinar la diversidad de carnívoros en Santa Catarna Ixtepeji, Oaxaca. Tesis, Facultad de Ciencias, UNAM, México, D.F. 47 p.
- Carmona, R., G. Brabata, A. Cuellar-Brito y A. González-Peralta. 2003. Observaciones recientes de aves en el oasis de la Purísima, Baja California Sur, México. Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Serie Zoología 74(1):43-52.
- Casas-Andreu, G. Valenzuela-López, G. & A. Ramírez-Bautista. 1991. Cómo hacer una colección de anfibios y reptiles. Cuadernos del instituto de Biología 10. UNAM. D.F. México.
- Flores-Villela, O. 1993. Herpetofauna Mexicana. Lista anotada de las especies de anfibios y reptiles de México, cambios taxonómicos recientes, y nuevas especies. Annoted list of the species of amphibians and reptiles of Mexico, recent taxonomic changes, and new species. Special Publication No. 17. Carnegie Museum of Natural History, Pittsburgh, pages i-iv, 1-73.
- Flores-Villela O. y L. Canseco-Márquez. 2004. Nuevas especies y cambios taxonómicos para la herpetofauna de México. Acta Zoológica Mexicana (nueva serie), 20(2): 115-144.
- Howell, S. N. G. y S. Webb. 2005. A Guide to the Birds of Mexico and Northern Central America. Oxford University Press, New York. 851 p + 71 Plates.
- Lemos-Espinal, J. A. & Smith, H. M. 2009. Claves para los anfibios y reptiles de Sonora, Chihuahua y Coahuila, Mexico/Keys to the amphibians and reptiles of Sonora, Chihuahua and Coahuila, México. Comisión para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México, D. F., 357 p.
- Lemos, E. J.A., H. M. Smith, J. R. Dixon y A. Cruz. 2015. Anfibios y reptiles de Sonora, Chihuahua y Coahuila, México. Amphibians and reptiles of Sonora, Chihuahua and Coahuila, Mexico. Vol. I. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), México D.F. 714 p.
- Magurran, A.E 1988. Ecological diversity and its measurement. Princeton University Press, New Jersey, 179 pp.
- Manzanilla, J., y J. E. Péfaur. 2000. Consideraciones sobre métodos y técnicas de campo para el estudio de anfibios y reptiles. Rev. Ecol. Lat. Am. Mérida, Venezuela, 7(1-2):17-30.
- Moreno, C. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. Vol. 1. Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo, Oficina Regional de Ciencia y Tecnología para América Latina y el Caribe de UNESCO y Sociedad Entomológica Aragonesa. Serie Manuales y Tesis SEA. 84 p.
- Peterson, R.T., y E. L. Chalif. 2008. Aves de México. Guía de Campo. Identificación de todas las especies encontradas en México, Guatemala,

Belice y El Salvador. Editorial Diana S.A. de C.V. México, D.F. 473 p +87 Láminas.

- Ralph, C. John., Geupel, Geoffrey R., Pyle, Peter., Martin, Thomas E., DeSante, David F., Milá, Borja. 1996. Manual de Métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres. Gen. Tech. Rep. PSW-GTR-159. Albany CA. Pacific Southwest Research Station, Forest Service, U.S. Department of Agriculture, 46 p.
- Ramírez-Pulido, J., N. González-Ruiz, A.L. Gardner, y J. Arroyo-Cabrales. 2014. List Of Recent Land Mammals Of Mexico, 2014. Special Publications. Museum of Texas Tech University. Number 63. 69 pp.
- Romero-Almaraz, Ma. L., C. Sánchez-Hernández, C. García-Estrada y R. D. Owen. 2000. Mamíferos Pequeños. Manual de Técnicas de Captura, Preparación, Preservación y Estudio. Primera Edición. Facultad de Ciencias, Instituto de Biología, UNAM., Centro de Investigaciones Biológicas, UAEM, 151 p+Figuras.
- Sibley, D. A. 2007. National Audubon Society the Sibley Guide to Birds. Ninth Printing. October 2007. 545 p.

VIII.6. Planos

Plano I. Arreglo general del Proyecto

HOJA DEJADA INTENCIONALMENTE
EN BLANCO

VIII.7.- Cartas

Carta I. Localización general del Sistema Ambiental Regional, Área de Influencia y Sitio del Proyecto

Carta II. Topoformas en el Sistema Ambiental Regional, Área de Influencia y Sitio del Proyecto

Carta III. Geología en el Sistema Ambiental Regional, Área de Influencia y Sitio del Proyecto

Carta IV. Edafología en el Sistema Ambiental Regional, Área de Influencia y Sitio del Proyecto

Carta V. Hidrología superficial en el Sistema Ambiental Regional, Área de Influencia y Sitio del Proyecto

Carta VI. Hidrología subterránea en el Sistema Ambiental Regional, Área de Influencia y Sitio del Proyecto

Carta VII. Uso de suelo y vegetación en el Sistema Ambiental Regional

Carta VIII. Áreas verdes en el Sitio del Proyecto

Carta IX. Fauna en el Sistema Ambiental Regional, Área de Influencia y Sitio del Proyecto