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

Capítulo I

CONTENIDO

I . DATOS GENERALES DEL PROYECTO Y DEL PROMOVENTE 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 1
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.3 NOMBRE DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO 3
I.3.1 DE LA INSTITUCIÓN O EMPRESA 3
I.3.1.1 NOMBRE O RAZÓN SOCIAL 3
I.3.1.2 REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES 3
I.3.2 NOMBRE DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL DOCUMENTO TÉCNICO DEL ESTUDIO 3
I.3.2.1 NOMBRE DEL RESPONSABLE TÉCNICO 3
I.3.2.2 RFC 3
I.3.2.3 CURP 3
I.3.2.4 NÚMERO DE CEDULA PROFESIONAL 3
I.3.2.5 DIRECCIÓN DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO PARA RECIBIR U OÍR NOTIFICACIONES 3
I.3.3 DECLARACIÓN BAJO PROTESTA DE DECIR VERDAD 4

CONSULTA PÚBLICA

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO Y DEL PROMOVENTE

I.1 DATOS GENERALES DEL PROYECTO

I.1.1 NOMBRE DEL PROYECTO

El presente proyecto lleva por nombre "LAT 115 KV MENONITA – CAMPO 73 – 1C – 34+269 KM – 477 ACSR – PA/PM" con pretendida ubicación en los municipios de Namiquipa y Riva Palacio, del estado de Chihuahua.

I.1.2 UBICACIÓN DEL PROYECTO

LAT 115 KV MENONITA-CAMPO 73, esta futura Línea Aérea de Transmisión a construir, iniciará su trayectoria en la subestación eléctrica existente y en operación "Menonita", ubicada en la Localidad Campo 51 (El Pino), después proseguirá su trayectoria a un costado de la Carretera Estatal No. 50, y por la Localidad de "Santa Catarina de Villela" y cercana a "Benito Juárez" del municipio de Namiquipa, Estado de Chihuahua, después continuará de forma recta a un costado de la misma Carretera Estatal No. 50, hasta llegar a la Localidad "Campo 73" en donde finalizará su Trayectoria en la Subestación eléctrica, existente denominada "Campo 73" ubicada en el Municipio de Riva Palacio, Estado de Chihuahua.

La trayectoria de la línea abarcara los municipios de Namiquipa y Riva Palacio, ambos del Estado de Chihuahua.

I.1.3 DURACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto se compone de tres etapas: 1) Preparación del sitio, 2) Construcción y 3) operación y mantenimiento.

Se tiene programado un periodo de 13 meses para las actividades en la etapa de preparación del sitio, 12 meses para las actividades del desmonte y despalme y 24 meses para la etapa de construcción. La etapa de operación y mantenimiento tendrá una duración indefinida, con una utilidad permanente, sin embargo, considerando que la vida útil de las torres a utilizar es de aproximadamente 40 años, sin embargo, se aclara que el promedio de funcionamiento de las líneas eléctricas es de 40 años, por lo que, en su caso solo se sustituirán las estructuras que presenten deterioro.

CONSULTA PÚBLICA

I.2 DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE

I.2.1 NOMBRE O RAZÓN SOCIAL

CFE DISTRIBUCIÓN

Se anexa copia certificada del acta constitutiva de la empresa para su integración a la carpeta del proyecto.

I.2.2 REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES DEL PROMOVENTE

[redacted]

Se adjunta copia certificada del Registro Federal de Contribuyentes (RFC) para su integración a la carpeta del proyecto.

I.2.3 NOMBRE Y CARGO DEL REPRESENTANTE LEGAL

Nombre: Lic. Diana Cristina de León Ortiz
Cargo: Apoderado legal de la Comisión Federal de Electricidad

Se adjunta copia certificada del Poder Notarial para su integración a la carpeta del proyecto.

I.2.4 DIRECCIÓN DEL PROMOVENTE O DE SU REPRESENTANTE LEGAL PARA RECIBIR U OÍR NOTIFICACIONES

[redacted]

COPIA PÚBLICA

I.3 NOMBRE DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO

I.3.1 DE LA INSTITUCIÓN O EMPRESA

I.3.1.1 Nombre o razón social

CAAFF Consultoría Forestal S. de R.L. de C.V.

I.3.1.2 Registro Federal de Contribuyentes

[redacted]

I.3.2 NOMBRE DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL DOCUMENTO TÉCNICO DEL ESTUDIO

I.3.2.1 Nombre del responsable técnico

Ing. Juan Ramón Quintana Luna

I.3.2.2 RFC

[redacted]

I.3.2.3 CURP

[redacted]

I.3.2.4 Número de cedula profesional

6931561

I.3.2.5 Dirección del responsable técnico del estudio para recibir u oír notificaciones

[redacted]

CONSULTA PÚBLICA

I.3.3 DECLARACIÓN BAJO PROTESTA DE DECIR VERDAD

CONFORME LO ESTABLECE EL ARTÍCULO 36 DEL REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE (LGEEPA) EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL, LOS ABAJO FIRMANTES BAJO PROTESTA DE DECIR VERDAD, MANIFESTAMOS QUE PARA LA OBTENCIÓN DE LA INFORMACIÓN CONTENIDA EN LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, REFERENTE AL PROYECTO DENOMINADO "LAT 115 KV MENONITA – CAMPO 73 – 1C – 34+269 KM – 477 ACSR – PA/PM"; SE OBTUVO A TRAVÉS DE LA APLICACIÓN DE LAS MEJORES TÉCNICAS Y METODOLOGÍAS COMÚNMENTE UTILIZADAS POR LA COMUNIDAD CIENTÍFICA DEL PAÍS Y EL USO DE LA MAYOR INFORMACIÓN DISPONIBLE, SUGIRIENDO LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN MÁS EFECTIVAS PARA ATENUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES. ASÍ MISMO, MANIFESTAMOS ESTAR ENTERADOS DE LAS PENAS EN QUE INCURRE QUIEN SE CONDUZCA DE CONFORMIDAD CON LO DISPUESTO EN LAS FRACCIONES II Y IV DEL ARTÍCULO 420 QUÁTER DEL CÓDIGO PENAL FEDERAL SABEDORES DE LA RESPONSABILIDAD EN QUE INCURREN LOS QUE DECLARAN CON FALSEDAD ANTE AUTORIDAD ADMINISTRATIVA DISTINTA A LA JUDICIAL, TAL Y COMO ESTABLECE EL ARTÍCULO 247 DEL CÓDIGO PENAL FEDERAL.

PRESTADOR DE SERVICIOS

RAZÓN SOCIAL……CAAFF CONSULTORÍA FORESTAL, S.A. DE C.V.
R.F.C……CCF1202073C7
REPRESENTANTE LEGAL……ING. JUAN RAMÓN QUINTANA LUNA

FIRMA_____

CONSULTA PÚBLICA

Capítulo II

CONTENIDO

II . DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO....1
II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO....1
II.1.1 NATURALEZA DEL PROYECTO....1
II.1.2 SELECCIÓN DEL SITIO....2
II.1.2.1 CRITERIOS AMBIENTALES....2
II.1.2.2 CRITERIOS TÉCNICOS Y SOCIALES....3
II.1.3 UBICACIÓN FÍSICA DEL PROYECTO Y PLANOS DE LOCALIZACIÓN....3
II.1.1 INVERSIÓN REQUERIDA....6
II.1.1 DIMENSIONES DEL PROYECTO....6
II.1.2 USO ACTUAL DEL SUELO Y/O CUERPOS DE AGUA EN EL SITIO DEL PROYECTO Y EN SUS COLINDANCIAS....8
II.1.3 URBANIZACIÓN DEL ÁREA Y DESCRIPCIÓN DE SERVICIOS REQUERIDOS....8
II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO....10
II.2.1 PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO....11
II.2.2 PREPARACIÓN DEL SITIO....12
II.2.2.1 LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO....12
II.2.2.2 LOCALIZACIÓN DE ESTRUCTURAS....12
II.2.2.3 DESMONTE Y DESPALME....12
II.2.2.3.1 DESMONTE....12
II.2.2.3.2 DERRIBO....13
II.2.2.3.3 DESRAME....14
II.2.2.3.4 DESPALME....15
II.2.3 DESCRIPCIÓN DE OBRAS Y ACTIVIDADES PROVISIONALES DEL PROYECTO....15
II.2.3.1 ALMACENES Y BODEGAS.....15
II.2.3.2 INSTALACIONES SANITARIAS.....16
II.2.3.3 CAMPAMENTOS, DORMITORIOS Y COMEDORES.....16
II.2.3.4 BANCOS DE MATERIAL.....16
II.2.3.5 DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS.....16
II.2.3.6 CAMINOS DE ACCESO.....16
II.2.4 ETAPA DE CONSTRUCCIÓN....17
II.2.4.1 OBRA CIVIL PARA POSTES TRONCOCÓNICOS Y POSTES DE MADERA....17
II.2.4.1.1 EXCAVACIÓN DE CEPAS (POSTES TRONCOCÓNICOS Y POSTES DE MADERA)....17
II.2.4.1.2 COLOCACIÓN DE ACERO DE REFUERZO (POSTES TRONCOCÓNICOS)....18
II.2.4.1.3 COLOCACIÓN DE CONCRETO EN CIMENTACIONES (POSTES TRONCOCÓNICOS)....18
II.2.4.1.4 HINCADO DE POSTES (POSTES DE MADERA)....19
II.2.4.1.5 RELLENO Y COMPACTADO....19
II.2.4.2 OBRA ELECTROMECÁNICA....20
II.2.4.2.1 MONTAJE Y ARMADO DE ESTRUCTURAS....20
II.2.4.2.2 VESTIDO DE ESTRUCTURAS....21

CONSULTA PÚBLICA

II.2.4.2.3 TENDIDO Y TENSADO DEL CABLE CONDUCTOR Y DE GUARDA CON FIBRA ÓPTICA 22
II.2.4.2.4 SISTEMA PUESTO A TIERRA 23
II.2.4.2.5 PRUEBAS PRE-OPERATIVAS 23
II.2.5 ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO 24
II.2.5.1 ETAPA OPERATIVA 24
II.2.5.2 MANTENIMIENTO 24
II.2.5.2.1 MANTENIMIENTO PREVENTIVO 24
II.2.5.2.2 MANTENIMIENTO CORRECTIVO 24
II.2.5.2.3 MANTENIMIENTO PREDICTIVO 24
II.2.6 DESCRIPCIÓN DE OBRAS ASOCIADAS AL PROYECTO 26
II.2.7 ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO 26
II.2.8 UTILIZACIÓN DE EXPLOSIVOS 26
II.2.9 GENERACIÓN, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y EMISIONES A LA ATMOSFERA 26
II.2.9.1 RESIDUOS 26
II.2.9.2 GENERACIÓN DE GASES EFECTO INVERNADERO 29
II.2.10 INFRAESTRUCTURA PARA EL MANEJO Y LA DISPOSICIÓN ADECUADA DE LOS RESIDUOS 30

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. COORDENADAS DE LOS PUNTOS DE INFLEXIÓN (PI) DE LA LÍNEA ELÉCTRICA (LT). 6
TABLA 2. COORDENADAS DE LOS VÉRTICES DEL ÁREA DEL PROYECTO (AP). 6
TABLA 3. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL PROYECTO 10
TABLA 4. PROGRAMA CALENDARIZADO DE TRABAJO POR ETAPA, TIPO DE OBRA, Y ACTIVIDAD. 11
TABLA 5. RELACIÓN DE LA ALTURA DEL POSTE Y PROFUNDIDAD DE LA CEPA. 17
TABLA 6. LISTADO DE MAQUINARIA Y VEHÍCULOS A UTILIZAR DURANTE LA CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO. 29
TABLA 7. PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS DE LOS GEI DE MAYOR EMISIÓN HACIA LA ATMÓSFERA. 29

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. UBICACIÓN GEOPOLÍTICA DEL ÁREA DEL PROYECTO Y EL AFP 4
FIGURA 2. VÍAS DE ACCESO AL ÁREA DEL PROYECTO (AP) 5
FIGURA 3. SERVICIOS NECESARIOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO (ACCESOS) 9
FIGURA 4. IMAGEN ILUSTRATIVA DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO 12
FIGURA 5. IMÁGENES ILUSTRATIVAS DEL DERRIBO DE ARBOLADO 13
FIGURA 6. IMÁGENES ILUSTRATIVAS DEL DERRIBO DE ARBOLADO 14
FIGURA 7. IMÁGENES ILUSTRATIVAS DEL DESRAME 14
FIGURA 8. IMÁGENES ILUSTRATIVAS DE LAS ACTIVIDADES DE DESRAME 15
FIGURA 9. IMAGEN ILUSTRATIVA DE LA EXCAVACIÓN DE CEPAS CON MAQUINARIA ESPECIALIZADA 17
FIGURA 10. IMAGEN ILUSTRATIVA DE LA COLOCACIÓN DEL ACERO DE REFUERZO. 18
FIGURA 11. IMAGEN ILUSTRATIVA DEL SUMINISTRO Y COLADO DE CONCRETO PREMEZCLADO 18
FIGURA 12. IMAGEN ILUSTRATIVA DEL HINCADO DE POSTES DE MADERA. 19
FIGURA 13. IMAGEN ILUSTRATIVA DEL RELLENO Y COMPACTADO DE POSTES DE MADERA 19
FIGURA 14. IMAGEN ILUSTRATIVA DEL RELLENO Y COMPACTADO DE POSTES DE MADERA 20
FIGURA 15. IMAGEN ILUSTRATIVA DEL MONTAJE Y ARMADO DE POSTES TRONCOCÓNICOS 20
FIGURA 16. IMAGEN ILUSTRATIVA DEL MONTAJE Y ARMADO DE POSTES TRONCOCÓNICOS 21
FIGURA 17. IMAGEN ILUSTRATIVA DE LA INSTALACIÓN DE HERRAJES Y AISLADORES EN POSTE DE MADERA Y TRONCOCÓNICO 21
FIGURA 18. MANIOBRAS PARA EL TENDIDO Y TENSADO DE CABLE CONDUCTOR 22
FIGURA 19. IMAGEN ILUSTRATIVA DEL TENSADO DEL CABLE GUARDA CON FIBRA ÓPTICA 22
FIGURA 20. IMAGEN ILUSTRATIVA DE LA INSTALACIÓN DEL SISTEMA PUESTO A TIERRA PARA POSTES TRONCOCÓNICOS 23

CONSULTA PÚBLICA

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

II.1.1 NATURALEZA DEL PROYECTO

Con fecha del 3 de septiembre del 2018, CFE Distribución recibió el oficio de número 314/DGDCEEVS/1478/2018, en el cual la SENER en alcance del oficio de número 314/DGDCEEVS/1046/2018 de fecha del 28 de junio de 2018, le instruye a CFE Distribución la ejecución de las obras correspondientes a las redes generales de distribución derivadas del Programa de Ampliación y Modernización para la Red Nacional de Transmisión y los elementos de las Redes Generales de Distribución 2018-2032, que corresponden al Mercado Eléctrico Mayorista propuesto por el Centro Nacional de Control de Energía.

De acuerdo con el Programa de Ampliación y Modernización para la Red Nacional de Transmisión y los elementos de las Redes Generales de Distribución (PAMRNT RGD) 2018-2032, el presente proyecto "LAT 115 KV MENONITA – CAMPO 73 – 1C – 34+269 KM – 477 ACSR – PA/PM", se encuentra listado e identificado dentro del programa como "D18-NT1 Campo Setenta y Tres Banco 1", el cual de acuerdo con su ficha técnica descriptiva indica el siguiente diagnóstico y problemática a resolver:

"La región sureste del municipio de Namiquipa, estado de Chihuahua, es atendida por la subestación eléctrica Menonita. Este municipio es considerado como una de las mayores regiones agrícolas del estado en la que se encuentran asentamientos de colonias menonitas. En los últimos años se ha tenido un gran crecimiento de la demanda debido a la instalación de colonias agrícolas en la región menonita, así como nuevos desarrollos que se han conformado a través de diferentes Comités Pro-electrificación que, agrupados todos, representan una demanda que no será posible atender con la subestación Menonita.

Por el alto crecimiento que presenta la región sureste del municipio de Namiquipa, Chihuahua, y en caso de llevarse a cabo la expansión de las colonias agrícolas menonitas que se agrupan como Comités Proelectrificación, para el año 2019 se tendrán problemas de capacidad en la subestación de distribución Menonita, la cual presentará una carga del 115.3%. Además, se cuenta con circuitos de distribución en el nivel de voltaje de 34.5 kV que presentan altas pérdidas de energía y problemas de regulación de voltaje, lo que repercute en el deterioro del servicio de energía eléctrica ofrecido a los clientes del sureste del municipio de Namiquipa."

Con base en lo anterior, el PAMRNT RGD 2018-2032 (y sus derivadas actualizaciones), a través del proyecto "D18-NT1" propone la Construcción de 36.0 km-c de líneas de transmisión en 115 kV, una nueva subestación de distribución con 30 MVA de capacidad y relación de transformación de 115/34.5 kV, la Instalación de un banco de capacitores en 34.5 kV de 1.8 MVAr y adicionalmente, la instalación de un alimentador en 115 kV en la subestación eléctrica Menonita, así como la conexión y construcción de nuevas líneas y equipos en media tensión; siento estas obras de las cuales se deriva el presente proyecto.

Por lo anteriormente expuesto, la solicitud de autorización en materia de Impacto ambiental, se presenta con la finalidad de poder llevar a cabo las diferentes actividades que conlleva el proyecto desde la preparación del sitio, construcción y operación.

CONSULTA PÚBLICA

II.1.2 SELECCIÓN DEL SITIO

El área propuesta para la realización del proyecto cuenta con las características necesarias que la vuelven un terreno apropiado para el nuevo uso, a continuación, se describen los principales criterios que fueron tomados en cuenta para la selección de la trayectoria definitiva del proyecto.

II.1.2.1 Criterios Ambientales

- El trazo del proyecto no intercepta con las Áreas Naturales Protegidas (ANP) de carácter federal, estatal, municipales o áreas destinadas voluntariamente a la conservación (ADVC).
- No se encuentra inmerso sobre Regiones Terrestres Prioritarias (RTP).
- No se encuentra inmerso sobre áreas de importancia para la conservación de las aves (AICAS)
- Si bien el proyecto incide sobre la Región Hidrológica Prioritarias (RHP) No. 36 denominada "Cuenca Alta del Río del Carmen", la construcción y operación del proyecto evitará sumarse a las problemáticas de esta región en particular, a razón de que se contemplan una serie de medidas preventivas y de mitigación (Véase capítulo VI) con las cuales se evitarán las posibles afectaciones (Contaminación, modificación del entorno) sobre los elementos que forman parte del sistema de hidrológico como lo son, cauces o corrientes intermitentes, arroyo o ríos.
- El trazo del proyecto no intercepta con sitios RAMSAR siendo el más cercano "Laguna de Babícora" el cual se sitúa a una distancia del proyecto de 70.88 km en dirección oeste.
- De acuerdo con la distribución potencial de las especies de fauna, información obtenida de la Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad (CONABIO), la fauna potencial del área del proyecto se distribuye ampliamente en la región, así como en la Cuenca Hidrográfica, por lo que, considerando que se realizarán actividades de prevención y mitigación específicos, el desarrollo del proyecto en este sitio no afectará a la diversidad o riqueza fauna.
- De acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) el tipo de vegetación presente en el área del proyecto se distribuye ampliamente en la región, así como en la Sistema Ambiental, por lo que considerando que se realizarán actividades de rescate y reubicación de las especies más representativas, así como actividades de reforestación; el desarrollo del proyecto en el sitio seleccionado no afectará a la diversidad ni riqueza de flora.
- Con relación a los Ordenamientos Ecológicos expedidos, el área del proyecto no se encuentra dentro de alguno ya sea de carácter estatal o local por lo que los usos del suelo y actividades propias del presente proyecto no tienen alguna regulación al respecto, y
- Otros instrumentos que pudieran regular o inducir el uso de suelo mediante la determinación de la zonificación, los destinos y las normas de uso y aprovechamiento del suelo, podrían ser los Planes o Programas de Desarrollo Urbano (PDU); sin embargo, no son una limitante para la obra, puesto que de los dos municipios por los que atraviesa el proyecto, ninguno de estos cuenta con un instrumento regulatorio de este tipo.

CONSULTA PÚBLICA

II.1.2.2 Criterios técnicos y sociales

- La presente opción contempla el trazo con menor longitud, menor número de puntos de inflexión, menor número de estructuras y por ende un área de proyecto y de afectación a la vegetación menor, esto considerando el cumplimiento a los criterios ambientales descritos párrafos arriba, así como los criterios sociales.
- Como bien se indica en la naturaleza del proyecto, se consideró el realizar esta línea de transmisión eléctrica en el municipio de Namiquipa, estado de Chihuahua, a razón de ser considerado como una de las mayores regiones agrícolas del estado en la que se encuentran asentamientos de colonias menonitas, asentamientos de los cuales se prevé que en un futuro tengan un gran crecimiento de la demanda eléctrica debido a la instalación de nuevas colonias agrícolas.
- Además, se cuenta con circuitos de distribución en el nivel de voltaje de 34.5 kV que presentan altas pérdidas de energía y problemas de regulación de voltaje, lo que repercute en el deterioro del servicio de energía eléctrica ofrecido a los clientes del sureste del municipio de Namiquipa.
- Se contemplaron solo aquellos sitios en donde los propietarios contarán con la documentación legal de los predios completa y sin problemas de litigio.

II.1.3 UBICACIÓN FÍSICA DEL PROYECTO Y PLANOS DE LOCALIZACIÓN

El área del proyecto se localiza al en la porción centro del estado de Chihuahua, en los municipios Namiquipa, Riva Palacio, en el estado de Chihuahua, cabe mencionar que los polígonos en donde se efectuarán las actividades de desmonte y despalme, inciden únicamente en el municipio de Namiquipa.

Para llegar al área del proyecto partiendo desde la capital del estado, la ciudad de Chihuahua, Chih.; se deben recorrer 45 km al Norte, saliendo de la ciudad de Chihuahua por la carretera panamericana No. 45, hasta entroncar con la carretera estatal No. 50, para de ahí girar a la izquierda y después recorrer aproximadamente 53 kilómetros para llegar a donde finalizará el presente proyecto sobre la subestación Campo 73; posteriormente si se desea llegar hasta el otro extremo del proyecto se deberá continuar por 31 km en dirección Oeste sobre la carretera estatal No. 50 hasta entroncar con la carretera estatal No. 27, para de ahí continuar aproximadamente 2.5 km en dirección Oeste por la misma carretera estatal No. 50, por último una vez recorrido este tramo se deberá transitar por 900 metros en dirección sur por un camino vecinal de terracería y así estar accediendo al inicio del presente proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

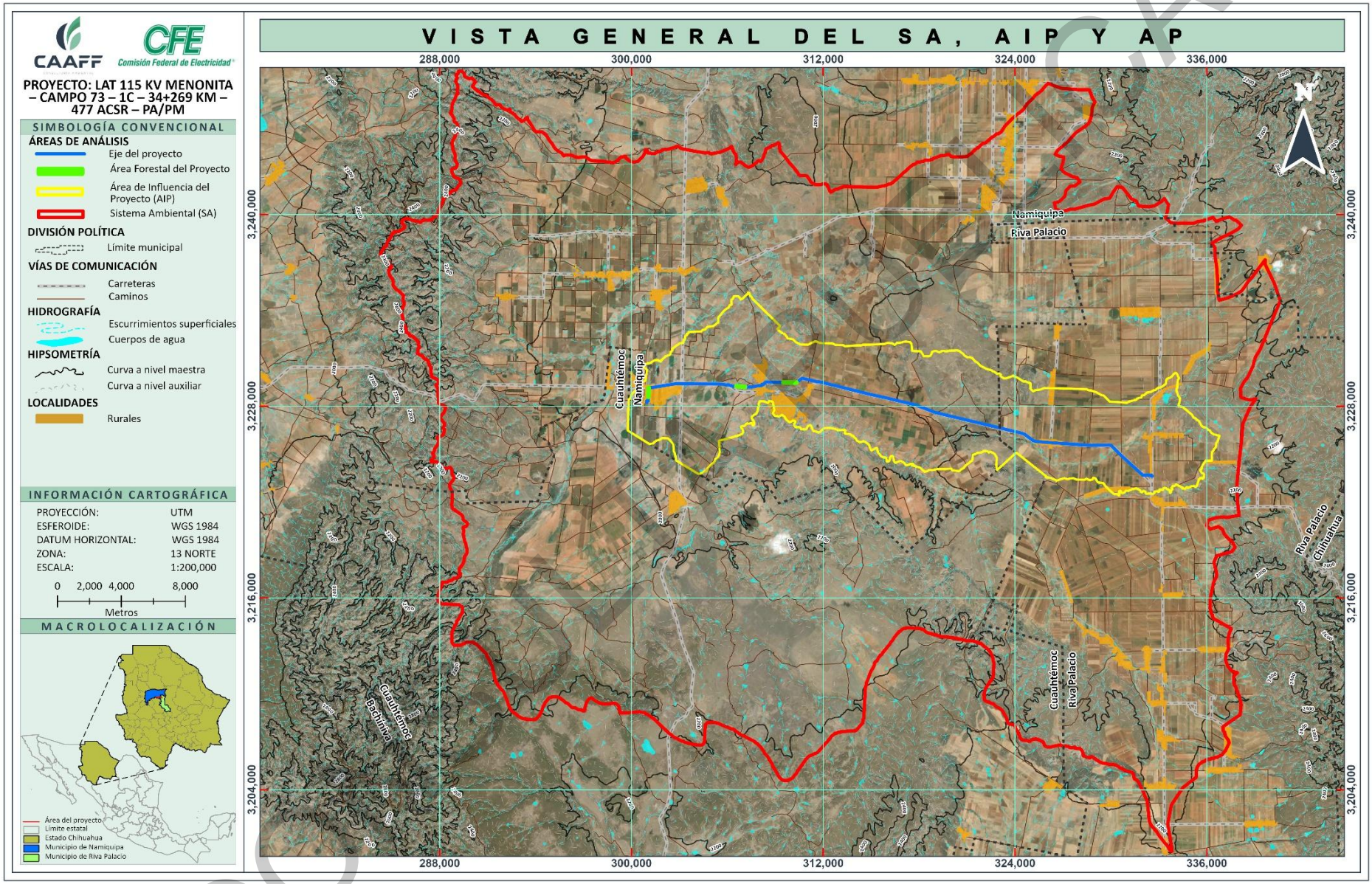


Figura 1. Ubicación Geopolítica del Área del Proyecto y el AFP

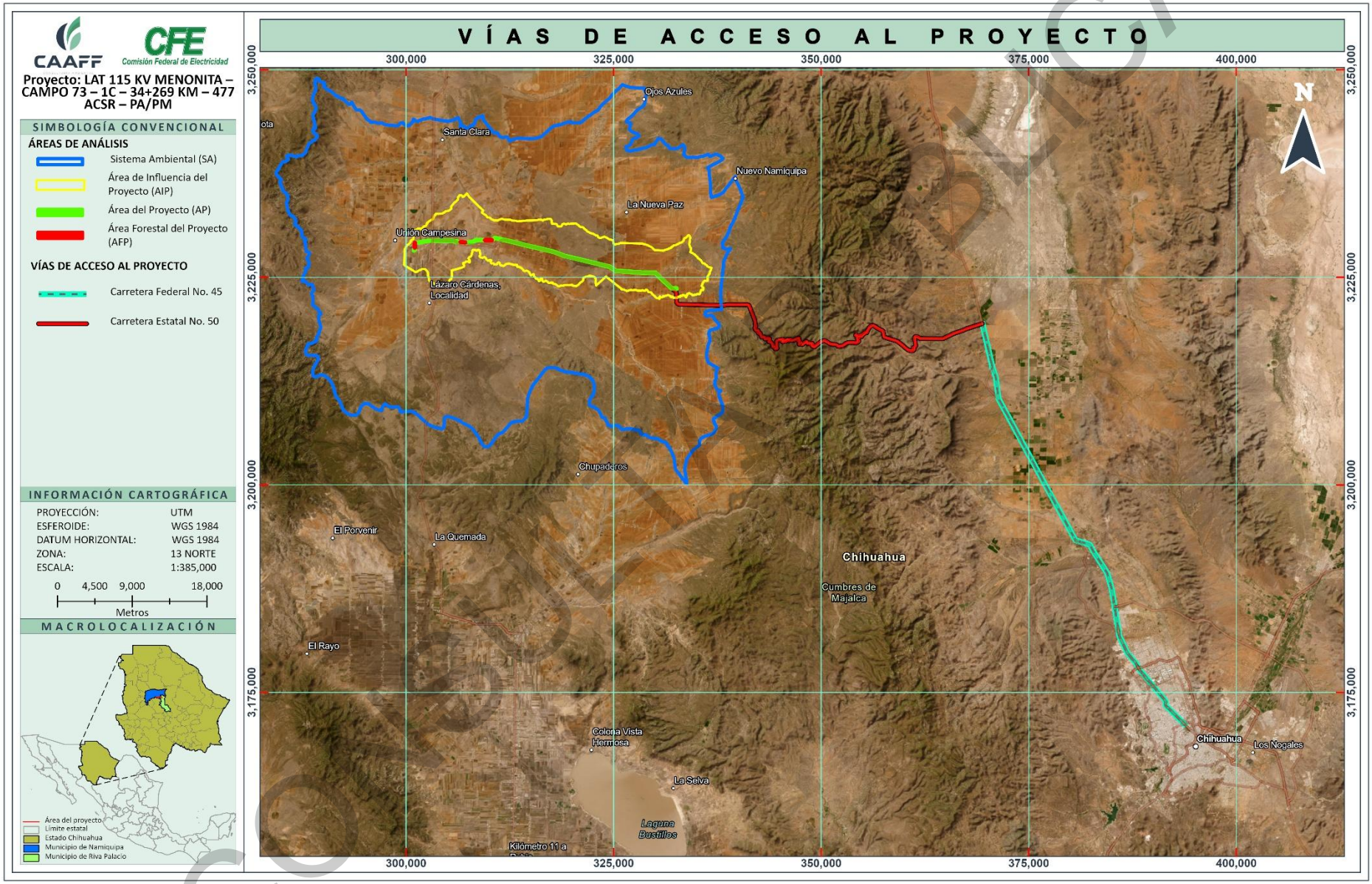


Figura 2. Vías de acceso al Área del Proyecto (AP)

El proyecto "LAT 115 KV Menonita – Campo 73 – 1C – 34+269 KM – 477 ACSR – PA/PM" tendrá una longitud total de **34.332 kilómetros**, de los cuales **23.780 km** se ubican en el municipio de **Namiquipa** y el resto (**10.552 km**) en el municipio de **Riva Palacio**, a continuación, se presentan las coordenadas de los puntos de inflexión del proyecto.

Tabla 1. Coordenadas de los Puntos de Inflexión (PI) de la Línea Eléctrica (LT).

PUNTO DE INFLEXIÓN (PI)	COORDENADAS UTM DATUM WGS 1984 ZONA 13 N	
	X	Y
1	300,976.90	3,228,273.71
2	300,976.76	3,228,239.22
3	300,948.75	3,228,239.67
4	300,950.39	3,228,337.70
5	301,050.12	3,228,337.12
6	301,071.58	3,229,156.85
7	301,180.54	3,229,157.70
8	301,245.82	3,229,164.78
9	302,783.87	3,229,416.44
10	303,009.64	3,229,419.28
11	303,131.77	3,229,417.20
12	303,199.36	3,229,413.37
13	305,567.79	3,229,392.18
14	305,673.04	3,229,388.51
15	305,776.77	3,229,374.98
16	305,871.38	3,229,352.79
17	305,972.86	3,229,315.33
18	306,024.31	3,229,357.23
19	306,352.04	3,229,249.89
20	306,616.61	3,229,253.31
21	307,222.48	3,229,193.60

PUNTO DE INFLEXIÓN (PI)	COORDENADAS UTM DATUM WGS 1984 ZONA 13 N	
	X	Y
22	307,755.00	3,229,235.23
23	307,749.41	3,229,263.56
24	308,149.06	3,229,300.87
25	308,155.00	3,229,366.26
26	308,265.20	3,229,364.34
27	308,269.15	3,229,396.66
28	308,410.41	3,229,518.48
29	310,317.78	3,229,475.91
30	310,686.76	3,229,757.00
31	311,497.89	3,229,559.84
32	311,649.53	3,229,522.93
33	311,764.55	3,229,525.73
34	312,808.38	3,229,278.43
35	313,820.22	3,229,020.40
36	314,881.19	3,228,757.86
37	315,978.79	3,228,514.72
38	317,639.44	3,228,115.30
39	317,824.20	3,228,059.18
40	319,025.42	3,227,607.45
41	324,343.09	3,226,332.71
42	324,465.12	3,226,299.83

PUNTO DE INFLEXIÓN (PI)	COORDENADAS UTM DATUM WGS 1984 ZONA 13 N	
	X	Y
43	324,568.98	3,226,256.57
44	324,655.10	3,226,205.94
45	325,081.80	3,225,885.26
46	325,187.18	3,225,831.51
47	325,302.56	3,225,800.21
48	325,421.98	3,225,790.00
49	325,530.73	3,225,775.83
50	326,936.80	3,225,671.92
51	327,070.97	3,225,663.95
52	327,762.97	3,225,613.56
53	327,863.41	3,225,609.49
54	328,570.31	3,225,556.66
55	329,891.49	3,225,566.28
56	330,013.46	3,225,550.55
57	330,646.11	3,224,921.93
58	332,000.31	3,223,685.69
59	332,549.38	3,223,688.76
60	332,549.02	3,223,624.92
61	332,589.53	3,223,624.92

II.1.1 INVERSIÓN REQUERIDA

La inversión total estimada para el desarrollo del proyecto será de 114,198,000.00 (Ciento catorce millones ciento noventa y ocho mil pesos 00/10 M.N), dicha inversión se traducirá en la generación de empleos tanto directos como indirectos, empleo de maquinaria, transporte y consumo de alimentos, insumos como combustibles, lo que traerá como consecuencia una derrama económica en la región donde se desarrolla.

II.1.1 DIMENSIONES DEL PROYECTO

En cuanto a la superficie total del proyecto este tendrá una extensión de **32.256 hectáreas**, de las cuales **23.814 ha** se localizan en el municipio de **Namiquipa**, mientras que el resto de la superficie (**8.442 ha**) se ubica en el municipio de **Riva Palacio**, en la siguiente tabla se presentan las coordenadas que delimitan el **Área del Proyecto (AP)**, asimismo también se presentan en el **ANEXO 2.**

Tabla 2. Coordenadas de los vértices del Área del Proyecto (AP).

NO. VÉRTICE	COORDENADAS UTM DATUM WGS 1984 ZONA 13 N	
	X	Y
1	310,684.71	3,229,766.74
2	311,500.02	3,229,568.57
3	311,649.96	3,229,526.93
4	311,764.96	3,229,529.73
5	312,809.33	3,229,282.30
6	313,821.19	3,229,024.26

NO. VÉRTICE	COORDENADAS UTM DATUM WGS 1984 ZONA 13 N	
	X	Y
7	314,882.10	3,228,761.74
8	315,979.69	3,228,518.61
9	317,640.49	3,228,119.14
10	317,825.49	3,228,062.96
11	319,026.59	3,227,611.27
12	324,344.07	3,226,336.57

NO. VÉRTICE	COORDENADAS UTM DATUM WGS 1984 ZONA 13 N	
	X	Y
13	324,466.41	3,226,303.61
14	324,570.77	3,226,260.14
15	324,657.32	3,226,209.26
16	325,083.93	3,225,888.65
17	325,188.63	3,225,835.25
18	325,303.26	3,225,804.15

CONSULTA PÚBLICA

NO. VÉRTICE	COORDENADAS UTM DATUM WGS 1984 ZONA 13 N	
	X	Y
19	325,422.41	3,225,793.97
20	325,531.13	3,225,779.80
21	326,937.06	3,225,675.89
22	327,071.23	3,225,667.92
23	327,763.20	3,225,617.54
24	327,863.64	3,225,613.47
25	328,570.45	3,225,560.65
26	329,891.74	3,225,570.27
27	330,015.25	3,225,554.34
28	330,647.80	3,224,925.82
29	332,001.88	3,223,689.69
30	332,553.40	3,223,692.77
31	332,553.04	3,223,628.91
32	332,589.53	3,223,628.91
33	332,589.53	3,223,620.91
34	332,545.00	3,223,620.91
35	332,545.36	3,223,684.72
36	331,998.73	3,223,681.67
37	330,644.43	3,224,918.01
38	330,011.67	3,225,546.74
39	329,891.25	3,225,562.26
40	328,570.18	3,225,552.65
41	327,863.18	3,225,605.48
42	327,762.74	3,225,609.55
43	327,070.71	3,225,659.94
44	326,936.53	3,225,667.91
45	325,530.32	3,225,771.84
46	325,421.55	3,225,786.01
47	325,301.86	3,225,796.24
48	325,185.74	3,225,827.75
49	325,079.67	3,225,881.84
50	324,652.87	3,226,202.59
51	324,567.19	3,226,252.97
52	324,463.82	3,226,296.02
53	324,342.10	3,226,328.82
54	319,024.24	3,227,603.61

NO. VÉRTICE	COORDENADAS UTM DATUM WGS 1984 ZONA 13 N	
	X	Y
55	317,822.91	3,228,055.38
56	317,638.39	3,228,111.42
57	315,977.89	3,228,510.81
58	314,880.28	3,228,753.95
59	313,819.25	3,229,016.50
60	312,807.42	3,229,274.53
61	311,764.13	3,229,521.70
62	311,649.09	3,229,518.90
63	311,495.76	3,229,551.08
64	310,688.80	3,229,747.23
65	310,320.73	3,229,466.83
66	308,413.67	3,229,509.39
67	308,277.66	3,229,392.10
68	308,268.73	3,229,360.26
69	308,158.64	3,229,362.18
70	308,152.74	3,229,297.19
71	307,754.20	3,229,259.97
72	307,759.80	3,229,231.58
73	307,326.23	3,229,197.68
74	307,222.39	3,229,184.55
75	306,616.22	3,229,244.29
76	306,350.66	3,229,240.85
77	306,026.18	3,229,347.13
78	305,973.61	3,229,310.77
79	305,870.23	3,229,348.93
80	305,776.05	3,229,371.03
81	305,672.71	3,229,384.50
82	305,567.70	3,229,388.17
83	303,199.22	3,229,409.36
84	303,131.62	3,229,413.19
85	303,009.63	3,229,415.27
86	302,784.22	3,229,412.43
87	301,246.36	3,229,160.80
88	301,180.77	3,229,153.69
89	301,075.47	3,229,152.87
90	301,054.01	3,228,333.09

NO. VÉRTICE	COORDENADAS UTM DATUM WGS 1984 ZONA 13 N	
	X	Y
91	300,954.32	3,228,333.67
92	300,952.82	3,228,243.59
93	300,972.77	3,228,243.27
94	300,972.90	3,228,273.71
95	300,980.90	3,228,273.68
96	300,980.74	3,228,235.15
97	300,944.68	3,228,235.72
98	300,946.46	3,228,341.71
99	301,046.22	3,228,341.13
100	301,067.68	3,229,160.81
101	301,180.31	3,229,161.68
102	301,245.28	3,229,168.73
103	302,783.51	3,229,420.43
104	303,009.65	3,229,423.27
105	303,131.91	3,229,421.19
106	303,199.49	3,229,417.36
107	305,567.88	3,229,396.17
108	305,673.37	3,229,392.49
109	305,777.48	3,229,378.91
110	305,872.54	3,229,356.61
111	305,972.10	3,229,319.86
112	306,022.44	3,229,367.30
113	306,353.42	3,229,258.89
114	306,616.99	3,229,262.30
115	307,222.57	3,229,202.62
116	307,325.46	3,229,205.65
117	307,750.21	3,229,238.85
118	307,744.63	3,229,267.11
119	308,145.38	3,229,304.53
120	308,151.35	3,229,370.31
121	308,261.66	3,229,368.38
122	308,260.64	3,229,401.19
123	308,407.15	3,229,527.54
124	310,314.83	3,229,484.96
1	310,684.71	3,229,766.74

Respecto a la superficie de cambio de uso de suelo únicamente **2.665 ha** sostienen vegetación forestal, la cual corresponde a **Pastizal Natural (PN),** dicha superficie se localiza en su totalidad dentro del municipio de **Namiquipa**.

CONSULTA PÚBLICA

II.1.2 USO ACTUAL DEL SUELO Y/O CUERPOS DE AGUA EN EL SITIO DEL PROYECTO Y EN SUS COLINDANCIAS

II.1.3 URBANIZACIÓN DEL ÁREA Y DESCRIPCIÓN DE SERVICIOS REQUERIDOS

Respecto a los requerimientos de servicios necesarios para la implementación del presente proyecto, únicamente se requiere de vías de acceso bien definidas y transitables durante todas las etapas del proyecto, y sin duda el contar con una cantidad idónea y de calidad adecuada de caminos será indispensable durante la ejecución del proyecto.

De acuerdo con la información de la Red Nacional de Caminos (RNC) de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) el proyecto cuenta con dos rutas de acceso principales, localizadas cada una en los extremos de la trayectoria del proyecto, así mismo existen caminos vecinales y brechas menos concurridas pero en buenas condiciones para su uso, quizá exista algunas que requieran de mantenimiento y/o rehabilitación, pero en su mayoría se tienen accesos en la mayoría de los frentes del proyecto.

A continuación, se presentan las características y la ubicación de las vías de acceso existentes en la periferia del proyecto, de acuerdo con la información vectorial de las Cartas Topográficas 1:50,000 del Instituto de Nacional Estadística y Geografía (INEGI).

CONSULTA PÚBLICA



Figura 3. Servicios necesarios para la implementación del proyecto (Accesos)

COPIA CONTROLADA

II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

El proyecto es una línea de transmisión nueva que se construirá en el nivel de tensión de 115 kV, con postes tipo troncocónicos de doble circuito (tendido en uno) y estructuras de madera (de 1 a 3 postes) como principal estructura; arreglo de dos conductores para la instalación de un cable conductor tipo "477 ACSR" por fase, y un cable de guarda OPGW para 48 fibras; el proyecto se localizará en la porción centro del estado de Chihuahua, en los municipios de Namiquipa y Riva Palacio.

A continuación de presentan las características generales que se contemplan en el proyecto.

Tabla 3. Características generales del proyecto

Características generales de la Línea de Transmisión				
Capacidad de transmisión:	115 kV			
Número de circuitos:	Un (1) circuito			
Longitud del proyecto:	34. 332 km			
Ancho de derecho de vía:	Variable, de 8 m a 18 m			
Superficie total del derecho de vía (**área del proyecto**):	32.256 ha			
Superficie de desmonte:	2.665 ha			
Tipo de Estructuras de soporte:	1210 sc	1211 dc	1213 dc	1216 dc
	1219 dc	b-ms65	mr65	mrd65
	pmr70	pmr75	pms70	pms75
	pmsd70		pmsd75	
Número estimado de estructuras:	312 estructuras aprox (59 postes de acero troncocónicos y 253 de madera)			
Cable Conductor (Tipo):	447 ACSR			
Cable de Guarda (Tipo):	OPGW (48 Fibras)			
Aisladores:	De suspensión y tensión sintético			
Disposición de fases:	Horizontal y Vertical			
Sistema de Tierras:	-Alambre formado por cable acero con recubrimiento de cobre soldado o recubrimiento electrolítico (ACS) N° 4 o 5			
	-Varilla Copperweld de 5/8"			
Tipo de cimentación:	Cimentación de concreto			

***Simbología utilizada para cada tipo de estructura**

1219dc = Troncocónico Doble Circuito en Deflexión a 90°
1216dc = Troncocónico Doble Circuito en Deflexión a 60°
1213dc = Troncocónico Doble Circuito en Deflexión a 30°
1211dc = Troncocónico Doble Circuito en Deflexión a 15°
1210sc = Troncocónico Doble Circuito en Suspensión a 0°
pms70 = Estructura Madera (1 Poste) Suspensión de 70 pies de altura
pms75 = Estructura Madera (1 Poste) Suspensión de 75 pies de altura
pmr70 = Estructura Madera (1 Poste) Remate de 70 pies de altura
pmr75 = Estructura Madera (1 Poste) Remate de 75 pies de altura
pmsd70 = Estructura Madera (1 Poste) Suspensión de 70 pies de Altura
pmsd75 = Estructura Madera (1 Poste) Suspensión de 75 pies de Altura
pmr75 = Estructura Madera (1 Poste) Remate de 75 pies de Altura
b-ms65 = Estructura Madera Suspensión Rural (2 Postes) de 65 Pies de Altura
mrd65 = Estructura Madera Remate Deflexión Rural (3 Postes) de 65 Pies de Altura
mr65 = Estructura Madera Remate Rural (3 Postes) de 65 Pies de Altura

CONSULTA PÚBLICA

II.2.1 PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO

Se tiene programado un periodo de 13 meses para las actividades en la etapa de preparación del sitio, 12 meses para las actividades de desmonte y despalme y 24 meses para la etapa de construcción. La etapa de operación y mantenimiento tendrá una duración indefinida, con una utilidad permanente, sin embargo, considerando que la vida útil de las torres a utilizar es de aproximadamente 40 años, el proyecto contempla la supervisión constante a fin de llevar a cabo las actividades de mantenimiento y sustitución de los componentes principales para continuar con el servicio, de ahí que se considere como de duración indefinida. Por lo que la etapa de desmantelamiento y abandono de las instalaciones, no se llevará a cabo.

Tabla 4. Programa calendarizado de trabajo por etapa, tipo de obra, y actividad.

ETAPA			ACTIVIDAD	MESES CORRIENTES (Año 1 y 2)																								Año 3 al 42
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
Preparación del Sitio			Levantamiento topográfico																									
			Localización de estructuras																									
			Desmonte y despalme																									
Construcción	Obra civil	Postes troncocónicos y de madera	Excavación de cepas																									
		Postes troncocónicos	Colocación de acero de refuerzo																									
			Colocación de concreto en cimentaciones																									
		Postes de madera	Hincado de postes																									
			Relleno y compactado																									
	Obra electromecánica		Montaje y armado de estructuras																									
			Vestido de estructuras																									
			Tendido y tensado del cable conductor y de guarda																									
			Sistema de tierra																									
			Pruebas pre-operativas																									
Operación y Mantenimiento			Etapa operativa																									
			Mantenimiento preventivo, predictivo, correctivo																									

CONSULTA PÚBLICA

II.2.2 PREPARACIÓN DEL SITIO

II.2.2.1 Levantamiento topográfico

Durante el levantamiento topográfico se ubica físicamente la trayectoria definitiva en el terreno, posterior de que esta fue seleccionada en gabinete, colocando mojoneras en cada punto de inflexión (PI) localizado. esta tarea la realizará una cuadrilla topográfica con apoyo de equipo de precisión, siendo probable el requerirse la remoción manual (con machete) de algunas ramas o arbustos, con la intención de poder realizar mediciones de forma correcta.



Figura 4. Imagen ilustrativa del levantamiento topográfico

II.2.2.2 Localización de estructuras

Se basa en verificar en campo los planos de perfil donde aparecen indicadas las mojoneras y estacas necesarias para la localización de estructuras. CFE coloca una mojonera en el centro del lugar donde se localizará cada estructura indicando el número y tipo de torre; posteriormente se verifican los puntos más sobresalientes del perfil. De acuerdo con el levantamiento topográfico y el estudio geotécnico preliminar, se realiza la distribución y localización de las estructuras y los patios para el tendido y tensado de los cables de guarda y conductor a lo largo de la trayectoria.

II.2.2.3 Desmonte y despalme

II.2.2.3.1 Desmonte

Los trabajos de desmonte tienen la finalidad de limpiar la superficie destinadas para la brecha de patrullaje y bases de los postes, así como las áreas de armado e hincado, el cual permitirá:

- Realizar las maniobras de construcción durante el desarrollo de los trabajos.
- Proteger las estructuras y conductores contra la caída de árboles o ramas que puedan ocasionar daños o fallas en la línea (siempre y cuando el tipo de vegetación contenga especies de porte alto o medio)
- Permitir el tendido y tensando de cables conductores y guardas.

A continuación, se describe el procedimiento para las actividades del desmonte:

CONSULTA PÚBLICA

II.2.2.3.2 Derribo

Es de importancia mencionar que el tipo de vegetación que se afectará será el de pastizal natural, sin embargo, a razón de las características de la zona en cuanto a ubicación y altitud (1,950 m), para este este tipo de vegetación se encontraron individuos arbóreos de porte medio (de 3 a 8 metros de altura) con diámetros de 8-25 cm de diámetro pertenecientes a la especie *Juniperus deppeana*.

Por lo, anterior será necesario de las actividades de derribo, el cual consiste en cortar el tronco en la base, dejando las raíces, de acuerdo a los siguientes pasos.

- Se deberá elegir cuidadosamente la dirección de caída del árbol la cual dependerá de la inclinación del árbol, viento, obstáculo en la dirección de la caída y en el suelo de la vegetación que permanecerá en pie de la existencia de nidos, madrigueras o presencia de fauna entre otros.
- Se deberá elegir dos rutas de escape, evitando que el árbol caiga del derecho de vía hacia los lados en ángulo aproximado de 45 grados, los cuales deben ser despejados.
- El derribo se iniciará haciendo una muesca en el tronco la que debe penetrar hasta un quinto o un cuarto de diámetro del árbol, después se hace el corte de caída, que debe de ser horizontal y su posición debe de ser de 2,5 a 5 cm. Sobre la base de la muesca si el diámetro del árbol fuera mayor que la longitud de la barra.
- En el caso de un árbol inclinado el derribo deberá hacerse en un ángulo cercano a 30 grados con respecto a la inclinación, en este caso la muesca debe ser orientada en la dirección de la caída. La bisagra deberá hacerse más angosta en el lado de la inclinación y más ancha en el lado hacia donde se desea girar el árbol o la caída. Además de lo anterior una cuña introducida en el lado de la inclinación ayudará a dirigir la caída del árbol, si el árbol es pequeño, el corte de caída se hace en tres secciones, procurando formar un triángulo y después se corta la punta del eje del triángulo por el sentido opuesto de la muesca.



Figura 5. Imágenes ilustrativas del derribo de arbolado

CONSULTA PÚBLICA



Figura 6. Imágenes ilustrativas del derribo de arbolado

II.2.2.3.3 Desrame

Esta actividad se hará inmediatamente después del derribo para no dejar árboles encimados sin desramar, de acuerdo a los siguientes pasos.

- Se adoptará una secuencia de trabajo metódico siguiendo los anillos de las ramas.
- Cuando el árbol se encuentra sobre el suelo las ramas de la parte inferior de los dos anillos se cortarán en un movimiento antes de que el operador avance hasta los próximos dos anillos.
- Cuando el árbol descansa en el suelo se deberá dar vuelta una vez que el operador llega a la copa.
- Las ramas que aún permanecen en el tronco se cortan a medida que el operador regresa hacia la base.
- Cuando el árbol es grande, primero se eliminarán las ramas que obstaculizan el trabajo cortando las ramas en dos partes o más; cuando existe peligro de rajaduras en la base es muy importante observar la tensión de la madera. Cuando la rama es grande, se corta primero el lado bajo compresión, se retira la barra antes de que quede apretada en el corte, después se corta el otro lado. Es muy importante no esperar a que el árbol derribado se seque porque aumentan los riesgos de accidente con el rebote de la barra, ya no es fácil observar cuál lado de las ramas está bajo compresión y cuál bajo tensión, además pueden anidar animales peligrosos, además la madera se va endureciendo.



Figura 7. Imágenes ilustrativas del desrame

CONSULTA PÚBLICA



Figura 8. Imágenes ilustrativas de las actividades de desrame

II.2.2.3.4 Despalme

Por otro lado, el trabajo de despalme consiste prácticamente en retirar la capa vegetal y la materia orgánica del suelo, y apartar el material suelto de las áreas que se van a utilizar para maniobras y aquellas que servirán como brechas de patrullaje, una vez realizado el desmonte o derribo de vegetación. La remoción de estos materiales se hará utilizando maquinaria pesada (bulldozer o retroexcavadora). Se removerá una capa de 5 a 10 cm en las áreas de desmonte permanente y temporal.

II.2.3 DESCRIPCIÓN DE OBRAS Y ACTIVIDADES PROVISIONALES DEL PROYECTO

Las obras provisionales y o actividades que requiere la instalación de los proyectos son las siguientes:

II.2.3.1 Almacenes y bodegas.

Los almacenes requeridos estarán ubicados en las poblaciones aledañas a las líneas de transmisión y a criterio del contratista. Estos generalmente se levantan en sitios apropiados y consisten en piezas de material multipanel que se arman sobre piso de tierra con dimensiones de 4 m x 4 m llevando normalmente una ventana, adquiriendo así la forma de una habitación convencional que es utilizada como casa-oficina. Los almacenes y bodegas generalmente ocupan una superficie de 25 m2 a 10,000 m2; consistiendo estas últimas de una casa multipanel de 30 m2 a 50 m2 y el resto delimitado con alambre de púas o malla ciclónica. Por otro lado, es de importancia mencionar que el o los contratistas también podrán optar por la renta de bodegas ya establecidas en las poblaciones cercanas, lo cual es lo más común para este tipo de proyectos.

En dichas instalaciones se guardará únicamente el equipo, herramienta y maquinaria necesaria durante la preparación del sitio y construcción de la obra, después de lo cual se desmantelarán. Las dimensiones exactas de almacenes y bodegas que se requieran para este proyecto se definirán cuando inicie la construcción; aunque en última instancia será la compañía constructora quien los ubicará a su conveniencia y quien obtendrá la autorización de la autoridad competente para su construcción. Es preciso señalar que este tipo de instalaciones no deberá establecerse sobre superficies con uso de suelo forestal, razón por la que no forman parte de la solicitud de autorización.

CONSULTA PÚBLICA

II.2.3.2 Instalaciones sanitarias.

En la etapa de construcción se instalarán letrinas portátiles provisionales de acuerdo al número de empleados, se distribuirán a lo largo de la trayectoria y estarán sujetas a un programa de limpieza y mantenimiento por parte de la compañía prestadora de servicios, la cual deberá contar con las autorizaciones vigentes para su operación.

II.2.3.3 Campamentos, dormitorios y comedores.

Entre las políticas de la CFE para el desarrollo de obras se considera no instalar campamentos, dormitorios y/o comedores en el sitio, puesto que la mayoría de los trabajadores se contratarán en los poblados cercanos al proyecto y podrán pernoctar en sus hogares. Los demás podrán utilizar la infraestructura que para ello exista en las localidades cercanas a la obra, con la finalidad de prevenir afectaciones por efecto de las actividades que se desarrollarán para la construcción de la línea de transmisión.

II.2.3.4 Bancos de material.

Para esta obra no será necesaria la apertura de bancos de material, puesto que el producto de las excavaciones realizadas para las cimentaciones de las estructuras de soporte, es el mismo que se utilizará en el relleno y compactado. El material que se utilizará en las cimentaciones (concreto premezclado, arena, grava y cemento) se adquirirá en las casas comerciales de las localidades más próximas al sitio del proyecto.

II.2.3.5 Disposición final de los residuos.

Se tiene identificado el relleno sanitario para el manejo y destino final de los residuos no peligrosos que serán generados en la construcción del proyecto, previa autorización del H. Ayuntamiento correspondiente. En caso de generarse residuos de manejo especial y residuos peligrosos, estos serán manejados de acuerdo con la normatividad aplicable y por medio de prestadores de servicio autorizados para ello.

II.2.3.6 Caminos de acceso.

Por la gran cantidad de caminos existentes, cercanos a las trayectoria del proyecto, no será necesaria la apertura de nuevos caminos de acceso, en caso de requerir caminos nuevos se procederá a obtener los estudios y autorizaciones correspondientes.

CONSULTA PÚBLICA

II.2.4 ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

II.2.4.1 Obra civil para postes troncocónicos y postes de madera

II.2.4.1.1 Excavación de cepas (postes troncocónicos y postes de madera)

Consiste en la apertura de cepas donde se colocarán las estructuras necesarias, conforme al diámetro y profundidad para estructuras troncocónicas tipo 1219dc, 1216dc 1213dc, 1211dc y 1210sc y de acuerdo con los planos de cimentación normalizada del proyecto; para el caso de los postes de madera las cepas tendrá una profundidad de acuerdo con la altura del poste, por ejemplo, para los postes de 60 metros deberán de tener una profundidad de apertura de cepa de 2.3 m, véase la siguiente tabla.

Tabla 5. Relación de la altura del poste y profundidad de la cepa.

Altura del poste de madera (m)	Profundidad de la cepa (m)
60	2.3
65	2.5
70	2.65
75	2.8

Las herramientas a utilizar para el desarrollo de estas actividades dependerán de la dureza del suelo o diseño de la cimentación, en este caso se pueden usar maquinarias especializadas o manuales; durante la excavación la mayor parte del volumen extraído será utilizado en el relleno y compactado de las superficies de hincado de las estructuras.



Figura 9. Imagen ilustrativa de la excavación de cepas con maquinaria especializada

CONSULTA PÚBLICA

II.2.4.1.2 Colocación de acero de refuerzo (Postes troncocónicos)

Consiste en la elaboración del enrejado de acero que dará fuerza a las cimentaciones. El enrejado de acero se fabricará de acuerdo a las especificaciones del diseño y tipo de estructuras, utilizando varillas corrugadas de diferentes diámetros y alambre recocido. Esta actividad se realiza normalmente en el área de almacén y el acero ya habilitado es transportado al área proyecto para su colocación en el sitio definitivo.



Figura 10. Imagen ilustrativa de la colocación del acero de refuerzo.

II.2.4.1.3 Colocación de concreto en cimentaciones (Postes troncocónicos)

El concreto es la mezcla de materiales pétreos inertes, cemento, agua y aditivos impermeabilizantes que se especifiquen en las proporciones adecuadas, que al endurecerse adquieren resistencia mecánica y características requeridas para la construcción de los cimientos de las estructuras. La resistencia deberá contar con una f´c = 250 kg/cm²; el concreto se puede preparará en el sitio o puede ser concreto premezclado si las condiciones del terreno lo permiten.



Figura 11. Imagen ilustrativa del suministro y colado de concreto premezclado

CONSULTA PÚBLICA

II.2.4.1.4 Hincado de postes (Postes de madera)

Para la parte de hincado o colocación de postes en agujeros y retenidas, se necesita la mano de obra calificada ya que normalmente se montan e instalan los postes apoyándose de poleas, cuerdas y grúas, cuando las condiciones del terreno lo permiten.



Figura 12. Imagen ilustrativa del hincado de postes de madera.

II.2.4.1.5 Relleno y compactado

Una vez ubicados los postes en cada una de las cepas correspondientes, se procederá a rellenar estas con el mismo material que se obtuvo de la excavación y para un mejor compactado se coloran piedras alrededor de la base del poste.



Figura 13. Imagen ilustrativa del relleno y compactado de postes de madera

COPIA PÚBLICA



Figura 14. Imagen ilustrativa del relleno y compactado de postes de madera

II.2.4.2 Obra electromecánica

II.2.4.2.1 Montaje y armado de estructuras

El material de las estructuras de soporte se concentra y distribuye en los almacenes y bodegas provisionales en localidades cercanas a la trayectoria de la línea de transmisión, desde donde se traslada a las áreas de armado. Una vez concluida la cimentación, se arman las diferentes partes y se montan con el procedimiento de montaje con pluma flotante.



Figura 15. Imagen ilustrativa del montaje y armado de Postes troncocónicos

CONSULTA PÚBLICA



Figura 16. Imagen ilustrativa del montaje y armado de Postes troncocónicos

II.2.4.2.2 Vestido de estructuras

Posteriormente se procederá al vestido de estructuras, actividad que consistirá en la colocación de herrajes, aisladores y accesorios en general, incluyendo señalización y numeración de las estructuras, de acuerdo con los datos de la lista maestra; para ello, se implementará personal especializado (linieros), los cuales realizarán la colocación manual de los elementos considerados para el vestido, escalando las estructuras.



Figura 17. Imagen ilustrativa de la instalación de herrajes y aisladores en poste de madera y troncocónico

COPIA PÚBLICA

II.2.4.2.3 Tendido y tensado del cable conductor y de guarda con fibra óptica

Consistirá en colocar el cable de guarda tipo OPGW (de 48 fibras ópticas) y cable conductor tipo 447 ACSR (Conductor de aluminio con centro de acero galvanizado), con los herrajes correspondientes y accesorios necesarios a fin de sujetarlos de las cadenas de aisladores, la instalación de separadores cuando se necesiten y, en general, la ejecución de empalme en tramos de cable conductor, la instalación de puentes y remates en los postes, y tensar el cable para que tenga la tensión requerida y que quede a una altura determinada del suelo.



Figura 18. Maniobras para el tendido y tensado de cable conductor

La maniobra de tensado consistirá en elaborar un programa de tendido para optimizar el kilometraje de cada carrete, se colocará una máquina tensionadora en el claro de una torre o en las áreas de maniobras para el tendido de cable; por el otro lado de la torre se instala una máquina pilotera (Devanadora), que liberará poco a poco el cable piloto que guiará al cable de acero revestido de aluminio y, posteriormente, el cable de guarda, una vez tendido el tramo programado se procederá a tensionarlo y rematarlo con los herrajes correspondientes.



Figura 19. Imagen ilustrativa del tensado del cable guarda con fibra óptica

CONSULTA PÚBLICA

II.2.4.2.4 Sistema puesto a tierra

El término "Puesto a tierra" consistirá en la acción de conectar intencionalmente estructuras y/o equipos al sistema de puesta a tierra, siendo el sistema de tierras el conjunto de elementos (cable guarda, colas de rata, la misma estructura, bajante, red de puesta a tierra, tierra natural o relleno y conectores) que servirán para drenar la corriente de descarga atmosférica o de falla de corto circuito en las líneas de transmisión aéreas; ahora bien, la red de puesta a tierra se refiere al conjunto de electrodos de puesta a tierra, verticales y horizontales enterrados que drenan a tierra las corrientes de descarga atmosférica y de falla, siendo un punto de conexión seguro de puesta a tierra para el personal durante las maniobras con líneas de transmisión aéreas energizadas o desenergizadas.

Para este proyecto en específico los materiales que se utilizarán para la construcción de la red puesta a tierra serán Alambre formado por cable acero con recubrimiento de cobre soldado o recubrimiento electrolítico (ACS) y varilla Copperweld de 5/8". En el poste troncocónico el sistema de tierras se encuentra unido en el acero de refuerzo de la cimentación al acero del cuerpo de la estructura.



Figura 20. Imagen ilustrativa de la instalación del sistema puesto a tierra para postes troncocónicos

II.2.4.2.5 Pruebas pre-operativas

Una vez concluida la etapa de construcción de la línea de transmisión, se inicia el periodo de pruebas que consiste en realizar una serie de ensayos de control y de funcionamiento de calidad, para los elementos conductores.

CONSULTA PÚBLICA

II.2.5 ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

II.2.5.1 Etapa operativa

Esta etapa iniciará desde el momento en que la línea de transmisión sea energizada y dada de alta en el Sistema Eléctrico Nacional, su función principal será la de transmitir y mantener el flujo eléctrico, con una potencia de 115 kV en forma permanente, para posteriormente distribuirla con la intención de satisfacer la oferta y la demanda de energía eléctrica en las redes generales de distribución (RGD), además de apegarse a la línea de acción de atender la demanda de usuarios actuales y nuevos usuarios en conformidad al Programa de Ampliación y Modernización para la Red Nacional de Transmisión y los elementos de las Redes Generales de Distribución (PAMRNT RGD) 2018-2032.

II.2.5.2 Mantenimiento

Con el fin de garantizar la continuidad en el suministro de energía eléctrica y la conservación en forma adecuada de los elementos que conforman el proyecto, es necesario contar con un programa de mantenimiento de cada uno de los elementos que la componen.

Para el mantenimiento de la línea de transmisión se aplica lo siguiente:

II.2.5.2.1 Mantenimiento preventivo

Tiene como objetivo evitar las interrupciones de la transmisión del fluido eléctrico por la línea, mejorando la calidad y continuidad en su operación y es consecuencia de las inspecciones programadas.

II.2.5.2.2 Mantenimiento correctivo

Es el que se realiza en condiciones de emergencia, o de las actividades o fallas que queden fuera del control del mantenimiento preventivo. Busca contar con los recursos suficientes (humanos y materiales, principalmente) a fin de lograr el menor tiempo de interrupción. Este tipo de situaciones no son deseables, ya que afectan los índices de disponibilidad de fluido eléctrico de las líneas.

II.2.5.2.3 Mantenimiento predictivo

Tiene la finalidad de combinar las ventajas de los dos tipos de mantenimiento anteriores para lograr el mismo tiempo de operación, eliminando el trabajo innecesario. Este mantenimiento exige mejores técnicas de inspección y medición para contar con un control más riguroso de las condiciones de la línea que permita la planeación adecuada de las inspecciones y pruebas verdaderamente necesarias.

A continuación, se listan las principales actividades de mantenimiento que se realizarán:

- Inspección mayor. Deberá realizarse cuando menos una vez por año a lo largo de la línea de transmisión. Esta revisión deberá hacerse a detalle de cada elemento o componente de la estructura, cables conductores, hilos de guarda y factores externos susceptibles de ocasionar fallas en la misma, como:

CONSULTA PÚBLICA

brecha de maniobra y patrullaje, contraperfiles, libramientos, cruzamientos con ríos, zonas de contaminación, vandalismo y áreas de incendio.

- Inspección menor. Podrán realizarse mínimo dos inspecciones menores por año en la línea de transmisión, en el entendido de que durante esta actividad no es estrictamente necesario por parte del liniero subir a las estructuras.
- Patrullaje o inspección aérea. Es una actividad que se realiza en helicóptero o avioneta sobrevolando la línea, permite detectar fallas notorias en el hilo de guarda, cable conductor, estructuras, brecha de maniobra y patrullaje, aisladores, colas de rata, elementos estructurales, cimentaciones e invasiones de derechos de vía.
- Inspección de brechas de terceros. Comprende las actividades de supervisión y recepción de brecha realizadas por CFE cuando se maneje algún contrato de servicios llevados a cabo por terceros.
- Medición de resistencia a tierra. Debe realizarse cada 4 años, se estima conveniente hacer programas de medición de resistencia de tierras al 100%. Tratándose de líneas nuevas (en la recepción) se deberán medir todas las estructuras antes de su puesta en servicio. El equipo más recomendable para medir la resistencia de tierras en líneas energizadas es de alta frecuencia que no requiere una desconexión. La medición de tierra deberá ejecutarse en las épocas del año en el que el terreno permanezca seco.
- Medición de corrosión. Esta actividad deberá evaluarse y programarse en aquellas líneas que pudieren presentar corrosión, conforme al manual CFE MMAOO-01 Evaluación de la corrosión para mantenimiento de estructuras metálicas de líneas de transmisión, subtransmisión y distribución, debiéndose considerar la medición de la corrosión en cimentaciones mediante la obtención de la resistividad del terreno y potencial al piso.
- Cambio de aislamiento con línea energizada. Cambio de aislamiento con el uso de equipo de línea viva, pudiendo aplicarse el método a potencial o con pértiga.
- Cambio de aislamiento con línea desenergizada. Actividad programada que se realiza cuando la línea eléctrica está desenergizada. Se busca que no afecte la prestación del servicio eléctrico ni que reste confiabilidad a la red. Se realiza cuando la actividad con la línea energizada implicaría un alto riesgo para el personal.
- Sustitución de empalme de conductor o guarda. Donde se detecten empalmes dañados o defectuosos (mecánicos o compresión), se deberá programar su reemplazo, considerando para ello el método que ofrezca mayor seguridad para el personal (uso de canastillas, bajar cable al piso, etc.).
- Reapriete de herrajes. Incluye la corrección de conexiones deficientes por tornillería floja en clemas de suspensión, clemas de remate, puente de cables de guarda y estructura en general.
- Sustitución de conectores y cable de guarda. En zonas de alta contaminación, donde los cables de guarda son severamente atacados por corrosión, se programará la sustitución de estos incluyendo los casos donde eventualmente se llega a tener una ruptura de uno o más hilos de cable de guarda.
- Sustitución de cola de rata. Esta actividad se realizará cuando se encuentre dañado el cable de guarda.
- Mantenimiento a conexiones o cambio de puente. Incluye sustitución de tornillería en zapatas de conectores mecánicos en las estructuras de tensión-remate, remate-deflexión y/o transposición, así como cambio de puentes y conectadores.
- Reparación de conductor o hilo de guarda. Estos trabajos tienen como propósito efectuar reparaciones en cables con hilos rotos, golpeados o dañados por corrosión, descargas atmosféricas o vandalismo.
- Corrección al sistema de tierras. Como resultado de un programa de medición en algunas líneas que resulten valores de resistencia altos, los valores mayores a 10 OHMS deberán corregirse, utilizando

CONSULTA PÚBLICA

preferentemente el método de contra antenas y electrodos y/o mejorando las propiedades del terreno artificialmente.

- Corrección de corrosión. Se aplicará el criterio del manual CFEMAOO-01 Evaluación de la corrosión para mantenimiento de estructuras metálicas de líneas de transmisión, subtransmisión y distribución, que consiste en la aplicación de recubrimiento anticorrosivo previa preparación de superficies, tanto para la parte aérea, interface y subterránea.
- Corrección de brecha. Se considera como el mantenimiento de la brecha de maniobra y patrullaje, consiste en la poda de árboles realizada con personal de CFE, en zonas donde el crecimiento de árboles, maleza o pastizales ponen en riesgo la operación y confiabilidad de las líneas.

II.2.6 DESCRIPCIÓN DE OBRAS ASOCIADAS AL PROYECTO

Como se especificó en el apartado 2.3 "Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto" no será necesaria la construcción de obras complementarias o asociadas al presente proyecto.

II.2.7 ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO

El Proyecto está considerado para operar por un periodo de 40 años, con posibilidad de extender su vida útil o preservarla a través de medidas de mantenimiento permanente, la vida del proyecto podría prolongarse. Al término de la vida útil de la infraestructura se evaluarán las estructuras con la finalidad de que sean reutilizados, sustituidos o desinstalados.

Cabe aclarar que la etapa de abandono no está considerada en la descripción del proyecto debido a que las instalaciones de este tipo no suelen ser abandonadas puesto que suelen pasar a ser parte de la red de suministro de energía eléctrica, dándoles mantenimiento y extendiendo su vida útil.

II.2.8 UTILIZACIÓN DE EXPLOSIVOS

De la misma manera es de vital importancia hacer énfasis que para la construcción de este proyecto no se hará uso de explosivos, siendo que todas las actividades de la etapa de preparación del sitio y de construcción se utilizaran herramientas manuales y en su mayoría maquinaria adecuada.

II.2.9 GENERACIÓN, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y EMISIONES A LA ATMOSFERA

II.2.9.1 Residuos

En general, durante la construcción, operación y mantenimiento de la Línea de transmisión y la subestación se generarán residuos sólidos no peligrosos, los cuales se pueden agrupar de la siguiente forma: residuos sólidos domésticos, residuos de excavaciones y despalme, residuos vegetales, residuos reutilizables y residuos reciclables.

Residuos sólidos domésticos. Los residuos sólidos domésticos serán colocados en contenedores debidamente rotulados provistos de tapa, los cuales serán colocados en forma visible y estratégica, en los lugares de generación y llevados a los almacenes de la contratista, en donde serán separados por categorías (papel, plástico, metal, vidrio

CONSULTA PÚBLICA

y materia orgánica). Estos contenedores serán almacenados temporalmente por la compañía constructora para su posterior disposición final.

Residuos de excavaciones y despalme. Los residuos producto de las excavaciones del proyecto que no sean utilizados en el relleno de cepas, serán mantenidos en el área y en medida de lo posible será utilizado en los trabajos subsecuentes de la obra o podrán ser distribuidos dentro de los sitios o en el caso que no sea factible se solicitará a los municipios que designe sitios autorizados para su depósito final.

Residuos vegetales. Los residuos vegetales producto del desmonte en el proyecto se trozarán y se enviarán a fuera del área de generación, para depositarlos en los sitios que designen las autoridades competentes, al igual que el material producto del despalme. En el caso de trozas (troncos y ramas mayores) de madera aprovechable (medida mínima: 1.20m de longitud y 10 cm de diámetro sin incluir corteza), éstos se pondrán a disposición de los dueños de los predios o ejidatarios de la zona, quienes podrán aprovecharlos para uso doméstico; en caso de que el propietario del predio desee realizar la comercialización de los mismos, requerirá de la aprobación de las autoridades competentes.

Residuos reutilizables y reciclables. Los residuos sólidos reutilizables y reciclables como: papel, plástico, latas de aluminio, vidrio, metal y madera, serán separados de acuerdo a su tipo de material y al uso que se les haya dado y depositados donde indiquen las autoridades de los centros de población.

Una vez identificados y separados los residuos sólidos no peligrosos, se verificará que los que no sean reutilizados y/o reciclados se dispongan finalmente en los sitios que designen las autoridades municipales.

Se consideran residuos peligrosos los aceites que accidentalmente pueden ser derramados por la maquinaria y vehículos utilizados durante la construcción, los envases y estopas impregnadas con esmaltes, solventes, pinturas y grasas, así como acumuladores y baterías inservibles.

Para el manejo en general de los residuos sólidos peligrosos, se efectuarán acciones encaminadas a la sensibilización del personal contratado y se capacitará a dicho personal respecto a la manera de cómo deben colectarse, separarse y disponerse.

Para el manejo de los aceites se consideran como medias preventivas para evitar derrames las siguientes:

- Utilizar únicamente vehículos y maquinas en buen estado.
- Verificar durante la ejecución de la obra el mantenimiento de estos.
- Evitar realizar mantenimiento de los vehículos y maquinaria dentro del área considerada para el proyecto.
- En caso de que ocurra algún derrame accidental dentro de las zonas de construcción, se procederá al retiro del material vegetal y/o suelo contaminado, para lo que será necesario excavar hasta la profundidad afectada y posteriormente se rellenarán los sitios con el tipo de suelo predominante en la zona y libre de contaminantes.
- Tanto la tierra impregnada con el aceite derramado, como todos los demás residuos sólidos peligrosos, se almacenarán temporalmente en los sitios que la contratista prepare para tales situaciones dentro de sus almacenes, para disponerlos de acuerdo con lo especificado en el Reglamento de la Ley General de

CONSULTA PÚBLICA

Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Residuos Peligrosos y además normatividades aplicables y vigentes.

Disposición final de residuos generados en la construcción

Residuos no peligrosos. Los residuos sólidos no peligrosos serán transportados a los tiraderos municipales, previo permiso del ayuntamiento respectivo, serán tratados conforme a los lineamientos de la empresa, almacenados temporalmente en recipientes adecuados y en caso de que se cuente con el servicio de recolección serán entregados a una empresa quienes se encargarán de su disposición final.

Rellenos sanitarios o basureros municipales. Para la disposición de los residuos sólidos no peligrosos se utilizarán los sitios de acopio que para tal efecto existan en los municipios y centros de población en donde se ubica el proyecto. Cabe señalar que se dispondrán estos residuos en todos los tiraderos ya que los trabajos se realizarán en varios frentes de trabajo y durante toda la ejecución del proyecto se generan residuos sólidos no peligrosos, así que estos se dispondrán de manera periódica en el sitio que indique la autoridad y que se encuentre más cercano al área de generación.

Residuos peligrosos. La compañía responsable de construir el proyecto almacenará temporalmente los residuos peligrosos, según lo establecido en la normativa ambiental, en los sitios que prepare para tal efecto dentro de sus almacenes, y será responsable de contratar los servicios de empresas especializadas en el manejo de éstos, hasta su disposición final.

Otros. No se considera la generación de otros tipos de residuos a los antes mencionados.

Generación, manejo y disposición final de residuos líquidos

Los únicos líquidos residuales que se generarán durante el desarrollo del proyecto son los de los servicios sanitarios para los trabajadores, principalmente de aquellos que se ubiquen en los almacenes y/o campamentos que la compañía constructora instale en las poblaciones cercanas al área del proyecto. La compañía responsable de la construcción deberá instalar para los trabajadores servicios sanitarios (letrinas portátiles) rentados a empresas especializadas, serán esas mismas empresas las que le brindarán el servicio de limpieza de dichas instalaciones y las responsables del manejo y disposición de los residuos colectados, de acuerdo con lo dispuesto en la normativa aplicable y vigente.

Como ya se ha mencionado, los únicos líquidos residuales son los generados por los servicios sanitarios. Estos servicios serán rentados a empresas especializadas, las cuales se encargan tanto de la limpieza de letrinas, como del manejo y disposición final de los residuos generados

CONSULTA PÚBLICA

II.2.9.2 Generación de gases efecto invernadero

En la siguiente tabla se presenta un listado de los vehículos y maquinaria que se utilizarán en las etapas del proyecto, lo anterior para identificar las obras o actividades potenciales en las que se podrán generar gases de efecto invernadero.

Tabla 6. Listado de maquinaria y vehículos a utilizar durante la construcción del proyecto.

N°	MAQUINARIA	COMBUSTIBLE	CANTIDAD DE EQUIPOS
1	Camión pipa de 9 m^3	Diesel	1
2	Excavadora Caterpillar 320D	Diesel	1
3	Motoniveladora cat. 140h de 215 hp	Diesel	1
4	Retroexcavadora Cateripillar 416E	Diesel	1
5	Tractor de orugas CAT. d8r, 305 hp, 3758	Diesel	1
6	Vehículo PickUp	Diesel	4
7	Vibrocompactador liso Ingersoll Rand 10 Ton	Diesel	1
8	Vehículo PickUp	Gasolina	4
9	Máquina tensionadora	Diesel	1
10	Maquina traccionadora	Diesel	1

Los gases de efecto invernadero (GEI) son aquellos que poseen un alto potencial de calentamiento global, es decir, que su capacidad de retención del calor en la atmósfera es alta y son los que más aportan al calentamiento global. En la siguiente tabla se presentan las características de los principales GEI.

Tabla 7. Propiedades físicas y químicas de los GEI de mayor emisión hacia la atmósfera.

PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS	GASES DE EFECTO INVERNADERO		
	CO_2	CH_4	N_2O
Aspecto Físico	Gas ligeramente tóxico, inodoro e incoloro.	Gas apolar altamente inflamable, inodoro e incoloro.	Gas volátil, incoloro, con olor dulce y levemente tóxico.
Densidad (Kg/m3)	1,870	0,717	1,223
Masa Molar (g/mol)	44,01	16,04	44,01
Estructura Molecular	Lineal, formada por un átomo de C ligado a dos átomos de 0.	Tetraédrica, formada por un átomo de C ligado a cuatro átomos de H mediante enlaces covalentes.	Lineal, formada por la unión de dos átomos de N y uno de O.
Punto de Fusión (°C)	-78	-183	-91
Solubilidad en Agua (Kg/m3)	1,45	Baja	Baja

Dióxido de Carbono. El dióxido de carbono (CO_2) es el GEI de carácter antropogénico más abundante, ya que se libera en actividades frecuentes como: la quema de combustibles fósiles, uso de suministros de energía, la agricultura y cambios en el uso de suelo. En el año 2004 representaba el 77% de las emisiones totales de GEI y su tasa de crecimiento es aceleradamente exponencial. Este gas es esencial para la vida en la tierra, ya que sin él no existiría el efecto invernadero natural y la temperatura del planeta seria de -18°C. Sin embargo, el incremento de las concentraciones atmosféricas de CO_2 ha sido tan acelerado que ha llegado a ser de 379 ppmv en el año 2005, un 36% más que la existente en la era pre-industrial, la cual era de 275 a 285 ppmv, por lo que su denominación como el mayor contribuyente al calentamiento global es evidente.

Metano. El metano (CH_4) es el hidrocarburo más sencillo de la familia de los alcanos y el segundo GEI de carácter antropogénico más abundante y emitido hacia la atmósfera. En la naturaleza se genera por procesos anaeróbicos de microorganismos y plantas de los cuales se puede obtener biogás. En el caso de las fuentes antrópicas se encuentra la ganadería, el cultivo de arroz, los residuos orgánicos de vertederos, entre otros.

CONSULTA PÚBLICA

Óxido Nitroso. El óxido nitroso (N_2O) es un GEI que tiene 298 veces la capacidad de retención del calor que el CO_2. Es producido naturalmente por microorganismos en los procesos de nitrificación - desnitrificación del suelo o bien se libera naturalmente de los océanos. También es causado por el hombre debido a la utilización de fertilizantes agrícolas a base de nitrógeno, la quema de combustibles fósiles y diversos procesos industriales como el tratamiento de residuos. Este gas asciende hasta la estratósfera, donde cada molécula absorbe luz UV y se descompone a N_2 y O_2, o bien reacciona con átomos de oxígeno para formar otros gases.

Tomando en cuenta el listado de vehículos y maquinaria que se pretenden utilizar en las diferentes etapas del proyecto, el tipo de combustible a utilizar y un estimado del combustible que gastarán, se procedió a realizar la determinación de la posible emisión de gases de efecto invernadero.

Con información tomada de la Guía práctica para el cálculo de emisiones de gases de efecto invernadero, publicada en el año 2011 por la Comisión Interdepartamental del Cambio Climático, para la estimación del CO_2 se tomó como referencia el dato promedio de que, por cada litro de gasolina consumido, se producen 2.32 kilogramos de este gas, mientras que para el diésel son 2.59 kilogramos por litro.

Para la estimación del CH_4 se tomó como referencia el dato promedio de que por cada litro de gasolina consumido se producen 6.3 gramos de este gas, mientras que para el diésel son 0.0062 gramos por litro.

Para la estimación del N_2O se tomó como referencia el dato promedio de que por cada litro de gasolina consumido se producen 0.148 gramos de este gas, mientras que para el diésel son 63.6 gramos por litro

II.2.10 INFRAESTRUCTURA PARA EL MANEJO Y LA DISPOSICIÓN ADECUADA DE LOS RESIDUOS

Dentro de la infraestructura disponible para la disposición de los residuos que pudieran generarse, se considerará el relleno sanitario o el lugar que indiquen las autoridades municipales, radicando su importancia en la capacidad con que cuenta para manejo de estos. En lo que concierne a la construcción de la obra, se prevé que los residuos generados por la construcción de la línea de transmisión y la subestación en las diferentes etapas serán manejados y dispuestos por una compañía autorizada, previa notificación a las autoridades municipales en donde se pretenda hacerlo y considerando la normatividad aplicable en el manejo de los residuos.

CONSULTA PÚBLICA

Capítulo III

CONTENIDO

III . VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULARIZACIÓN DE USO DE SUELO 1
III.1 CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS 1
III.2 ORDENAMIENTOS JURÍDICOS 3
III.2.1 PACTOS Y ACUERDOS INTENACIONALES 3
III.2.1.1 RESOLUCIÓN 70/1 DE LA ASAMBLEA GENERAL DE LAS NACIONES UNIDAS. 3
III.2.1.2 CONVENIO DE DIVERSIDAD BIOLÓGICA 4
III.2.1.3 SITIOS RAMSAR 5
III.2.1.4 PROGRAMA DE LAS ÁREAS DE IMPORTANCIA PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS AVES (AICAS) DE AMÉRICA DEL NORTE. 6
III.2.1.5 RESOLUCIÓN 61/295. DECLARACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS SOBRE LOS DERECHOS DE LOS PUEBLOS INDÍGENAS 7
III.2.1.6 CONVENIO 169 SOBRE PUEBLOS INDÍGENAS Y TRIBALES EN PAÍSES INDEPENDIENTES DE LA ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DEL TRABAJO 10
III.2.2 LEYES Y REGLAMENTO FEDERALES 12
III.2.2.1 LEY GENERAL DE EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE 12
III.2.2.2 LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE 14
III.2.2.3 LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE 15
III.2.2.4 LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS. 18
III.2.2.5 LEY DE AGUAS NACIONALES 22
III.2.2.6 LEY GENERAL DE CAMBIO CLIMÁTICO 24
III.2.2.7 LEY FEDERAL DE RESPONSABILIDAD AMBIENTAL 24
III.2.2.8 LEY DE LA COMISIÓN FEDERAL DE ELECTRICIDAD 26
III.2.2.9 LEY DE LA INDUSTRIA ELÉCTRICA 27
III.2.2.10 REGLAMENTO DE LA LGEEPA EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL 28
III.2.2.11 REGLAMENTO DE LGEEPA EN MATERIA DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DE LA ATMOSFÉRICA 29
III.2.2.12 REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE 29
III.2.2.13 REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE 33
III.2.2.14 REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS 34
III.2.2.15 REGLAMENTO DE LA LEY DE CAMBIO CLIMÁTICO 37
III.2.2.16 REGLAMENTO DE LA LEY DE LA INDUSTRIA ELÉCTRICA. 39
III.2.3 LEYES Y REGLAMENTOS ESTATALES 40
III.2.3.1 LEY DE EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE DEL ESTADO DE CHIHUAHUA 40
III.2.3.2 LEY DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE DEL ESTADO DE CHIHUAHUA 45
III.2.3.3 LEY PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS DEL ESTADO DE CHIHUAHUA 47

CONSULTA PÚBLICA

III.2.3.4 LEY DE BIENESTAR ANIMAL PARA EL ESTADO DE CHIHUAHUA 51
III.2.3.5 LEY DE VIDA SILVESTRE PARA EL ESTADO DE CHIHUAHUA 52
III.2.3.6 LEY DE CAMBIO CLIMÁTICO DEL ESTADO DE CHIHUAHUA 54
III.2.3.7 LEY DE ASENTAMIENTOS HUMANOS, ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y DESARROLLO URBANO DEL ESTADO DE CHIHUAHUA 56
III.2.3.8 REGLAMENTO DE LA LEY DE EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE DEL ESTADO DE CHIHUAHUA. 60
III.2.3.9 REGLAMENTO DE LA LEY DE FOMENTO PARA EL DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE DEL ESTADO DE CHIHUAHUA. 63
III.2.3.10 REGLAMENTO DE LA LEY PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS DEL ESTADO DE CHIHUAHUA. 65
III.2.3.11 REGLAMENTO DE LA LEY ECOLÓGICA PARA EL ESTADO EN MATERIA DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN POR VEHÍCULOS AUTOMOTORES. 70
III.2.3.12 REGLAMENTO DEL PROGRAMA DE VERIFICACIÓN VEHICULAR DEL ESTADO DE CHIHUAHUA 72
III.3 PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO 73
III.3.1 PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLOGICO GENERAL DEL TERRITORIO (POEGT) 73
III.3.2 PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLOGICO ESTATAL Y MUNICIPAL 80
III.4 ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS 81
III.4.1 ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS DE LA FEDERACIÓN 81
III.4.2 RESERVAS ESTATALES, MUNICIPALES, EJIDALES, COMUNITARIAS Y PRIVADAS 83
III.5 ÁREAS DE INTERES PARA LA CONSERVACIÓN DEL AMBIENTE 83
III.5.1 REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS 83
III.5.2 REGIONES HIDROLÓGICAS PRIORITARIAS. 85
III.6 ÁREAS PRIORITARIAS PARA LA CONSERVACIÓN 94
III.6.1 UNIDADES DE MANEJO AMBIENTAL 94
III.6.2 SITIOS RAMSAR 95
III.6.3 PROGRAMA DE LAS ÁREAS DE IMPORTANCIA PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS AVES DE AMÉRICA DEL NORTE (AICAS) 96
III.7 NORMAS OFICIALES MEXICANAS 98
III.8 PLANES O PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO (PDU) 102
III.8.1 PLAN NACIONAL DE DESARROLLO (2019-2024) 102
III.8.2 PLAN NACIONAL DE CHIHUAHUA 103
III.8.3 PLAN MUNICIPAL DE DESARROLLO 2021-2024 DEL MUNICIPIO DE NAMIQUIPA 104
III.8.4 PROGRAMA SECTORIAL DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES 2020-2024 104
III.8.5 PROGRAMA SECTORIAL DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y DESARROLLO SUSTENTABLE 2022-2027 PARA EL ESTADO DE CHIHUAHUA. 106
III.8.6 PROGRAMA SECTORIAL DE ENERGÍA 2020-2024. 109
III.8.7 PROGRAMA DE DESARROLLO DEL SISTEMA ELÉCTRICO NACIONAL 2021-2035. 110
III.9 CONCLUSIONES 111
III.10 REFERENCIAS 112

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. VINCULACIÓN ENTRE EL PROYECTO Y LA CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS. 1
TABLA 2. VINCULACIÓN CON LA LEY GENERAL DE EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE (LGEEPA). 12
TABLA 3. VINCULACIÓN CON LA LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE. 14
TABLA 4. VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LA LGVS. 15
TABLA 5. VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LA LGPGIR 18
TABLA 6. VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LA LEY GENERAL DE AGUAS. 23

CONSULTA PÚBLICA

TABLA 7. VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LA LGCC. 24
TABLA 8. VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LA LFRA 25
TABLA 9. VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LA LEY DE LA CFE. 27
TABLA 10. VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON EL REGLAMENTO DE LA LGEEPA EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL 28
TABLA 11. VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON EL REGLAMENTO DE LA LGEEPA EN MATERIA DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA 29
TABLA 12. VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON EL REGLAMENTO DE LA LGDFS. 30
TABLA 13. VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON EL RLGVS. 33
TABLA 14. VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LA LGPGIR. 34
TABLA 15. VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON EL REGLAMENTO DE LA LCC. 37
TABLA 16. VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LA LEEPA DEL ESTADO DE CHIHUAHUA. 40
TABLA 17. . VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LA LDFS, DEL ESTADO DE CHIHUAHUA. 45
TABLA 18. VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LA LPGIR DEL ESTADO DE CHIHUAHUA. 47
TABLA 19. VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LA LEY DE VIDA SILVESTRE PARA EL ESTADO DE CHIHUAHUA 52
TABLA 20. VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LA LEY DE CAMBIO CLIMÁTICO DEL ESTADO DE CHIHUAHUA. 54
TABLA 21. VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LA LEY DE ASENTAMIENTOS HUMANOS, ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y DESARROLLO URBANO DEL ESTADO DE CHIHUAHUA. 56
TABLA 22. . VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LA LEEPA DEL ESTADO DE CHIHUAHUA. 60
TABLA 23. VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LA LFDFS DEL ESTADO DE CHIHUAHUA. 63
TABLA 24. VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LA LPGIR DEL ESTADO DE CHIHUAHUA. 65
TABLA 25. VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LA LEY ECOLÓGICA PARA EL ESTADO EN PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN POR VEHÍCULOS AUTOMOTORES. 70
TABLA 26. VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON EL REGLAMENTO DEL PROGRAMA DE VERIFICACIÓN VEHICULAR PARA EL ESTADO DE CHIHUAHUA. 72
TABLA 27. EJES RECTORES DEL DESARROLLO Y POLÍTICA AMBIENTAL DE LA UAB 11 "SIERRAS Y LLANURAS TARAHUMARAS". 75
TABLA 28. VINCULACIÓN ENTRE LAS ESTRATEGIAS DESARROLLADAS EN EL POEGT PARA LA UAB 11 Y EL PROYECTO. 76
TABLA 29. ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS PARA EL ESTADO DE CHIHUAHUA. 82
TABLA 30. ESPECIES DE AVES PROTEGIDAS POR LA NOM-059-SEMARNAT-2010 Y SU ANEXO NORMATIVO III. 88
TABLA 31. ESPECIES DE ANFIBIOS Y REPTILES PROTEGIDOS POR LA NOM-059-SEMARNAT-2010 Y SU ANEXO NORMATIVO III 88
TABLA 32. FLORA DENTRO DE LA REGIÓN RH 35 QUE SE ENCUENTRA PROTEGIDA. 90
TABLA 33. LISTADO DE ESPECIES PROTEGIDAS DENTRO DE LA RH 35 (DATOS OBTENIDOS DE ENCICLOVIDA, 2024) 90
TABLA 34. ESPECIES DE FLORA PROTEGIDAS POR LA UICN Y CITES PARA LA REGIÓN HIDROLÓGICA 37. 92
TABLA 35. ESPECIES DE VERTEBRADOS TERRESTRES PROTEGIDOS POR LA NOM-059-SEMARNAT-2010 DE LA RH37. 93
TABLA 36. VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LA NORMATIVIDAD MEXICANA. 98
TABLA 37. VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON EL PROGRAMA SECTORIAL DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES 2020-2024 104
TABLA 38. VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON EL PROGRAMA SECTORIAL DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y DESARROLLO SUSTENTABLE 2022-2027 PARA EL ESTADO DE CHIHUAHUA. 107

CONSULTA PÚBLICA

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. POBLACIÓN INDÍGENA POR LOCALIDAD. 8
FIGURA 2. POBLACIONES CON PRESENCIA INDÍGENA DENTRO DE LA RH. 9
FIGURA 3. PRINCIPALES LENGUAS INDÍGENAS HABLADAS PARA EL MUNICIPIO DE NAMIQUIPA. 10
FIGURA 4. . PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO MEXICANO 74
FIGURA 5. UAB 11 Y PROYECTO ACTUAL. 75
FIGURA 6. DISTANCIA ENTRE LOS POET MUNICIPALES Y EL PROYECTO EN COMENTO. 80
FIGURA 7. ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS. 81
FIGURA 8. LÍNEA ROJA, DISTANCIA A LA ANP "ÁREA DE PROTECCIÓN DE FLORA Y FAUNA PAPIGOCHIC" CON EL SA. LÍNEA AMARILLA, DISTANCIA DEL ANP CUMBRES DE MAJALCA AL ÁREA DEL PROYECTO. 82
FIGURA 9. MAPA DE ANP ESTATALES, MUNICIPALES, EJIDALES, COMUNITARIAS O PRIVADAS DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS DONDE SE OBSERVA QUE EL ESTADO DE CHIHUAHUA NO CUENTA CON NINGUNA ANP DE LAS ANTES MENCIONADAS. 83
FIGURA 10. ÁREAS TERRESTRES PRIORITARIAS PARA LA CONSERVACIÓN EN MÉXICO. 84
FIGURA 11. MAPA DE CHIHUAHUA CON LAS 19 RTP Y SU UBICACIÓN RESPECTO AL SA Y PROYECTO (LÍNEA VERDE Y ROJA RESPECTIVAMENTE). COLINDANCIA DE LA RH 46 Y 47 EL SISTEMA AMBIENTAL. LAS LÍNEAS AZUL CLARO MARCAN LAS DISTANCIAS ENTRE EL ÁREA DEL PROYECTO Y LA RTP 46 Y 47. 85
FIGURA 12. MAPA CON LAS 110 RHP DE MÉXICO 86
FIGURA 13. REGIONES HIDROLÓGICAS PRIORITARIAS PARA EL ESTADO DE CHIHUAHUA CON RELACIÓN A LA RH Y ÁREA DEL PROYECTO. 87
FIGURA 14. PROYECTO SE INSERTA EN LA RH 36 Y COLINDA CON LAS RHP 35-37. 87
FIGURA 15. UMAS CERCANAS AL PROYECTO (A). UMA LOS TEPEHUANES AL INTERIOR DE LA REGIÓN HIDROLÓGICA CORRESPONDIENTE AL PROYECTO (B). 95
FIGURA 16. SITIOS RAMSAR DENTRO PERTENECIENTES AL ESTADO DE CHIHUAHUA. EL SITIO MÁS CERCANO CORRESPONDE AL SITIO 1,762 DENOMINADO LAGUNA DE BABÍCORA. 95
FIGURA 17. A) AICAS PERTENECIENTES AL ESTADO DE CHIHUAHUA. B) DISTANCIA DE LAS AICAS MÁS CERCANAS AL SA. LÍNEA ROJA, DELIMITACIÓN DEL SA. LÍNEA VERDE, ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. LÍNEAS AMARILLAS, DISTANCIA DEL ÁREA DEL PROYECTO A LAS AICAS 62 Y 134. 97

CONSULTA PÚBLICA

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

En el presente capítulo se analiza la legislación ambiental aplicable al proyecto "LAT 115 KV MENONITA-CAMPO 73- 1C- 34+269 KM- 477 ACSR- PA/PM". En la vinculación que sigue a continuación se demuestra que no se presentan contravenciones en materia de leyes, reglamentos, normas, programas o planes relacionados al proyecto. Además de que dentro de área de influencia del proyecto no se encuentran ANP, regiones prioritarias, AICAS o sitios RAMSAR que pudieran ser afectados por el proyecto. En todo caso, el proyecto se ajusta a las disposiciones aplicables al mismo y que su ejecución coadyuvará al desarrollo económico de la región y de los pueblos indígenas que habitan en la sección Benito Juárez del municipio de Namiquipa. Primero comenzaremos con la constitución mexicana de los Estados Unidos Mexicanos ya que es la ley máxima que regula la vida social, política y económica que regula las leyes, reglamentos, normas, decretos, convenios y cualquier otra política dentro del territorio mexicano. Después pasaremos a los ordenamientos jurídicos nacionales y estatales, programas y planes de ordenamiento, áreas prioritarias para conservación y terminaremos con otros instrumentos aplicables al proyecto.

III.1 CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS

DOF 5-02-1917, última reforma publicada DOF 30-09-24

La constitución política de los Estados Unidos Mexicanos es la norma fundamental del país, esta contiene los principios y objetivos de la nación. Establece los tres órdenes de la federación: poder legislativo, ejecutivo y judicial sus facultades y limitaciones. Además, establece los derechos y obligaciones del pueblo en 136 artículos y 19 artículos transitorios. En la siguiente tabla se describen los artículos aplicables al proyecto, así como las actividades que realizará la promovente para el cumplimiento de estos.

Tabla 1. Vinculación entre el proyecto y la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

ARTÍCULOS	PROPUESTA DE EJECUCIÓN
Art. 2. En este artículo se establece que los pueblos indígenas tienen autonomía para, VIII. Conservar y mejorar el hábitat, y preservar la bioculturalidad y la integridad de sus tierras, incluidos sus lugares sagrados declarados por la autoridad competente, de conformidad con las disposiciones jurídicas aplicables en la materia, y XIII. Ser consultados sobre las medidas legislativas o administrativas que se pretendan adoptar, cuando estas puedan causar afectaciones o impactos significativos en su vida o entorno, con la finalidad de obtener su consentimiento o, en su caso, llegar a un acuerdo sobre tales medidas.	Se consultará al municipio de Namiquipa, así como a los indígenas Rarámuris que en el habitan para determinar si la instalación de la línea eléctrica interfiere de alguna forma con sus tradiciones, la integridad de sus tierras o cualquier otra inconformidad que pudiera ocasionarles. Esto con el objetivo de obtener su consentimiento en el acta de asamblea.
Art. 4, párrafo 1. Se establecen los derechos y la igualdad de género.	La promovente se compromete a respetar la igualdad de género y a no tener tolerar ninguna conducta discriminatoria dentro de las áreas de trabajo del proyecto

CONSULTA PÚBLICA

ARTÍCULOS	PROPUESTA DE EJECUCIÓN
Art. 4, párrafo 5. en este artículo la constitución establece el derecho humano al medio ambiente sano para el desarrollo y bienestar. También indica que el daño y deterioro ambiental generarán responsabilidad para quien lo provoque en términos dispuestos por las leyes.	Durante las diferentes etapas constructivas del proyecto la promovente se compromete a mantener el equilibrio ecológico de la región, en específico se presenta la manifestación particular del proyecto para demostrar a las autoridades correspondientes que debido a la instalación de la línea eléctrica no se esperan desequilibrios graves, La CFE se compromete a llevar a cabo las medidas establecidas en el capítulo nueve, diez y doce del presente documento.
Art. 25, párrafo 7. Menciona que, Bajo criterios de equidad social, productividad y sustentabilidad se apoyará e impulsará a las empresas de los sectores social y privado de la economía, sujetándolos a las modalidades que dicte el interés público y al uso, en beneficio general, de los recursos productivos, cuidando su conservación y el medio ambiente.	La instalación de la línea eléctrica dentro del municipio cumple con impulsar el sector económico y social del mismo. Ya que al proveer de energía eléctrica a la sección Benito Juárez del municipio se podrán beneficiar los microempresarios y el sector agropecuario presente en este municipio.
Art. 25, párrafo 5, La planeación y el control del sistema eléctrico nacional, y del servicio público de transmisión y distribución de energía eléctrica, será la Nación llevará a cabo dichas actividades en términos de lo dispuesto por los párrafos sexto y séptimo del artículo 27 de esta Constitución.	La CFE es la empresa pública encargada de la generación y distribución de la energía eléctrica en el país y será esta quien se encargue de la instalación de la línea eléctrica.
Art. 27. Este artículo establece que la propiedad de la tierra y agua dentro de los límites del territorio corresponde a la Nación y esta tiene el domino de transmitirla a particulares constituyendo la propiedad privada. Las expropiaciones solo podrán realizarse por causa de utilidad pública y mediante indemnización. Tratándose de la planeación y el control del sistema eléctrico nacional, así como el servicio público de transmisión y distribución de energía eléctrica; en estas actividades no se otorgarán concesiones, sin perjuicio de que el Estado pueda celebrar contratos con particulares en los términos que establezcan las leyes, mismas que determinarán la forma en que los particulares podrán participar en las demás actividades de la industria eléctrica. En caso de la ejecución de obras, estas deben de preservar y restaurar el equilibrio ecológico.	La promovente gestionó y negoció con las autoridades de su injerencia, obteniendo así la anuencia legal de la propiedad, ajustándose siempre al marco legal de los derechos de la propiedad.

CONSULTA PÚBLICA

III.2 ORDENAMIENTOS JURÍDICOS

Los ordenamientos jurídicos son el conjunto de normas, principios y valores que regulan las relaciones entre los ciudadanos, la organización del poder, las garantías de los derechos y las políticas pública y está conformado por las leyes, los reglamentos, los tratados, las convenciones, los contratos y otras regulaciones.

III.2.1 PACTOS Y ACUERDOS INTERNACIONALES

Entre convenciones, acuerdos, convenios, protocolos, anexos y enmiendas, nuestro país ha firmado 77 tratados internacionales o acuerdos interinstitucionales en materia de medio ambiente (https://archivos.diputados.gob.mx/Centros_Estudio/Cesop/Eje_tematico/9_mambiente.htm). Muchos de ellos podrían aplicar al proyecto actual, sin embargo, debido a que este es un documento síntesis sólo mencionaremos aquellos que engloban a múltiples tratados o convenios, aquellos que tienen los grandes objetivos: la protección del ambiente (incluye flora y fauna), la prevención contra la contaminación y la promoción del desarrollo sustentable.

III.2.1.1 Resolución 70/1 De La Asamblea General De Las Naciones Unidas.

Publicado el 26/04/2017, última reforma 20-07-2021

La agenda 2030 para el desarrollo sostenible establece 17 objetivos para los 193 estados miembros, entre los que se incluye los Estados Unidos Mexicanos (Naciones Unidas, 2018). Entre los objetivos que se vinculan con el proyecto destacan:

- *Poner fin a la pobreza extrema en el mundo.* En este sentido el proyecto pretende generar tanto empleos directos para la preparación del sitio, la construcción y el mantenimiento de la línea, así como empleos indirectos relacionados con la compra de insumos, alimentos, compra de combustible, etc. Además de llevar energía eléctrica a la sección Benito Juárez del municipio de Namiquipa con lo cual se podrán generar más empleos para el sector primario y terciario de la región, ya que el municipio de Namiquipa se dedica principalmente a la agroindustria (Data México, 2024).
- *Garantizar el acceso a una energía asequible, fiable, sostenible y moderna para todos.* Para garantizar el acceso de energía dentro del municipio de Namiquipa, Chihuahua la CFE instalará una línea aérea de transmisión de 115 kv que va desde la subestación Menonita al campo 73 con una longitud aproximada 34.26 km. Lo que garantizará el acceso de luz a la sección Benito Juárez del municipio de Namiquipa.
- *Promover el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, el empleo pleno y productivo y el trabajo decente para todos*. El proyecto generará empleos y coadyuvará al desarrollo económico de la región ya que se proveerá de energía eléctrica para el desarrollo económico de la región sobre todo del sector primario y terciario.
- *Construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible y fomentar la innovación*. El proyecto será inclusivo contempla la contratación de hombres, mujeres, individuos de grupos vulnerables, etc. Además, se realizarán las medidas de prevención, mitigación y restauración para prevenir los impactos negativos y con ello contribuir al crecimiento sustentable de la región.
- *Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos.* En este sentido el proyecto afectará una superficie de 32.25 ha de las cuales sólo se requerirá cambio de uso de suelo de 2.66 ha, estas corresponden a pastizal natural mismas que serán reforestadas con base al resolutivo del presente estudio.

CONSULTA PÚBLICA

III.2.1.2 Convenio De Diversidad Biológica

DOF 07/05/1993

El convenio sobre la diversidad biológica tiene como objetivos: "La conservación de la diversidad, el uso sostenible de sus componentes y la participación justa y equitativa de los beneficios resultantes de la utilización de los recursos genéticos".

En su artículo 14 relacionado a la Evaluación del impacto ambiental y reducción al mínimo del impacto adverso dispone que,

1. Cada parte contratante, en la medida de lo posible y según se proceda:

a) Establecerá procedimientos apropiados por los que se exija la evaluación del impacto ambiental de sus proyectos propuestos que puedan tener efectos adversos importantes para la diversidad biológica con miras a evitar o reducir al mínimo esos efectos y, cuando proceda, permitirá la participación del público en esos procedimientos;

b) Establecerá arreglos apropiados para asegurarse de que se tengan debidamente en cuenta las consecuencias ambientales de sus programas y políticas que puedan tener efectos adversos importantes para la diversidad biológica;

c) Promoverá, con carácter recíproco, la notificación, el intercambio de información y las consultas acerca de las actividades bajo su jurisdicción o control que previsiblemente tendrían efectos adversos importantes para la diversidad biológica de otros Estados o de zonas no sujetas a jurisdicción nacional, alentando la concertación de acuerdos bilaterales, regionales o multilaterales, según proceda;

d) Notificará inmediatamente, en caso de que se originen bajo su jurisdicción o control peligros inminentes o graves para la diversidad biológica o daños a esa diversidad en la zona bajo la jurisdicción de otros Estados o en zonas más allá de los límites de la jurisdicción nacional, a los Estados que puedan verse afectados por esos peligros o esos daños, además de iniciar medidas para prevenir o reducir al mínimo esos peligros o esos daños y;

2. La Conferencia de las Partes examinará, sobre la base de estudios que se llevarán a cabo, la cuestión de la responsabilidad y reparación, incluso el restablecimiento y la indemnización por daños causados a la diversidad biológica, salvo cuando esa responsabilidad sea una cuestión puramente interna.

Vinculación

El proyecto "LAT 115 KV MENONITA-CAMPO 73-1C 34+269 ACSR- PA/PM" cumplirá con el convenio de diversidad biológica al presentar:

1) Solicitar a la autoridad correspondiente permiso para la realización del proyecto en cuestión
2) Informar sobre los impactos adversos sobre la diversidad biológica con miras a mitigar o reducir al mínimo dichos impactos adversos;
3) Promoverá la notificación, el intercambio de información y las consultas acerca de las actividades propuestas en la modificación del proyecto, y
4) Notificará inmediatamente en caso de que se originaran peligros inminentes hacia la diversidad biológica.

CONSULTA PÚBLICA

III.2.1.3 Sitios RAMSAR

Publicado 02-02-1971, última reforma DOF 29-08-1986

La Convención de Ramsar actualmente tiene 168 Partes Contratantes (países miembros) y recibe su nombre por la ciudad iraní donde se firmó el tratado en 1971. La Convención sobre Humedales, conocida como la Convención de Ramsar, es un tratado ambiental intergubernamental establecido en 1971 por la UNESCO, que entró en vigor en 1975. Proporciona la base para la acción nacional y cooperación internacional con respecto a la conservación de humedales y el uso racional y sostenible de sus recursos. A través de este acuerdo, los países miembros se comprometen a hacer lo siguiente:

- Realizar un uso racional de todos sus humedales;
- Designar sitios para incluirlos en la Lista Ramsar de "Humedales de Importancia Internacional" (sitios Ramsar) y conservarlos, y
- Cooperar en materia de humedales transfronterizos y otros intereses comunes.

El objetivo de los sitos RAMSAR es generar un uso racional de los humedales entendiendo esto "el mantenimiento de sus características ecológicas, logrado mediante la implementación de enfoques por ecosistemas, dentro del contexto del desarrollo sostenible". Por consiguiente, la conservación de los humedales, así como su uso sostenible y el de sus recursos, se hallan en el centro del "uso racional" en beneficio de la humanidad

Según la Convención, la definición del término "humedal" se refiere a toda área terrestre que está saturada o inundada de agua de manera estacional o permanente. Entre los humedales continentales se incluyen acuíferos, lagos, ríos, arroyos, marismas, turberas, lagunas, llanuras de inundación y pantanos. Entre los humedales costeros se incluyen todo el litoral, manglares, marismas de agua salada, estuarios, albuferas o lagunas litorales, praderas de pastos marinos y arrecifes de coral.
El convenio sobre los humedales de importancia internacional, especialmente como hábitat de aves acuáticas es el primero de los instrumentos internacionales creado con el objetivo la conservación y el uso racional de los humedales sobre todo como hábitat de aves acuáticas, sin embargo, con los años la Convención ha ampliado su alcance hasta abarcar la conservación y el uso racional de los humedales en todos sus aspectos, reconociendo que los humedales son ecosistemas extremadamente importantes para la conservación de la biodiversidad y el bienestar de las comunidades humanas (SEMARNAT, 2015).

La Convención entró en vigor en 1975. Actualmente cuenta con 168 Partes Contratantes con 2,187 sitios designados con una superficie total de 208,608,257 hectáreas, la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) es la Depositaria de la Convención.

La Convención sobre los Humedales de Importancia Internacional ("RAMSAR") fue ratificada por el Estado Mexicano en el año de 1986 y tiene como uno de sus objetivos principales: impedir ahora y en el futuro las progresivas intrusiones en y pérdida de humedales, en virtud del gran valor económico, cultural, científico y recreativo que representan. Actualmente, México ostenta la segunda posición a nivel global en términos de la cantidad de sitios RAMSAR, sumando un total de 144 que cubren una extensión combinada de 8 721 911 hectáreas (RAMSAR, 2024).
Entre los artículos vinculantes a este proyecto se encuentran:

CONSULTA PÚBLICA

ART. 4

1. Cada parte contratante fomentará la conservación de las zonas húmedas y de las aves acuáticas creando reservas naturales en los humedales, estén o no inscritos en la Lista, y atenderá de manera adecuada su manejo y cuidado;
2. Cuando una parte contratante, por motivos urgentes de interés nacional, retire o reduzca una zona húmeda inscrita en la Lista, deberá compensar, en la medida de lo posible cualquier pérdida de recursos en los humedales y, en especial, deberá crear nuevas reservas naturales para las aves acuáticas y para la protección, en la misma región o en otro sitio, de una parte, adecuada de su hábitat anterior;
3. Las partes contratantes fomentarán la investigación y el intercambio de datos y de publicaciones relativas a las zonas húmedas, a su flora y a su fauna;
4. Las partes contratantes se esforzarán, mediante su gestión, en aumentar las poblaciones de aves acuáticas en los humedales adecuados, y
5. Las partes contratantes favorecerán la formación de personal competente para el estudio, la gestión y el cuidado de las zonas húmedas,

El estado de Chihuahua cuenta con cinco humedales de los cuales ninguno se encontró dentro del Sistema ambiental. La descripción de este apartado se detalla en la sección áreas prioritarias para la conservación.

III.2.1.4 Programa de Las Áreas de Importancia para La Conservación de las Aves (AICAS) de América Del Norte.

El programa AICAS ha sido concebido para promover la protección o manejo para la conservación de los hábitats esenciales para la avifauna. Este tiene varias directrices que son de interés para el proyecto:

1) La identificación de AICAS sirve de punto de partida para que gobiernos, grupos ambientalistas y otros sectores interesados definan las prioridades para la conservación en un país, región, estado o provincia o localidad;
2) El proceso de identificación de AICAS genera información que puede resultar relevante para orientar las decisiones en materia de planeación de uso del suelo y de manejo de hábitat, y
3) El programa AICAS no tiene un carácter regulador. El hecho de que se identifique (o designe) un sitio como área importante para la conservación de las aves no impone por sí mismo ninguna restricción jurídica o requerimientos de manejo en propiedad alguna, pública o privada. Por lo mismo, se esperaría que el reconocimiento de un sitio como AICA transmita a los propietarios y administradores de los terrenos un sentido de responsabilidad por el sitio y su avifauna, y los motive a adoptar medidas que garanticen la viabilidad del hábitat en el largo plazo (Comisión para la cooperación ambiental, 1999).

A pesar de no contar con un carácter regulador detectar las áreas de importancia para la conservación de las aves es de gran importancia para generar estrategias que promuevan la conservación de las aves. En este sentido el estado de Chihuahua cuenca con cinco AICAS, dos de las cuales se encuentran dentro del sistema ambiental. Las características de estas áreas se describen más adelante en el apartado de regiones prioritarias para la conservación.

CONSULTA PÚBLICA

III.2.1.5 Resolución 61/295. Declaración de las Naciones Unidas sobre Los Derechos de Los Pueblos Indígenas

ONU 13-09-2017.

En este documento se reafirma la declaración universal de los derechos humanos con énfasis en los pueblos indígenas. Dicha declaración surge de décadas de inequidades sociales y busca recordar que:

Art. 2. Los pueblos indígenas son igual a cualquier otro pueblo y debe evitarse cualquier discriminación hacia los mismos y sus costumbres.
Art. 3. Los pueblos indígenas tienen derecho a elegir su condición política, así como determinar su desarrollo económico, ecológico y social
Art. 4. Los pueblos indígenas, en ejercicio de su derecho a la libre determinación, tienen derecho a la autonomía o al autogobierno en las cuestiones relacionadas con sus asuntos internos y locales, así como a disponer de medios para financiar sus funciones autónomas.
Art. 8. Los pueblos y los individuos indígenas tienen derecho a no ser sometidos a una asimilación forzada ni a la destrucción de su cultura.
Art 23. Los pueblos indígenas tienen derecho a determinar y a elaborar prioridades y estrategias para el ejercicio de su derecho al desarrollo. En particular, los pueblos indígenas tienen derecho a participar activamente en la elaboración y determinación de los programas de salud, vivienda y demás programas económicos y sociales que les conciernan y, en lo posible, a administrar esos programas mediante sus propias instituciones.
Art. 29. Los pueblos indígenas tienen derecho a la conservación y protección del medio ambiente y de la capacidad productiva de sus tierras o territorios y recursos. Los Estados deberán establecer y ejecutar programas de asistencia a los pueblos indígenas para asegurar esa conservación y protección, sin discriminación.
Art. 32. Los pueblos indígenas tienen derecho a determinar y elaborar las prioridades y estrategias para el desarrollo o la utilización de sus tierras o territorios y otros recursos.

CONSULTA PÚBLICA

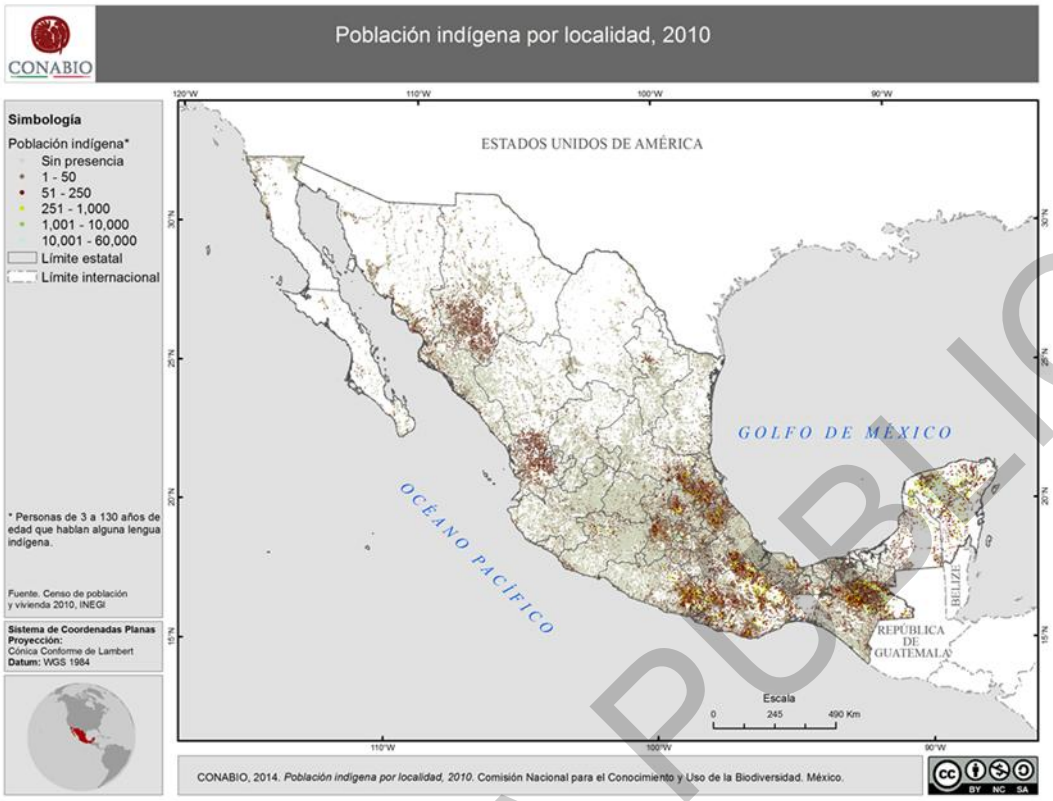


Figura 1. Población indígena por localidad.

Según el censo realizado por el INEGI (2020), la población del municipio de Namiquipa era para ese periodo de 22, 712 habitantes. De acuerdo con este mismo censo la población indígena por hogar era de 379. Y los hablantes de lengua indígena eran 219. De acuerdo con el INEGI 22 Poblaciones tienen presencia población de más de tres años que habla alguna lengua indígena (Adolfo Ruíz Cortínez, Arroyo de encinos, Las cruces, División del Norte, Colgachi, Santa Clara, El Molino, Ojos azules, El Oso, Santa Clara Villela, El Terrero, Ejido Venustiano Carranza, Benito Juárez, Santa Ana, Nuevo Santa Clara, Rancho Teseachic, Rancho Márquez, El Picachito, El Barzón, La Mesa, El Picacho y el Mirador. De acuerdo con el catálogo de localidades indígenas del gobierno de México (2020) se encontraron 13 localidades con presencia indígena (Ventura ranch, Rancho cóconos, Rancho robegils, La Raspadura, Rancho Argüello El Barzón, Rancho Guadalupe Morales, Rancho Diaz, El Polvorín, Rancho Quintana, Rancho de Cesar y dos localidades sin nombre). Con base en la CONABIO (2010) se encontraron 47 poblaciones con presencia indígena dentro de la RH (Figura 2).

CONSULTA PÚBLICA

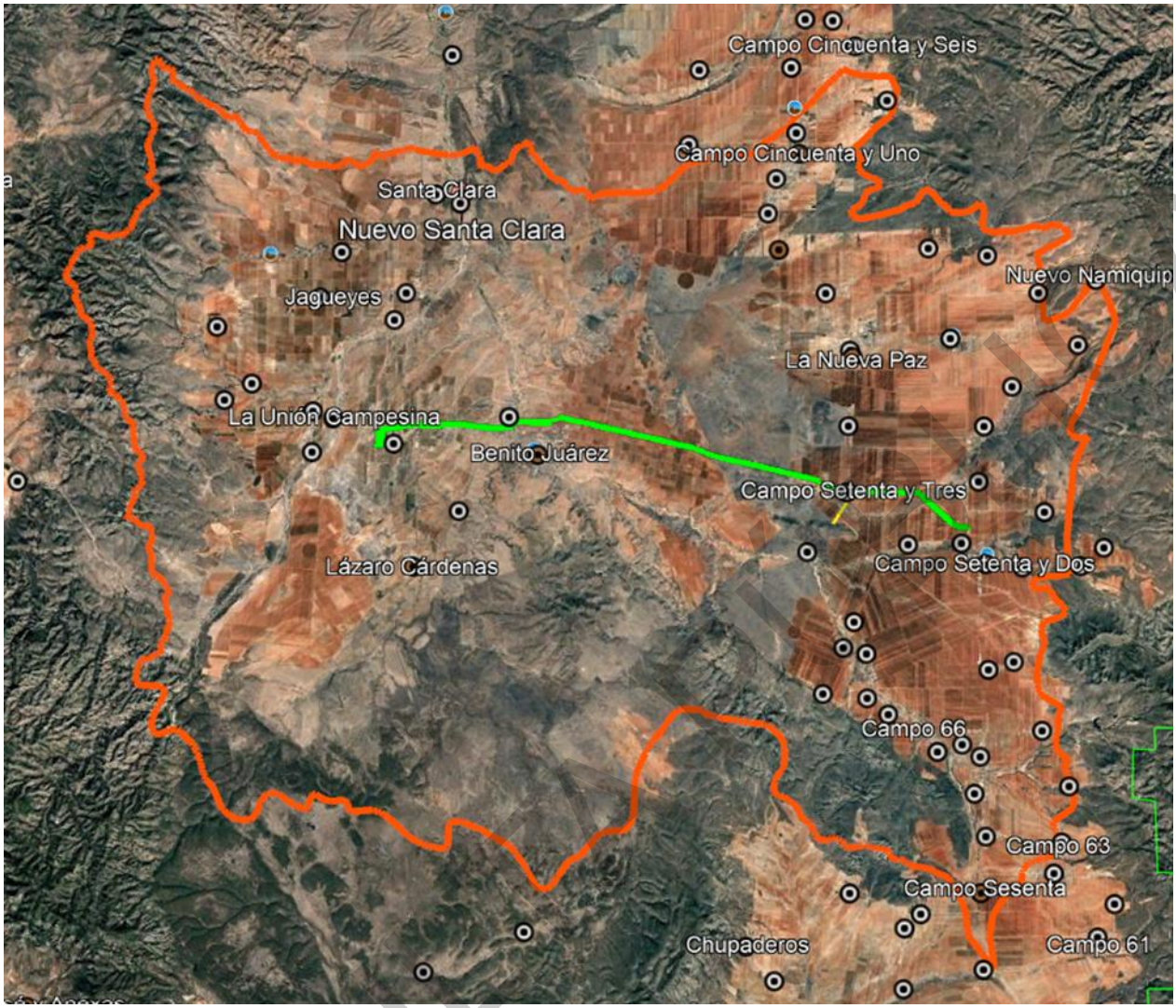


Figura 2. Poblaciones con presencia indígena dentro de la RH.

De acuerdo con la CONAPO, el municipio de Namiquipa la población de más de tres años que habla alguna lengua indígena es de 279 personas. Lo cual corresponde al 1.23 % de la población de Namiquipa (Data México, 2024). Las lenguas más habladas en el municipio fueron Rarámuri, maya y no especificado (Figura 3).

CONSULTA PÚBLICA

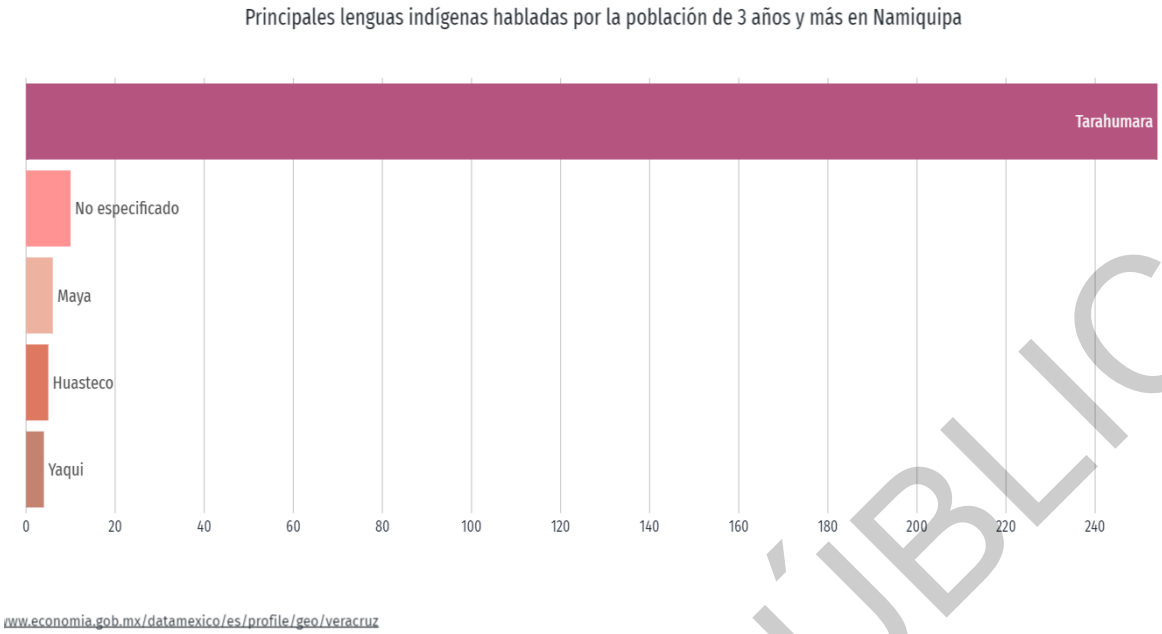


Figura 3. Principales lenguas indígenas habladas para el municipio de Namiquipa.

Para hacer parte del proyecto a los indígenas de la región la promovente se compromete a realizar una consulta con los pueblos Rarámuri de la región. Esto para cumplir con los compromisos internacionales y nacionales que estipulan que se debe de tomar en cuenta a los pueblos indígenas de la región en materia del desarrollo de su región. En caso de que la promovente llegará a contratar indígenas de la región, estos recibirán todas las prestaciones de la ley y serán tratados sin discriminación y con respeto a sus tradiciones.

III.2.1.6 Convenio 169 sobre Pueblos Indígenas y Tribales en Países Independientes de La Organización Internacional del Trabajo

Oficina Internacional del Trabajo. 2014.

La Declaración consta de 46 artículos en los que se establecen los estándares mínimos de respeto a los derechos de los pueblos indígenas, entre los que se incluyen la propiedad de sus tierras, los recursos naturales de sus territorios, la preservación de sus conocimientos tradicionales, la autodeterminación y la consulta previa. Esta Declaración también reconoce derechos individuales y colectivos relativos a la educación, la salud y el empleo. La Declaración es un referente básico que se puede invocar para proteger a los pueblos indígenas contra la discriminación y marginación a la que están aún expuestos y se refuerzan mutuamente con el Convenio núm.169 al compartir principios y objetivos.

Entre los artículos vinculantes al proyecto encontramos:

Art. 2.1 Los gobiernos deberán asumir la responsabilidad de desarrollar, con la participación de los pueblos interesados, una acción coordinada y sistemática con miras a proteger los derechos de esos pueblos y a garantizar el respeto de su integridad.

Art. 2.2. Esta acción deberá incluir medidas:

a) Que aseguren a los miembros de dichos pueblos gozar, en pie de igualdad, de los derechos y oportunidades que la legislación nacional otorga a los demás miembros de la población;

b) Que promuevan la plena efectividad de los derechos sociales, económicos y culturales de esos pueblos, respetando su identidad social y cultural, sus costumbres y tradiciones, y sus instituciones;

CONSULTA PÚBLICA

c) Que ayuden a los miembros de los pueblos interesados a eliminar las diferencias socioeconómicas que puedan existir entre los miembros indígenas y los demás miembros de la comunidad nacional, de una manera compatible con sus aspiraciones y formas de vida.

Art. 7.2 El mejoramiento de las condiciones de vida y de trabajo y del nivel de salud y educación de los pueblos interesados, con su participación y cooperación, deberá ser prioritario en los planes de desarrollo económico global de las regiones donde habitan. Los proyectos especiales de desarrollo para estas regiones deberán también elaborarse de modo que promuevan dicho mejoramiento.

Art. 7.4 Los gobiernos deberán tomar medidas, en cooperación con los pueblos interesados, para proteger y preservar el medio ambiente de los territorios que habitan.

Art. 17.1 Deberán respetarse las modalidades de transmisión de los derechos sobre la tierra entre los miembros de los pueblos interesados establecidas por dichos pueblos.

Art. 20.2 Los gobiernos deberán hacer cuanto esté en su poder por evitar cualquier discriminación entre los trabajadores pertenecientes a los pueblos interesados y los demás trabajadores, especialmente en lo relativo a:

a) acceso al empleo, incluidos los empleos calificados y las medidas de promoción y de ascenso;

b) remuneración igual por trabajo de igual valor;

c) asistencia médica y social, seguridad e higiene en el trabajo, todas las prestaciones de seguridad social y demás prestaciones derivadas del empleo, así como la vivienda.

En este sentido la promovente se compromete a respetar los lugares de especial significado cultural, ecológico, económico o religioso para estos pueblos. Además de que en caso de que se contrate personal indígena se le contrate con el mismo salario y prestaciones que a todo el personal, respetando la ley del trabajo y otras legislaciones vinculadas con la protección del trabajador. La promovente se compromete también a informar a las comunidades ejidales de Santa Catalina Villela y Benito Juárez acerca de la ejecución del proyecto de una línea eléctrica con el fin de que se implementen las acciones necesarias para salvaguardar sus derechos. En este sentido se solicitará permiso a las autoridades del municipio y se evaluarán los impactos sociales y económicos de la instalación de la línea aérea y en caso de que hubiera algún impacto negativo sobre los indígenas de la región se generarán las medidas de prevención, mitigación y compensación correspondientes.

CONSULTA PÚBLICA

III.2.2 LEYES Y REGLAMENTO FEDERALES

III.2.2.1 Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente

DOF 28-01-1988, última reforma 01-04-2024

La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases para:

- Garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar;
- La preservación, la restauración y el mejoramiento del ambiente;
- La preservación y protección de la biodiversidad, así como el establecimiento y administración de las áreas naturales protegidas;
- La prevención y el control de la contaminación del aire, agua y suelo;
- El establecimiento de medidas de control y de seguridad para garantizar el cumplimiento y la aplicación de esta Ley y de las disposiciones que de ella se deriven, así como para la imposición de las sanciones administrativas y penales que correspondan.

A continuación, se describirán los artículos a los que se debe dar cumplimiento en las diferentes etapas constructivas del proyecto, así como una propuesta para dar cumplimiento (Tabla 2).

Tabla 2. Vinculación con la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA).

ARTÍCULO	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
Art. 5. Son facultades de la federación: X. La evaluación del impacto ambiental de las obras o actividades a que se refiere el artículo 28 de esta Ley y, en su caso, la expedición de las autorizaciones correspondientes; XVI.- La promoción de la participación de la sociedad en materia ambiental, de conformidad con lo dispuesto en esta Ley.	X. La CFE se compromete a realizar la evaluación en materia de impacto ambiental con base al artículo 28 de la presente Ley y en su caso a cumplir con todo lo establecido en el resolutivo correspondiente. XVI. La promovente se compromete a publicar un extracto del proyecto de la obra o actividad en un periódico de amplia circulación en la entidad federativa de que se trate, dentro del plazo de cinco días contados a partir de la fecha en que se presente la manifestación de impacto ambiental a la Secretaría
Art. 11.- La Federación, por conducto de la Secretaría, podrá suscribir convenios o acuerdos de coordinación, con el objeto de que los gobiernos de las entidades federativas, con la participación, en su caso, de sus Municipios o demarcación territorial de la Ciudad de México, asuman las siguientes facultades, en el ámbito de su jurisdicción territorial: III. La evaluación del impacto ambiental de las obras o actividades a que se refiere el artículo 28 de esta Ley y, en su caso, la expedición de las autorizaciones correspondientes, con excepción de las obras o actividades siguientes: f) Cambios de uso de suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas;	La promovente se compromete a realizar todos los trámites y autorizaciones señaladas por esta y otras reglamentaciones que prevengan cualquier deterioro ecológico dentro de un marco de la responsabilidad social empresarial.

CONSULTA PÚBLICA

ARTÍCULO	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
h) Obras y actividades en humedales, ecosistemas costeros, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales; Dichas facultades serán ejercidas conforme a lo dispuesto en esta Ley y demás disposiciones; federales aplicables, así como en aquellas que de las mismas deriven.	
Art. 15. Para la formulación y conducción de la política ambiental y la expedición de normas oficiales mexicanas y demás instrumentos previstos en esta Ley, en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y protección al ambiente, el Ejecutivo Federal observará los siguientes principios: IV.- Quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar el ambiente, está obligado a prevenir, minimizar o reparar los daños que cause, así como a asumir los costos que dicha afectación implique. Asimismo, debe incentivarse a quien proteja el ambiente, promueva o realice acciones de mitigación y adaptación a los efectos del cambio climático y aproveche de manera sustentable los recursos naturales.	La promovente se comprometerá a prevenir, minimizar o reparar los posibles daños originados por la instalación de la línea aérea de electricidad con una longitud de 34.27 Km.
Art. 28. …Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la secretaría: VII.- Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas.	El presente estudio afectará 32.25 ha de suelo urbano, áreas de cultivo, derecho de vía, etc. Para vegetación de cambio de uso de suelo solo se afectarán 2.66 ha, debido a lo anterior la CFE realizará un ETJ para el cambio de uso de suelo y la manifestación de impacto ambiental modalidad particular
Art. 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.	Se presentará una MIA modalidad particular para cumplir con lo establecido en el artículo 28 y 30 de la presente Ley.
Art. 36. Para garantizar la sustentabilidad de las actividades económicas, la Secretaría emitirá normas oficiales mexicanas en materia ambiental y para el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, que tengan por objeto…	En el presente documento revisará las normas mexicanas y su cumplimiento para prevenir cualquier desequilibrio ecológico.
Art. 37. 3. Las normas oficiales mexicanas en materia ambiental son de cumplimiento obligatorio en el territorio nacional y señalarán su ámbito de validez, vigencia y gradualidad en su aplicación.	El proyecto en comento cumplirá con todas las normas mexicanas en materia ambiental y de seguridad e higiene.
Art. 98. Establece en el párrafo II, que el uso de los suelos debe hacerse de manera que mantengan su integridad física y su capacidad productiva, y en el III, que los usos productivos del suelo deben evitar prácticas que favorezcan la erosión, degradación o modificación de las características topográficas, con efectos ecológicos adversos.	Las diferentes etapas constructivas del proyecto no provocarán erosión, degradación o modificación de las características topográficas de manera severa. Los impactos ocasionados por la instalación de las líneas eléctricas serán prevenidos o compensados con base a su severidad. Dichas medidas se describirán en el capítulo VI del presente documento.

CONSULTA PÚBLICA

III.2.2.2 Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable

DOF 5-07-2018, última reforma publicada el 01-04-2024

La presente 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, y tiene por objeto regular y fomentar 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, los Estados, el Distrito Federal y los Municipios, bajo el principio de concurrencia previsto en el artículo 73 fracción XXIX inciso 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 corresponda a los pueblos y comunidades indígenas se observará lo dispuesto por el artículo 2 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

Esta ley señala que, el cambio de uso de suelos en los terrenos forestales se podrá autorizar con base a un estudio técnico justificativo que demuestre que no se compromete la biodiversidad, ni se provocará la erosión de los suelos o el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación; y que los usos alternativos del suelo que se propongan serán más productivos a largo plazo. A continuación, se realiza una relación de los artículos de la ley en comento con relación al proyecto "LAT 115 KV MENONITA-CAMPO 73-1C 34+269 ACSR- PA/PM" (Tabla 3).

Tabla 3. Vinculación con la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

ARTÍCULO	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
Art. 68 Corresponderá a la Secretaría otorgar las siguientes autorizaciones: I. Cambio de uso del suelo en terrenos forestales, por excepción.	La promovente presentará su solicitud de autorización para el cambio de uso del suelo en reconocimiento de la atribución de este artículo.
Art. 93. La Secretaría solo podrá autorizar el cambio de uso de suelo en terrenos forestales por excepción, previa opinión técnica de los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate y con base en los estudios técnicos justificativos cuyo contenido se establecerá en el Reglamento, los cuales demuestren que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados se mantenga, y que la erosión de los suelos, la capacidad de almacenamiento de carbono, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación se mitiguen en las áreas afectadas por la remoción de la vegetación forestal.	El presente estudio documenta que la biodiversidad compuesta por 45 especies de flora y 228 especies de fauna no se verán afectadas por la instalación de la línea eléctrica, así como tampoco se afectará la capacidad de almacenamiento de carbono del suelo y la infiltración de agua.
Art. 94. Las autorizaciones de cambio de uso del suelo deberán inscribirse en el Registro.	El presente estudio se inscribirá en el registro forestal nacional para dar cumplimiento al artículo en comento.
Art. 96. Los titulares de autorizaciones de cambio de uso de suelo en terrenos forestales deberán presentar los informes periódicos sobre la ejecución y desarrollo del mismo, en los términos que establezca el Reglamento de la presente Ley.	La promovente se compromete a presentar informes periódicos sobre la ejecución y desarrollo de la instalación de las líneas eléctricas con base a los términos establecidos por el reglamento de la presente ley.
Art. 97. No se podrá otorgar autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales donde la pérdida de cubierta forestal fue ocasionada por incendio, tala o desmonte sin que hayan pasado 20 años y que se acredite a la Secretaría que la vegetación forestal afectada se ha regenerado, mediante los mecanismos	El presente estudio demuestra que no se realizará cambio de uso de suelo en superficies que hayan sido taladas o incendiadas los últimos 20 años.

CONSULTA PÚBLICA

ARTÍCULO	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
que, para tal efecto, se establezcan en el Reglamento de esta Ley. Artículo reformado DOF 26-04-2021.	
Art. 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.	La promovente se compromete a realizar el depósito correspondiente al fondo forestal mexicano por concepto de compensación ambiental para que se lleve a cabo la compensación ambiental dentro del sistema ambiental regional con base a los términos y condiciones que establezca el reglamento.

III.2.2.3 Ley General de Vida Silvestre

DOF 20-05-2021, última reforma publicada el 20-05-21

La presente 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. El objetivo de la presente ley es establecer la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de los Estados y de los Municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, relativo 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. A continuación, se realiza una vinculación entre la LGVS y el proyecto en comento (Tabla 4).

Tabla 4. Vinculación del proyecto con la LGVS.

ARTÍCULO	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
Art 1. El aprovechamiento sustentable de los recursos forestales maderables y no maderables y de las especies cuyo medio de vida total sea el agua, será regulado por las leyes forestal y de pesca, respectivamente, salvo que se trate de especies o poblaciones en riesgo.	En el presente proyecto no se realizará ningún aprovechamiento forestal o de fauna silvestre. Sin embargo, durante la etapa de preparación del sitio y construcción se generarán impactos sobre especies silvestres terrestres, por lo cual el proyecto queda obligado al cumplimiento de las disposiciones de la LGVS.
Art. 2. En todo lo no previsto por la presente Ley, se aplicarán las disposiciones de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y de otras leyes relacionadas con las materias que regula este ordenamiento.	La promovente se compromete a respetar toda la legislación aplicable a la conservación, mitigación, compensación y restauración de los recursos naturales lo que incluye la LGEEPA comentada con anterioridad.
Art. 4. Es deber de todos los habitantes del país conservar la vida silvestre; queda prohibido cualquier acto que implique su destrucción, daño o perturbación, en perjuicio de los intereses de la Nación.	Para cumplir con este artículo se llevará a cabo un programa de rescate de flora y fauna en los predios donde se pretenda realizar el cambio de uso de suelo. Dichos programas estarán encaminados a prevenir y mitigar los posibles daños o perturbaciones a la vida silvestre.
Art. 5. El objetivo de la política nacional en materia de vida silvestre y su hábitat, es su conservación mediante la protección y la exigencia de niveles óptimos de aprovechamiento sustentable, de modo que simultáneamente se logre mantener y promover la restauración de su diversidad e integridad, así como incrementar el bienestar de los habitantes del país. Para cumplir con la LGEEPA, así como la LGVS se deberá procurar: I. La conservación de la diversidad genética, así como la protección, restauración y manejo integral de los hábitats naturales, como factores principales para	La promovente del proyecto en comento se compromete a mantener la diversidad genética de las poblaciones presentes en el área a afectar mediante el rescate de ejemplares, así como su liberación dentro de áreas conservadas dentro del SA. Así como generar medidas que promuevan la protección y restauración de los hábitats presentes en las áreas constructivas.

CONSULTA PÚBLICA

ARTÍCULO	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
la conservación y recuperación de las especies silvestres; II. Las medidas preventivas para el mantenimiento de las condiciones que propician la evolución, viabilidad y continuidad de los ecosistemas, hábitats y poblaciones en sus entornos naturales. En ningún caso la falta de certeza científica se podrá argumentar como justificación para postergar la adopción de medidas eficaces para la conservación y manejo integral de la vida silvestre y su hábitat.	
Art. 18 Los propietarios y legítimos poseedores de predios en donde se distribuye la vida silvestre, tendrán el derecho a realizar su aprovechamiento sustentable y la obligación de contribuir a conservar el hábitat conforme a lo establecido en la presente Ley; asimismo podrán transferir esta prerrogativa a terceros, conservando el derecho a participar de los beneficios que se deriven de dicho aprovechamiento. Los propietarios y legítimos poseedores de dichos predios, así como los terceros que realicen el aprovechamiento, serán responsables solidarios de los efectos negativos que éste pudiera tener para la conservación de la vida silvestre y su hábitat.	La CFE no realizará aprovechamiento, entendiéndose como tal "*la utilización de ejemplares, partes o derivados de especies silvestres, mediante colecta, captura o caza*" a los poseedores de los predios. La promovente se compromete a realizar o contratar a personal calificado para realizar el ahuyentamiento de ejemplares de fauna silvestre y reubicación de nidos, con el fin de evitar que sufran daños. Además, se realizará lo establecido en las medidas de mitigación detalladas en los capítulos nueve y diez cuyo objetivo es conservar el hábitat y los ejemplares de fauna.
Art. 19 Las autoridades que, en el ejercicio de sus atribuciones, deban intervenir en las actividades relacionadas con la utilización del suelo, agua y demás recursos naturales con fines agrícolas, ganaderos, piscícolas, forestales y otros, observarán las disposiciones de esta Ley y las que de ella se deriven, y adoptarán las medidas que sean necesarias para que dichas actividades se lleven a cabo de modo que se eviten, prevengan, reparen, compensen o minimicen los efectos negativos de las mismas sobre la vida silvestre y su hábitat.	Si bien no realizarán acciones de aprovechamiento de los recursos naturales, la promovente se compromete a adoptar las medidas de prevención, mitigación y restauración previstas en los artículos nueve, diez y doce para minimizar los impactos negativos sobre la vida silvestre y su hábitat.
Art. 25. El control sanitario de los ejemplares de especies de la vida silvestre se hará con arreglo a las disposiciones de la Ley Federal de Sanidad Vegetal, la Ley Federal de Sanidad Animal y las disposiciones que de ellas se deriven. En los casos en que sea necesario, la Secretaría establecerá las medidas complementarias para la conservación y recuperación de la vida silvestre.	En el rescate de flora y fauna se seguirán las disposiciones de la Ley Federal de Sanidad Vegetal y las observaciones derivadas del resolutivo del presente proyecto.
Art. 26. La Secretaría determinará, a través de las normas oficiales mexicanas correspondientes, las medidas que deberán aplicarse para evitar que los ejemplares de las especies silvestres en confinamiento sean sometidos a condiciones adversas a su salud y su vida durante la aplicación de medidas sanitarias.	En el programa de rescate de ejemplares se explica como los ejemplares capturados serán revisados, fotografiados y liberados a áreas cercanas conservadas para evitar el estrés en el confinamiento. En caso de que sea necesario mantener el ejemplar varios días en custodia se aplicarán las medidas sanitarias correspondientes para evitar cualquier afectación al ejemplar.
Art. 31. Cuando se realice traslado de ejemplares vivos de fauna silvestre, éste se deberá efectuar bajo condiciones que eviten o disminuyan la tensión, sufrimiento, traumatismo y dolor, teniendo en cuenta sus características.	La promovente se compromete a contratar personal calificado para llevar a cabo el ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre con el objetivo de evitar el sufrimiento de la fauna o afectaciones a las poblaciones silvestres que se desarrollen en el área del proyecto. Además, se realizarán charlas con el personal contratado para sensibilizar al mismo sobre el cuidado

CONSULTA PÚBLICA

ARTÍCULO	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
	y protección del ambiente, así como informales que está prohibido la recolección o caza de cualquier ejemplar de fauna silvestre en las diferentes etapas constructivas del proyecto.
Art. 56. La Secretaría identificará a través de listas, las especies o poblaciones en riesgo, de conformidad con lo establecido en la norma oficial mexicana correspondiente, señalando el nombre científico y, en su caso, el nombre común más utilizado de las especies; la información relativa a las poblaciones, tendencias y factores de riesgo; la justificación técnica-científica de la propuesta; y la metodología empleada para obtener la información, para lo cual se tomará en consideración, en su caso, la información presentada por el Consejo.	Se realizaron 16 muestreos para los siguientes grupos faunísticos: mamíferos, quirópteros, reptiles, aves y anfibios. En cuanto a flora se realizaron 16 muestreos en pastizal natural dentro del área del proyecto. Se realizaron dos listados un para fauna y otro para flora. Dichos listados se compararon con la NOM-059-SEMARNAT-2010 y su anexo normativo III y no se encontraron especies protegidas dentro de los muestreos. En cuanto fauna potencial se encontraron 33 especies protegidas. Para evitar la afectación a cualquiera de estas se realizará un programa de rescate y reubicación de flora y fauna con especial énfasis en las especies presentes dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.
Art. 64. La Secretaría acordará con los propietarios o legítimos poseedores de predios en los que existan hábitats críticos, medidas especiales de manejo, mitigación de impactos y conservación. La realización de cualquier obra pública o privada, así como de aquellas actividades que puedan afectar la protección, recuperación y restablecimiento de los elementos naturales en los hábitats críticos, deberá quedar sujeta a las condiciones que se establezcan como medidas especiales de manejo y conservación en los planes de manejo de que se trate, así como del informe preventivo correspondiente, de conformidad con lo establecido en el reglamento.	Dentro del área del proyecto sólo se registró pastizal natural, el cual no es un hábitat crítico como lo serían los humedales o el BMM. A pesar de lo anterior, la promovente se compromete a realizar las medidas de prevención, mitigación y reforestación para evitar afectar a la flora y fauna local.
Art. 76. La conservación de las especies migratorias se llevará a cabo mediante la protección y mantenimiento de sus hábitats, el muestreo y seguimiento de sus poblaciones, así como el fortalecimiento y desarrollo de la cooperación internacional; de acuerdo con las disposiciones de esta Ley, de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y de las que de ellas se deriven, sin perjuicio de lo establecido en los tratados y otros acuerdos internacionales en los que México sea Parte Contratante.	Para evitar el daño a las especies de aves migratorias se realizará un programa de ahuyentamiento de aves para evitar que las mismas puedan ser afectadas por el tendido y operación de las líneas eléctricas (Ver p16 del presente documento).
Art. 106. Sin perjuicio de las demás disposiciones aplicables, toda persona física o moral que ocasione directa o indirectamente un daño a la vida silvestre o a su hábitat, está obligada a repararlo o compensarlo de conformidad a lo dispuesto por la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.	La promovente se compromete a generar acciones que impidan el daño a la flora y fauna del área de afectación directa e indirecta, así como medidas de compensación o restauración en caso de no poder evitar dicho daño (Ver capítulos nueve, diez y doce).

CONSULTA PÚBLICA

III.2.2.4 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

DOF 08-10-2003, última reforma publicada 08-05-2023

La presente 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:

- Prevenir la generación, valorización y gestión de residuos peligrosos, sólidos urbanos y de manejo especial a través de su valorización
- Evitar la mezcla de residuos, en especial con los residuos peligrosos,
- prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y,
- En caso de ser necesario llevar a cabo su remediación.

Durante las diferentes etapas constructivas del proyecto se generarán residuos orgánicos provenientes de la comida de los trabajadores, residuos inorgánicos provenientes tanto de la basura de los trabajadores como derivados de la obra constructiva como lo son los provenientes de las excavaciones, cimentaciones, montaje y tendido de cables. No se esperan grandes cantidades de residuos peligrosos, pero si algunos derivados del uso de pinturas principalmente. Debido a lo anterior se debe tener conocimiento de cómo se deberá realizar el manejo para cada uno de ellos, aun cuando sean en cantidades mínimas y de esta manera evitar el desecho inadecuado hacia el suelo o los cuerpos de agua. Derivado de lo anterior, a continuación, se describen los artículos de la ley en cuestión su vinculación con el proyecto y las acciones para cumplir con dicha Ley (Tabla 5).

Tabla 5. Vinculación del proyecto con la LGPGIR

ARTÍCULO	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
Art. 15 La Secretaría agrupará y subclasificará los residuos peligrosos, sólidos urbanos y de manejo especial en categorías, con el propósito de elaborar los inventarios correspondientes, y orientar la toma de decisiones basada en criterios de riesgo y en el manejo de los mismos. La subclasificación de los residuos deberá atender a la necesidad de: I. Proporcionar a los generadores o a quienes manejan o disponen finalmente de los residuos, indicaciones acerca del estado físico y propiedades o características inherentes, que permitan anticipar su comportamiento en el ambiente; II. Dar a conocer la relación existente entre las características físicas, químicas o biológicas inherentes a los residuos, y la posibilidad de que ocasionen o puedan ocasionar efectos adversos a la salud, al ambiente o a los bienes, en función de sus volúmenes, sus formas de manejo y la exposición que de éste se derive. Para tal efecto, se considerará la presencia en los residuos, de sustancias peligrosas o agentes infecciosos que puedan ser liberados durante su manejo y disposición final, así como la vulnerabilidad de los seres humanos o de los ecosistemas que puedan verse expuestos a ellos;	En las diferentes etapas del proyecto, la CFE revisará las clasificaciones de los residuos peligrosos y especiales. Revisará o en su caso contratará a una compañía para que se encargue de la valorización y disposición de los residuos. Se tendrá un programa de manejo de residuos donde se revisarán las características físicas, químicas y biológicas que puedan generar daños a la salud de los trabajadores y habitantes de la región o que puedan generar desequilibrios al ambiente y se describirán las acciones para evitar dichos daños.

CONSULTA PÚBLICA

ARTÍCULO	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
III. Identificar las fuentes generadoras, los diferentes tipos de residuos, los distintos materiales que constituyen los residuos y los aspectos relacionados con los mercados de los materiales reciclables o reciclados, entre otros, para orientar a los responsables del manejo integral de residuos, e IV. Identificar las fuentes generadoras de los residuos cuya disposición final pueda provocar salinización e incrementos excesivos de carga orgánica en suelos y cuerpos de agua.	
Art 18. Los residuos sólidos urbanos podrán subclasificarse 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 la Gestión Integral de los Residuos, así como con los ordenamientos legales aplicables.	Durante la etapa constructiva se colocarán tambos de diferentes colores para que los trabajadores puedan separar su basura en orgánica (comida de los trabajadores) e inorgánica (empaques, pet, cartón y latas). Estos tambos se colocarán en lugares estratégicos durante los dos años que durarán las etapas de preparación del sitio y la construcción. 
Art 19. Los residuos de manejo especial se clasifican como se indica a continuación, salvo cuando se trate de residuos considerados como peligrosos en esta Ley 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, VII. Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general; X. Los neumáticos usados; XI. Otros que determine la Secretaría de común acuerdo con las entidades federativas y municipios, que así lo convengan para facilitar su gestión integral.	Los residuos de manejo especial se separarán con base a la legislación federal, estatal y municipal correspondiente. Los residuos se colocarán en un almacén temporal, cuando dicho almacén alcance el 80 % de su capacidad, se realizará un embarque donde los residuos se lleven a bancos de tiro previamente autorizados en el municipio de Namiquipa (ver capítulo VI).
Art. 20. La clasificación de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, sujetos a planes de manejo se llevará a cabo de conformidad con los criterios que se establezcan en las normas oficiales mexicanas que contendrán los listados de los mismos y cuya emisión estará a cargo de la Secretaría.	La promovente se compromete a realizar un plan de manejo conforme a las siguientes normas: NOM-161-SEMARNAT-2011 y la NOM-059-2010. Además de otras disposiciones establecidas en las legislaciones estatales y municipales.
Art. 21. Con objeto de prevenir y reducir los riesgos a la salud y al ambiente, asociados a la	En caso de producirse residuos peligrosos estos se separarán con base a la legislación correspondiente.

CONSULTA PÚBLICA

ARTÍCULO	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
generación y manejo integral de residuos peligrosos, se deberán considerar cuando menos alguno de los siguientes factores que contribuyan a que los residuos peligrosos constituyan un riesgo: I. La forma de manejo; II. La cantidad; III. La persistencia de las sustancias tóxicas y la virulencia de los agentes infecciosos contenidos en ellos; IV. La capacidad de las sustancias tóxicas o agentes infecciosos contenidos en ellos, de movilizarse hacia donde se encuentren seres vivos o cuerpos de agua de abastecimiento; V. La biodisponibilidad de las sustancias tóxicas contenidas en ellos y su capacidad de bioacumulación; VI. La duración e intensidad de la exposición, y VII. La vulnerabilidad de los seres humanos y demás organismos vivos que se expongan a ellos.	
Art 27. Los planes de manejo se establecerán para los siguientes fines y objetivos: I. Promover la prevención de la generación y la valorización de los residuos, así como su manejo integral, a través de medidas que reduzcan los costos de su administración, faciliten y hagan más efectivos, desde la perspectiva ambiental, tecnológica, económica y social, los procedimientos para su manejo; II. Establecer modalidades de manejo que respondan a las particularidades de los residuos y de los materiales que los constituyan; IV. Establecer esquemas de manejo en los que aplique el principio de responsabilidad compartida de los distintos sectores involucrados.	La promovente se compromete a revisar los residuos inorgánicos, de manejo especial y peligrosos para buscar medidas para su reciclaje y revaloración. Así como generar un programa de manejo de residuos con planes de manejo para residuos sólidos urbanos, residuos especiales y peligrosos. En caso de contratarse a una empresa para su manejo se verá que esta se encuentre certificada para el adecuado manejo de estos.
Art. 29. Los planes de manejo aplicables a productos de consumo que al desecharse se convierten en residuos peligrosos, deberán considerar, entre otros, los siguientes aspectos: I. Los procedimientos para su acopio, almacenamiento, transporte y envío a reciclaje, tratamiento o disposición final, que se prevén utilizar; IV. Los responsables y las partes que intervengan en su formulación y ejecución.	Los planes de manejo para residuos especiales y peligrosos considerarán la forma y lugar de acopio, tiempo de almacenamiento y transporte para su disposición final.
Art. 30. La determinación de residuos que podrán sujetarse a planes de manejo se llevará a cabo con base en los criterios siguientes y los que establezcan las normas oficiales mexicanas: I. Que los materiales que los componen tengan un alto valor económico; II. Que se trate de residuos de alto volumen de generación, producidos por un número reducido de generadores;	Se calculará la cantidad de residuos por tipo, se verá la forma de reciclar los mismos y en caso de ser posible se realizará una valoración económica de los mismos. Es importante mencionar que debido al tiempo de la etapa constructiva y al tipo de obra no se esperan grandes volúmenes de residuos.
Art. 31. Estarán sujetos a un plan de manejo los siguientes residuos peligrosos y los productos usados, caducos, retirados del comercio o que se desechen y que estén	Los vehículos usados durante la etapa constructiva llevarán una bitácora de mantenimiento en diferentes talleres ubicados en la cercanía de la obra. Con el objetivo de evitar la producción de residuos peligrosos

CONSULTA PÚBLICA

ARTÍCULO	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
clasificados como tales en la norma oficial mexicana correspondiente: I. Aceites lubricantes usados; II. Disolventes orgánicos usados; III. Convertidores catalíticos de vehículos automotores; IV. Acumuladores de vehículos automotores conteniendo plomo; V. Baterías eléctricas a base de mercurio o de níquel-cadmio; VII. Aditamentos que contengan mercurio, cadmio o plomo;	por los mismos queda prohibido realizar mantenimiento de vehículos dentro de las áreas constructivas.
Art. 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.	Se contará con una bitácora que lleve registro de: permiso de la empresa gestora para el transporte y manejo de estos, vigencia del permiso, número de embarques, cantidad de residuos y disposición de estos.
Art. 43. Las personas que generen o manejen residuos peligrosos deberán notificarlo a la Secretaría o a las autoridades correspondientes de los gobiernos locales, de acuerdo con lo previsto en esta Ley y las disposiciones que de ella se deriven.	En caso de ser necesario se notificará a las autoridades competentes la cantidad, forma y manejo de los residuos peligrosos.
Art. 44. Los generadores de residuos peligrosos tendrán las siguientes categorías: I. Grandes generadores (Persona física o moral que genere una cantidad igual o superior a 10 toneladas en peso bruto total de residuos al año o su equivalente en otra unidad de medida); II. Pequeños generadores (Persona física o moral que genere una cantidad igual o mayor a cuatrocientos kilogramos y menor a diez toneladas en peso bruto total de residuos al año o su equivalente en otra unidad de medida), y III. Microgeneradores (Establecimiento industrial, comercial o de servicios que genere una cantidad de hasta cuatrocientos kilogramos de	En caso de generarse residuos peligrosos se generará una estimación de estos durante el periodo que dure la obra y la promovente se registrará ante las autoridades correspondientes.

CONSULTA PÚBLICA

ARTÍCULO	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
residuos peligrosos al año o su equivalente en otra unidad de medida).	
Art. 50. Se requiere autorización de la Secretaría para: VII. El establecimiento de confinamientos dentro de las instalaciones en donde se manejen residuos peligrosos; VIII. La transferencia de autorizaciones expedidas por la Secretaría.	En caso de generar un almacén temporal para los residuos peligrosos se solicitará permiso a las autoridades correspondientes, así como de su posible transferencia.
Art. 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 caso de que se generen residuos peligrosos estos se encontraran separados con base a la NOM-052-SEMARNAT-2001 que establecen la incompatibilidad de los residuos, las especificaciones para la selección del sitio de confinamiento, su diseño y disposición de residuos. Así como los límites para su almacenamiento y la comunicación de riesgos de los residuos.
Art. 66. Quienes generen y manejen residuos peligrosos y requieran de un confinamiento dentro de sus instalaciones, deberán apegarse a las disposiciones de esta Ley, las que establezca el Reglamento y a las especificaciones respecto de la ubicación, diseño, construcción y operación de las celdas de confinamiento, así como de almacenamiento y tratamiento previo al confinamiento de los residuos, contenidas en las normas oficiales mexicanas correspondientes.	En caso de requerir almacén de residuos peligrosos la promovente se compromete a acatar la legislación correspondiente para la ubicación, diseño, confinamiento temporal y transportación de estos.
Art. 67. En materia de residuos peligrosos, está prohibido: V. El almacenamiento por más de seis meses en las fuentes generadoras; VI. El confinamiento en el mismo lugar o celda, de residuos peligrosos incompatibles o en cantidades que rebasen la capacidad instalada;	La promovente se compromete a no almacenar residuos por más de seis meses o confinar en el mismo lugar residuos peligrosos incompatibles.

III.2.2.5 Ley de Aguas Nacionales

DOF 01-12-1993, última reforma publicada el 08-05--2023

La Ley de Aguas Nacionales regula el uso, distribución, control, y preservación de la calidad y cantidad de las aguas nacionales, con el objetivo de lograr su desarrollo integral y sustentable. Es una ley reglamentaria 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, sus disposiciones son de orden público e interés social.

Entre los objetivos más importantes de esta ley se encuentran:

- Prevenir, conciliar, arbitrar, mitigar, y solucionar conflictos relacionados con el agua;
- Controlar la extracción y el uso de las aguas superficiales y del subsuelo;
- Incorporar la variable ambiental en las políticas, programas, y acciones de gestión de los recursos hídricos;
- Mejorar la eficiencia y modernizar las áreas bajo riego y
- Organizar a los usuarios, asociaciones civiles, y otros organismos públicos y privados que prestan servicios de agua.

Los artículos relacionados se describen en la tabla 6.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla 6. Vinculación del proyecto con la Ley General de Aguas.

ARTÍCULO	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
Art. 7. Se declara de utilidad pública: V. El restablecimiento del equilibrio de los ecosistemas vitales vinculados con el agua; VII. El mejoramiento de la calidad de las aguas residuales, la prevención y control de su contaminación, la recirculación y el reúso de dichas aguas, así como la construcción y operación de obras de prevención, control y mitigación de la contaminación del agua, incluyendo plantas de tratamiento de aguas residuales.	La promovente se compromete a contratar una empresa relacionada con la colocación, mantenimiento y tratamiento de aguas residuales provenientes del uso de letrinas en la etapa de instalación de la línea eléctrica con el objetico de prevenir la contaminación del agua.
Art. 7 BIS. Se declara de interés público: XI. La sustentabilidad ambiental y la prevención de la sobreexplotación de los acuíferos.	La promovente se compromete a prevenir la sobreexplotación del agua usando el vital líquido al mínimo posible.
Art. 14 BIS 5. Los principios que sustentan la política hídrica nacional son: I. El agua es un bien de dominio público federal, vital, vulnerable y finito, con valor social, económico y ambiental, cuya preservación en cantidad y calidad y sustentabilidad es tarea fundamental del Estado y la Sociedad, así como prioridad y asunto de seguridad nacional; VI. Los usos del agua en las cuencas hidrológicas, incluyendo los acuíferos y los trasvases entre cuencas, deben ser regulados por el Estado; IX. La conservación, preservación, protección y restauración del agua en cantidad y calidad es asunto de seguridad nacional, por tanto, debe evitarse el aprovechamiento no sustentable y los efectos ecológicos adversos; X. La gestión integrada de los recursos hídricos por cuenca hidrológica, se sustenta en el uso múltiple y sustentable de las aguas y la interrelación que existe entre los recursos hídricos con el aire, el suelo, flora, fauna, otros recursos naturales, la biodiversidad y los ecosistemas que son vitales para el agua; XI. El agua proporciona servicios ambientales que deben reconocerse, cuantificarse y pagarse, en términos de Ley, y XII. El aprovechamiento del agua debe realizarse con eficiencia y debe promoverse su reúso y recirculación.	La promovente se compromete a usar de forma sustentable el uso de agua con relación a la etapa constructiva del proyecto. Se buscará en todo momento mantener la integridad de los ecosistemas para evitar afectar el suelo y la flora que son vitales para la infiltración del agua. El agua usada durante la etapa constructiva se proveerá a través de pipas por algún proveedor local. Además, se comprarán garrafones de agua potable para que los empleados tengan derecho al agua potable y de calidad.
Art. 118 Bis2. En caso de existir riesgo inminente, daño o deterioro de la salud, a las aguas nacionales, a los bienes a los que se refiere el art. 113 de la presente ley, a la biodiversidad o a los ecosistemas vinculados con el agua, la autoridad del agua o la procuraduría en el ámbito de sus respectivas competencias, podrán realizar de manera inmediata algunas de las siguientes medidas: A) Clausura temporal del aprovechamiento de aguas nacionales.	La promovente se compromete a evitar la contaminación del suelo y manto freático mediante el uso de letrinas, pero en el caso de que por accidente esto sucediera, se compromete a restaurar su calidad, y asumir el principio de que "quien contamina, paga", conforme a las Leyes en la materia.

CONSULTA PÚBLICA

III.2.2.6 Ley General de Cambio Climático

DOF 06-06-2012, última reforma publicada 01-04-2024.

Esta ley establece disposiciones tiene como objetivo enfrentar los efectos adversos del cambio climático. Es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de protección al ambiente, desarrollo sustentable, preservación y restauración del equilibrio ecológico. Su principal objetivo es generar disposiciones para reducir el cambio climático global y sus efectos en el país. Las acciones más importantes son:

- Regular las acciones para la mitigación y adaptación al cambio climático;
- Fomentar la difusión de información sobre el cambio climático y
- Establecer un sistema de comercio de emisiones para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero.
- Crea el Sistema Nacional de Cambio Climático (SINACC) para coordinar las acciones de los distintos órdenes de gobierno.

Los artículos relacionados al proyecto se describen en la tabla 7.

Tabla 7. Vinculación del proyecto con la LGCC.

ARTÍCULO	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
Art. 87. La Secretaría, deberá integrar y hacer público de forma agregada el Registro de emisiones generadas por las fuentes fijas y móviles de emisiones que se identifiquen como sujetas a reporte.	En caso de ser necesario la promovente se registrará ante la secretaria para registrar sus emisiones.
Art. 88. Las personas físicas y morales responsables de las fuentes sujetas a reporte están obligadas a proporcionar la información, datos y documentos necesarios sobre sus emisiones directas e indirectas para la integración del Registro.	Durante la etapa de construcción del proyecto, se generará únicamente emisiones atmosféricas asociadas al uso de maquinaria y equipo por lo que se aplicarán las medidas de prevención para regular las emisiones a la atmósfera dentro de los límites máximos permisibles en la normatividad correspondiente mediante la verificación de vehículos y mantenimiento de estos y maquinaria.
Art. 112. Las personas físicas o morales responsables de las fuentes emisoras que sean requeridas por la Secretaría para proporcionar los informes, datos o documentos que integran el reporte de emisiones tendrán la obligación de hacerlo dentro de un plazo no mayor a quince días hábiles, contados a partir del día siguiente al de la fecha de su notificación.	En caso de ser necesario la promovente se compromete a registrar los informes, datos o documentos que integren el reporte de emisiones a la atmósfera en las fechas solicitadas por la autoridad.

III.2.2.7 Ley Federal de Responsabilidad Ambiental

DOF 07-06-2013, última reforma 20-05-2021.

La presente Ley regula la responsabilidad ambiental que nace de los daños ocasionados al ambiente, así como la reparación y compensación de dichos daños cuando sea exigible a través de los procesos judiciales federales previstos por el artículo 17 constitucional.

La LFRA establece dos tipos de responsabilidad ambiental, la subjetiva y la objetiva. La primera se aplica cuando una persona actúa u omite en contravención de la ley, reglamentos, NOM's, autorizaciones, permisos, licencias o concesiones mientras que, la segunda se aplica cuando los daños al ambiente son consecuencia de acciones u omisiones relacionadas con materiales o residuos peligrosos, el uso de embarcaciones en arrecifes de coral, o actividades consideradas como Altamente Riesgosas.

CONSULTA PÚBLICA

A continuación, se describen los artículos vinculantes con el proyecto "LAT 115 KV MENONITA-CAMPO 73-1C 34+269 ACSR- PA/PM" (Tabla 8).

Tabla 8. Vinculación del proyecto con la LFRA

ARTÍCULO	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
Art. 6 No se considerará que existe daño al ambiente cuando los menoscabos, pérdidas, afectaciones, modificaciones o deterioros no sean adversos en virtud de: I. Haber sido expresamente manifestados por el responsable y explícitamente identificados, delimitados en su alcance, evaluados, mitigados y compensados mediante condicionantes, y autorizados por la Secretaría, previamente a la realización de la conducta que los origina, mediante la evaluación del impacto ambiental o su informe preventivo, la autorización de cambio de uso de suelo forestal o algún otro tipo de autorización análoga expedida por la Secretaría; o de que, II. No rebasen los límites previstos por las disposiciones que en su caso prevean las Leyes ambientales o las normas oficiales mexicanas. La excepción prevista por la fracción I del presente artículo no operará, cuando se incumplan los términos o condiciones de la autorización expedida por la autoridad.	La promovente se compromete a identificar y describir los principales impactos negativos ocasionados por la instalación de la línea de transmisión de 34.26 kilómetros. Los impactos negativos serán prevenidos, mitigados, compensados o restaurados con base a su intensidad magnitud y perseverancia en el tiempo. Dentro de la etapa constructiva y de operación no se esperan impactos adversos que rebasen los límites previstos por la legislación ambiental. Sin embargo, se buscará la forma de prevenir los impactos negativos, en caso de no lograrlo se buscará mitigarlos, compensarlos o restaurarlos.
Art. 10. Toda persona física o moral que con su acción u omisión ocasione directa o indirectamente un daño al ambiente, será responsable y estará obligada a la reparación de los daños, o bien, cuando la reparación no sea posible a la compensación ambiental que proceda, en los términos de la presente Ley. De la misma forma estará obligada a realizar las acciones necesarias para evitar que se incremente el daño ocasionado al ambiente.	La promovente se compromete a reparar cualquier impacto negativo y en caso de no ser posible su reparación se procederá a la compensación ambiental, con el objetivo de disminuir el daño al ambiente.
Art. 12. Será objetiva la responsabilidad ambiental, cuando los daños ocasionados al ambiente devengan directa o indirectamente de: I. Cualquier acción u omisión relacionada con materiales o residuos peligrosos.	En caso de que se produzcan residuos peligrosos durante la etapa de construcción y operación del proyecto, la promovente se compromete a su manejo adecuado con base a la legislación correspondiente.
Art. 13. La reparación de los daños ocasionados al ambiente consistirá en restituir a su Estado Base los hábitats, los ecosistemas, los elementos y recursos naturales, sus condiciones químicas, físicas o biológicas y las relaciones de interacción que se dan entre estos, así como los servicios ambientales que proporcionan, mediante la restauración, restablecimiento, tratamiento, recuperación o remediación. La reparación deberá llevarse a cabo en el lugar en el que fue producido el daño.	La promovente se compromete a que las medidas de compensación y restauración de los impactos negativos se realicen dentro del área del proyecto.
Art. 24. Las personas morales serán responsables del daño al ambiente ocasionado por sus representantes, administradores, gerentes, directores, empleados y quienes ejerzan dominio funcional de sus operaciones, cuando sean omisos o actúen en el ejercicio de sus funciones, en representación o bajo el amparo o beneficio de la persona moral, o bien, cuando ordenen o consientan la realización de las conductas dañosas. Las personas que se valgan de un tercero lo determinen o contraten para realizar la conducta causante del daño serán solidariamente responsables, salvo en el caso de que se trate de la prestación	La promovente se compromete a contratar personal calificado para supervisar la construcción de la obra, así como las medidas de mitigación y compensación de impactos. Dichas medidas serán descritas en el capítulo seis.

CONSULTA PÚBLICA

ARTÍCULO	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
de servicios de confinamiento de residuos peligrosos realizada por empresas autorizadas por la Secretaría. No existirá responsabilidad alguna, cuando el daño al ambiente tenga como causa exclusiva un caso fortuito o fuerza mayor.	
Art. 25. Los daños ocasionados al ambiente serán atribuibles a la persona física o moral que omita impedirlos, si ésta tenía el deber jurídico de evitarlos. En estos casos se considerará que el daño es consecuencia de una conducta omisiva, cuando se determine que el que omite impedirlo tenía el deber de actuar para ello derivado de una Ley, de un contrato, de su calidad de garante o de su propio actuar precedente.	La promovente describirá los posibles impactos derivados de la instalación de la línea aérea eléctrica colocada en Benito Juárez, Municipio de Namiquipa y generará acciones de prevención, mitigación y restauración de estos con el objetivo de promover el desarrollo de la región y el mantenimiento del equilibrio ecológico.

III.2.2.8 Ley de La Comisión Federal de Electricidad

DOF 11-08-2014, última reforma publicada el 11-05-22

La presente Ley es Reglamentaria del artículo 25, párrafo cuarto, de la Constitución y del Transitorio Vigésimo del Decreto por el que se reforman y adicionan diversas disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en Materia de Energía. En esta ley se establece que la Comisión Federal de Electricidad (CFE) establece que la CFE es una empresa pública que debe prestar el servicio de transmisión y distribución de energía eléctrica en nombre del Estado Mexicano. La ley también establece que la CFE debe actuar de manera transparente, eficiente, honesta, y con responsabilidad social y ambiental. Entre sus objetivos destacan:

- Regular la organización, administración, funcionamiento, operación, control, evaluación y rendición de cuentas de la empresa productiva del Estado Comisión Federal de Electricidad;
- Garantizar el derecho de los mexicanos a la energía eléctrica;
- Establecer su régimen especial en materia de:

I. Empresas productivas subsidiarias y empresas filiales;
II. Remuneraciones;
III. Adquisiciones, arrendamientos, servicios y obras;
IV. Bienes;
V. Responsabilidades;
VI. Dividendo Estatal;
VII. Presupuesto, y
VIII. Deuda;

- Promover el desarrollo sustentable de la industria eléctrica;
- Asegurar la operación continua, eficiente, y segura de la industria eléctrica;
- Cumplir con las obligaciones de acceso universal al servicio público, y
- Reducir las emisiones contaminantes.

En este sentido la CFE se compromete a realizar la instalación de una línea eléctrica de 34.26 km en la sección Benito Juárez del municipio de Namiquipa, respetando la legislación en materia ambiental y llevando a cabo todas las medidas de prevención, mitigación y restauración propuestas en este documento y otras que devengan del resolutivo. A continuación, se describen los artículos que se vinculan con el desarrollo del proyecto (Tabla 9)

CONSULTA PÚBLICA

Tabla 9. Vinculación del proyecto con la Ley de la CFE.

ARTÍCULO	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
Art 4. La Comisión Federal de Electricidad tiene como fin el desarrollo de actividades empresariales, económicas, industriales y comerciales en términos de su objeto, generando valor económico y rentabilidad para el Estado Mexicano como su propietario. En la ejecución de su objeto, la Comisión Federal de Electricidad deberá actuar de manera transparente, honesta, eficiente, con sentido de equidad, y responsabilidad social y ambiental, procurando el mejoramiento de la productividad con sustentabilidad para minimizar los costos de la industria eléctrica en beneficio de la población y contribuir con ello al desarrollo nacional. Asimismo, la Comisión Federal de Electricidad garantizará el acceso abierto a la Red Nacional de Transmisión y a las Redes Generales de Distribución, la operación eficiente del sector eléctrico y la competencia.	La CFE se compromete a actuar de manera transparente, honesta, eficiente, con sentido de equidad, y responsabilidad social y ambiental, procurando el mejoramiento de la productividad con sustentabilidad.

III.2.2.9 Ley de La Industria Eléctrica

DOF 11-08-2014, última reforma publicada el 01-04-2024

La presente Ley es reglamentaria de los artículos 25, párrafo cuarto; 27 párrafo sexto y 28, párrafo cuarto de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y tiene por objeto regular la planeación y el control del Sistema Eléctrico Nacional, el Servicio Público de Transmisión y Distribución de Energía Eléctrica y las demás actividades de la industria eléctrica. Las disposiciones de esta Ley son de interés social y orden público.
Uno de los objetivos primordiales de esta ley es promover el desarrollo sustentable en el sector eléctrico del país a través de la instalación y producción de energías limpias, entendiéndose por estas el viento, la radiación solar, la energía oceánica, los yacimientos geotérmicos, La energía generada por el aprovechamiento del poder calorífico del metano y otros gases asociados en los sitios de disposición de residuos, granjas pecuarias y en las plantas de tratamiento de aguas residuales, entre otros; bioenergéticos, a energía generada por el aprovechamiento del hidrógeno mediante su combustión o su uso en celdas de combustible, la energía proveniente de centrales hidroeléctricas, La energía nucleoeléctrica, La energía generada con los productos del procesamiento de esquilmos agrícolas o residuos sólidos urbanos, La energía generada por ingenios azucareros, entre otras. Estas tecnologías no deben rebasar las emisiones o desechos que la legislación ambiental establezca.

El otro objetivo es la reducción de emisiones de contaminantes a la atmósfera que establezca la SEMARNAT relativas a la industria eléctrica.

En este sentido el proyecto en comento sólo se encarga de la distribución de la energía eléctrica, no de la generación por lo que no aplica la modernización del sector hacia energías limpias. Sin embargo, la CFE si se compromete a darle mantenimiento a su maquinaría y vehículos relacionados al proyecto con el objetivo de disminuir las emisiones contaminantes hacia la atmósfera y contribuir a la disminución del cambio climático global.

CONSULTA PÚBLICA

III.2.2.10 Reglamento de la LGEEPA en materia de Impacto Ambiental

DOF 30-05-2000, última reforma publicada el 31-10-2014.

El objetivo de este reglamento es poner reglas a la LGEEPA en materia de evaluación del impacto ambiental a nivel federal. El presente ordenamiento es de observancia general en todo el territorio nacional y en las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción. A continuación, se presenta la vinculación entre dicho reglamento y el proyecto analizado (Tabla 10).

Tabla 10. Vinculación del proyecto con el Reglamento de la LGEEPA en materia de Impacto Ambiental

ARTÍCULO	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
Art. 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: K) INDUSTRIA ELÉCTRICA: II. Construcción de estaciones o subestaciones eléctricas de potencia o distribución; III. Obras de transmisión y subtransmisión eléctrica, 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 1 000 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.	El proyecto se someterá a la evaluación de la Secretaría de medio ambiente como manifestación de impacto ambiental modalidad Particular además de presentar un Estudio Técnico Justificativo para realizar el cambio de uso de suelo de 2.66 ha de pastizal natural.
Art. 10. Las manifestaciones de impacto ambiental deberán presentarse en las siguientes modalidades: I. Regional, o II. Particular.	La manifestación se presentará como particular debido a que no se esperan desequilibrios graves en el ambiente y sólo se afectarán 2.66 ha de pastizal natural, mismas que serán compensadas dentro del SA.
Art. 12. La manifestación de impacto ambiental, en su modalidad particular, deberá contener la siguiente información: I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental; II. Descripción del proyecto; III. Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación sobre uso del suelo; IV. Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto; V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales; V. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales; VI. Pronósticos ambientales y, en su caso, evaluación de alternativas, y	La manifestación de impacto ambiental describirá detalladamente los puntos I-VII

CONSULTA PUBLICA

ARTÍCULO	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
VII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores.	
Art. 19. La solicitud de autorización en materia de impacto ambiental, sus anexos y, en su caso, la información adicional, deberán presentarse en un disquete al que se acompañarán cuatro tantos impresos de su contenido. Excepcionalmente, dentro de los diez días siguientes a la integración del expediente, la Secretaría podrá solicitar al promovente, por una sola vez, la presentación de hasta tres copias adicionales de los estudios de impacto ambiental cuando por alguna causa justificada se requiera. En todo caso, la presentación de las copias adicionales deberá llevarse a cabo dentro de los tres días siguientes a aquel en que se hayan solicitado.	La promovente se compromete a cumplir con el Art. 19.

III.2.2.11 Reglamento De LGEEPA En materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmosférica

DOF 25-11-1988, última reforma publicada el 31-10-2014

El presente tiene como objetivo reglamentar lo establecido en la LGEEPA en materia de prevención y control de la contaminación atmosférica en el territorio mexicano. En la tabla 11 se revisarán los artículos de la presente ley que se relacionan con el proyecto.

Tabla 11. Vinculación del proyecto con el reglamento de la LGEEPA en materia de prevención y control de la contaminación atmosférica

ARTÍCULO	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
Art 13. Para la protección a la atmósfera se considerarán los siguientes criterios: I.- La calidad del aire debe ser satisfactoria en todos los asentamientos humanos y las regiones del país; y II.- Las emisiones de contaminantes a la atmósfera, sean de fuentes artificiales o naturales, fijas o móviles, deben ser reducidas o controladas, para asegurar una calidad del aire satisfactoria para el bienestar de la población y el equilibrio ecológico.	Lo vehículos utilizados durante las etapas de preparación del sitio, construcción y operación se llevarán a mantenimiento dos veces al año con el objetivo de reducir las emisiones de contaminantes hacia la atmosfera.
Art 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 las secretarías de Economía y de Energía, tomando en cuenta los valores de concentración máxima permisible para el ser humano de contaminantes en el ambiente determinados por la Secretaría de Salud.	Los vehículos utilizados en las diferentes etapas del proyecto se verificarán dos veces al año con el objetivo de cumplir las NOM-081-SEMARNAT-1994, NOM-080-SEMARNAT-1994, NOM-041-SEMARNAT-2015, NOM-042-SEMARNAT-2003 y NOM-045-SEMARNAT-2006.

III.2.2.12 Reglamento De La Ley General De Desarrollo Forestal Sustentable

DOF 09-12-2020

El reglamento en cuestión tiene como objetivo regular la política forestal, manejo y aprovechamiento sustentable de los ecosistemas forestales del país y de sus recursos, así como su conservación, protección y restauración. Este es de es de observancia general en todo el territorio nacional. El reglamento y la propuesta de cumplimiento por parte de la promovente se detallan a continuación (Tabla 12).

CONSULTA PÚBLICA

Tabla 12. Vinculación del proyecto con el Reglamento de la LGDFS.

ARTÍCULO	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
Art. 139. Para solicitar la autorización de Cambio de uso del suelo en Terrenos forestales, el interesado presentará la solicitud mediante el formato que para tal efecto expida la Secretaría, el cual deberá contener, por lo menos, lo siguiente: I. Nombre, denominación o razón social y domicilio del solicitante; II. Lugar y fecha; III. Datos y 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.	En cumplimiento con este artículo se presentará a las autoridades correspondientes el ETJ para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales del proyecto "LAT 115 KV MENONITA-CAMPO 73-1C 34+269 ACSR- PA/PM" así como: • El nombre, razón social y domicilio de la promovente; • Lugar y fecha; • Cambio de uso de suelo para 2.66 ha; • Copia de la identificación del solicitante; • Original o copia del representante legal de quien solicita el cambio de uso de suelo; • La anuencia legal de la propiedad, ajustándose siempre al marco legal de los derechos de la propiedad, y • Acta de asamblea de conformidad conforme a lo establece la ley agraria.
Art. 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 georeferenciados 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; 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;	En cumplimiento con este artículo el ETJ contra lo descrito en los lineamientos I-XV. La reforestación se realizará en el área externa de zonas bien conservadas, áreas verdes del municipio o corredores ripiaros o faunísticos detectados dentro del SA. El programa de reforestación incluirá medidas para garantizar el 80% de la sobrevivencia de plantas nativas y también tendrá medidas emergentes para que en caso de que la sobrevivencia baje al 90 % se apliquen dichas medidas. Los programas de ordenamiento territorial se describen más adelante.

CONSULTA PÚBLICA

ARTÍCULO	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
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. Para efectos de lo previsto en la fracción XIV del presente artículo, los interesados identificarán los criterios de los programas de ordenamiento ecológico que emitan las autoridades competentes de los tres órdenes de gobierno, atendiendo al uso que se pretende dar al Terreno forestal.	
Art. 143. La Secretaría o, en su caso la ASEA, sin perjuicio de lo previsto en el artículo 140, segundo párrafo, resolverá las solicitudes de Cambio de uso del suelo en Terrenos forestales, conforme al procedimiento siguiente: I. La autoridad revisará la solicitud y los documentos presentados y, en su caso, prevendrá por única vez al interesado dentro de los quince días hábiles siguientes para que presente la información o documentación faltante, la cual deberá entregarse dentro del término de quince días hábiles, contado a partir de la fecha en que surta efectos la notificación; II. Transcurrido el plazo sin que se desahogue la prevención, se desechará el trámite; III. La Secretaría o la ASEA enviarán copia del estudio técnico justificativo al Consejo Estatal Forestal que corresponda, para que emita su opinión técnica dentro del plazo de diez días hábiles siguientes a su recepción. En caso de no emitir dicha opinión dentro del plazo establecido, se entenderá que no tiene objeción. En las autorizaciones de Cambio de uso de suelo en Terrenos forestales, la Secretaría o la ASEA deberán dar respuesta debidamente fundada y motivada a las opiniones técnicas emitidas por los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate; IV. Transcurrido el plazo a que se refiere la fracción anterior, dentro de los cinco días hábiles siguientes, la Secretaría o la ASEA notificarán al solicitante de la visita técnica al área objeto de la solicitud, misma que deberá efectuarse en un plazo de quince días hábiles, contado a partir de la fecha en que surta efectos la notificación. Al término de la visita técnica se levantará un acta	En caso de ser requerido, la promovente entregará la información requerida por la autoridad en los 15 días posteriores a los que sea notificada. La promovente se compromete a estar atenta a la visita de la secretaria para determinar el monto de la compensación ambiental correspondiente.

CONSULTA PÚBLICA

ARTÍCULO	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
circunstanciada debidamente firmada por el solicitante o por quién este designe y por el personal autorizado por la Secretaría o la ASEA para la realización de la visita, y V. Realizada la visita técnica, la Secretaría o la ASEA dentro de los quince días hábiles siguientes y sólo en caso de que el Cambio de uso de suelo solicitado actualice los supuestos a que se refiere el primer párrafo del artículo 93 de la Ley, determinará el monto de la Compensación ambiental correspondiente, de conformidad con lo establecido en el artículo 144 del presente Reglamento. Transcurrido este plazo sin que la Secretaría o la ASEA haya formulado el requerimiento de depósito ante el Fondo, se entenderá que la solicitud se resolvió en sentido negativo. Cuando en cualquier estado del procedimiento previsto en el presente artículo, se considere que alguno de los actos no reúne los requisitos necesarios, la Secretaría o la ASEA lo pondrán en conocimiento de la parte interesada, concediéndole un plazo de cinco días para su cumplimiento. Los interesados que no cumplan con lo dispuesto en este artículo, se les podrá declarar la caducidad del ejercicio de su derecho, en los términos previstos en la Ley Federal de Procedimiento Administrativo.	
Art. 144. La Secretaría o la ASEA determinarán el monto económico de Compensación ambiental correspondiente, de conformidad con lo establecido en el artículo 152 de este Reglamento y notificará al solicitante para que realice el Depósito respectivo ante el Fondo, en un plazo que no exceda de treinta días hábiles siguientes a que surta efectos dicha notificación. Una vez que el solicitante haya comprobado que realizó el Depósito a que se refiere el párrafo anterior, mediante copia simple de la ficha de depósito o del comprobante de transferencia electrónica, la Secretaría o la ASEA, expedirán la autorización de Cambio de uso del suelo en Terrenos forestales dentro de los diez días hábiles siguientes. Transcurrido este plazo sin que se expida la autorización, esta se entenderá concedida. La solicitud de autorización será negada en caso de que el interesado no acredite ante la Secretaría o la ASEA haber realizado el Depósito en los términos previstos en el presente artículo.	La promovente se compromete a realizar el pago de compensación ambiental en el fondo forestal mexicano en caso de se realice la notificación por parte de la autoridad.
Art. 149. Conforme a lo establecido en el artículo 96 de la Ley, los titulares de las autorizaciones de Cambio de uso de suelo en Terrenos forestales deberán presentar: I. Dentro de los primeros treinta días hábiles posteriores al inicio de ejecución de la autorización, un aviso en el cual informen sobre el inicio de la ejecución del Cambio de uso de suelos que les fue autorizado, con relación a lo establecido en la fracción VIII del artículo 141 de este Reglamento, y II. Dentro de los primeros treinta días hábiles posteriores a su conclusión, un informe que contenga la ejecución y desarrollo del Cambio de uso de suelo, de conformidad con lo establecido en la autorización y con relación al contenido de las fracciones VIII, IX y X del artículo 141 de este Reglamento.	La promovente se compromete a presentar dentro de los primeros 30 días hábiles posteriores a inicio de la ejecución de la autorización a dar aviso sobre el inicio del cambio de uso de suelo. Además de avisar durante los primeros 30 días posteriores a la finalización del proyecto y cambio de uso de suelo un informe.

CONSULTA PÚBLICA

III.2.2.13 Reglamento De La Ley General De Vida Silvestre

DOF 30-11-2006, última reforma el 09-05-2014

Dentro del programa de rescate de fauna, se tiene contemplado la captura y reubicación de ejemplares de fauna silvestre. Para lo cual se respetarán los artículos presentados en la Tabla 13.

Tabla 13. Vinculación del proyecto con el RLGVS.

ARTÍCULO	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
Art. 12. Las personas que pretendan realizar cualquier actividad relacionada con hábitat, especies, partes o derivados de vida silvestre y que conforme a la Ley requieran licencia, permiso o autorización de la Secretaría, presentarán la solicitud correspondiente en los formatos que para tal efecto establezca la Secretaría, los cuales deberán contener: I. Nombre, denominación o razón social, domicilio para oír y recibir notificaciones, así como teléfono, fax o correo electrónico; II. Número de registro correspondiente, en caso de que se trate de una UMA previamente establecida; III. Nombre del representante legal o nombre de las personas autorizadas para oír y recibir notificaciones; IV. Firma autógrafa o electrónica del interesado; V. Lugar y fecha de la solicitud; VI. Información que el promovente considere confidencial, reservada o comercial reservada en los términos previstos en el artículo 19 de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental, y VII. Información particular requerida para cada trámite específico, de conformidad con la Ley y este Reglamento.	Se presentará la documentación requerida para realizar rescate y reubicación de fauna silvestre.
Art. 83. Se requiere autorización previa de la Secretaría para la liberación de ejemplares de vida silvestre, para lo cual la solicitud correspondiente deberá: I. Señalar el objeto de la liberación: repoblación, reintroducción, traslocación o medidas de control, y II. obtener el listado de especies a liberar, identificadas por nombre común y nombre científico hasta el grado de subespecie, cantidad de ejemplares, edades, proporción de sexos y la relación de marcas a utilizar. A la solicitud se anexará el proyecto a que se refieren los artículos 80 y 81 de la Ley. Las medidas de liberación que se encuentren en el plan de manejo aprobado se entenderán autorizadas.	Antes de comenzar la etapa de captura y liberación de ejemplares se avisará a la autoridad correspondiente donde se identifiquen las posibles especies a remover, así como sus cantidades.
Art. 85. Para autorizar la liberación se tomará en consideración la información técnica y científica disponible sobre la viabilidad de la liberación, en función de las características biológicas de la especie, de la calidad del hábitat y de las condiciones del área, en su caso.	Antes de la liberación se tomará en cuenta la información técnica y científica que permita una liberación exitosa dentro de áreas conservadas en el SA.

CONSULTA PÚBLICA

III.2.2.14 Reglamento De La Ley General Para La Prevención Y Gestión Integral De Residuos

DOF 30-11-2006 última reforma el 09-05-2014.

El presente ordenamiento 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. La vinculación entre los artículos de la presente ley y el proyecto en cuestión se desarrollan en la tabla 14.

Tabla 14. Vinculación del proyecto con la LGPGIR.

ARTÍCULO	PROPUESTA PARA CUMPLIR CON LOS ARTÍCULOS
Art. 6. Para impulsar la participación de productores, generadores, importadores y demás sectores sociales en la minimización de la generación de residuos peligrosos, se promoverá: 1) La sustitución de los materiales que se empleen como insumos en los procesos que generen residuos peligrosos, por otros materiales que al procesarse no generen dicho tipo de residuos; 2) El empleo de tecnologías que generen menos residuos peligrosos, o que no los generen, y 3) El establecimiento de programas de minimización, en los que las grandes empresas proporcionen asesoría a las pequeñas y medianas que sean sus proveedoras, o bien, éstas cuenten con el apoyo de instituciones académicas, asociaciones profesionales, cámaras y asociaciones industriales, así como otras organizaciones afines.	La promovente buscará la sustitución de materiales que generen residuos peligrosos. Además, realizará acciones de minimización de residuos reciclando y valorizando todos aquellos materiales como pet, cartón, latas o cualquier otro residuo que pueda reusarse o venderse.
Art. 11. La determinación para clasificar a un residuo como de manejo especial, en términos del artículo 19, fracción IX, de la Ley, se establecerá en la norma oficial mexicana correspondiente.	La promovente se compromete a separar los residuos de manejo especial con base a la NOM-161-SEMARNAT-2011.
Art 16. Los planes de manejo para residuos se podrán establecer en una o más de las siguientes modalidades: I. Atendiendo a los sujetos que intervienen en ellos, podrán ser: a) Privados, los instrumentados por los particulares que conforme a la Ley se encuentran obligados a la elaboración, formulación e implementación de un plan de manejo de residuos. II. Considerando la posibilidad de asociación de los sujetos obligados a su formulación y ejecución, podrán ser: a) Individuales, aquéllos en los cuales sólo un sujeto obligado establece en un único plan, el manejo integral que dará a uno, varios o todos los residuos que genere. III. Conforme a su ámbito de aplicación, podrán ser: b) Regionales, cuando se apliquen en el territorio de dos o más estados o el Distrito Federal, o de dos o más municipios de un mismo estado o de distintos estados, y c) Locales, cuando su aplicación sea en un solo estado, municipio o el Distrito Federal.	De ser necesario se realizará un plan de manejo para los residuos municipales, especiales y peligrosos estableciendo una gestión adecuada para cada uno.
Art. 20. Los sujetos que, conforme a la Ley, estén obligados a la elaboración de planes de manejo podrán implementarlos mediante la suscripción de los instrumentos jurídicos que estimen necesarios y adecuados para fijar sus responsabilidades. En este caso, sin perjuicio de lo pactado por las partes, dichos instrumentos podrán contener lo siguiente. I. Los residuos objeto del plan de manejo, así como la cantidad que se estima manejar de cada uno de ellos;	De ser necesario se elaborará un plan de manejo de residuos que contenga su identificación, cantidad, plan de minimización etc.

CONSULTA PÚBLICA

ARTÍCULO	PROPUESTA PARA CUMPLIR CON LOS ARTÍCULOS
II. La forma en que se realizará la minimización de la cantidad, valorización o aprovechamiento de los residuos; III. Los mecanismos para que otros sujetos obligados puedan incorporarse a los planes de manejo, y IV. Los mecanismos de evaluación y mejora del plan de manejo.	
Art. 24. Las personas que conforme a lo dispuesto en la Ley deban registrar ante la Secretaría los planes de manejo de residuos peligrosos se sujetarán al siguiente procedimiento: I. Incorporarán al portal electrónico de la Secretaría, a través del sistema establecido para ese efecto, la siguiente información: a) Nombre, denominación o razón social del solicitante, domicilio, giro o actividad preponderante, nombre de su representante legal; b) Modalidad del plan de manejo; c) Residuos peligrosos objeto del plan, especificando sus características físicas, químicas o biológicas y el volumen estimado de manejo; d) Formas de manejo, y e) Nombre, denominación o razón social de los responsables de la ejecución del plan de manejo.	En caso de generar residuos peligrosos la promovente registrará su plan de manejo en la entidad federal o municipal según corresponda. El plan de manejo ante incorporará los puntos a-e.
Art. 68. Los generadores que por algún motivo dejen de generar residuos peligrosos deberán presentar ante la Secretaría un aviso por escrito que contenga el nombre, denominación o razón social, número de registro o autorización, según sea el caso, y la explicación correspondiente. Cuando se trate del cierre de la instalación, los generadores presentarán el aviso señalado en el párrafo anterior, proporcionando además la siguiente información: I. Los microgeneradores de residuos peligrosos indicarán solamente la fecha prevista para el cierre de sus instalaciones o suspensión de la actividad generadora de sus residuos o en su caso notificarán que han cerrado sus instalaciones; II. Los pequeños y grandes generadores de residuos peligrosos proporcionarán: a) La fecha prevista del cierre o de la suspensión de la actividad generadora de residuos peligrosos; b) La relación de los residuos peligrosos generados y de materias primas, productos y subproductos almacenados durante los paros de producción, limpieza y desmantelamiento de la instalación; c) El programa de limpieza y desmantelamiento de la instalación, incluyendo la relación de materiales empleados en la limpieza de tubería y equipo; d) El diagrama de tubería de proceso, instrumentación de la planta y drenajes de la instalación, y e) El registro y descripción de accidentes, derrames u otras contingencias sucedidas dentro del predio durante el periodo de operación, así como los resultados de las acciones que se llevaron a cabo. Este requisito aplica sólo para los grandes generadores.	En caso de ser necesario se informará ante la secretaria la fecha en la que se dejará de producir residuos peligrosos con la información requerida.
Art. 35. Los residuos peligrosos se identificarán de acuerdo con 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:	En caso de que se produzcan residuos peligrosos estos se separaran con base NOM-052-SEMARNAT-2001 y otras reglamentaciones que determinen su peligrosidad: corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad e inflamabilidad.

CONSULTA PÚBLICA

ARTÍCULO	PROPUESTA PARA CUMPLIR CON LOS ARTÍCULOS
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, 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.	Estos se separarán y almacenarán temporalmente siguiendo la NOM-057-SEMARNAT-1993.
Art. 84. Los residuos peligrosos, una vez captados y envasados, deben ser remitidos al almacén donde no podrán permanecer por un periodo mayor a seis meses.	En caso de generarse residuos peligrosos estos se separarán con base a la normatividad correspondiente en un almacén temporal, donde serán recolectados de forma frecuente y estos no se almacenarán por un periodo mayor a seis meses.
Art. 86. El procedimiento para llevar a cabo el transporte de residuos peligrosos se desarrollará de la siguiente manera: I. Por cada embarque de residuos, el generador deberá entregar al transportista un manifiesto en original, debidamente firmado y dos copias de este, en el momento de entrega de los residuos; II. El transportista conservará una de las copias que le entregue el generador, para su archivo, y firmará el original del manifiesto, mismo que entregará al destinatario junto con una copia de éste, en el momento en que le entregue los residuos peligrosos para su tratamiento o disposición final; III. El destinatario de los residuos peligrosos conservará la copia del manifiesto que le entregue el transportista, para su archivo, y firmará el original, mismo que deberá remitir de inmediato al generador, y IV. Si transcurrido un plazo de sesenta días naturales, contados a partir de la fecha en que la empresa de servicios de manejo correspondiente reciba los residuos peligrosos para su transporte, no devuelve al generador el original del manifiesto debidamente firmado por el destinatario, el generador deberá informar a la Secretaría de este hecho a efecto de que dicha dependencia determine las medidas que procedan.	En caso de necesitarse, la promovente se compromete a entregar al transportista un manifiesto original y dos copias de este. Además de llevar una bitácora donde se registre la información recabada de dichos residuos.

CONSULTA PÚBLICA

III.2.2.15 Reglamento De La Ley De Cambio Climático

DOF 28-10-2014.

El presente ordenamiento es de observancia general en todo el territorio nacional y tiene por objeto reglamentar la Ley en lo que se refiere al Registro Nacional de Emisiones; su aplicación corresponde al Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría, sin perjuicio de las atribuciones que correspondan a otras Dependencias del Ejecutivo Federal. Competen al proyecto los artículos mencionados en la tabla 15.

Tabla 15. Vinculación del proyecto con el reglamento de la LCC.

ARTÍCULO	PROPUESTA DE EJECUCIÓN
Art. 3. Para los efectos del artículo 87, segundo párrafo de la Ley se identifica como sectores y subsectores en los que se agrupan los Establecimientos Sujetos a Reporte, los siguientes: VI. Sector Comercio y Servicios: a. Subsector construcción: a.3. Construcción de obras para el suministro de agua, petróleo, gas, energía eléctrica y telecomunicaciones;	El subsector de construcción y operación de energía eléctrico se encuentra entre los establecimientos que se encuentran sujetos a reporte.
Art. 5. Para los efectos del artículo 87, segundo párrafo, fracción I de la Ley, los Gases o Compuestos de Efecto Invernadero sujetos a reporte en los términos del presente Reglamento, son: I. Bióxido de carbono; II. Metano; III. Óxido nitroso; IV. Carbono negro u hollín; V. Clorofluorocarbonos; VI. Hidroclorofluorocarbonos; VII. Hidrofluorocarbonos; VIII. Perfluorocarbonos; IX. Hexafluoruro de azufre; X. Trifluoruro de nitrógeno; XI. Éteres halogenados; XII. Halocarbonos; XIII. Mezclas de los anteriores, y XIV. Los Gases y Compuestos de Efecto Invernadero que el Panel Intergubernamental determine como tales y que la Secretaría dé a conocer como sujetos a reporte mediante Acuerdo que publique en el Diario Oficial de la Federación.	Los posibles gases de efecto de invernadero producidos en la etapa constructiva son: Bióxido de carbono, metano, óxido nitroso, monóxido de carbono. Dichos gases deberán de reportarse en equivalencia de dióxido de carbono.
Art. 6. Para los efectos del artículo 87, segundo párrafo, fracción II de la Ley, el umbral a partir del cual los Establecimientos Sujetos a Reporte, identificados conforme a los artículos 3 y 4 del presente Reglamento, deben presentar la información de sus Emisiones Directas o Indirectas, será el que resulte de la suma anual de dichas Emisiones, siempre que tal resultado sea igual o superior a 25,000 Toneladas de Bióxido de Carbono Equivalente. La suma anual a la que se refiere el párrafo anterior resultará del cálculo de las Emisiones de cada una de las Fuentes Fijas y Móviles identificadas en dichos Establecimientos Sujetos a Reporte. El umbral establecido en el presente artículo aplicará para aquellos establecimientos regulados por otros órdenes de gobierno que conforme a lo previsto en los artículos 3 y 4 del presente Reglamento se identifican como Sujetos a Reporte.	El proyecto generará emisiones de carbono. Para minimizar dichas emisiones los vehículos se llevarán a mantenimiento al menos dos veces al año y se verificarán dos veces al año como lo establece la ley.
Art 9. Los Establecimientos Sujetos a Reporte, tendrán las siguientes obligaciones:	Se identificarán las fuentes móviles que emiten gases de efecto invernadero, se

CONSULTA PÚBLICA

ARTÍCULO	PROPUESTA DE EJECUCIÓN
I. Identificar las Emisiones Directas de Fuentes Fijas y Móviles, conforme a la clasificación de sectores, subsectores y actividades contenidas en los artículos 3 y 4 del presente Reglamento; II. Identificar las Emisiones Indirectas asociadas al consumo de energía eléctrica y térmica; III. Medir, calcular o estimar la Emisión de Gases o Compuestos de Efecto Invernadero de todas las Fuentes Emisoras identificadas en el Establecimiento aplicando las metodologías que se determinen conforme al artículo 7 del presente Reglamento; IV. Recopilar y utilizar los datos que se especifican en la metodología de medición, cálculo o estimación que resulte aplicable, determinada conforme al artículo 7 del presente Reglamento; V. Reportar anualmente sus Emisiones Directas e Indirectas, a través de la Cédula de Operación Anual, cuantificándolas en toneladas anuales del Gas o Compuesto de Efecto Invernadero de que se trate y su equivalente en Toneladas de Bióxido de Carbono Equivalentes anuales; VI. Verificar obligatoriamente la información reportada, en los términos del presente Reglamento, a través de los Organismos previstos en el presente Reglamento, y VII. Conservar, por un período de 5 años, contados a partir de la fecha en que la Secretaría haya recibido la Cédula de Operación Anual correspondiente, la información, datos y documentos sobre sus Emisiones Directas e Indirectas, así como la utilizada para su medición, cálculo o estimación.	estimarán las emisiones y se reportarán las emisiones a la autoridad correspondiente.
Art. 13. Los Establecimientos Sujetos a Reporte que deban presentar ante la Secretaría la Cédula de Operación Anual únicamente por sus Emisiones de Gases o Compuestos de Efecto Invernadero, requerirán en dicho instrumento, la siguiente información: I. Nombre, denominación o razón social; II. Número de Registro Federal de Contribuyentes; III. Clave de la actividad preponderante conforme al Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte, vigente al momento de la presentación de la información; IV. Nombre del representante legal, así como de las personas autorizadas para oír y recibir notificaciones; V. Domicilio para recibir notificaciones, en caso de que se señale una dirección electrónica ú otros medios electrónicos, el interesado deberá manifestar expresamente que acepta recibir notificaciones a través de esos medios; VI. Periodo que se reporta; VII. Los resultados de la cuantificación de sus Emisiones Directas e Indirectas por tipo de Gas o Compuesto de Efecto Invernadero, calculada conforme a la metodología aplicable determinada conforme al artículo 7 del presente Reglamento, y VIII. La información específica a que se refiere el artículo siguiente. Además de la información señalada en el párrafo anterior se anexarán el documento con el que se acredite la personalidad jurídica del representante legal y la copia de su identificación oficial, en formato electrónico, como archivos de imagen u otros análogos. Los Establecimientos Sujetos a Reporte que opten por efectuar el trámite a que se refiere este artículo a través de medios electrónicos, deberán observar las disposiciones conducentes previstas en la Ley de Firma Electrónica Avanzada y en su Reglamento.	En caso de ser necesario la promovente se compromete a presentar ante la secretaria la cedula de operación anual.

CONSULTA PÚBLICA

ARTÍCULO	PROPUESTA DE EJECUCIÓN
Art. 14. La información que debe reportarse en materia de Emisiones Directas o Indirectas, considerando el tipo de Fuente Emisora, será: II. En el caso de Fuentes Móviles: a. Emisiones Directas por tipo de Gas o Compuesto de Efecto Invernadero; b. Número y tipo de unidades, y c. Volumen consumido anualmente por tipo de combustible.	En caso de ser necesario se reportarán las emisiones de la maquinaria y de fuentes móviles, el número de unidades móviles y el volumen consumido anualmente por tipo de combustible.

III.2.2.16 Reglamento de la Ley de la Industria Eléctrica.

DOF 31-10-2014

El presente Reglamento tiene por objeto establecer las disposiciones que regulan la planeación y control operativo del Sistema Eléctrico Nacional, así como las actividades de generación, transmisión, distribución y comercialización de la industria eléctrica; procurar el cumplimiento de las obligaciones de Servicio Público de Transmisión y Distribución de Energía Eléctrica y de servicio universal que propicien la operación continua, eficiente y segura de la Industria Eléctrica.

A continuación, se detallan los artículos relacionados al proyecto.

Art. 37. El Servicio Público de Transmisión y Distribución de Energía Eléctrica se sujetará a las disposiciones administrativas de carácter general que emita la CRE en materia de Calidad, Confiabilidad, Continuidad, seguridad y sustentabilidad. La prestación de dicho servicio público se realizará observando el correcto funcionamiento e integridad de los equipos y dispositivos de sus redes.

El Servicio Público de Transmisión y Distribución de Energía Eléctrica deberá prestarse bajo parámetros aceptables de:

I. Tensión;
II. Disponibilidad de los elementos de las redes;
III. Interrupciones del Suministro Eléctrico;
IV. Componentes armónicos;
V. Pérdidas de energía eléctrica, y
VI. Cualquier otro aspecto técnico que la CRE considere necesario.

Para efectos de lo anterior, al definir los parámetros que se determinen como aceptables, la CRE deberá tomar en cuenta los aspectos económicos asociados.

Art. 86. Los interesados en obtener permisos o autorizaciones para desarrollar proyectos en la industria eléctrica incluidos los relativos a la prestación del Servicio Público de Transmisión y Distribución de Energía Eléctrica deberán presentar a la Secretaría la evaluación de impacto social a que se refiere el artículo 120 de la Ley, noventa días antes de su intención de iniciar las negociaciones con los propietarios o poseedores de los terrenos donde se pretenda ubicar el proyecto de que se trate. Se otorgarán los permisos para el desarrollo de proyectos de la industria eléctrica una vez que se presente la evaluación de impacto social

Art. 87. La evaluación de impacto social deberá presentarse en un documento de acuerdo con la guía y el formato que establezca la Secretaría. La responsabilidad respecto del contenido del documento corresponderá a los interesados para obtener permisos o autorizaciones. La evaluación de impacto social contendrá la identificación de los pueblos y comunidades indígenas que se ubican en el área de influencia directa e indirecta del proyecto.

La Secretaría emitirá las disposiciones administrativas que contendrán la metodología para la definición del área de influencia directa e indirecta en los proyectos de desarrollo de la industria eléctrica. La evaluación de Impacto Social contendrá la identificación caracterización, predicción, y valoración de los impactos sociales positivos y

CONSULTA PÚBLICA

negativos que podrían derivarse del proyecto. Deberán incluir las medidas de prevención y mitigación, así como los planes de gestión social, propuestos por los interesados en desarrollar el proyecto de la industria eléctrica.
La Secretaría emitirá la resolución y las recomendaciones que correspondan a la evaluación del impacto social en un plazo de noventa días naturales, contado a partir de la presentación de dicha evaluación. La Secretaría emitirá un resolutivo y recomendaciones que corresponda en los términos que se hace referencia en el párrafo anterior.
En el supuesto de que la evaluación de impacto social no satisfaga lo dispuesto en la guía a que se refiere este artículo, la Secretaría prevendrá al interesado para que, en un plazo de veinte días hábiles, contado a partir del día siguiente al que reciba dicha prevención, subsane las omisiones. La prevención suspenderá el plazo a que se refiere el párrafo anterior, hasta en tanto no se subsane las omisiones.

En este contexto la CFE se compromete a instalar una línea eléctrica con centro de carga bajo las disposiciones administrativas de carácter general que emita la CRE en materia de Calidad, Confiabilidad, Continuidad, seguridad y sustentabilidad. Además, se compromete a realizar una evaluación de impacto social donde se compruebe que no habrá impactos negativos sobre los pueblos indígenas pertenecientes al SA derivados de la instalación de la línea eléctrica. Por el contrario, llevar energía a la sección Benito Juárez del municipio de Namiquipa generará más empleos directos e indirectos relacionados a las etapas de preparación del sitio, construcción y mantenimiento, lo que reactivará la economía local y regional del estado de chihuahua.

III.2.3 LEYES Y REGLAMENTOS ESTATALES

III.2.3.1 Ley de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Chihuahua

Periódico oficial del estado de Chihuahua 12-05-2018.

Esta ley está encargada de:

1. Procurar un medio ambiente sano y saludable, regulando la preservación y restauración del equilibrio ecológico;
2. La protección al ambiente, agua, aire y suelo para promover el desarrollo sustentable, y
3. La protección, conservación y regeneración de la flora y fauna silvestre comprendida en el territorio de la Entidad, tanto en sus porciones terrestres como acuáticas.

A continuación, se realiza una revisión de los artículos de la presente ley y el cumplimiento de dichos artículos por la promovente (Tabla 16).

Tabla 16. Vinculación del proyecto con la LEEPA del estado de Chihuahua.

ARTÍCULO	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
Art. 1 La presente Ley es reglamentaria del artículo 4º de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, y tiene por objeto garantizar el derecho de toda persona a un medio ambiente sano y saludable.	Se respetará la LEEPA del estado de Chihuahua.
Art. 25. Para la formulación y conducción de la política ambiental y la expedición de los instrumentos previstos en esta Ley, en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y protección al ambiente, el Estado y los municipios observarán y cumplirán los siguientes principios: III. Las autoridades y los particulares deben asumir la responsabilidad de la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente;	La promovente se compromete a mantener el equilibrio ecológico mediante la implementación de medidas de prevención, mitigación y restauración para compensar los impactos negativos que deriven de la instalación de una línea eléctrica aérea de 34.26 km en el municipio de Namiquipa, concretamente en la sección Benito Juárez.

CONSULTA PÚBLICA

ARTÍCULO	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
IV. Quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar el ambiente, está obligado a prevenir, minimizar o reparar los daños que cause, así como a asumir los costos que dicha afectación implique. Asimismo, debe incentivarse a quien proteja el ambiente, promueva o realice acciones de mitigación y adaptación a los efectos del cambio climático y aproveche de manera sustentable los recursos naturales, y XIII. Es interés del Estado que las actividades que se lleven a cabo dentro de su territorio y en aquellas zonas de su jurisdicción, no afecten el equilibrio ecológico internacional o nacional.	
Art. 41. Quienes realicen obras o actividades públicas o privadas, que puedan causar desequilibrios ecológicos o rebasar los límites y condiciones señalados en las disposiciones aplicables, deberán solicitar a la Secretaría, previo al inicio de estas, la autorización en materia de impacto ambiental, particularmente tratándose de las siguientes: XXIII. Obras y actividades de carácter público o privado, destinadas a la prestación de un servicio público o para el aprovechamiento de recursos naturales, y XXIV. Las demás que, aun cuando sean distintas a las anteriores, puedan causar impactos ambientales significativos de carácter adverso y que por razón de la obra, actividad o aprovechamiento de que se trate, no estén sometidas para su evaluación a la regulación federal.	Se realizará una MIA particular para solicitar a las autoridades correspondientes la autorización en materia de impacto ambiental para la colocación de una línea aérea de transmisión eléctrica de 115 Kv que va desde la subestación Menonita al campo 73 con un circuito (cable ACSR) instalado con postes de acero y madera.
Art. 44. La manifestación de impacto ambiental deberá ser presentada conforme a los requisitos establecidos en el Reglamento de esta Ley, en el formato que para el efecto la Secretaría emita, la cual deberá contener, por lo menos la siguiente información de cada obra o actividad: I. Su naturaleza, magnitud y ubicación; II. Su alcance en el contexto social, cultural, económico y ambiental; III. Sus efectos directos o indirectos en el corto, mediano o largo plazos, así como la acumulación y naturaleza de los mismos, y IV. Las medidas de contingencia para evitar o mitigar los efectos adversos.	La manifestación de impacto ambiental modalidad particular contendrá la siguiente información: I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental; II. Descripción del proyecto; III. Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación sobre uso del suelo; IV. Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto; V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales; VI. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales; VII. Pronósticos ambientales y, en su caso, evaluación de alternativas, y VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores.
Art. 51. En caso de suspensión de la obra o actividad, o cierre de operaciones, se deberá notificar por escrito a	No se espera una suspensión de la obra o de la distribución de energía eléctrica.

CONSULTA PÚBLICA

ARTÍCULO	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
la Secretaría dentro de los veinte días hábiles previos; presentando la solicitud de certificación de abandono de sitio anexando el estudio respectivo, e informar la fecha del desalojo de las instalaciones. La autoridad en un plazo de diez días hábiles emitirá la resolución correspondiente.	
Art 52. La formulación de la manifestación de impacto ambiental y del estudio de riesgo deberá efectuarse por personas físicas o morales registradas ante la Secretaría.	La promovente se compromete a registrarse ante la secretaría.
Art. 126. La Secretaría y los municipios deberán integrar un registro de emisiones al aire, agua, suelo y subsuelo, materiales y residuos de su competencia, así como de aquellas sustancias que determine la autoridad correspondiente. La información del registro se integrará con los datos y documentos contenidos en las autorizaciones, cédulas, informes, reportes, licencias, permisos y concesiones que en materia ambiental se tramiten ante la Secretaría, y en su caso, ante los municipios. Las personas físicas y morales responsables de fuentes de emisiones a la atmósfera están obligadas a proporcionar la información, datos y documentos necesarios para la integración del registro. La información del registro se integrará con datos, por tipo, volumen, fuente y disposición, anexando nombre y dirección de los establecimientos sujetos a registro.	Se llevará una bitácora para llevar un registro de producción de los diferentes tipos de desechos sólidos, una bitácora para llevar: mantenimiento de letrinas, recolección de aguas negras, riegos con agua tratada a caminos de terracería; y por último una bitácora con el mantenimiento de la maquinaría y vehículos utilizados en la obra. Dichas bitácoras se entregarán a las autoridades correspondientes.
Art. 127. Para la protección al ambiente se considerarán los siguientes criterios: I. Asegurar una calidad del ambiente satisfactoria para la salud y el desarrollo armónico de las capacidades del ser humano, es una tarea prioritaria para el Estado y los municipios; II. La obligación de prevenir y, en su caso, controlar la contaminación del ambiente corresponde tanto al Estado, los municipios y a la sociedad civil, y III. Las emisiones, descargas, infiltración o depósito de contaminantes sean de fuentes fijas o móviles, deben ser reducidas y controladas para asegurar la calidad de la vida y el bienestar de la población, así como para evitar daños a los diversos elementos que conforman el ambiente.	A) se asegurará mantener el equilibrio ecológico y la disminución de la contaminación al incorporar las medidas de prevención, mitigación y restauración contenidas en este documento. b) se prevendrá la contaminación a la atmósfera mediante el mantenimiento de maquinaria y unidades vehiculares; al suelo mediante la separación, reutilización, reciclaje y disposición correcta de los residuos sólidos y líquidos provenientes del área del proyecto.
Art. 128. Para la prevención y control de la contaminación de la atmósfera se consideran los siguientes criterios: III. Las emisiones de contaminantes a la atmósfera, sean de fuentes fijas o móviles, deben ser reducidas y controladas para asegurar la calidad del aire, para el bienestar de la población y el equilibrio ecológico, y IV. Establecer programas de reforestación, monitoreo de las emisiones contaminantes, desarrollar e implementar tecnologías limpias apegadas a criterios	1) Se prevendrá la contaminación a la atmósfera mediante el mantenimiento de maquinaria y unidades vehiculares, así como su verificación. 2) Se aplicará el programa de reforestación con especies endémicas de la región.

CONSULTA PÚBLICA

ARTÍCULO	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
ambientales, y protección del suelo, en busca de la ecoeficiencia, a fin de mantener la integridad y el equilibrio de los componentes de la atmósfera.	
Art. 131. Se prohíbe emitir a la atmósfera contaminantes, tales como humos, polvos, gases, vapores y olores, que rebasen los límites máximos permisibles contenidos en las Normas Oficiales Mexicanas en materia ambiental y en las disposiciones reglamentarias que se expidan por el Ejecutivo del Estado y los municipios.	Se limitará la emisión de polvos a la atmósfera mediante riegos a las áreas de afectación directa que pudieran generar polvos a la atmósfera. En cuanto a humos se realizará el mantenimiento de maquinaria y vehículos, así como su verificación.
Art. 137. Queda prohibida la circulación de automotores que emitan contaminantes, cuyos niveles de emisión a la atmósfera rebasen los máximos permisibles establecidos en las normas aplicables. La autoridad correspondiente podrá limitar la circulación de cualquier vehículo automotor que circule en el Estado, a fin de prevenir y reducir las emisiones contaminantes, conforme a lo previsto por el Programa de Verificación Vehicular y, en su caso, los reglamentos municipales que se emitan al respecto.	Se respetará la NOM--041-SEMARNAT-2015, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de vehículos automotores, motocicletas y triciclos en circulación.
Art. 138. Los propietarios o poseedores de vehículos automotores en circulación deberán someter sus unidades a la verificación de emisiones contaminantes en los centros de verificación, dentro del periodo que le corresponda en los términos del Programa de Verificación Vehicular, así como obtener la constancia de verificación de emisiones en la que se señale que se cumple con los límites máximos permisibles que establezcan las Normas Oficiales Mexicanas y demás aplicables, así como revalidarla anualmente.	Se verificarán los vehículos relacionados al proyecto.
Art. 140. Para la prevención y control de la contaminación del agua, se deberán aplicar las disposiciones de esta Ley, observando lo dispuesto en la Ley del Agua del Estado de Chihuahua, Normas Oficiales Mexicanas, Normas Técnicas Ambientales, y demás ordenamientos aplicables, así como considerar los siguientes criterios: I. La prevención y control de la contaminación del agua es fundamental para evitar que se reduzca su disponibilidad en calidad y cantidad, y para proteger los ecosistemas del Estado, corresponde al Gobierno del Estado y a los gobiernos municipales, así como a la población, la protección de los ecosistemas acuáticos y la conservación de los elementos naturales que intervienen en el ciclo hidrológico, y II. El aprovechamiento del agua en actividades productivas susceptibles de generar contaminación, conlleva la responsabilidad del usuario para realizar el tratamiento de las descargas, para reintegrarla en condiciones adecuadas con el fin de reutilizarla en otras actividades y mantener el equilibrio de los ecosistemas. III. La protección de los suelos, en especial las áreas boscosas, humedales de protección especial y las zonas de recarga de los mantos acuíferos.	Se colocarán letrinas en puntos estratégicos para el uso de personal. Dichas letrinas recibirán mantenimiento por parte de la empresa contratada y se llevará una bitácora con sus respectivos embarques. La empresa deberá estar certificada por las autoridades correspondientes y dará tratamiento a las aguas residuales provenientes de las mismas.

CONSULTA PÚBLICA

ARTÍCULO	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
Art. 143. Las aguas residuales provenientes de usos municipales, públicos o domésticos, y las de usos industriales o agropecuarios que se descarguen en los sistemas de alcantarillado de las poblaciones o en cualquier cuerpo o corriente de agua de competencia estatal, deberán reunir las condiciones necesarias para prevenir: I. La contaminación de los cuerpos receptores; II. Interferencias en los procesos de depuración de las aguas, y III. Trastornos, impedimentos o alteraciones en los correctos aprovechamientos o en el funcionamiento adecuado y en la capacidad de los sistemas hidráulicos, así como de los sistemas de drenaje y alcantarillado.	No se descargarán aguas a los sistemas de alcantarillado, cuerpos de agua o cualquier otro sistema hidrológico con el objetivo de evitar su contaminación.
Art. 150. Quedan prohibidas las emisiones de ruido, vibraciones, olores, radiaciones electromagnéticas, energía térmica y lumínica, que rebasen los límites máximos contenidos en las Normas Oficiales Mexicanas, en las Normas Técnicas Ambientales y en las disposiciones reglamentarias que se expidan por el Estado y los municipios considerando los valores de máximos permisibles para el ser humano, de contaminantes en el ambiente que determine la autoridad competente. Las Dependencias Estatales y los Gobiernos Municipales adoptarán las medidas para impedir que se rebasen dichos límites y, en su caso, aplicarán las sanciones correspondientes.	Se respetará las siguientes normas: NOM-081-SEMARNAT-1994 y NOM-080-SEMARNAT-1994 que limitan la emisión de ruidos de diferentes tipos de vehículos y maquinaria fija.
Art. 153. Cualquier actividad no cotidiana que se vaya a realizar en los centros de población que generen emisiones de ruido, vibraciones, energía térmica, lumínica y olores, requieren permiso de la autoridad municipal.	En caso de ser necesario se solicitará a l municipio permiso para emitir ruido.
Art. 157. Los locales, obras o instalaciones, que por sus actividades generen ruidos, vibraciones, energía térmica, energía lumínica u olores, deberán contar con elementos constructivos, materiales acústicos y térmicos, equipos y sistemas de operación y de mantenimiento necesarios para aislar y evitar los efectos nocivos de tales contaminantes.	En caso de que la maquinaria llegará a emitir ruido, se respetará la NOM-080-SEMARNAT-1994 Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición. En esta ley no aplica para tractores para uso agrícola, trascabos, aplanadoras y maquinaria pesada para la construcción y los que transitan por riel.
Art. 166. Queda prohibido: Tirar cualquier tipo de desechos en la vía pública, carreteras y caminos vecinales. El Gobierno Estatal, por conducto de la Secretaría, y los municipios, adoptarán las medidas necesarias al respecto y, en su caso, aplicarán las sanciones correspondientes.	Se emitirá un reglamento al interior del área del proyecto donde se prohíba tirar desechos fuera de los contenedores colocados por la promovente para la disposición correcta de basura.

CONSULTA PÚBLICA

III.2.3.2 Ley de Desarrollo Forestal Sustentable del Estado de Chihuahua

Periódico oficial del estado de Chihuahua 24-10-2024.

La presente Ley es de orden público e interés social y tiene por objeto establecer los lineamientos generales para la conservación, protección, inspección, vigilancia, sanción, restauración, producción, manejo y aprovechamiento sustentable de los ecosistemas forestales en el Estado de Chihuahua.
Son aplicables para este proyecto los artículos presentados en la tabla siguiente.

Tabla 17. . Vinculación del proyecto con la LDFS, del estado de Chihuahua.

ARTÍCULO	PROPUESTA DE EJECUCIÓN
Art. 2 Son objetivos de esta Ley: IV Establecer los mecanismos para: b) La protección, conservación y/o en su caso la restauración del ecosistema forestal, además coadyuvar al desarrollo económico, social y ambiental del sector, por medio de un aprovechamiento racional de los bienes y servicios forestales. e) Promover la educación y cultura ambiental que garantice el cuidado, preservación y aprovechamiento sustentable de los recursos forestales y sus bienes y servicios ambientales, y .	La promovente se compromete a reforestar 2.66 ha de pastizal derivadas del cambio de uso de suelo. La reforestación se realizará con especies nativas y se buscarán lugares que puedan favorecer la conservación de los refugios temporales o permanentes de flora y fauna como lo son: márgenes riparios, cinturones de revegetación alrededor de ANP estatales o federales, UMAS, corredores entre fragmentos conservados o terrenos altamente degradados.
Art. 35. El Ejecutivo Estatal, a través de la Secretaría, en los términos de los mecanismos de coordinación establecidos con la Federación, tendrá la facultad de otorgar las siguientes autorizaciones o permisos: IV. El cambio de uso del suelo en terrenos de uso forestal, previa opinión del Consejo XI. La protección y conservación de las zonas que sirvan de refugio temporal o permanente a fauna y/o flora	La promovente entregará a las autoridades correspondientes un ETJ para el cambio de uso de suelo de 2.66 ha de pastizal.
Art. 36. El Ejecutivo Estatal y los municipios podrán apoyar y vigilar que los recursos forestales que se encuentren en territorios de pueblos y comunidades indígenas sean propicios para promover el desarrollo económico y social, impulsando la conservación, aprovechamiento y restauración, en su caso, de dichos recursos.	Antes de realizar una reforestación se consultará con el municipio y Rarámuris de la región sobre los posibles lugares a realizar la reforestación.
Art. 39. Para que el Ejecutivo Estatal autorice el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, los solicitantes deberán presentar los estudios técnicos justificativos que demuestren lo siguiente: I. Que no se comprometa la biodiversidad. II. Que no se provoca la erosión del suelo. III. Que no hay deterioro de la calidad del agua o disminución en su captación. IV. Que el terreno forestal y preferentemente forestal ya no puede seguir con dicho fin. V. Que el cambio de uso del suelo que se proponga sea más productivo a largo plazo. VI. Que el terreno en cuestión no haya sido afectado intencionalmente con un incendio, por parte del solicitante.	1) En el presente estudio se encontraron 45 especies de flora y 228 especies de fauna, de estas ninguna se encontró dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 y su anexo normativo III. La promovente se compromete a realizar el rescate de flora y fauna dentro del área del proyecto. 2) Además, se compromete a generar acciones para prevenir afectaciones al suelo como: almacenes con un suelo protegido que impida la contaminación de este. 3) El proyecto se encuentra en la RH 36 para prevenir cualquier afectación a la misma se sugiere el uso de materiales impermeables debajo de los contenedores o almacenes temporales de residuos orgánicos y de residuos

CONSULTA PÚBLICA

	peligrosos. Además, se colocarán letrinas 1: 15 personas para evitar la contaminación del suelo y manto freático. Las letrinas recibirán mantenimiento por una compañía preferentemente local, quien se encargará de la recolección y tratamiento de aguas residuales provenientes del uso de las letrinas por trabajadores.
Art. 40. Las personas interesadas en el cambio de uso del suelo de terrenos forestales deberán acreditar ante la Secretaría, que otorgaron depósito ante el FIDEFOSE, por concepto de compensación ambiental para que sea destinado a actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en los términos y condiciones que establezca el Reglamento de la presente Ley. Dichos estudios técnicos deberán entregarse al Consejo a fin de que este emita su opinión al respecto, la cual se tomará en cuenta por parte de la Secretaría para la autorización o negación de la solicitud. Las autorizaciones deberán atender a lo dispuesto en los ordenamientos ecológicos, normas oficiales mexicanas y demás disposiciones legales y reglamentarias e inscribirse en los Registros Forestal Nacional y Estatal.	Una vez que se realice a inspección a los terrenos sujetos a cambio de uso de suelo forestal, se determinará la cantidad de depósito a realizar por la promovente. La cual se compromete a realizar el depósito ante la FIDEDOSE. Una vez obtenida la autorización en materia de impacto ambiental y Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, se procederá a instalar la línea eléctrica respetando la legislación ambiental y forestal correspondiente.
Art. 55. La reforestación que se realice con propósitos de conservación y restauración, las actividades de forestación, revegetación y las prácticas de agrosilvicultura en terrenos degradados de vocación forestal, no requerirá de autorización y solamente estarán sujetas a las normas oficiales mexicanas.	Se revisarán las normas aplicables a la reforestación y se seguirán los procedimientos de estas.

Se presentará a las autoridades correspondientes el cambio de uso de suelo para el proyecto "LAT 115 kv MENONITA-CAMPO 73-1C-34+264-477 ACSR- PA/PM" donde se analiza el cumplimiento de la legislación ambiental y forestal para mantener el equilibrio ecológico del municipio de Namiquipa, Chih, México. En este documento se incluyen también las medidas de prevención, mitigación y restauración de los recursos forestales afectados por la instalación de la línea eléctrica.

CONSULTA PÚBLICA

III.2.3.3 Ley para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos del Estado de Chihuahua

Periódico Oficial del Estado de Chihuahua 21-06-2014; última reforma 20-10-2018.

La presente Ley tiene por objeto regular la prevención, generación, valorización y gestión integral de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial para el estado de Chihuahua.

Entre los objetivos relacionados con el sector público y privado están: Fomentar la valorización, reutilización, reciclado y remanufactura de residuos, así como el desarrollo de mercados para los subproductos y Reducir la contaminación de sitios por el manejo de residuos sólidos urbanos y de manejo especial.

Es importante mencionar que, En todo lo no previsto en la presente Ley, se aplicarán, de manera supletoria, las disposiciones contenidas en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, la Ley General del Equilibrio Ecológico y de Protección al Ambiente, la Ley de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Chihuahua, el Código Fiscal del Estado, el Código Municipal para el Estado, la Ley de Adquisiciones, Arrendamientos, Contratación de Servicios y Obra Pública del Estado; la Ley de Proyectos de Inversión Pública a Largo Plazo del Estado de Chihuahua, y demás normatividad aplicable.

A continuación, se genera una propuesta para cumplir con los artículos relacionados al proyecto (Tabla 18).

Tabla 18. Vinculación del proyecto con la LPGIR del estado de Chihuahua.

ARTÍCULO	PROPUESTA DE EJECUCIÓN
Art. 10. Los programas para la prevención y gestión integral de los residuos deberán sujetarse a las siguientes bases: I. El diagnóstico básico para la gestión integral de residuos de su competencia, en el que se precise la capacidad y efectividad de la infraestructura disponible para satisfacer la demanda de servicios; II. La política local en materia de residuos sólidos urbanos y de manejo especial; III. La definición de objetivos y metas para la prevención de la generación y el mejoramiento de la gestión de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, así como las estrategias y plazos para su cumplimiento; IV. Los medios de financiamiento de las acciones consideradas en los programas; V. Los mecanismos para fomentar la vinculación entre los programas municipales correspondientes, a fin de crear sinergias, y VI. La asistencia técnica que en su caso brinde la Federación.	El programa de disposición de residuos sólidos urbanos y especiales contará con los puntos I-VI. En los que se detallará: los tipos de contenedores colocados en el área del proyecto para separar residuos orgánicos, inorgánicos y especiales. En caso de ser necesario, los detalles de los almacenes temporales para los residuos sólidos urbanos y especiales y la contratación de una empresa para su correcta disposición, así como las estrategias para el reúso y/o reventa de los residuos.
Art. 15. Queda prohibido: I. Verter residuos en la vía pública, predios baldíos, barrancas, cañadas, ductos de drenaje y alcantarillado, cableado eléctrico o telefónico, de gas; en cuerpos de agua, cavidades subterráneas, áreas naturales protegidas y zonas de conservación ecológica, zonas rurales y lugares no autorizados por la legislación aplicable.	Dentro del área del proyecto queda prohibido verter residuos fuera de los contenedores y almacenes dispuestos por la promovente, así como incinerar residuos o tirar basura fuera de los tiraderos municipales autorizados.

CONSULTA PÚBLICA

ARTÍCULO	PROPUESTA DE EJECUCIÓN
II. Incinerar residuos a cielo abierto. III. Abrir nuevos tiraderos a cielo abierto.	
Art. 16. Los Residuos de Manejo Especial se clasifican como se indica a continuación, salvo cuando se trate de residuos considerados como peligrosos en las Normas Oficiales Mexicanas correspondientes: VII. Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general; IX. Residuos Sólidos Urbanos originados por grandes generadores. X. Los neumáticos al final de su vida útil.	Derivado de las etapas de preparación del sitio y de la instalación de las torres es posible que se generen residuos de la construcción, rocas, desechos del desmonte, cables, llantas, entre otros. Las llantas que pudieran desecharse durante el periodo de preparación del terreno y la instalación de los postes se dispondrán en el taller mecánico donde se realice dicho cambio, por lo que no se esperan residuos de llantas dentro del área del proyecto. Con respecto a las rocas estas serán llevadas a bancos de tiro autorizados por el municipio. La vegetación proveniente del despalme se reutilizará para producir Bokashi, un biofertilizante útil para la reforestación. Los demás residuos se reutilizarán o se dispondrán en el tiradero municipal.
Art. 17. Las categorías de generadores de residuos sólidos urbanos o de manejo especial, son: I. Gran generador. Persona física o moral que genere una cantidad igual o mayor a diez toneladas en peso bruto total de residuos al año o su equivalente en otra unidad de medida. II. Pequeño generador. Persona física o moral que genere una cantidad igual o mayor a cuatrocientos kilogramos y menor a diez toneladas en peso bruto total de residuos al año o su equivalente en otra unidad de medida. III. Microgenerador: Establecimiento industrial, comercial o de servicios que genere una cantidad de hasta cuatrocientos kilogramos de residuos al año o su equivalente en otra unidad de medida.	Con base a la cantidad generada de residuos la promovente determinará si es necesario registrarse ante la autoridad competente y la categoría a registrar.
Art. 22. Los generadores de residuos sólidos urbanos y de manejo especial y quienes brinden servicios que involucren este tipo de residuos están obligados a: I. Procurar la reducción en el consumo de productos que eventualmente generen residuos sólidos urbanos y de manejo especial. II. Informarse y aplicar las diversas posibilidades en cuanto a reutilización, reciclado y biodegradación de los residuos generados. III. Aplicar las medidas y prácticas de manejo que les ayuden a prevenir o reducir riesgos a la salud, el ambiente o los bienes al desechar residuos. IV. Realizar o destinar los residuos a actividades de separación, reutilización, reciclado o composta, con el fin de reducir la cantidad de residuos generados. V. Contar con un espacio destinado exclusivamente al acopio y almacenamiento de residuos sólidos urbanos, en condiciones seguras y ambientalmente adecuadas, cuando se trate de unidades habitacionales y de otros grandes generadores de los mismos. VI. Usar, cuando realicen campañas publicitarias en las vías públicas, preferentemente materiales reciclables y	Se cumplirán los lineamientos del I-VII.

CONSULTA PÚBLICA

ARTÍCULO	PROPUESTA DE EJECUCIÓN
hacerse cargo de ellos cuando se desprendan de los lugares en los que fueron colocados, para lo que deberán establecer y presentar un plan de acopio y envío a empresas de reciclado. VII. Instalar depósitos separados de residuos, según su tipo, y asear inmediatamente el lugar, en los casos de los propietarios o encargados de expendios, bodegas, comercios, industrias o cualquier otro tipo de establecimiento que, con motivo de la carga o descarga de la venta o consumo inmediato de sus productos, contaminen la vía pública. VIII. Participar en eventos educativos sobre residuos. IX. Cumplir con lo establecido en la normatividad federal, estatal y municipales en materia de residuos	
Art. 23. Los generadores de residuos de manejo especial, están obligados además a: I. Obtener el registro de generador de residuos de la autoridad respectiva. II. Identificar, clasificar y separar los residuos para su acopio, almacenamiento o transporte, atendiendo las particularidades de los residuos, conforme a las disposiciones de la presente Ley y demás normatividad aplicable. III. Presentar un informe anual ante la Secretaría relativo al manejo dado a sus residuos generados durante el año inmediato anterior y elaborar una bitácora que se conservará y mantendrá a disposición de las autoridades competentes, en los que se asienten los datos acerca de la generación y modalidades de manejo a las que sujetaron sus residuos. IV. Participar con la Secretaría en los programas para prevenir, minimizar y evitar la generación de residuos. V. Prevenir la contaminación de suelos. VI. Acreditar ante la Secretaría, mediante el dictamen de estudio de abandono de sitio al cierre o suspensión de las actividades generadoras de residuos, que el sitio está libre de todo tipo de residuos y niveles de contaminación. VII. Dar el manejo integral a sus residuos conforme a lo dispuesto en la Ley, ya sea por sí mismos o mediante prestadores de servicio autorizados por las autoridades competentes. VIII. Capacitar a su personal en el manejo de residuos sólidos urbanos y de residuos de manejo especial. IX. Utilizar solamente empresas registradas o autorizadas por las autoridades competentes, según corresponda, para el manejo de sus residuos. X. Entregar a la empresa o prestador del servicio para el transporte de residuos de manejo especial, a cualquiera de las instalaciones de almacenamiento, acopio, reuso, tratamiento, reciclaje, incineración, co-procesamiento o disposición final autorizado por la Secretaría, un formato de entrega de residuos de manejo especial, el cual contenga como mínimo la siguiente información:	En caso de ser necesario se obtendrá el registro para poder gestionar los residuos especiales. Además, se cumplirán con los puntos I-X.

CONSULTA PÚBLICA

ARTÍCULO	PROPUESTA DE EJECUCIÓN
a) Los datos del generador. b) Tipo de residuo. c) Sus características y la cantidad. d) Los datos del prestador del servicio de transporte y el número de autorización otorgado por la Secretaría. e) Los datos del sitio de disposición final o de tratamiento, reuso o reciclaje y el número de autorización expedido por la Secretaría.	
Art. 26. En la realización de sus actividades, los responsables de la identificación, acopio, almacenamiento y transporte de residuos sólidos urbanos y de manejo especial deberán observar medidas para prevenir, controlar y solucionar de manera segura y ambientalmente adecuada cualquier anormal	Se contará con medidas para prevenir y mitigar cualquier incidente relacionado con la disposición de residuos urbanos y especiales.
Art. 36. Las personas responsables de establecimientos cuyas actividades involucren la generación, manejo y disposición final de residuos sólidos urbanos o de manejo especial están obligadas a prevenir la contaminación de sitios por sus actividades y a llevar a cabo las acciones de remediación que correspondan conforme a lo dispuesto en el presente Capítulo.	La promovente se compromete a remediar el sitio una vez terminada la obra. Dejando el área del proyecto limpia, sin residuos o remediar el suelo en caso de que se hubiere realizado un inadecuado manejo de residuos por parte del personal.
Art. 40. Las personas físicas o morales que resulten responsables de la contaminación de un sitio, ya sea premeditada o accidentalmente, sin detrimento de las sanciones previstas en todas las disposiciones aplicables, estarán obligadas a: I. Tomar las acciones inmediatas necesarias para remediar el daño ambiental y restituir el estado del sitio hasta antes de la contaminación con residuos, y II. Remediar el daño patrimonial ocasionado conforme a las disposiciones respectivas.	En caso de que se generará algún daño ambiental originado por la mala disposición de residuos, la promovente se compromete a remediar el daño ambiental y a restituir el estado del sitio a antes de la contaminación.
Art. 41. Tratándose de sitios que se contaminen de manera súbita con residuos como resultado de accidentes, se deberá dar aviso a la Secretaría, y de inmediato proceder a la atención, caracterización, remediación y limpieza del sitio y al manejo de los residuos conforme a lo dispuesto en la presente Ley y demás ordenamientos legales aplicables, a efecto de no poner en riesgo la salud pública o el equilibrio ecológico	En caso de que hubiere algún accidente que contaminará el área del proyecto por la mala disposición de residuos la promovente se compromete a avisar a las autoridades correspondientes y a remediar el sitio y dejarlo en su estado original.

CONSULTA PÚBLICA

III.2.3.4 Ley de Bienestar Animal para el Estado de Chihuahua

Periódico oficial del estado de Chihuahua 17-11-2010. Última reforma 02-11-2022.

La presente Ley es de orden público e interés social y entre sus objetivos destaca el regular, en el ámbito de su competencia, el trato correcto y digno que las personas deben observar con los animales que coexistan en el Estado. A continuación, se describen los artículos de la presente Ley que se relacionan con el proyecto

Art. 8. Establece que, toda persona física o moral, dentro del territorio del Estado, que sea propietaria, esté encargada o posea un animal, tiene las siguientes obligaciones:

I. Brindar un trato respetuoso a todo animal;

II. Proporcionar a todo animal un recipiente para comida y otro para agua, y la cantidad de alimento necesario según la especie, raza y tamaño; proporcionar a todo animal un área de estancia adecuada en dimensiones, de acuerdo con la especie, raza y tamaño, que le permita protegerse de las condiciones climatológicas y de cualquier otro factor externo que le ocasione daño, sufrimiento o tensión.

Además, en el capítulo II se establecen algunos lineamientos para el movimiento de fauna. Dado que la fauna rescatada se colocará en contenedores para su posterior liberación en áreas conservadas conviene seguir estas disposiciones:

Art. 17. En el caso de que se utilicen contenedores para el transporte, éstos deberán ir provistos de señales visibles que indiquen la presencia de animales vivos en su interior y la posición en la que se deben colocar.

Art. 18. Cuando se transporten animales de diferentes especies en un mismo vehículo o medio de transporte, éstos deberán separarse por especie.

Art. 19. Cualquier animal que se enferme o lesione durante el traslado deberá recibir atención médica a la brevedad posible.

Art. 20. En el caso de animales trasladados que fueran detenidos en su camino, por cualquier circunstancia, deberá proporcionárseles las condiciones higiénicas, de seguridad, descanso y alimentarias necesarias hasta en tanto puedan proseguir a su destino, o bien, ser entregados a instituciones autorizadas para su custodia y disposición.

Para cumplir con la LBA para el estado de chihuahua, la promovente se encargará de que personal calificado:

- ✓ Brinde una atención adecuada a los animales que se rescaten
- ✓ Antes de ser reubicados los animales recibirán agua y alimento para que sobrevivan a su traslado
- ✓ Los animales serán separados por especie e individuo para evitar cualquier daño posible entre ellos.
- ✓ Los contenedores estarán debidamente etiquetados y el vehículo encargado del traslado de fauna estará debidamente rotulado.
- ✓ En caso de rescatar un animal enfermo o que el animal se enferme durante su captura y liberación este recibirá atención por parte de un veterinario especializado y no se liberará hasta que el médico veterinario determine que se encuentre sano y capacitado para enfrentar su nuevo ambiente.

CONSULTA PÚBLICA

III.2.3.5 Ley de vida silvestre para el estado de Chihuahua

Periódico oficial del estado de Chihuahua 21-06-2014

La presente Ley es de orden público, de interés social y de observancia general en todo el territorio del Estado de Chihuahua y sus municipios; su objeto es establecer la regulación para la preservación, conservación, remediación, restauración, recuperación, rehabilitación, protección, cuidado y fomento para el aprovechamiento sustentable y sostenible de la vida silvestre y su hábitat, de conformidad con el artículo 10 de la Ley General de Vida Silvestre.

Entre sus objetivos asociados al proyecto se encuentran:

- Fomentar el cumplimiento de todas las disposiciones constitucionales y previstas en leyes secundarias, sobre la preservación y cuidado de la vida silvestre.
- Proteger el entorno natural y los hábitats de la vida silvestre en territorio del Estado.
- Combatir el tráfico, extracción ilegal, explotación indebida y comercio ilícito de la flora y fauna en su forma silvestre; lo anterior en todas las modalidades que cada una de estas acciones puede presentar.
- Crear mecanismos y programas para proteger a las especies en peligro de extinción, amenazadas y aquellas sujetas a protección especial.

Los artículos de la presente ley que deberán cumplirse se detallan en la siguiente tabla.

Tabla 19. Vinculación del proyecto con la Ley de Vida Silvestre para el estado de Chihuahua

ARTÍCULO	PROPUESTA DE EJECUCIÓN
Art. 16. Queda prohibido cualquier acto que implique destrucción, daño o perturbación de la flora y fauna silvestre, en perjuicio de los intereses del Estado y de la nación	Se realizarán las acciones descritas en los programas de rescate de flora y fauna, así como la reubicación de fauna y el programa de reforestación con especies nativas.
Art. 47. Las autoridades que en el ejercicio de sus atribuciones deban intervenir en las actividades relacionadas con la utilización del suelo, agua y demás elementos y recursos naturales con fines agrícolas, ganaderos, piscícolas, forestales y otros, observarán las disposiciones de la presente Ley y las que de ella se deriven, y adoptarán las medidas que sean necesarias para que dichas actividades se realicen de modo que se eviten, prevengan, reparen, compensen o minimicen los efectos negativos de las mismas sobre la vida silvestre y su hábitat.	El proyecto "LAT 115 KV MENONITA-CAMPO 73-1C 34+269 ACSR- PA/PM" observará las disposiciones de la presente ley y buscará en todo momento adoptar medidas que prevengan, mitiguen o restauren los impactos negativos que pudieran originarse por la instalación de la línea eléctrica.
Art. 60. El control sanitario de los ejemplares de especies de la vida silvestre se hará con arreglo a las disposiciones de la Ley Federal de Sanidad Vegetal. En los casos en que sea necesario, la Secretaría establecerá las medidas complementarias para la conservación y recuperación de la vida silvestre.	En cuanto al rescate de flora, la creación de viveros para el mantenimiento de esta y la reforestación se seguirá la Ley Federal de Sanidad Vegetal.
Art. 61. La Secretaría determinará, a través de las normas oficiales mexicanas correspondientes, las medidas que deberán de aplicarse para evitar que los ejemplares de las especies silvestres en confinamiento sean sometidos a condiciones adversas a su salud y a su vida durante la aplicación de medidas sanitarias.	La promovente se compromete a contratar personal capacitado para evitar que los ejemplares de flora y fauna sean sometidos a condiciones adversas para su salud.
Art. 68. La tensión, sufrimiento, ansiedad, crueldad, traumatismo y dolor de los ejemplares de fauna silvestre deberá evitarse o disminuirse, en los casos de sacrificio	En cuanto los métodos de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna se buscará en todo momento

CONSULTA PÚBLICA

ARTÍCULO	PROPUESTA DE EJECUCIÓN
de estos, mediante la utilización de los métodos físicos o químicos adecuados.	disminuir el estrés que pudieran sufrir los animales durante este proceso.
Art. 70. Queda prohibido el uso de cercos u otros métodos, de conformidad con lo establecido en el Reglamento de la Ley General, para retener o atraer ejemplares de la fauna silvestre nativa que de otro modo se desarrollarían en varios predios. La Secretaría aprobará el establecimiento de cercos no permeables y otros métodos como medida de manejo para ejemplares y poblaciones de especies nativas cuando así se requiera para proyectos de recuperación y actividades de reproducción, repoblación, reintroducción, traslocación o preliberación.	No se necesitarán cercos o ninguna estructura que pudiera impedir el paso de fauna en las diferentes etapas constructivas del proyecto ni durante su funcionamiento.
Art. 76. El transporte de animales silvestres contemplados en la presente Ley, deberá realizarse en condiciones de seguridad, comodidad, sanidad y bajo medidas que impidan el sufrimiento de cualquier tipo de los mismos, así como el riesgo de accidentes por resbalones, movimientos de la unidad, exceso de carga, lesiones por objetos, exposición al sol o la lluvia y en general toda medida que proteja la integridad de las especies transportadas. La exposición al sol y la lluvia solo será tolerada en trayectos de menos de dos horas de duración, y siempre y cuando se trate de animales que pueden resistir estos elementos; para lapsos mayores, será forzoso proteger a los animales de estos elementos. También deberán observarse las medidas de seguridad necesarias para la población humana, cuando se trate de animales que representen un peligro para la misma.	El transporte de fauna se realizará de forma segura para los animales y las poblaciones humanas. La reubicación de la fauna se realizará cercana al área del proyecto para evitar viajes largos.
Art. 115. Se considera de utilidad pública y prioritaria la conservación, cuidado y manejo de hábitats críticos, determinados estos por la autoridad competente federal y/o la local, cuando por convenios o disposiciones legales se le confiera tal facultad a la Secretaría.	No se afectará ningún hábitat critico ya que el cambio de uso de suelo se realizará fuera de áreas prioritarias para la conservación. Además, sólo se removerán 2.66 ha de pastizal. Mismas que serán compensadas al terminar la instalación de la línea aérea.
Art. 126. Cuando se presenten problemas de destrucción, contaminación, degradación, desertificación o desequilibrio del hábitat de la vida silvestre, la Secretaría formulará y ejecutará, a la brevedad posible, programas de prevención, de atención de emergencias y de restauración para la recuperación, remediación, rehabilitación, remediación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales de la vida silvestre tomando en cuenta lo dispuesto en la presente Ley y en los artículos 78, 78 Bis y 78 Bis 1 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, y de conformidad con lo establecido en el Reglamento y las demás disposiciones aplicables.	Si bien no se tienen escenarios de contaminación de los recursos naturales dentro del área del proyecto si se espera afectar 2.66 ha de pastizal. Dicha superficie será reforestada de preferencia cerca del río Santa Clara de Namiquipa, arroyo los tepehuanes, laguna la Chicharra o cercano al ANP Cumbres de Majalca. Esto con el objetivo de rehabilitar los corredores ripiaros cercanos al área del proyecto y/o de generar un cinturón verde alrededor del ANP que se encuentra próxima al SA del proyecto.
Art. 128. La conservación de las especies migratorias se llevará a cabo mediante la protección y mantenimiento de sus hábitats, el muestreo y seguimiento de sus poblaciones, así como el fortalecimiento y desarrollo de	La conservación de las especies migratorias se llevará a cabo siguiendo los lineamientos del programa acciones de prevención y mitigación del daño de la línea eléctrica

CONSULTA PÚBLICA

ARTÍCULO	PROPUESTA DE EJECUCIÓN
la cooperación internacional, de acuerdo con las disposiciones de esta Ley, de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y de las que de ellas se deriven sin perjuicio de lo establecido en los tratados y otros acuerdos internacionales en los que el país sea parte contratante.	sobre las aves. Se espera poder llevar un seguimiento del funcionamiento del mismo por al menos un año.
Art. 131. La liberación de ejemplares a su hábitat natural se realizará de conformidad con lo establecido en el Reglamento. La Secretaría procurará que la liberación se lleve a cabo a la brevedad posible a menos que se requiera rehabilitación. Si no fuera conveniente la liberación de ejemplares a su hábitat natural, la Secretaría determinará un destino que contribuya a la conservación, investigación, educación, capacitación, difusión, reproducción, manejo o cuidado de la vida silvestre en lugares adecuados para ese fin.	La promovente contratará personal calificado para realizar los programas de ahuyentamiento de fauna, rescate y reubicación de esta para disminuir el estrés generado a los animales por dichas acciones. La liberación se realizará en zonas cercanas al proyecto que se encuentren relativamente bien conservadas.
Art. 154. Queda estrictamente prohibida la caza sin el permiso o licencia correspondiente emitida por la autoridad competente. En todo caso, quien realice esta actividad deberá contar con el correspondiente permiso o licencia vigente.	En el reglamento interno para los trabajadores quedaran estrictamente prohibidas las siguientes acciones: 1) Caza, tortura o maltrato de fauna silvestre, y 2) Extracción de flora o fauna de la región.

III.2.3.6 Ley de cambio climático del estado de Chihuahua

Periódico oficial del estado de Chihuahua 22-06-2013, última reforma 22-02-2017

Esta Ley es de orden público e interés social y tiene por objeto establecer los mecanismos para el diseño, instrumentación, ejecución y evaluación de políticas públicas para la adaptación al cambio climático y la mitigación de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero. Son objetivos de la presente ley:

I. Regular las acciones para la mitigación y adaptación al cambio climático;
II. Coadyuvar en el desarrollo sustentable;
III. Fomentar la educación, investigación, desarrollo y transferencia de tecnología e innovación, y difusión en materia de adaptación y mitigación al cambio climático;
IV. Establecer las bases para la concertación con los sectores social y privado;
V. Integrar el Consejo de Cambio Climático;
VI. Establecer la Estrategia y el Programa Estatal del Cambio Climático;
VII. Promover la corresponsabilidad social y ambiental, y
VIII. Establecer los instrumentos económicos para la mitigación y adaptación de los efectos del cambio climático.

En su capítulo octavo la ley establece los siguientes artículos que serán vinculados con el proyecto en la tabla siguiente.

Tabla 20. Vinculación del proyecto con la Ley de cambio climático del estado de Chihuahua.

ARTÍCULO	PROPUESTA DE EJECUCIÓN
Art. 42. Las fuentes emisoras ubicadas en el Estado estarán obligadas a reportar sus emisiones a la Secretaría, de acuerdo a las disposiciones de esta Ley y demás ordenamientos que de ella deriven.	En caso de ser necesario la promovente registrará sus emisiones a la atmósfera con las autoridades correspondientes.
Art. 46. El reporte de Emisiones deberá incluir, como mínimo, la siguiente información:	El proyecto usa tanto vehículos como maquinaría por lo que se emitirán gases contaminantes a la atmósfera.

CONSULTA PÚBLICA

ARTÍCULO	PROPUESTA DE EJECUCIÓN
I. Descripción del total de las operaciones de los establecimientos sujetos a reporte, incluyendo las actividades, fuentes y categoría de emisión. II. Periodo de reporte. III. Asignación de un año base y justificación. IV. Emisiones de Bióxido de Carbono (C02), Metano (CH4), Óxido Nitroso (N20), Hidrofluorocarbonos (HFC), Perfluorocarbonos (PFC), Hexafluoruro de Azufre (SF66), y cualquier otro Compuesto de Efecto Invernadero que establezcan la Convención Marco, sus Protocolos y los acuerdos o tratados internacionales suscritos y ratificados por los Estados Unidos Mexicanos, cuantificadas en toneladas métricas y en su caso, toneladas de Bióxido de Carbono equivalente. V. Emisiones de origen biológico no fósil. VI. Emisiones de fuentes directas que incluyen: fuentes estacionarias, de procesos, de móviles, de emisiones fugitivas, de residuos, de agricultura, de silvicultura y de cambio de uso de suelo. VII. Emisiones indirectas originadas por el uso de energía eléctrica, térmica o calorífica que se compre u obtenga de terceros. VIII. Reporte total de Emisiones. IX. Perfil histórico de Emisiones. X. Otras que en su caso se consideren necesarias para el correcto funcionamiento del Registro.	Dichos gases disminuirán significativamente al darle mantenimiento a las unidades y verificando los vehículos por lo que, con base al reglamento de la ley de cambio climático en su artículo 6 que establece que se requieren al menos 25 000 toneladas de bióxido de carbono, la promovente no requerirá registrarse. Sin embargo, la promovente se compromete a respetar el reglamento de la ley ecológica para el estado en prevención y control de la contaminación por vehículos automotores para el estado de Chihuahua.
Art. 64. Las personas físicas o morales responsables de las fuentes emisoras que sean requeridas por la Secretaría para proporcionar los informes, datos o documentos que integran el reporte de emisiones tendrán la obligación de hacerlo dentro de los plazos establecidos por esta Ley y otras leyes aplicables.	En caso de que la secretaría requiere el reporte del proyecto, la promovente se compromete a proporcionar todos los datos o documentos que integren el reporte de emisiones en el tiempo establecido por las autoridades correspondientes.

CONSULTA PÚBLICA

III.2.3.7 Ley de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano del Estado de Chihuahua

Periódico oficial del estado de Chihuahua 2-10-2022

Las disposiciones de esta Ley son de orden público e interés social y de observancia general en todo el Estado. Los artículos que destacan para el proyecto se describen en la tabla 21.

Tabla 21. Vinculación del proyecto con la Ley de asentamientos humanos, ordenamiento territorial y desarrollo urbano del estado de Chihuahua.

ARTÍCULO	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
Art. 2. Todas las personas tienen derecho al disfrute de ciudades sostenibles, justas, democráticas, seguras, resilientes y equitativas, para el ejercicio pleno de sus derechos humanos, políticos, económicos, sociales, culturales y ambientales.	La instalación de la línea eléctrica pasará por los poblados de Santa Catalina de Villela, campo 73 y parte de la colonia Santa Rita. En estas zonas no se afectará la estética de los poblados ni los servicios culturales o ambientales. Debido a que la instalación de la línea eléctrica se realizará principalmente sobre la carretera Chihuahua 50.
Art. 3. Se reconocen como derechos urbanos fundamentales de las personas residentes de los asentamientos humanos del Estado, de forma enunciativa, los siguientes: I. Al medio ambiente sano y a la preservación del entorno, a fin de lograr una calidad de vida óptima e integral.	La promovente se compromete a preservar el entorno de las poblaciones por donde pasará el proyecto, mediante una instalación rápida y eficiente de la línea eléctrica para evitar afectaciones a los habitantes de dichos poblados.
Art. 4. La planeación, regulación, gestión y evaluación de los asentamientos humanos, el ordenamiento territorial y el desarrollo urbano en la Entidad, se orientará a generar un nuevo modelo de gobernanza territorial, con apego a los siguientes principios de política pública: VI. Productividad y eficiencia. Fortalecer la productividad y eficiencia de las ciudades y del territorio como eje del crecimiento económico, a través de la consolidación de conectividad y estructura vial para una movilidad universal; energía y comunicaciones; creación y mantenimiento de infraestructura productiva, así como equipamientos y servicios públicos de calidad. Asimismo, maximizar la capacidad de la ciudad para atraer y retener talentos e inversiones, minimizando costos y facilitar la actividad económica. IX. Sostenibilidad ambiental. Promover prioritariamente, el uso racional del agua y de los recursos naturales renovables y no renovables, para evitar comprometer la capacidad de futuras generaciones, así como evitar rebasar la capacidad de carga de los ecosistemas y que el crecimiento urbano ocurra sobre suelos agropecuarios de alta calidad, áreas naturales protegidas o bosques.	La promovente llevará energía eléctrica de calidad a la sección Benito Juárez del municipio de Namiquipa respetando los principios de sostenibilidad y respeto de los derechos humanos de las comunidades y pueblos de las regiones en los que se pretendan desarrollar tal como lo establece la Ley de la Industria Eléctrica.
Art. 6. Son de utilidad pública y de beneficio social los actos tendientes a establecer provisiones, restricciones, estrategias, reservas, usos y destinos de suelo de las áreas y predios de los centros de población, contenidos en los planes de ordenamiento territorial y desarrollo urbano a que se refiere esta Ley. Son causas de utilidad pública: XI. La preservación del equilibrio ecológico y la protección al ambiente en los centros de población.	La promovente se compromete a la preservación del ambiente mediante la prevención, mitigación y restauración de los impactos negativos ocasionados por la instalación de la línea eléctrica.
Art. 8. En lo no previsto por esta Ley, se aplicarán en forma supletoria la Ley General de Asentamientos	La promovente se compromete a respetar la Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y

CONSULTA PÚBLICA

ARTÍCULO	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano, la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y sus Reglamentos, así como la Ley de Desarrollo Forestal Sustentable, la Ley de Vivienda, la Ley de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, la Ley para la Protección del Patrimonio Cultural, el Código Administrativo y el Código Civil, todas del Estado de Chihuahua.	Desarrollo Urbano, la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, así como la Ley de Desarrollo Forestal Sustentable del estado de Chihuahua y sus Reglamentos.
Art. 37. El ordenamiento territorial y la planeación de los asentamientos humanos y del desarrollo urbano en la Entidad, se llevará a cabo a través de: IV. Los Planes Municipales de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano.	La promovente se compromete a respetar los ordenamientos territoriales que apliquen dentro del sistema ambiental y el área de influencia del proyecto, mismos que fueron descritos con anterioridad.
Art. 60. Los Planes Municipales de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano tendrán como objetivos: IV. Preservar los recursos naturales, a fin de conservar el equilibrio ecológico. IV. Preservar los recursos naturales, a fin de conservar el equilibrio ecológico.	La promovente se compromete a preservar los recursos naturales presentes dentro del área del proyecto y en caso de generar un impacto negativo sobre los mismos aplicar las medidas de prevención, mitigación y restauración que se describen más adelante en el documento.
Art. 82. Las áreas y predios urbanos o rurales, cualquiera que sea su régimen jurídico, están sujetos a las disposiciones que en materia de ordenamiento territorial, ecológico y de desarrollo urbano dicten las autoridades conforme a esta Ley y demás disposiciones jurídicas aplicables.	La promovente se compromete a respetar los ordenamientos territoriales que apliquen dentro del sistema ambiental y área de influencia del proyecto, mismos que fueron descritos con anterioridad.
Art. 83. Las personas propietarias o poseedoras de áreas o predios, incluyendo las dependencias y entidades públicas que pretendan realizar una acción urbana en el territorio del Estado, deberán obtener las autorizaciones que para su uso o aprovechamiento sean necesarias, de acuerdo con esta Ley, la reglamentación y los planes de ordenamiento territorial y desarrollo urbano vigentes. Estas autorizaciones se deberán obtener de manera previa al inicio de cualquier acción u obra en las áreas, predios o inmuebles en los que se pretenda llevar a cabo la acción urbanística.	Se obtendrán las autorizaciones correspondientes en materia de impacto ambiental, cambio de uso de suelo antes de comenzar la instalación de la línea eléctrica.
Art. 85. Todos los actos, convenios y contratos relativos a la transmisión de propiedad, deberán contener las cláusulas relativas a los usos, destinos o reservas de áreas o predios que les correspondan, conforme a los planes y programas de ordenamiento territorial y desarrollo urbano vigentes. El Registro Público solo podrá inscribir título alguno de dominio pleno, de cesión de derechos parcelarios o cualquier otro acto tendiente al ejecutar un conjunto urbano, fraccionamiento, subdivisión, parcelación o pulverización de la propiedad, incluyendo aquella sujeta al régimen agrario, previa comprobación de que cuenta con las autorizaciones municipales y estatales exigidas en esta Ley. Las notarías públicas no podrán dar fe ni intervenir en ese tipo de operaciones, a menos de que ante ellos se demuestre que se han otorgado las autorizaciones a que alude el párrafo anterior.	El presente estudio cumple satisfactoriamente con la vinculación, al presentar la documentación legal correspondiente, y seguir los lineamientos aplicables de los planes y reglamentos que asegurará la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural. El promovente gestionó y negoció con las autoridades de su injerencia, obteniendo así la anuencia legal de la propiedad, ajustándose siempre al marco legal de los derechos de la propiedad.
Art. 147. Toda ocupación del territorio deberá garantizar la seguridad de sus usuarios y de cualquier otra persona	La promovente se compromete a no realizar obras en zonas de alto riesgo para la población o el proyecto (Puntos 1-18).

CONSULTA PÚBLICA

ARTÍCULO	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
que pudiera verse afectada por las obras que genere. Queda prohibido realizar obras o acciones urbanísticas en: I. Antiguos brazos o lechos secos de ríos, arroyos, escorrentías, lagos o zonas inundables. II. Áreas por debajo del nivel máximo de inundación en zonas con ese riesgo. III. El interior u orillas de los lechos de los lagos, lagunas y presas, o en los cauces de ríos, arroyos y canales. La prohibición incluye el estricto respeto a la superficie, determinada por el registro máximo de caudal o de inundación en sus superficies o secciones más una franja de protección determinada por la autoridad competente. IV. Aguas abajo o al pie de la cortina de una presa, o en terrenos localizados por debajo del nivel hidráulico máximo y susceptibles a constantes y prolongadas inundaciones. V. Terrenos sobre depresiones del relieve altamente inundables por la impermeabilización de suelo durante períodos intensos o constantes de lluvias, o terrenos pantanosos. VI. Terrenos localizados por debajo de la cota de máximo crecimiento hidráulico indicado anteriormente. VII. Áreas susceptibles a derrumbes o deslizamientos, sobre o al pie de laderas, cuyo material tenga poca cohesión, con tendencia al desprendimiento por lluvias, sobresaturación hidráulica, sobrepeso, fracturas o movimientos vibratorios o sísmicos, dejando una franja mínima de seguridad de veinticinco metros entre las bases de estas y el desarrollo urbano. VIII. Al pie de taludes artificiales, en el margen mínimo de seguridad señalado anteriormente. IX. Zonas ubicadas al borde superior o en la parte baja de depresiones, montículos o barrancos con inclinación de paredones en riesgo de aludes. X. Terrenos sobrehidratados que, al licuar y abatir su nivel freático, pierden su capacidad de carga, o terrenos inestables, con serios agrietamientos y sensibles a asentamientos diferenciales. XI. En zonas con pozos naturales o artificiales, cuevas, cavernas o minas, o con problemas de hundimiento o alta compresibilidad. XII. Terrenos que, por sus características de expansión, colapso, granulación suelta,	Así como generar alguna acción que pudiera poner en riesgo a los usuarios de la nueva línea de transmisión de energía.

CONSULTA PÚBLICA

ARTÍCULO	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
dispersión de material, corrosión o alto contenido orgánico, representen un alto riesgo en materia ambiental o de seguridad estructural. XIII. En zonas con relieve muy accidentado con pendientes mayores a treinta por ciento. XIV. Antiguos rellenos de basura que carezcan de las autorizaciones de reutilización emitidas por la autoridad competente. XV. Antiguos confinamientos de materiales peligrosos que carezcan de las autorizaciones de reutilización emitidas por la autoridad competente. XVI. Zonas rellenadas o niveladas con residuos municipales o peligrosos. XVII. Derechos de vía por donde se conduzcan materiales peligrosos. XVIII. Las demás que señalen las autoridades como de alto riesgo.	
Art. 277. Las redes de infraestructura primaria, secundaria y locales se deberán localizar sobre vías o espacios públicos. En casos de excepción, por necesidad de su crecimiento podrán ser ubicadas sobre espacios comunes o servidumbres legalmente establecidas. Las redes que atraviesen fallas o fracturas geológicas, cuerpos de agua, suelos con problemas de deslizamientos, o altamente compresibles, deberán presentar el detalle del sistema de protección en estos tramos y deberá autorizarse por la autoridad competente en la materia, así como garantizar la seguridad de su instalación.	La instalación del proyecto se realizará sobre vías públicas en específico la carretera Chihuahua 50 cumpliendo con el art. 277.
Art. 282. Los derechos de vía de las líneas de alta tensión, previo dictamen de la Comisión Federal de Electricidad y las autoridades competentes en materia de salud, se podrán utilizar como instalaciones deportivas en su modalidad de canchas al aire libre, vialidades, viveros y sitios que no impliquen estancia prolongada de personas.	La línea de transmisión sólo transmitirá 115 KV, Dicha línea se instalará sobre avenidas y carreteras por lo que no habrá ningún tipo de instalación debajo de dicha línea.
Art. 283. La transformación y distribución de energía eléctrica y el alumbrado público, así como la recepción de las obras de alumbrado público se regularán por la normatividad federal aplicable, así como a través de los reglamentos municipales y planes de desarrollo urbano de centros de población correspondientes.	La promovente se compromete a respetar toda la legislación aplicable al proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

III.2.3.8 Reglamento de la Ley de equilibrio ecológico y protección al ambiente del estado de Chihuahua.

Anexo al Periódico oficial del estado de Chihuahua 01-10-2016

Esta ley se establece como un instrumento jurídico en la entidad que permite garantizar el derecho de toda persona a un ambiente sano y propiciar el desarrollo sustentable, la preservación y conservación de las áreas naturales protegidas, el ordenamiento ecológico, la regulación del impacto ambiental, así como establecer los procedimientos administrativos derivados de la prevención y control de la contaminación de la atmósfera en el Estado de Chihuahua. Entre los artículos vinculantes a esta ley se encuentran los mencionados en la siguiente tabla.

Tabla 22. . Vinculación del proyecto con la LEEPA del estado de Chihuahua.

ARTÍCULO	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
Art. 104. Para obtener la autorización a que se refiere la fracción I Artículo 103 de este reglamento, el interesado en forma previa a la realización de la actividad de que se trate, deberá presentar a la Dirección una manifestación de impacto ambiental o bien un informe preventivo que indique que la actividad de que se trate no causará desequilibrio ecológico. La Dirección analizará el informe preventivo y comunicará al interesado si procede o no una manifestación de impacto ambiental conforme las normas técnicas ecológicas existentes.	Se presentará una manifestación de impacto ambiental para el proyecto "LAT 115 KV MENONITA-CAMPO 73-1C-34+269 KM-477 ACSR-PA/PM" tal como lo establece el Art. 28 de la LGEEPA, así como el art. 5 del reglamento de la anterior Ley.
Art. 105. Quienes pretendan llevar a cabo alguno de las siguientes obras o actividades, deberán sujetarse en estricto apego a lo contemplado en el artículo que antecede, siempre y cuando no sean obras o actividades reservadas exclusivas de la Federación; XX. Subestaciones Eléctricas; XXIII. Las demás que la Secretaría establezca siempre y cuando no sean exclusivas de la Federación.	Se presentará la Manifestación particular a la federación ya que, como establece el art. 28 de la LGEEPA en materia de cambio de uso de suelo en terrenos forestales y conforme al Art. 5 del reglamento de la misma Ley. Entendiéndose por forestal vegetación nativa en buen estado de conservación que genera manchas de vegetación como bosques, selvas o vegetación de zonas áridas.
Art. 107. El interesado deberá presentar ante la Dirección la solicitud de autorización en materia de impacto ambiental, con los requisitos mínimos contemplados en el artículo 44 de la Ley y el presente Reglamento.	La promovente presentará la MIA-Particular ante la SEMARNAT con base al art. 30 de la LGEEPA y el Art. 10 de su reglamento.
Art. 109. La Manifestación de Impacto Ambiental, deberá presentarse cuando por la obra o actividad a realizarse, el entorno ambiental o ecológico sufra cambio o transformación de fondo y deberá ejecutarse en estricto apego a la guía que para tales efectos	La Manifestación p articular cumplirá con el Art. 12 del reglamento de la LGEEEPA.

CONSULTA PÚBLICA

ARTÍCULO	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
establezca la Dirección, la cual deberá contener como mínimo, la información siguiente: • Nombre, denominación o razón social, nacionalidad, y domicilio de quien p retenda llevar a cabo la obra o actividad; • Descripción de la obra o actividad proyectada, desde la etapa de selección del sitio para la ejecución de la misma; superficie de terreno requerido; programa de construcción, montaje de instalaciones y operación correspondiente; tipo de actividad, volúmenes de producción previstos e inversiones necesarias; clase y cantidad de recursos naturales que habrá de aprovecharse, tanto en la etapa de construcción como en la operación o el desarrollo de la actividad; el programa para el manejo de residuos, tanto en la construcción y montaje como durante la operación o desarrollo de la actividad; programa para el abandono de la obra o cese de la actividad; descripción del escenario ambiental con anterioridad a la ejecución del proyecto y áreas alternativas de obra; • Aspectos socioeconómicos del área donde pretenda desarrollarse la obra o actividad; estudios ecológicos sobre el hábitat, la flora y la fauna, y descripción del posible escenario ambiental modificado por la obra o actividad de que se trate; • Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y regulaciones sobre uso del suelo en el área correspondiente; • Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales que ocasionaría la ejecución del proyecto o actividad en sus distintas etapas.; • En caso de diversificación de productos, cambio de materias primas o pro cesos de la obra o actividad inicialmente proyectadas se hará necesaria la presentación de un nuevo manifiesto o un complemento del mismo, a criterio de la Dirección. • Pronósticos ambientales y, en su caso, evaluación de alternativas; • Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan los resultados de la manifestación de impacto ambiental; • Comprobar fehacientemente y sin excepción la implementación y/o mantenimiento de acciones y medidas preventivas y/o correctivas enfocadas a la protección de los suelos, caminos y estacionamientos públicos, privados y patios de maniobras. Lo anterior también aplicará para rutas de tránsito vehicular en bancos de extracción de materiales con el fin de evitar la contaminación por filtraciones contaminantes y coadyuvar en el control de la polución del aire por partículas susceptibles de aspersión a la atmósfera; y • Original del certificado de ingresos emitido por la Secretaría de Hacienda, que acredite el pago de los derechos correspondientes.	
Art. 113. En la evaluación del estudio en materia de impacto ambiental, se consid erarán los siguientes elementos: I) El ordenamiento ecológico; II) Las declaratorias de áreas naturales protegidas y sus Programas de M anejo;	Se considerarán los ordenamientos territoriales aplicables al proyecto, las ANP, la normatividad aplicable para la conservación de flora y fauna

CONSULTA PÚBLICA

ARTÍCULO	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
III) Los criterios ecológicos para la protección de la flora y la fauna silvestre; para el aprovechamiento racional de los elementos naturales, y para la protección del ambiente; IV) La regulación ecológica de los asentamientos humanos; y V) Los Reglamentos, Normas Oficiales Mexicanas, Normas Técnicas Ecológicas Estatales y demás ordenamientos y disposiciones legales relacionadas con la materia.	mexicana. Los planes y programas relacionados a los asentamientos humanos y su regulación ecológica, así como toda la legislación aplicable al proyecto en materia ambiental.
Art. 117. Toda persona física o moral, pública o privada que pretenda llevar a cabo alguna obra o actividad sujeta a la autorización y/o revalidación en materia de impacto ambiental en el Estado, deberá sin excepción implementar y mantener acciones y medidas preventivas y/o correctivas enfocadas a la protección de los suelos, caminos y estacionamientos públicos, privados y patios de maniobras. Lo anterior también aplicará para rutas de tránsito vehicular en bancos de extracción de materiales con el fin de evitar la contaminación por filtraciones contaminantes y coadyuvar en el control de la polución del aire por partículas susceptibles de aspersión a la atmósfera.	La promovente se compromete a aplicar las medidas de prevención, mitigación y restauración de impactos negativos ocasionados por la instalación de la línea eléctrica.
Art. 208. Serán responsables del cumplimiento de las disposiciones del presente Reglamento y de las Normas Oficiales Mexicanas, las personas físicas o morales, públicas o privadas que pretendan o realicen obras o actividades por las que emitan a la atmósfera olores, gases, partículas sólidas o líquidas.	La promovente se compromete a disminuir las emisiones a la atmósfera ocasionada por los vehículos utilizados durante las diferentes etapas del proyecto.
Art. 209. Las emisiones de olores, gases, partículas sólidas y líquidas que se generen por fuentes fijas y móviles no deberán exceder los niveles máximos permisibles de emisión e inmisión, por contaminantes y por fuentes de contaminación que dictaminen las Normas Oficiales Mexicanas o Normas Técnicas Ecológicas. Tomando en cuenta la diversidad de tecnologías que presentan las fuentes, podrán establecerse en la Licencia de Funcionamiento correspondiente diferentes valores al determinar los niveles máximos permisibles, según se trate de fuentes existentes, nuevas y localizadas en zonas críticas.	La promovente respetará la normatividad correspondiente en materia de emisión de partículas a la atmósfera, así como de gases con efecto invernadero.
Art. 219. Las emisiones de los vehículos automotores que circulen en el territorio del Estado no deberán rebasar los límites máximos permisibles establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas aplicables. Los propietarios de dichos vehículos deberán observar las medidas de prevención y control de la contaminación atmosférica que se establezcan en la Ley, el presente Reglamento y demás disposiciones aplicables.	Los vehículos usados en el proyecto deberán recibir mantenimiento al menos dos veces al año, así como su verificación vehicular con el objetivo de disminuir los gases de efecto invernadero a la atmósfera.
Art. 222. Se consideran como fuentes artificiales de contaminación ambiental originada por la emisión de ruido las siguientes: II. MÓVILES. Aviones, helicópteros, ferrocarriles, tranvías, tractocamiones, autobuses, camiones, automóviles, motocicletas, embarcaciones, equipo y maquinaria con motores de combustión y similares.	Las fuentes de ruido en la instalación de la línea eléctrica pueden ser camiones de carga, taladros percutores, manos de chango, etc. Dicha maquinaria se regirá por la normatividad

CONSULTA PÚBLICA

ARTÍCULO	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
	correspondiente en materia de ruidos.
Art. 235. Queda prohibida la circulación de vehículos con escape abierto y de los que produzcan ruido por el arrastre de piezas metálicas o por la carga que transporte n.	Queda prohibido que la maquinaria y vehículos pesados abran sus escapes en zonas urbanas (poblados).
Art. 236. En toda operación de carga y descarga de mercancías u objetos que se realice en la vía pública, el responsable de la operación no deberá rebasar un nivel de 90 D B (A) de las siete a las veintidós horas y de 85 DB (A) de las veintidós horas a las siete horas, medid os de acuerdo a las Normas Oficiales Mexicanas.	En caso de realizar cargas y descargas en zonas urbanas se respetará el límite de los 90 DB de las 7 am a las 22 pm y de 85 DB de las 22 a las 7 am.
Art. 249. Se consideran establecimientos sujetos a reporte de competencia del Est ado las fuentes fijas que no sean de competencia federal, conforme a lo establecido en el artículo 99 segundo párrafo de la Ley, así como aquellas que generen residuos de manejo es pecial.	En este proyecto no se esperan emisiones fijas por lo que no se reportarán.

III.2.3.9 Reglamento de la ley de fomento para el desarrollo forestal sustentable del estado de Chihuahua.

Periódico oficial del estado de Chihuahua 21-06-2008.

El presente ordenamiento tiene por objeto reglamentar la Ley de Fomento para el Desarrollo Forestal Sustentable del Estado de Chihuahua, en el ámbito territorial de su competencia, así como instrumentar la política forestal, manejo, aprovechamiento, conservación, protección y restauración de los ecosistemas forestales en el Estado de Chihuahua. Entre los artículos de la presente ley que se vinculan con el proyecto se encontraron los descritos en la tabla siguiente.

Tabla 23. Vinculación del proyecto con la LFDFS del estado de Chihuahua.

ARTÍCULO	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
Art. 7. La Secretaría podrá ejercer las funciones y otorgar las autorizaciones señaladas en el artículo 41 de la Ley de Fomento, en base a los convenios de coordinación y a la federalización de funciones, respecto a: 1. Las autorizaciones para cambio de uso de suelo en terrenos forestales;	Se presentará ante la secretaría un estudio técnico justificativo para el cambio de uso de suelo de 2.66 ha de pastizal, para el proyecto en comento.
Art. 30. Para solicitar la autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, el interesado deberá solicitarlo mediante el formato expedido por la autoridad competente, el cual contendrá lo siguiente: 1. Nombre, denominación o razón social y domicilio del solicitante; 2. Lugar y fecha; 3. Datos y ubicación del predio o conjunto de predios; y 4. Superficie forestal solicitada para el cambio de uso de suelo y el tipo de vegetación por afectar. Anexo a la solicitud deberá presentarse el estudio técnico justificativo, así como copia simple de la identificación oficial del solicitante y original o copia certificada del título	Se entregará a la Secretaría: ✓ Formato con los puntos 1-4; ✓ ETJ; ✓ Identificación oficial del solicitante; ✓ La anuencia legal de la propiedad, ajustándose siempre al marco legal de los derechos de la propiedad, y ✓ El acta de asamblea se anexa al presente estudio.

CONSULTA PÚBLICA

ARTÍCULO	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
de propiedad, debidamente inscrito en el Registro Público de la Propiedad 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. Tratándose de ejidos o comunidades agrarias, deberá presentarse original o copia certificada del acta de asamblea en la que conste el acuerdo de cambio del uso del suelo en el terreno respectivo, así como copia simple para su cotejo.	
Art. 31. Los estudios técnicos justificativos a que hace referencia el artículo 117 de la Ley General, deberán contener la información siguiente: 1. Usos que se pretendan dar al terreno; 2. Ubicación y superficie del predio o conjunto de predios, así como la delimitación de la porción en que se pretenda realizar el cambio de uso del suelo en los terrenos forestales, a través de planos georeferenciados; 3. Descripción de los elementos físicos y biológicos de la cuenca hidrológico-forestal en donde se ubique el predio; 4. Descripción de las condiciones del predio que incluya los fines a que esté destinado, clima, tipos de suelo, pendiente media, relieve, hidrografía y tipos de vegetación y de fauna; 5. Estimación del volumen por especie de las materias primas forestales derivadas del cambio de uso del suelo; 6. Plazo y forma de ejecución del cambio de uso del suelo; 7. Vegetación que deba respetarse o establecerse para proteger las tierras frágiles; 8. Medidas de prevención y mitigación de impactos sobre los recursos forestales, la flora y fauna silvestres, aplicables durante las distintas etapas de desarrollo del cambio de uso del suelo; 9. Servicios ambientales que pudieran ponerse en riesgo por el cambio de uso del suelo propuesto; 10. Justificación técnica, económica y social que motive la autorización excepcional del cambio de uso del suelo; 11. Datos de inscripción en el Registro de la persona que haya formulado el estudio y, en su caso, del responsable de dirigir la ejecución; 12. Aplicación de los criterios establecidos en los programas de ordenamiento ecológico del territorio en sus diferentes categorías; 13. Estimación económica de los recursos biológicos forestales del área sujeta al cambio de uso de suelo; 14. Estimación del costo de las actividades de restauración con motivo del cambio de uso del suelo; y,	La promovente entregará a la autoridad correspondiente la información referida en los puntos 1-15 del artículo 31 del presente reglamento.

CONSULTA PÚBLICA

ARTÍCULO	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
15. En su caso, los demás requisitos que especifiquen las disposiciones aplicables.	
Art. 33. Tomando como base el Artículo 15 de la Ley de Fomento, la autorización de cambio de uso del suelo en terreno forestal, se otorgará una vez que el interesado haya realizado el depósito ante el instrumento jurídico financiero a que se refiere el artículo 69 de la Ley de Fomento, por el monto económico de la compensación ambiental y en base a lo establecido en el artículo 34 del presente Reglamento.	La promovente se compromete a realizar el depósito financiero para la compensación ambiental.

III.2.3.10 Reglamento de la Ley para la prevención y gestión integral de los residuos del estado de Chihuahua.

Anexo al periódico oficial del estado de Chihuahua 9-03-2016.

El presente ordenamiento es de orden público, interés social y de observancia obligatoria en el territorio del Estado de Chihuahua. Sus objetivos son:

- Garantizar el derecho de toda persona a tener un medio ambiente adecuado;
- Propiciar el desarrollo sustentable mediante la regulación, prevención, generación, valorización y gestión integral de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial;
- Prevenir la contaminación edáfica, y
- En caso de que suceda reglamentar la remediación de suelos contaminados con dichos residuos.

Son de interés para el proyecto los siguientes artículos presentados en la tabla siguiente.

Tabla 24. Vinculación del proyecto con la LPGIR del estado de Chihuahua.

ARTÍCULO	SUGERENCIA DE APLICACIÓN
Art. 2. Están obligados al cumplimiento de la Ley para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos del Estado de Chihuahua y de este Reglamento, las personas físicas o morales, ya sean públicas o privadas, que pretendan realizar o que lleven a cabo alguna de las obras o actividades por las que generen residuos sólidos urbanos y de manejo especial o se dediquen a una o más de las etapas de su manejo.	Debido a el corte de banquetas, desmonte y despalme de la etapa de preparación de sitio se generarán residuos de manejo especial. Además, durante las etapas de preparación del sitio y construcción se producirán residuos derivados de la comida de los trabajadores. Dado que la cantidad de basura es difícil de estimar, ya que varía de una etapa a otra, se sugiere que la promovente lleve un estimado mensual los primeros tres meses para analizar si es necesario registrarse como micro generador ante las autoridades correspondientes
Art 13. El promovente deberá presentar anexo a su solicitud, un escrito que contenga la información establecida en las guías que al efecto expida la Secretaría, misma que deberá contener inventario de residuos sólidos urbanos y de manejo especial por los que se elabora el plan de manejo, especificando sus características físicas, químicas o biológicas y el volumen estimado de manejo.	La promovente se compromete a realizar un inventario de sus residuos para el plan de manejo donde se especificará las características físicas, químicas y biológicas, así como sus cantidades.
Art 14. A la información proporcionada se anexará además copia de la identificación oficial o documento que acredite la personalidad del representante legal y el documento que contenga el plan de manejo.	A la información entregada se anexará la copia de identificación del representante legal de la promovente.
Art. 24. El manejo integral de los residuos de manejo especial comprende las siguientes etapas: I. Reducción en la fuente;	La promovente se compromete a buscar la forma de disminuir sus residuos especiales y urbanos mediante la compra de productos que generen menos residuos,

CONSULTA PÚBLICA

ARTÍCULO	SUGERENCIA DE APLICACIÓN
II. Separación; III. Aprovechamiento, incluyendo la reutilización y el reciclaje; IV. Acopio; V. Recolección; VI. Almacenamiento; VII. Traslado o transportación; VIII. Valorización; IX. Co-procesamiento; X. Tratamiento; y XI. Disposición final.	procesos alternativos para reducir los residuos, separación, reciclaje y valorización de estos. Además, tendrá dentro del área del proyecto contenedores identificados con leyenda para poder separar los residuos. El almacén temporal de residuos contará con piso aislante para evitar la contaminación edáfica y contratará a una empresa, preferentemente local para el traslado, tratamiento y disposición final.
Art. 25. Los generadores de residuos de manejo especial que realicen cualquiera de las etapas del manejo integral señaladas en el artículo anterior, deberán observar, según corresponda, las siguientes disposiciones sin perjuicio de lo establecido en este y otros ordenamientos: I. Establecer planes de manejo para sus residuos de manejo especial, registrándolos ante la Secretaría, haciendo del conocimiento de ésta sus modificaciones y/o actualizaciones en los plazos y términos señalados en el presente Reglamento; II. Señalar en la manifestación de impacto ambiental, los residuos de manejo especial que vayan a generarse o manejarse con motivo de la obra o actividad de que se trate, así como las cantidades de los mismos; III. Llevar una bitácora en la que registren la cantidad en peso y tipo de residuos de manejo especial generados anualmente y la forma de manejo a la que fueron sometidos los que se generen en grandes volúmenes; IV. Separar en sitio y mediante el transporte, de acuerdo a la clasificación establecida en los artículos 16 de la Ley para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos del Estado de Chihuahua, a los tipos básicos y especificaciones que se prevean en las Normas Oficiales Mexicanas y Normas Ambientales Estatales que con ese fin sean expedidas; V. Acopiar los residuos en contenedores, envases o embalajes que reúnan las condiciones previstas en las Normas Oficiales Mexicanas o en las Normas Ambientales Estatales correspondientes, atendiendo al tipo de residuo; VI. Almacenar los residuos en áreas y lugares que reúnan los requisitos y condiciones que se establezcan en Normas Oficiales Mexicanas y Normas Ambientales Estatales; VII. Trasladar o transportar los residuos de acuerdo a lo establecido en el presente Reglamento, en la autorización	La promovente se compromete a cumplir con los puntos I a XI con excepción de los puntos I, III, IX y X que son para grandes generadores.

CONSULTA PÚBLICA

ARTÍCULO	SUGERENCIA DE APLICACIÓN
correspondiente, en las Normas Ambientales Estatales que se expidan y demás ordenamientos aplicables; VIII. Co-procesar, tratar, reciclar o dar la disposición final en su caso, a los residuos observando las disposiciones jurídicas y técnicas aplicables; IX. Generar, dentro del primer bimestre de cada año, un reporte anual del manejo dado a los residuos, con base en la bitácora, mismo que se deberá presentar a la Secretaría en el formato que ésta determine; X. Contratar, en los casos en que la Secretaría así lo requiera en las autorizaciones que expida, un seguro ambiental; y XI. Las demás que señalen el presente Reglamento y demás disposiciones normativas aplicables. Lo dispuesto en las fracciones I, III, IX y X anteriores, será observado exclusivamente por los grandes generadores de residuos de manejo especial.	
Art 26. Los generadores de residuos de manejo especial que opten por contratar a empresas de servicios de manejo para que realicen el manejo integral de sus residuos en cualquiera de las etapas señaladas en el artículo 24 del presente Reglamento, deberán inscribirse en el registro de generadores que para tal efecto establezca la Secretaría.	La promovente generará residuos especiales debido al corte de banquetas, pavimentos, etc. Derivado de lo anterior la promovente analizará sus residuos y determinará si es necesario registrarse ante las autoridades correspondientes.
Art 27. Los generadores de residuos deberán conservar y mantener en disposición de las autoridades correspondientes las bitácoras de operación, en las que se registrarán cuando menos el volumen y tipo de residuos de manejo especial generado y/o manejado durante el año correspondiente.	Se tendrán a disposición las bitácoras de operación con el tipo de residuo y el volumen estimado.
Art. 28. Salvo cuando se trate de residuos considerados como peligrosos por la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y las Normas Oficiales Mexicanas correspondientes a los residuos de manejo especial se clasifican como se indica a continuación: VII.-Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general. X.-Los neumáticos al final de su vida útil.	Derivado de las etapas de preparación del sitio y la construcción se generarán residuos derivados de la construcción. Además, debido al uso de vehículos es posible que se generen algunos neumáticos. Dichos neumáticos se llevarán a las llanteras cercanas para que ellas realicen su disposición final o reutilización.
Art. 30. El generador que transfiera sus residuos a una empresa autorizada debe asegurarse de que ésta no haga un manejo de dichos residuos en contravención de las disposiciones legales aplicables, para evitar que se ocasionen daños a la salud y al ambiente, a través de contratos y comprobaciones de que los residuos llegaron a un destino final autorizado. En caso contrario, podrá ser considerado como responsable solidario de los daños al ambiente y a la salud que pueda ocasionar dicha empresa por el manejo inadecuado de sus residuos y de ser el caso, se le determinarán las infracciones y sanciones procedentes de conformidad con la Ley y otros ordenamientos jurídicos aplicables.	La promovente contratará a una empresa autorizada por las autoridades correspondientes.

CONSULTA PÚBLICA

ARTÍCULO	SUGERENCIA DE APLICACIÓN
Art. 31. Para llevar a cabo el acopio de los residuos de manejo especial se deberá considerar su estado físico, características e incompatibilidad con otros residuos, por lo que deberán emplearse empaques, envases, embalajes o contenedores que cumplan con las siguientes previsiones: I. Reúnan las condiciones previstas en las Normas Ambientales Estatales correspondientes en cuanto a dimensiones, formas y materiales; y II. Deben estar identificados con el nombre y características del residuo que contengan, en los términos de las disposiciones aplicables.	Los residuos se separarán en contenedores con señalética que indique el tipo de residuo. Dichos contenedores se llevarán a un almacén temporal donde se almacenarán con base al tipo de residuo que contengan.
Art. 32. Los generadores de residuos de manejo especial están obligados a: I. Registrarse ante la Secretaría como generadores de Residuos de Manejo Especial; II. Registrar ante la Secretaría su plan de manejo de residuos de manejo especial, conforme a lo establecido en el artículo 13 y demás aplicables de este Reglamento; III. Utilizar el sistema de formatos de entrega de residuos que establezca la Secretaría para hacer el seguimiento de la generación y formas de manejo integral de sus residuos a lo largo de su ciclo de vida; IV. Operar el manejo integral de sus residuos por sí o a través de empresas de servicio de manejo, de conformidad con las disposiciones de este Reglamento; y V. Llevar una bitácora en la que registre el volumen y presentar un informe anual acerca de la generación y modalidades de manejo a las que sujetaron sus residuos.	En caso de ser necesario la promovente se compromete a registrarse ante las autoridades competentes. Llevará su plan de gestión integral de residuos de manejo especial y su bitácora.
Art. 33. La Secretaría podrá llevar el registro de pequeños generadores de residuos de manejo especial, para lo cual los generadores que lo soliciten deberán: I. Registrarse ante la Secretaría como micro o pequeños generadores; II. Llevar una bitácora en la que registrarán el volumen anual de residuos de manejo especial que generan y las modalidades de manejo; III. Sujetar sus residuos a planes de manejo, cuando sea el caso, y IV. Cumplir con los demás requisitos que establezca este Reglamento y demás disposiciones aplicables.	En caso de ser necesario la promovente se registrará ante las autoridades correspondientes y llevará una bitácora donde se registre el tipo de residuo, así como su volumen por el periodo que duren las etapas de preparación e instalación de la línea eléctrica.
Art. 37. El aprovechamiento, la reutilización y el reciclaje serán los procesos preferibles para la minimización de los residuos de manejo especial.	Se buscará reutilizar o reciclar la mayor cantidad de residuos especiales producidos durante las etapas de preparación e instalación de la línea eléctrica.
Art. 38. Las actividades de re-uso o reciclaje realizadas por los establecimientos serán reportadas a través de los planes de manejo, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 13 de este Reglamento.	Las actividades del punto anterior se reportarán en los planes de manejo.

CONSULTA PÚBLICA

ARTÍCULO	SUGERENCIA DE APLICACIÓN
Art. 39. La Secretaría registrará y autorizará a las personas físicas o morales que pretendan operar las etapas del manejo integral de residuos relacionados con el transporte, aprovechamiento, separación, recolección, almacenamiento, acopio, valorización, co-procesamiento, manejo, tratamiento, reutilización, reciclaje y disposición final de residuos de manejo especial. Dichas personas, además de observar previamente los procedimientos señalados en la legislación aplicable, deberán presentar la solicitud de autorización a la Secretaría en los formatos definidos para cada una de las etapas del manejo integral, acompañándola además de los siguientes datos y documentos: I. Nombre, denominación o razón social del solicitante, giro o actividad preponderante y en su caso, nombre de su representante legal; II. Domicilio para recibir notificaciones, así como nombre de las personas o personas autorizados para recibirlas; III. Firma del interesado o su representante legal, a menos que no sepa o no pueda firmar, caso en el cual se imprimirá su huella digital; IV. La petición que se formula, los hechos o razones que dan motivo a la petición; V. La autoridad administrativa a que se dirige; VI. El lugar y fecha de su emisión. VII. Original o copia certificada de la documentación idónea para acreditar la personalidad jurídica con la que promueve, donde se señale el objeto del solicitante, la etapa o el manejo integral de residuos, anexando copia simple de identificación oficial con fotografía. En el caso de personas físicas, deberán presentar original y copia de una identificación oficial con fotografía para su debido cotejo; VIII. Presentar, en su caso, original o copia certificada de la documentación idónea para acreditar la disposición legal del o los inmuebles en donde se pretenden manejar los residuos; IX. Copia de la cédula del Registro Federal de Contribuyentes y del alta ante la Secretaría de Hacienda Crédito Público; X. En su caso, licencia de uso de suelo expedida por la autoridad municipal correspondiente, específica para realizar el almacenamiento, co-procesamiento, tratamiento, reciclaje y disposición final de los residuos de manejo especial, en la que deberá estar señalado el fin; XI. Autorización de impacto ambiental para el caso de que las etapas del manejo integral de residuos que pretende realizar sean las de	Dado que la promovente no pretende realizar un manejo integral de residuos no se registrará como empresa que se compromete a realizar un manejo de residuos hasta su disposición final.

CONSULTA PÚBLICA

ARTÍCULO	SUGERENCIA DE APLICACIÓN
tratamiento, reciclaje y disposición final de residuos de manejo especial; XII. Descripción del proceso de producción, en el caso de los generadores; XIII. Descripción del manejo que se dará a los residuos; XIV. En su caso, descripción y acreditación documental de la existencia de infraestructura, vehículos, equipos y maquinaria a utilizar para el manejo de residuos; XV. Programa de mantenimiento vehicular, debiendo presentar el comprobante del último mantenimiento realizado; XVI. Volumen, naturaleza y caracterización biológica, física y química de los residuos a manejar; y XVII. Programa de prevención y atención a contingencias o emergencias ambientales derivadas del manejo de residuos.	
Art. 57. Quienes resulten responsables de la contaminación de un sitio, así como de daños a la salud como consecuencia de ésta, estarán obligados a reparar el daño causado en alguna de las siguientes formas: I. Llevar a cabo las acciones necesarias para restaurar y recuperar las condiciones del suelo; o II. En caso de que la recuperación o restauración no fueran factibles o procedentes, indemnizar por los daños causados a terceros y/o al ambiente, en la forma y términos que fije la Secretaría.	En caso de que se originará la contaminación puntual de algún sitio; la promovente se compromete a llevar a cabo las acciones para restaurar del suelo y si eso no fuere factible a indemnizar a quien corresponda por los daños originados por la promovente en términos que fije la secretaría.

III.2.3.11 Reglamento de La Ley Ecológica para el estado en Materia de Prevención y Control de la Contaminación por Vehículos Automotores.

Anexo del periódico oficial del estado de Chihuahua 18-10-1997.

Las disposiciones del presente Reglamento son de orden público e interés social y tienen por objeto reglamentar la Ley Ecológica para el Estado de Chihuahua en sus artículos 11 fracción II y 78 fracción V, en lo referente a:

I.- La regulación del sistema de verificación obligatoria de emisiones de gases, humo y partículas contaminantes de los vehículos automotores que circulen en el Estado y sus Municipios;

III.- La regulación del sistema de verificación obligatoria de emisiones de ruido generadas por vehículos automotores que circulen en el Estado, así como el establecimiento de medidas de control para limitar la circulación de dichos vehículos.

Los artículos que competen al proyecto se describen en la siguiente tabla.

Tabla 25. Vinculación del proyecto con la ley ecológica para el estado en prevención y control de la contaminación por vehículos automotores.

ARTICULO	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
Art. 3. Las emisiones de los vehículos automotores que circulen en el Estado y sus Municipios no deberán rebasar los límites máximos permisibles establecidos en las normas oficiales mexicanas que se expidan en la	La promovente se compromete a llevar un registro del mantenimiento vehicular de sus unidades, así como de su verificación vehicular.

CONSULTA PÚBLICA

ARTICULO	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
materia, las que se considerarán los valores de concentración máxima permisible para el ser humano de contaminantes en el ambiente que determine la Secretaría de Salud.	
Art 14. Los propietarios o poseedores de vehículos automotores deberán observar las medidas de prevención y control de la contaminación atmosférica que se establezca en los términos de la Ley, este Reglamento y las disposiciones aplicables.	La promovente respetará la legislación relacionada a los límites de emisión de partículas a la atmósfera, así como la emisión de ruido o de gases de efecto invernadero.
Art. 15. Es responsabilidad del propietario o poseedor mantener el vehículo automotor en condiciones mecánicas que permiten la emisión de monóxido de carbono, otros gases, humos, partículas y ruido por debajo de las normas oficiales mexicanas y criterios ecológicos establecidos; el incumplimiento originará la aplicación de las sanciones previstas en este Reglamento.	La promovente se compromete a mantener los vehículos relacionados al proyecto en condiciones óptimas con el objetivo de disminuir las emisiones a la atmósfera por debajo de la legislación aplicable.
Art. 18. Las disposiciones contenidas en la presente sección se aplicarán respecto de los siguientes vehículos: I.- Los destinados al transporte privado o al servicio particular de carga o de pasajeros, II.- Los destinados al servicio público local. Los vehículos automotores que circulen en el Estado y sus Municipios deberán ser sometidos a verificación en el período y Centro de Verificación Vehicular que les corresponda, conforme al programa que formulen los Municipios con la participación de la Dirección.	Los vehículos de la promovente relacionados al proyecto en comento se verificarán en tiempo y forma tal como lo establece la legislación.
Art 30. Cuando se presente una situación de contingencia ambiental o de emergencia ecológica en el Estado, la Dirección o los Municipios en forma coordinada aplicarán las siguientes medidas en la circulación de vehículos automotores; I.- Limitar o suspender la circulación vehicular en zonas o vías de comunicación determinadas, incluidos vehículos destinados al servicio público estatal; II.- Restringir la circulación de los vehículos automotores, conforme a los siguientes criterios: a) Zonas determinadas; b) Modelo de vehículo; c) Tipo, clase o marca; d) Número de placas de circulación, o e) Engomado por día o período determinado, y III.- Retirar de la circulación a los vehículos automotores que no respeten las limitaciones y restricciones establecidas, e imponer las sanciones que procedan conforme este Reglamento.	En caso de haber contingencia ambiental se retirarán los vehículos que no circulen ya sea por modelo o engomado.

CONSULTA PÚBLICA

III.2.3.12 Reglamento Del Programa De Verificación Vehicular Del Estado De Chihuahua

Periódico oficial del estado de Chihuahua 26-05-2012

El presente Reglamento es de orden público e interés social y tiene por objeto establecer un marco normativo que permita desarrollar las disposiciones de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Chihuahua en lo referente a: Establecer las normas y procedimientos correspondientes al Programa de Verificación Vehicular de los automotores que circulen en el territorio del Estado, que no sean de competencia federal.

En el capítulo V se establece el reglamento para propietarios o poseedores de vehículos sujetos a la verificación (Tabla 26).

Tabla 26. Vinculación del proyecto con el reglamento del programa de verificación vehicular para el estado de Chihuahua.

ARTÍCULO	PROPUESTA DE EJECUCIÓN
Art. 18. Los propietarios o poseedores de los vehículos que circulen en el territorio del Estado serán sujetos a la prueba de verificación vehicular de sus emisiones contaminantes, en los Centros de Verificación autorizados, de acuerdo al calendario, términos y condiciones que para el efecto fije el Programa de Verificación y demás disposiciones correspondientes.	Los vehículos de la promovente se verificarán en tiempo y forma con base a lo establecido en el programa de verificación y demás disposiciones.
Art. 19. Los propietarios o poseedores de los vehículos sujetos al presente reglamento están obligados a mantener sus unidades en condiciones adecuadas de funcionamiento.	Los vehículos de la promovente llevarán su mantenimiento con base a las especificaciones del vehículo.
Art. 20. El propietario o poseedor del vehículo deberá pagar al Centro de Verificación, la tarifa autorizada en los términos del Programa de Verificación Vehicular.	Se pagará dos veces al año la verificación de cada vehículo y se llevará el registro en las bitácoras del proyecto.
Art. 21. Los vehículos que circulen en el territorio del Estado no deberán rebasar los límites máximos permisibles de emisiones contaminantes fijados por las normas correspondientes y serán retirados de la circulación por la autoridad competente, hasta que acredite su cumplimiento.	Los vehículos de la promovente no rebasarán los límites máximos fijados por la normatividad correspondiente
Art. 22. El propietario o poseedor del vehículo que incumpla con las normas oficiales mexicanas de acuerdo con el artículo anterior tendrá un plazo de treinta días naturales para hacer las reparaciones necesarias y presentarlo a una nueva verificación. El vehículo podrá circular en ese período sólo para ser conducido al taller mecánico o al Centro de Verificación Vehicular.	En caso de que algún vehículo no pasará la verificación, este se llevará al taller mecánico para su revisión y se presentará antes de 30 días a la verificación.

CONSULTA PÚBLICA

III.3 PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO

Los ordenamientos ecológicos del territorio tienen como objetivos, regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas en determinadas áreas del territorio, con el fin de lograr la protección y la preservación del medio ambiente, así como, el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales. Además de analizar las tendencias de deterioro y generar políticas de restauración y reforestación. La LGEEPA define cuatro modalidades de ordenamiento ecológico, Federal, estatal, municipal y marino (SEMARNAT, 1). En cada tipo de ordenamiento territorial se revisan el área de estudio, la legislación aplicable, su aptitud, posibles conflictos sectoriales, ANP para después dar origen al POT (SEMARNAT, 1).

El objetivo es obtener un patrón de ocupación del territorio que maximice al consenso entre los sectores, minimice los conflictos ambientales y favorezca el desarrollo sustentable. El objetivo de la revisión de los POET para el proyecto es determinar si las políticas públicas contenidas en los Programas de Ordenamiento Ecológico que regulan el uso de suelo son compatibles con el desarrollo del proyecto. Para la realización de este apartado se consideraron los ordenamientos ecológicos Federal, Estatal y municipal.

III.3.1 PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO (POEGT)

DOF 7-09-2012.

El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) es un instrumento de política pública sustentado en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la protección Ambiental (LGEEPA) y en su Reglamento en materia de Ordenamiento Ecológico. Este es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional y tiene como propósito vincular las acciones y programas de la Administración Pública Federal que deberán observar la variable ambiental en términos de la Ley de Planeación.

Cabe señalar que, por su escala y alcance el POEGT no tiene como objeto autorizar o prohibir el uso del suelo para el desarrollo de las 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, en congruencia con las prioridades establecidas en este Programa y sin menoscabo del cumplimiento de programas de ordenamiento ecológico locales o regionales vigentes. Asimismo, cabe aclarar que la ejecución de este Programa es independiente del cumplimiento de la normatividad aplicable a otros instrumentos de política ambiental, entre los que se encuentran: las Áreas Naturales Protegidas y las Normas Oficiales Mexicanas.

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

El programa de ordenamiento ecológico general del territorio se realizó a escala 1:200,000. Este incluye la regionalización del territorio nacional, a través de 145 unidades ambientales biofísicas (UAB). Una vez obtenidas las 145 UAB se procedió a realizar una regionalización que dio como resultado 80 regiones ecológicas que se usaron en la propuesta para el POEGT (Figura 4). A cada unidad se le asignan políticas, lineamientos y estrategias ecológicas específicas que deben ser compatibles con las actividades a desarrollar en ese territorio.

CONSULTA PÚBLICA

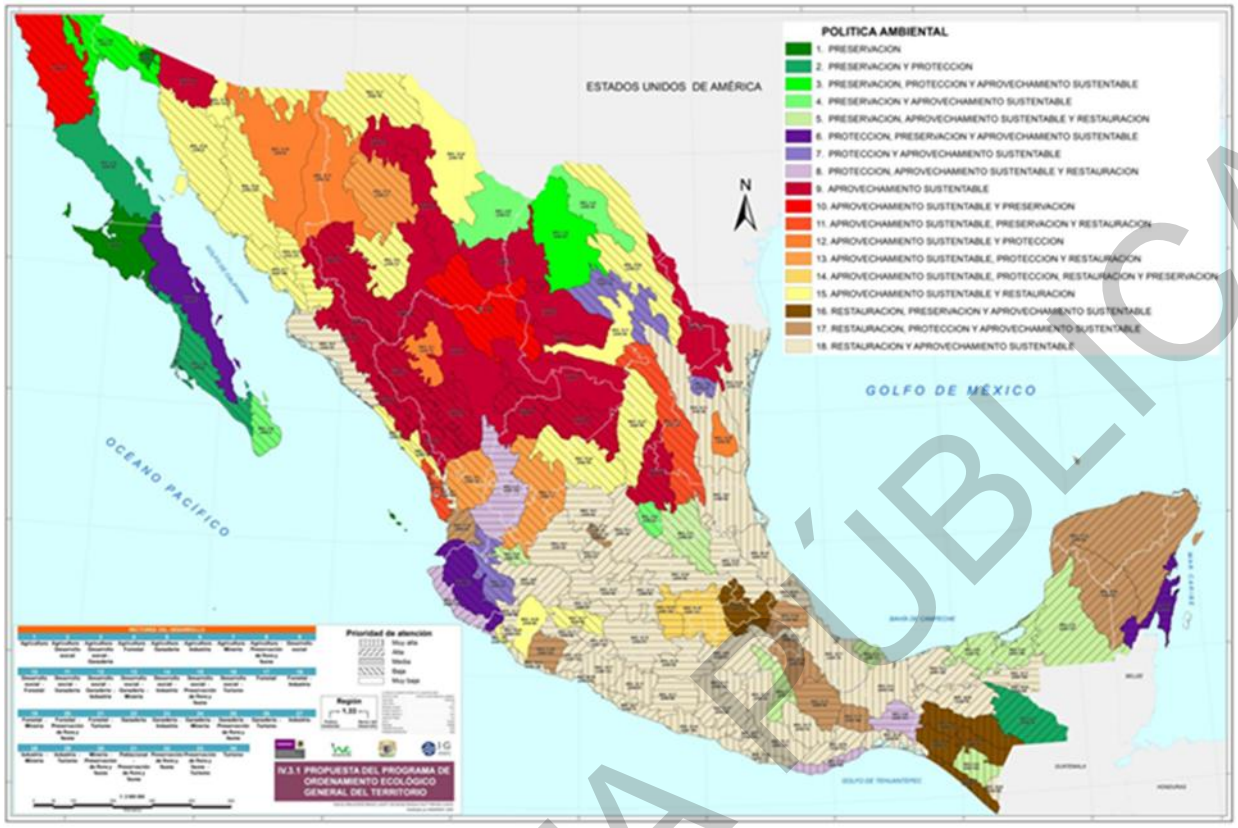


Figura 4. . Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio Mexicano

Para revisar la compatibilidad entre el proyecto y el POEGT se deben revisar las políticas ambientales, lineamientos y estrategias de cada UAB y determinar si determinar si el proyecto es compatible con lo establecido en el ordenamiento.

Las políticas ambientales son las disposiciones y medidas generales que coadyuvan al desarrollo sustentable. Estas se dividen en 18 y sirven para establecer las estrategias y acciones ecológicas en función de la complejidad interior de la UAB.

Los lineamientos ecológicos son 10 y sirven para delimitar la política ambiental de todas las UAB ya que todas ellas deben de cumplir dichos propósitos. Entre ellos destacan de interés para el proyecto:

1) Proteger y usar responsablemente el patrimonio natural y cultural del territorio, consolidando la aplicación y el cumplimiento de la normatividad en materia ambiental, desarrollo rural y ordenamiento ecológico del territorio.

2) Promover la conservación de los recursos naturales y la biodiversidad, mediante formas de utilización y aprovechamiento sustentable que beneficien a los habitantes locales y eviten la disminución del capital natural.

3) Reducir las tendencias de degradación ambiental, consideradas en el escenario tendencial del pronóstico, a través de la observación de las políticas del Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

En este sentido, la promovente se compromete a realizar acciones para prevenir, mitigar y compensar los impactos negativos que se produzcan en las diferentes etapas constructivas del proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

Con respecto a las estrategias estas son acciones que cada uno de los sectores debe realizar para lograr la sustentabilidad ambiental regional. Estas se dividen en tres grandes grupos de estrategias: las dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio, las dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana y las dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional. A continuación, se describen las políticas y lineamientos de la UAB 11 en la que el proyecto se insertará y realizará un análisis de compatibilidad entre ambos (Figura 5).

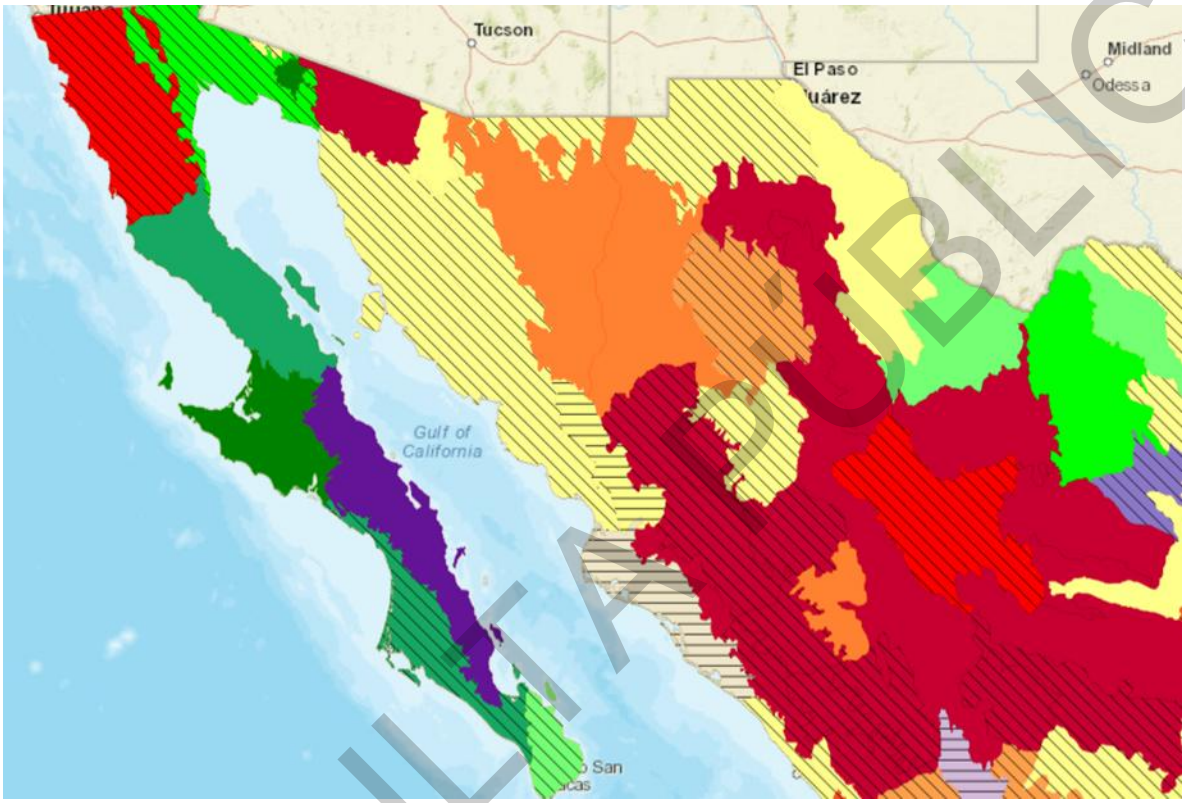


Figura 5. UAB 11 y proyecto actual.

La UAB 11, región 13.17 Se denomina Sierras y llanuras Tarahumaras, localizada en el centro occidente del estado de Chihuahua. Dicha superficie cuenta con 25,554.56 km^2 y una población de 276,321 hab. La población indígena corresponde al grupo étnico Rarámuri o (Tarahumaras). El estado del ambiente en el 2008 se describe como medio, con pocas ANP, degradación media de la vegetación y alta degradación del suelo. El uso de suelo a promover es forestal y agricultura. Aunque existe déficit de agua. La actividad minera y ganadera se clasifica como media (DOF, 2012). En la tabla siguiente se describen las estrategias sectoriales para la UAB 11.

Tabla 27. Ejes rectores del desarrollo y política ambiental de la UAB 11 "Sierras y llanuras Tarahumaras".

RECTORES DE DESARROLLO	COADYUVANTES DEL DESARROLLO	ASOCIADOS DEL DESARROLLO	OTROS SECTORES DE INTERÉS	POLÍTICA AMBIENTAL	NIVEL DE ATENCIÓN
Forestal	Agricultura y ganadería	Minería y turismo	Preservación flora, fauna y pueblos indígenas	Aprovechamiento sustentable protección y restauración	Baja

A continuación, se describen aquellas políticas y estrategias que se vinculan con el proyecto y que están encargadas de regular el desarrollo en la UAB 11 Sierras y llanuras Tarahumaras (Tabla 28).

CONSULTA PÚBLICA

Tabla 28. Vinculación entre las estrategias desarrolladas en el POEGT para la UAB 11 y el proyecto.

POLÍTICA	ESTRATEGIA	DESCRIPCIÓN	ESTRATEGIA DE EJECUCIÓN
Dirigidas a la preservación	1. Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad.	Fortalecer la conservación de los ecosistemas y las especies, en especial, de aquellas especies en riesgo. Fomentar acciones para proteger y conservar los recursos hídricos, superficiales y del subsuelo, a partir de las cuencas hidrológicas en el territorio nacional.	El proyecto en cuestión afectará 2.66 ha de pastizal derivado de lo anterior en el capítulo VI se describirán las medidas de prevención, mitigación o restauración de los servicios ambientales afectados.
	2. Recuperación de especies en riesgo.	a) Promover la recuperación del tamaño de las poblaciones de especies amenazadas o en peligro de extinción, listadas la NORMA Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, así como de aquellas indicadoras y/o emblemáticas cuya protección resulte en la conservación del hábitat de otras especies prioritarias y que puedan ser objeto de seguimiento (monitoreo). b) Erradicar especies exóticas que afectan negativamente a las especies y los ecosistemas naturales de México.	En el caso de que se afectarán especies protegidas tanto por la normatividad mexicana como otros instrumentos internacionales se buscará una repoblación abundante de dichas especies para contribuir con la conservación de estas. b) en caso de encontrar especies exóticas se buscará la erradicación de estas dentro del área de influencia del proyecto.
	3. Conocimiento análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.	• Impulsar el desarrollo sustentable dentro de las áreas naturales protegidas y hacia fuera de ellas. • Fortalecer en todos los niveles acciones de educación ambiental encaminadas a propiciar cambios de actitud y comportamiento en la sociedad frente a la biodiversidad.	• Dentro del SA no existen ANP protegidas, pero si se encuentran las AICAS 46 y 47 que se describirán más adelante, así como las medidas de prevención que se realizarán para evitar el choque y electrocución de las aves por la instalación de la línea eléctrica. • La promovente se compromete a realizar acciones de educación ambiental para los trabajadores del proyecto con el objetivo de proteger a las especies presentes en el SA y en el área del proyecto, así como generar cambios en el comportamiento del personal con respecto al cuidado del ambiente.
Dirigidas al aprovechamiento sustentable	4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, recursos	NO APLICA AL PROYECTO	La promovente no realizará acciones de aprovechamiento de los recursos naturales dentro del municipio de Namiquipa. Sólo se

CONSULTA PÚBLICA

POLÍTICA	ESTRATEGIA	DESCRIPCIÓN	ESTRATEGIA DE EJECUCIÓN
	genéticos y recursos naturales.		instalará una línea eléctrica aérea de 34+269.
	5. Aprovechar sustentablemente los suelos agrícolas y pecuarios.	a) Elaborar manuales de técnicas y prácticas exitosas de conservación de suelos.	Se elaborará el programa de rescate y restauración del suelo.
Protección de recursos naturales	6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.	NO APLICA AL PROYECTO	La CFE es una empresa pública encargada de la generación y transmisión de energía eléctrica por lo que no tiene injerencia en la modernización hidroagrícola del país.
	7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.	NO APLICA AL PROYECTO	La promovente no realizará aprovechamiento de los recursos forestales del municipio. Sólo instalará una línea eléctrica de 34.27 km
	8. Valoración de los servicios ambientales.	Realizar estudios y análisis económicos en torno al impacto de la pérdida o disminución de elementos de la biodiversidad; en particular y prioritariamente, de aquellos que presten servicios ambientales directamente relacionados con la restauración y conservación de suelo fértil, y de regulación y mantenimiento de los ciclos hidrológicos.	La promovente realizará un análisis económico para evaluar los costos de las medidas de prevención, mitigación y restauración que se aplicarán para no generar desequilibrios al ambiente.
Dirigidas a la protección de recursos naturales	9. Propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotados.	NO APLICA AL PROYECTO	La promovente es una empresa dedicada al sector eléctrico por lo que no tiene injerencia en el sector hídrico.
	10. Reglamentar el uso del agua en las principales cuencas y acuíferos para su protección.	NO APLICA AL PROYECTO	La promovente no tiene injerencia en el sector hídrico.
	11. Mantener en condiciones adecuadas el funcionamiento de las presas administradas por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).	NO APLICA AL PROYECTO	La promovente es una empresa dedicada al sector eléctrico por lo que no tiene injerencia en el sector hídrico.
	12. Protección de los ecosistemas.	• Conservar los suelos mediante el fortalecimiento de instrumentos para su protección, programas de manejo sustentable de tierras y fortalecimiento de criterios ambientales en los programas agropecuarios y forestales mediante acciones transversales con la SAGARPA;	Dentro del área de influencia del proyecto se realizará el rescate del horizonte O, Esta capa es rica en materia orgánica y se utilizará para la reforestación. Con estas acciones la promovente se compromete a la conservación del suelo y los recursos forestales de la región.

CONSULTA PÚBLICA

POLÍTICA	ESTRATEGIA	DESCRIPCIÓN	ESTRATEGIA DE EJECUCIÓN
		• Ejecutar proyectos de preservación y ordenamiento forestal sustentable en zonas rurales y/o de población indígena.	
	13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	Promover la generación y uso de biofertilizantes y bioplaguicidas en las actividades agrícolas.	Durante la etapa de reforestación se usará la composta generada durante las etapas de preparación y construcción del sitio.
Dirigidas a la Restauración	14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agropecuarios	• Reforestar tierras preferentemente forestales con especies nativas, apropiadas a las distintas zonas ecológicas del país y acordes con los cambios en las tendencias climáticas; • Restaurar zonas con suelos erosionados y/o degradados debido a la deforestación y uso no sustentable de la tierra, mediante obras apropiadas de conservación y restauración de suelos y reforestación, poniendo énfasis en prácticas agronómicas (no mecánicas) y biológicas que mejoren la calidad de los mismos; • Compensar las superficies forestales perdidas debido a autorizaciones de cambio de uso del suelo, con acciones de restauración de suelos y reforestaciones en otras áreas;	• Se utilizarán especies nativas de la región. Se procurará que dichas especies sean perenes para ayudar a disminuir el cambio climático; • Se buscará reforestar2.66 ha de pastizal en zonas degradadas o como cinturones alrededor de la vegetación conservada-riparia con el objetivo de ampliar su superficie. • Al terminar la etapa constructiva se escarificará el suelo para descompactar las áreas por donde paso la maquinaria y recuperar su estructura original.
Dirigidas a aprovechar sustentablemente los recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	15. Dirigidas al aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	NO APLICA AL PROYECTO	La promovente no realizará actividades relacionadas al aprovechamiento de los recursos naturales no renovables.
	15BIS. Coordinación entre los sectores minero y ambiental.	NO APLICA AL PROYECTO	La promovente no realizará ningún proyecto relacionado al sector minero.
	21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo.	NO APLICA AL PROYECTO	La promovente no tiene injerencia en las políticas del estado o del municipio relacionadas al sector turístico.
	22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional.	NO APLICA AL PROYECTO	

CONSULTA PÚBLICA

POLÍTICA	ESTRATEGIA	DESCRIPCIÓN	ESTRATEGIA DE EJECUCIÓN
	23. Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) – beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).	NO APLICA AL PROYECTO	
Desarrollo social	36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.	NO APLICA AL PROYECTO	La promovente es una empresa pública dedicada a la generación y distribución de la energía eléctrica por lo que participa en el sector agroalimentario.
	37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.	Apoyar y promover la incorporación al desarrollo social y económico de las mujeres habitantes de los ejidos y comunidades con presencia indígena y pobreza patrimonial.	Se buscará contratar personal local con preferencia de grupos indígenas y mujeres.
Marco Jurídico	42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.		El promovente gestionó y negoció con las autoridades de su injerencia, obteniendo así la anuencia legal de la propiedad, ajustándose siempre al marco legal de los derechos de la propiedad.
	43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al Catastro Rural y la Información Agraria para impulsar proyectos productivos.	NO APLICA AL PROYECTO	La CFE sólo instalará una línea eléctrica en el municipio de Namiquipa por lo que no tiene relación con el catastro rural o cualquier otra actividad relacionada con el sector agropecuario del país.
Planeación del ordenamiento territorial.	44. Impulsar el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.	• Impulsar el desarrollo social, con un enfoque de largo plazo, al reducir las disparidades regionales a través de compensar a las regiones que aún no han sido atendidas. • Promover que los instrumentos de planeación y gestión del territorio que se pretendan realizar en las diferentes regiones del país sean congruentes con los	• Se llevará electricidad a la sección Benito Juárez del municipio de Namiquipa con el objetivo de abastecer a los clientes de esta sección lo que fortalecerá el desarrollo social y económico del municipio. Con lo anterior se atenderá una región que no ha sido atendida en el estado de Chihuahua.

CONSULTA PÚBLICA

POLÍTICA	ESTRATEGIA	DESCRIPCIÓN	ESTRATEGIA DE EJECUCIÓN
		programas de ordenamiento ecológico vigentes, mediante una adecuada y eficaz coordinación interinstitucional y concertación con la sociedad organizada.	• En este proyecto se respetarán las políticas de los ordenamientos territoriales presentes en la región.

Una vez revisadas las políticas, estrategias y lineamientos del POGT en la UAB 11 se encontró que, el proyecto "LAT 115 KV MENONITA-CAMPO 73-1C 34+269 ACSR- PA/PM a se alinea completamente con lo establecido en la UAB11. Cumpliendo con la protección del ambiente al reforestar 2.66 ha de pastizal con especies secundarias de matorral de juniperus de la región, rescatando el horizonte O con gran cantidad de materia orgánica para agregar a las reforestaciones locales. Además de llevar energía a la sección Benito Juárez del municipio de Namiquipa. Además de generar empleos locales para las poblaciones indígenas y vulnerables de la región.

III.3.2 PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO ESTATAL Y MUNICIPAL

Actualmente se está elaborando el programa estatal del ordenamiento territorial del estado de Chihuahua (Cervera-Gómez y Prieto-Muñoz, 2014). Dicho ordenamiento cuenta con 829 unidades del paisaje. Sin embargo, aún no se ha decretado ningún documento oficial (SIORE, 2024). En cuanto al municipio de Namiquipa, este aún no cuenta con ordenamiento territorial. Los únicos ordenamientos territoriales decretados para el estado de Chihuahua se encuentran en el municipio de Chihuahua y en el municipio de Juárez. Debido a lo anterior, dichos ordenamientos no tienen una vinculación jurídica aplicable al proyecto en cuestión.

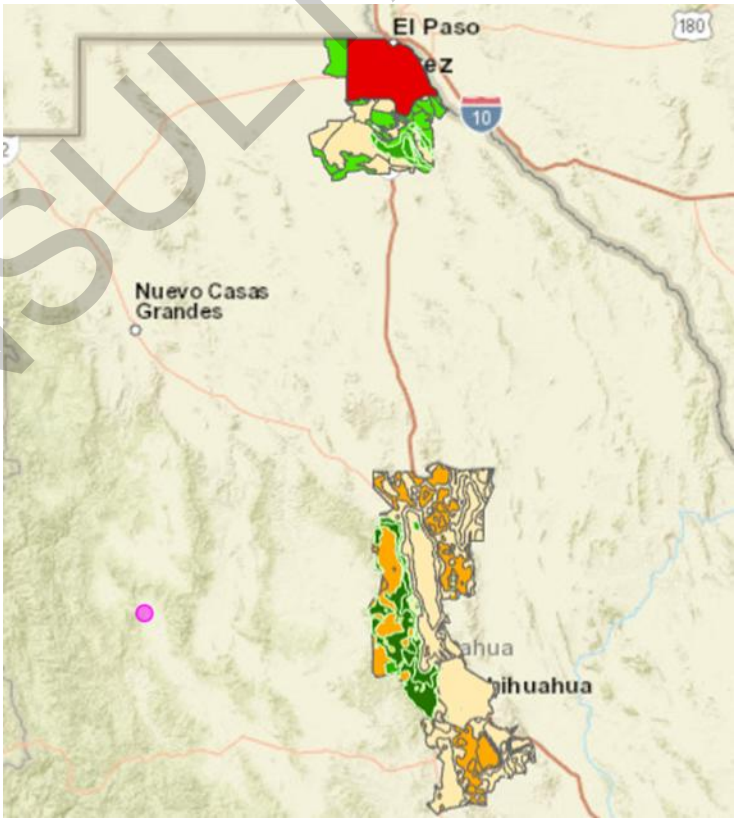


Figura 6. Distancia entre los POET municipales y el proyecto en comento.

CONSULTA PÚBLICA

III.4 ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS

Las Áreas Naturales Protegidas son, de acuerdo con el Artículo 44 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, LGEEPA, las zonas del territorio nacional y aquellas sobre las que la Nación ejerce soberanía y jurisdicción, en las que los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano, o que sus ecosistemas y funciones integrales requieren ser preservadas y restauradas, quedarán sujetas al régimen previsto en dicha Ley y los demás ordenamientos aplicables. Cada ANP debe de contar con su programa de manejo y el establecimiento de diferentes zonas con diferentes tipos de manejo (CONANP, 2024).

III.4.1 ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS DE LA FEDERACIÓN

Actualmente la federación administra 232 ANP y apoya a 602 áreas destinadas voluntariamente a la conservación (Figura 7). Chihuahua cuenta con 14 ANP (CONANP, 2024; Tabla 29).



Figura 7. Áreas Naturales protegidas de los Estados Unidos Mexicanos.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla 29. Áreas Naturales protegidas para el estado de Chihuahua.

NOMBRE DEL ANP	CATEGORÍA DE MANEJO	SUPERFICIE (ha)
Campo Verde	APFF	97 310
Cañón de Santa Elena	APFF	277 210
Cerro Mohinora	APFF	9 042
Médanos de Samalayuca	APFF	56 134
Ocampo	APFF	666
Papigochic	APFF	221 610
Sierra Álamos, Río Cuchujaqui	APFF	552
Tutuaca	APFF	384 816
Río Bravo del Norte	MN	726
Cascada de Bassaseachic	PN	5 776
Cumbres de Majalca	PN	4 701
Janos	RB	526 482
Mapimí	RB	37 325
Cotorra Serrana Occidental	SANT	419

Cerca del proyecto "LAT 115 KV MENONITA-CAMPO 73-1C 34+269 ACSR- PA/PM", se encontraron dos ANP. El área de protección de flora y fauna Papigochic que se encuentra a 95 km del SA y el parque nacional cumbres de Majalca que se encuentra a 3 km de distancia del límite del SA, a 14.8 km del área del proyecto y a 21 km del área sujeta a cambio de uso de suelo. Debido a la gran distancia que existe entre las ANP y el área de influencia del proyecto no se espera ninguna afectación a las ANP del estado de Chihuahua (Figura 8).

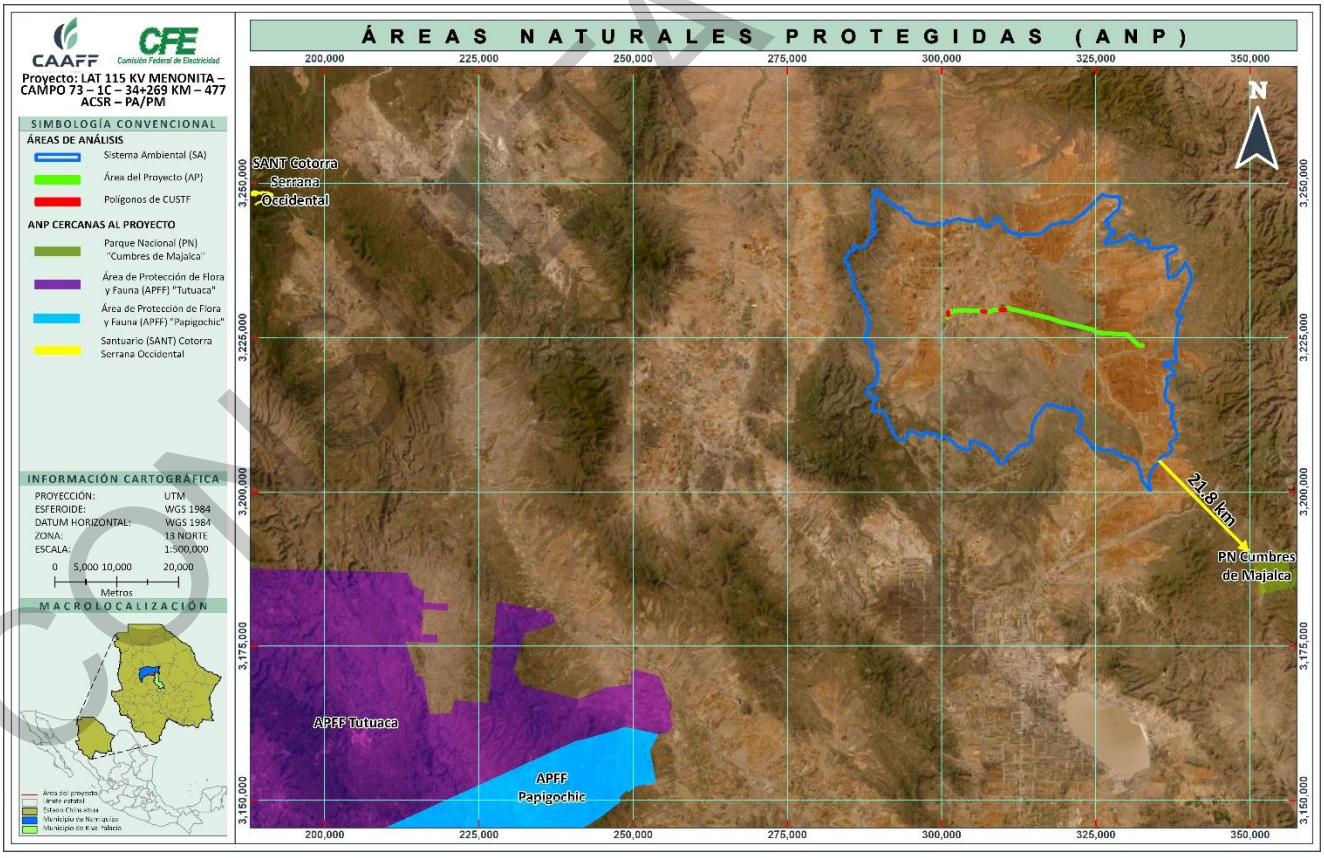


Figura 8. Línea roja, distancia a la ANP "Área de protección de flora y fauna Papigochic" con el SA. Línea amarilla, distancia del ANP Cumbres de Majalca al área del proyecto.

COPIA PÚBLICA

III.4.2 RESERVAS ESTATALES, MUNICIPALES, EJIDALES, COMUNITARIAS Y PRIVADAS

En cuanto a reservas estatales, municipales, ejidales, comunitarias y privadas del estado de Chihuahua no se encontró ninguna (Figura 9).

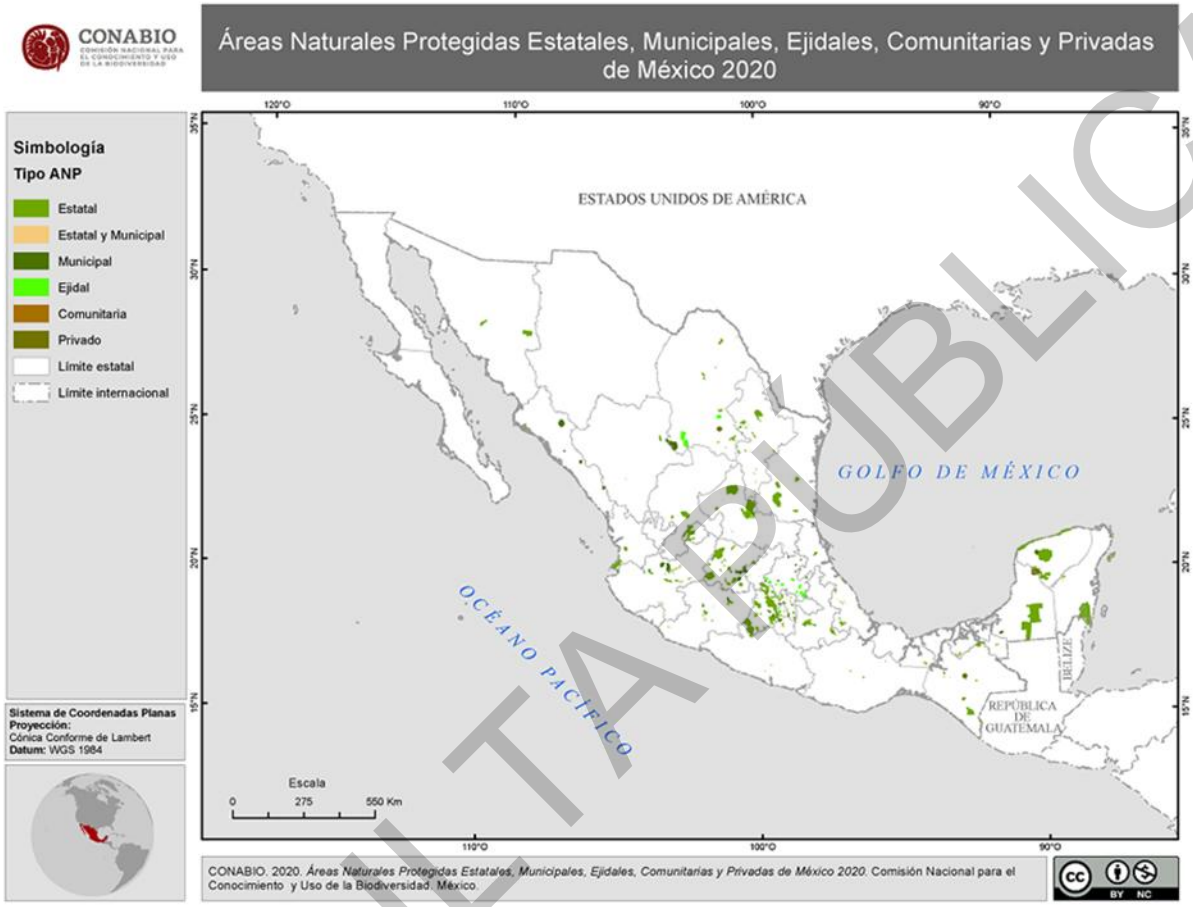


Figura 9. Mapa de ANP estatales, municipales, ejidales, comunitarias o privadas de los Estados Unidos Mexicanos donde se observa que el estado de Chihuahua no cuenta con ninguna ANP de las antes mencionadas.

III.5 ÁREAS DE INTERÉS PARA LA CONSERVACIÓN DEL AMBIENTE

En este apartado se revisarán las regiones terrestres e hidrológicas prioritarias, así como las AICAS y sitios RAMSAR que se encuentran protegidos por la legislación internacional.

III.5.1 REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS

Debido a las altas tasas de deforestación la CONANP en colaboración con el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF), la Agencia Internacional para el Desarrollo de la Embajada de los Estados Unidos de América (USAID), The Nature Conservancy (TNC) y el Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza (FMCN) así como con la participación del Instituto Nacional de Ecología elaboraron un diagnóstico del territorio para determinar cuáles eran las áreas con mayor riqueza ecosistémica y de diversidad donde se pudieran realizar actividades de conservación.

CONSULTA PÚBLICA

La identificación de las regiones fue producto de un taller de expertos realizado en 1 996 mientras que, en 1 999 en una segunda reunión de los mismos especialistas, se validaron los límites definitivos obtenidos por la Comisión Nacional para el Conocimiento Y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), mediante el apoyo de un sistema de información geográfica y cartográfica actualizada y detallada. Para la determinación de los límites definitivos se consideró además información aportada por la comunidad científica nacional.

Como resultado se obtuvieron 151 regiones terrestres prioritarias (RTP) que cubren una superficie de 504 796 km^2 que están delimitadas espacialmente en función de su correspondencia con rasgos topográficos, ecorregiones, cuencas hidrológicas, áreas naturales protegidas, tipos de sustrato y de vegetación, y del área de distribución de algunas especies clave. Las regiones están representadas en este trabajo en un mapa a escala 1:4 000 000 (Figura 10).



Figura 10. Áreas terrestres prioritarias para la conservación en México.

Para el estado de Chihuahua se reportan 19 RTP: Sierra de San Luis Janos (45), Pastizales del Norte del Río de Santa María (46), Medanos de Samayula (48), Sierra del Nido, Pastizales Flores Magón (47), Vapisbe el Tigre (44), Cuenca del Río Chico-Sirupe (35), Babícora (34), Yecora el reparo (36), Bassaseachic (33), Alta Tarahumara-Barrancas (30), Cañon de Chinipas (32), Lago los Mexicanos (29), Barranca Sinforosa (27), Guadalupe y calvo Mohinora (26), Laguna Jaco (51), El berrendo (50), Cañón de Santa elena (49), Cuchillas de la Zarca (53), Mapimí (52; figura 11A).

El área del proyecto no afectará ninguna RTP (Figura 8b), sin embargo, en los límites del SA se encuentran las RTP 46 y 47. La distancia entre el área de influencia del proyecto y la RTP 46 denominada pastizales del río norte de Santa María es de aprox. 6.37 km mientras que, la distancia más cercana del área del proyecto con la RTP 47 Sierra del Nido-pastizal Flores Magón es de 5.10 km (Figura 11B). Esto indica que no se realizarán afectaciones directas

CONSULTA PÚBLICA

a estas regiones. En cuanto a las afectaciones indirectas que podrían ser polvos asociados al uso de maquinaria, la promovente regará caminos de terracería dentro del área del proyecto que pudieran ser susceptibles al levantamiento de polvos ocasionados por el movimiento de vehículos y maquinaria. Otra afectación indirecta podría ser la contaminación aérea por parte de vehículos usados en las diferentes fases del proyecto. Dicha contaminación disminuirá al llevar el mantenimiento preventivo de las unidades y su verificación.

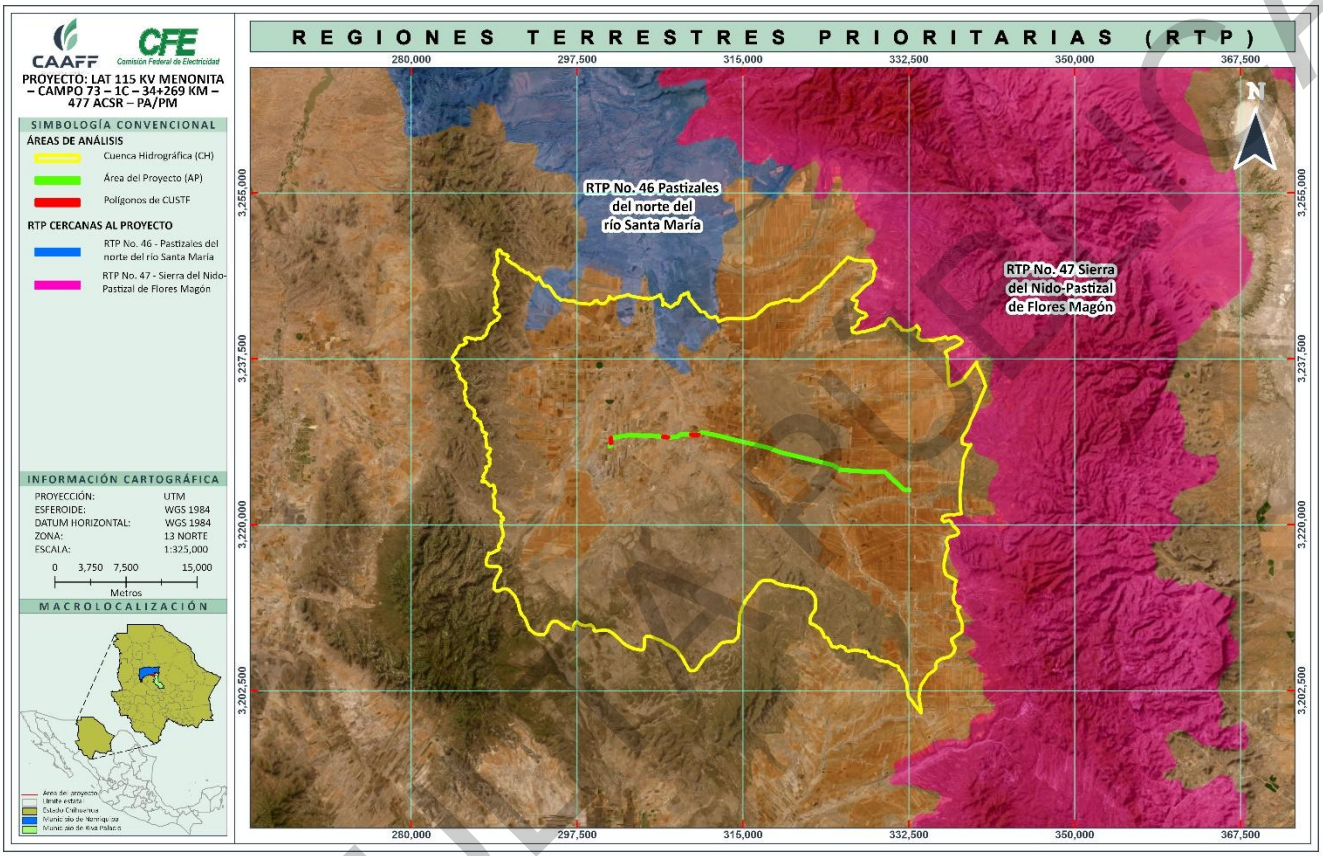


Figura 11. Mapa de Chihuahua con las 19 RTP y su ubicación respecto al SA y proyecto (línea verde y roja respectivamente). Colindancia de la RH 46 y 47 el sistema ambiental. Las líneas azul claro marcan las distancias entre el área del proyecto y la RTP 46 y 47.

III.5.2 REGIONES HIDROLÓGICAS PRIORITARIAS.

Las aguas epicontinentales incluyen una rica variedad de ecosistemas, muchos de los cuales están física y biológicamente conectados o articulados por el flujo del agua y el movimiento de las especies. Estas conexiones son fundamentales para el mantenimiento de la biodiversidad y el bienestar de las comunidades humanas, no sólo a niveles local y regional, sino nacional y global (Arriaga *et al*., 2008). El hecho de que haya muchas especies en franca declinación o enfrentando la extinción en los pocos países en donde se cuenta con conocimiento de campo razonable, justifica la preocupación real por el estado de la biodiversidad de las aguas epicontinentales. Un hecho alarmante es que, aunque los humanos siempre han hecho uso de los sistemas dulceacuícolas y sus especies, en los últimos 200 años, a través de la Revolución Industrial, el desarrollo económico acelerado y el crecimiento poblacional, han generado transformaciones en estos ecosistemas a una escala sin precedente (Arriaga *et al*., 2008).

CONSULTA PÚBLICA

Debido a lo anterior se realizaron diversos talleres con el objetivo de realizar una revisión sobre: regiones hidrológicas de alta diversidad, regiones con falta de información, regiones con usos por diferentes sectores y se determinaron los principales riesgos y amenazas de las RHP.

Con base a lo anterior, se delimitaron 110 regiones hidrológicas prioritarias por su biodiversidad, de las cuales 82 corresponden a áreas de uso y 75 a áreas de alta riqueza biológica con potencial para su conservación; dentro de estas dos categorías, 75 presentaron algún tipo de amenaza. Se identificaron también 29 áreas que son importantes biológicamente, pero carecen de información científica suficiente sobre su biodiversidad (Figura 12).

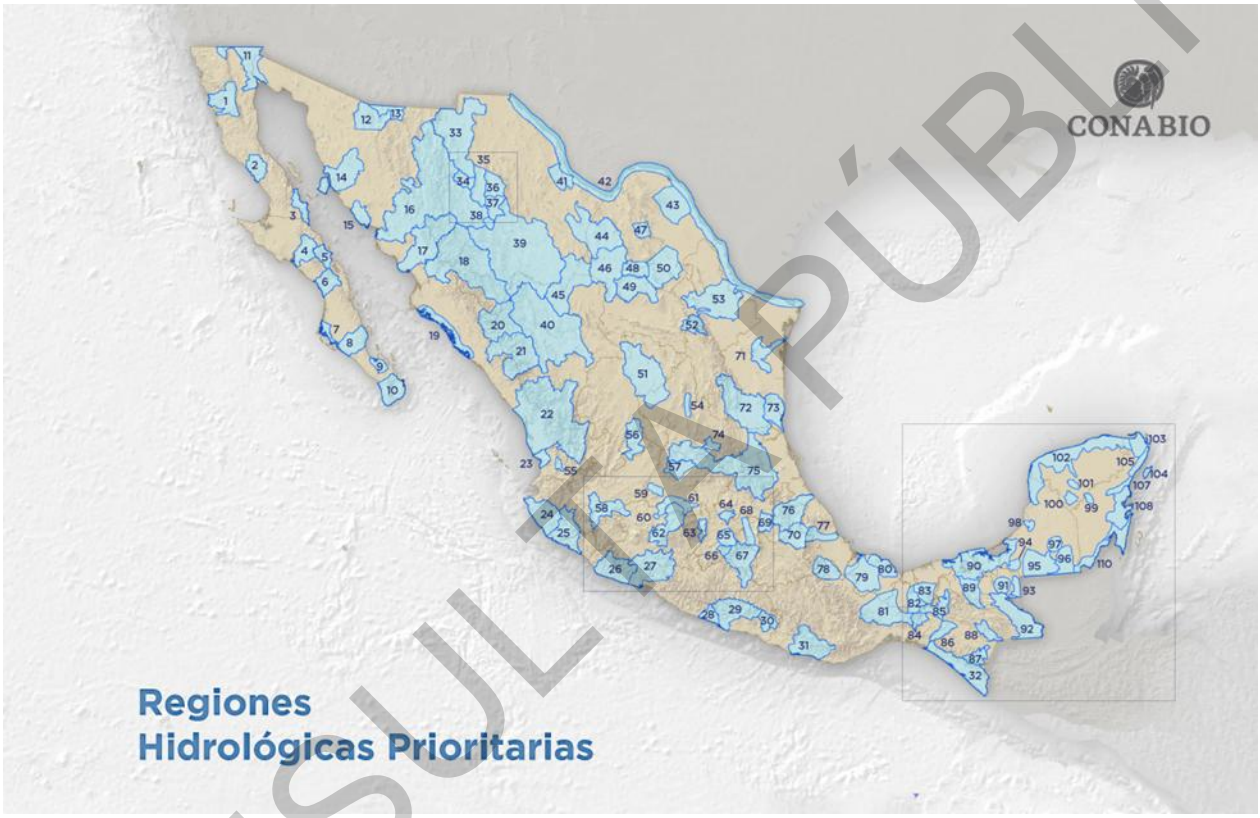


Figura 12. Mapa con las 110 RHP de México

Para el estado de Chihuahua se cuentan con 15 RHP: Samalayuca (33), Río Yaqui. Cascada Bassaseachic (16), Lago Babicora (34), Cuenca alta del Río Santa María (35), Cuenca alta del Río Carmen (36), Lago Bustillos (37), Río Mayo (17), Lago los México (38), Cuenca alta del Río Conchos (39), Cuenca alta del Río Fuerte (18), Cuenca alta de los Ríos Culiacán y Humaya (20), La India (45), El Guaje (44), Cuenca baja del Río Conchos (41), Río Bravo internacional (42; Figura 13).

CONSULTA PÚBLICA

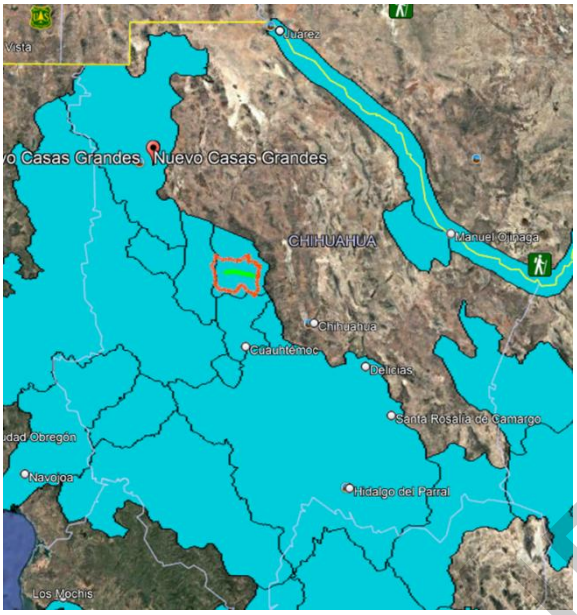


Figura 13. Regiones Hidrológicas Prioritarias para el estado de Chihuahua con relación a la RH y área del proyecto.

El proyecto "LAT 115 KV MENONITA-CAMPO 73-1C 34+269 ACSR- PA/PM se encuentra completamente inserto en la RHP 36, La RH también colinda con las RHP 35 y 37 (Figura 14). Los poblados que abarca la región hidrológica son: Ricardo Flores Magón, San Lorenzo y Santa Catalina, dichos poblados se ubican en los municipios de Buenaventura, Belisario Domínguez y Namiquipa.

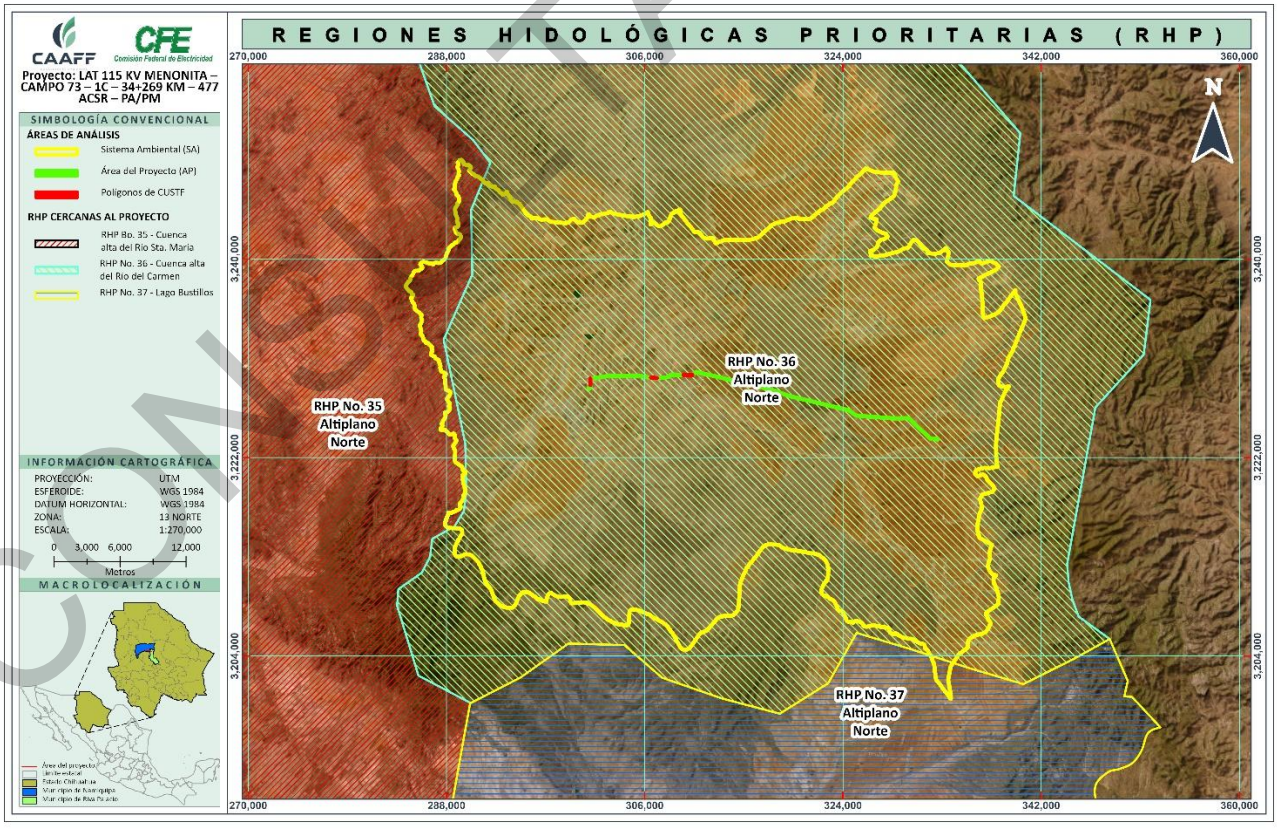


Figura 14. proyecto se inserta en la RH 36 y colinda con las RHP 35-37.

CONSULTA PÚBLICA

La RHP 36 (cuenca alta del río del Carmen) se caracteriza por presentar Suelos tipo Xerosol, Cambisol, Feozem, Regosol y Litosol (CONABIO, 2024). Las comunidades vegetales representativas son bosques de pino-encino, encino, pino, pastizal, matorral desértico, B. de Enebro. La flora de los tres municipios da un total de 380 especies de monocotiledóneas y dicotiledóneas. De las cuales sólo dos se encuentran protegidas por la NOM-059-2010 *Coryphanta durangensis* (Biznaga partida de durango) *y Ferocactus haematacanthus* (Biznaga barril de puebla). La primera protegida en la categoría de protección especial y la segunda como en peligro (Enciclovida, 2024).

En cuanto a la fauna, se tiene un registro de 63 mamíferos de los cuales, sólo uno se encontró protegido por la NOM-059-SEMARNAT y su anexo normativo III, el oso negro americano (*Ursus americanus*) bajo la categoría de Peligro (Enciclovida, 2024). En cuanto a aves se tiene un registro para los tres municipios que comprenden la RH 36 de 49 especies de las cuales 19 se encuentran protegidas por la anterior norma antes citada (Tabla 30).

Tabla 30. Especies de aves protegidas por la NOM-059-SEMARNAT-2010 y su anexo normativo III.

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	CATEGORÍA DE PROTECCIÓN NOM-059-SEMARNAT 2010 Y SU ANEXO NORMATIVO III.
Campephilus imperialis	Carpintero imperial	E
Euptilotis neoxenus	Trogón orejón	A
Anas diaz	Pato mexicano	A
Falco mexicanus	Halcón mexicano	A
Amazona finschi	Loro corona lila	P
Rhynchopsitta pachyrhyncha	cotorra serrana occidental	P
Spizella wortheni	Gorrión de Worthen	P
Cyrtonyx montezumae	Codorniz Moctezuma	Pr
Antigone canadensis	Grulla gris	Pr
Accipiter cooperii	Gavilán de Cooper	Pr
Accipiter striatus	Gavilán pecho canela	Pr
Buteo albonotatus	Aguililla de Swainson	Pr
Buteogallus anthracinus	Aguililla negra menor	Pr
Myadestes occidentalis	Clarín jilguero	Pr
Asio flammeus	Búho sabanero	Pr
Falco peregrinus	Halcón peregrino	Pr
Passerina ciris	Colorín siete colores	Pr
Parabuteo unicinctus	Aguililla rojinegra	Pr
Buteo regalis	Aguililla real	Pr

En cuanto a anfibios y reptiles de la zona, Enciclovida tiene un registro de 71 reptiles y 19 anfibios. De los cuales se encontraron 31 especies protegidas por la normatividad mexicana (Tabla 31).

Tabla 31. Especies de Anfibios y reptiles protegidos por la NOM-059-SEMARNAT-2010 Y SU ANEXO NORMATIVO III

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	CATEGORÍA DE PROTECCIÓN
ANFIBIOS		
Rana leopardo de chiricahua	*Lithobates chiricahuensis*	A
Rana de rayas blancas	*Lithobates pustulosus*	Pr
Salamandra de la sierra madre occidental	*Ambystoma rosaceum*	Pr
Sapo verde	*Anaxyrus debilis*	Pr
Rana leopardo	*Lithobates berlandieri*	Pr
Sapo boca angosta oliváceo	*Gastrophryne olivacea*	Pr

CONSULTA PÚBLICA

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	CATEGORÍA DE PROTECCIÓN
REPTILES		
Lagartija norteña de mancha lateral	*Uta stansburiana*	A
Lagartija sorda mayor	*Cophosaurus texanus*	A
Culebra de agua nómada mexicana	*Thamnophis eques*	A
Lagartija de collar del altiplano	*Crotaphytus collaris*	A
Tortuga pintada	*Chrysemys picta*	A
Sochuate	*Thamnophis marcianus*	A
Culebra chirrionera roja	*Masticophis flagellum*	A
Culebra lineada de bosque	*Thamnophis cyrtopsis*	A
Tortuga del desierto de mapimí	*Gopherus flavomarginatus*	P
Cascabel de diamantes	*Crotalus atrox*	Pr
Tortuga casquito de pata rugosa	*Kinosternon hirtipes*	Pr
Cascabel del altiplano	*Kinosternon hirtipes*	Pr
Tortuga apestosa	*Terrapene ornata*	Pr
Lagartija leopardo narigona	*Gambelia wislizenii*	Pr
Cascabel gris	*Crotalus lepidus*	Pr
Cascabel de cola negra	*Crotalus molossus*	Pr
Culebra nariz de cerdo mexicana	*Heterodon kennerlyi*	Pr
Lagartija espinosa de mesquite	*Sceloporus grammicus*	Pr
Lagartija caimán-sureña	*Gerrhonotus liocephalus*	Pr
Lagarto escorpión de Arizona	*Elgaria kingii*	Pr
Tortuga de monte	*Terrapene nelsoni*	Pr
Cascabel de manchas gemelas	*Crotalus pricei*	Pr
Cascabel de nariz surcada de la sierra madre occidental	*Crotalus willardi*	Pr
Lagarto alicante de Chihuahua	*Barisia levicollis*	Pr
Lagarto alicante de las montañas	*Barisia imbricata*	Pr

La fauna característica del río Carmen corresponde a: *Cyprinella lutrensis* spp (Carpa roja), C*. formosa* (carpita yaqui), *C. formosa spp y Notropis sp*. Como endemismos de la RHP 36 encontramos a el pez Gila nigrescens (carpa de Chihuahua) y una especie de trucha no descrita. Las especies amenazadas de peces son *Campostoma ornatum* (rodapiedras mexicano) y *Cyprinella lutrensis* (Carpa roja). La primera protegida por el UICN en la categoría de protección menor y la segunda por la NOM-059-2010 y su anexo normativo III bajo la categoría de: amenazada (CONANP, 2024).

La RHP 36 presenta las siguientes problemáticas:

- Deforestación
- Desecación y sobre explotación de los mantos acuíferos
- Contaminación por residuos sólidos, líquidos, agroquímicos, mineros, aguas residuales, industria papelera.

Para la región se propone:

1) Realizar inventarios biológicos, hídricos,
2) Establecer límites en el almacenamiento de aguas, y
3) Monitoreo de cuerpos de agua.

La región hidrológica 35 o cuenca alta del río Santa María comprende los poblados de las Cruces y Buenaventura que se encuentran en el municipio de Namiquipa y Buenaventura respectivamente. La RH 35 tiene una extensión de 4 385.32 km^2. Entre los principales recursos hídricos encontramos el río Santa María, la presa Tintero y algunas lagunas. Su clima es semiseco templado con lluvias en verano y algunas en invierno. Temperatura media anual 10-

CONSULTA PÚBLICA

18°C. Precipitación total anual 300-600 mm. En la región predominan los siguientes tipos de suelo: Xerosol, Feozem, Regosol y Litosol. Las principales cierras cercanas son: las sierras de las Tunas, el Rosal, Grande y la Catarina (CONABIO, 2024).

Las principales asociaciones vegetales corresponden a bosques de pino-encino, de encino-pino, de encino, pastizal. En cuanto a flora, se registran 171 especies de angiospermas, 7 especies de pinos y dos especies de helechos (Enciclovida, 2024). Entre las especies protegidas que se encuentran en los poblados las cruces y Buenaventura encontramos las siguientes (Tabla 32).

Tabla 32. Flora dentro de la región RH 35 que se encuentra protegida.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	CATEGORÍA DE PROTECCIÓN
Pino alazán	*Pinus durangensis*	Pr
Arrrastradillo	*Opuntia rastrera*	Apéndice II CITES
Cardenche	*Cylilindropuntia imbricata*	Preocupación menor (apéndice II CITES)
Nopal violaceo	*Opuntia macrocentra*	Preocupación menor (apéndice II CITES)
Nopal cuijo	*Opuntia engelmannii*	Preocupación menor (apéndice II CITES)
Celedonia	*Euphorbia chamaesula*	Preocupación menor
	Acacia compacta	P
Nopal de Chihuahua	*Opuntia phaecantha*	Preocupación menor (apéndice II CITES)
Hierba de la golondrina	*Euphorbia hyssopifolia*	Apéndice II CITES

NOM-059-SEMARNAT-2010 y su anexo normativo III. UICN, 2024 y CITES, 2024.

En cuanto a fauna, las especies encontradas en el Municipio de Namiquipa y Buenaventura son: 63 mamíferos, 49 aves, 71 reptiles y 19 anfibios (Enciclovida, 2024). En cuanto a peces se han registrado las siguientes especies en la RH 35 *Cyprinella formosa*, *C. formosa* spp, *Cyprinella lutrensis, C. lutrensis* spp, *Pimephales promelas.* Endemismo de los peces *Gila nigrescens* y *G. pulchra.* Bajo alguna categoría de protección se encuentran las siguientes especies (Tabla 33).

Tabla 33. Listado de especies protegidas dentro de la RH 35 (datos obtenidos de ENCICLOVIDA, 2024)

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	CATEGORÍA DE PROTECCIÓN
MAMÍFEROS		
Oso negro	*Orsus americanus*	P
Liebre torda	*Lepus callutus*	Vu
Lince americano	*Lynx rufus*	LC (CIRES II)
Lobo gris	*Canis lupus*	LC (CIRES II)
Puma	*Puma concolor*	LC (CIRES II)
Oso pardo	*Ursus arctos*	LC (CITES I)
Pecarí de collar norteño	*Dycotiles angulatus*	LC (CIRES II)
AVES		
Carpintero imperial	*Campephilus imperialis*	E
Pato mexicano	*Anas diazi*	A
Águila americana	*Haliaeetus leucocephalus*	A
Águila real	*Aquila chrysaetos*	A
Halcón fajado	*Falco femoralis*	A
Quetzal orejón	*Euptilotis neoxenus*	A
Halcón mexicano	*Falco mexicanus*	A

CONSULTA PÚBLICA

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	CATEGORÍA DE PROTECCIÓN
Cotorra serrana occidental	*Rhynchopsitta pachyrhyncha*	P
Loro corona amarilla	*Amazona finschi*	P
Gorrión Worthen	*Spizella wortheni*	P
Aguililla de Swainson	*Buteo swainson*	Pr
Codorniz Moctezuma	*Cyrtonyx montezumae*	Pr
Grulla gris	*Antigone canadensis*	Pr
Gavilán Cooper	*Accipiter cooperii*	Pr
Búho sabanero	*Asio flammeus*	Pr
Halcón peregrino	*Falco peregrinus*	Pr
Aguililla Negra menor	*Buteogallus anthracinus*	Pr
Gavilán pecho canela	*Accipiter striatus*	Pr
Clarín jilguero	*Myadestes occidentalis*	Pr
Colorín siete colores	*Passerina ciris*	Pr
Aguililla rojinegra	*Parabuteo unicinctus*	Pr
Aguililla real	*Buteo regalis*	Pr
REPTILES		
Lagartija norteña de mancha lateral	*Uta stansburiana*	A
Lagartija sorda mayor	*Cophosaurus texanus*	A
Culebra de agua nómada mexicana	*Thamnophis eques*	A
Lagartija de collar del altiplano	*Crotaphytus collaris*	A
Tortuga pintada	*Chrysemys picta*	A
Sochuate	*Thamnophis marcianus*	A
Culebra chirrionera roja	*Masticophis flagellum*	A
Culebra lineada de bosque	*Thamnophis cyrtopsis*	A
Tortuga del desierto de Mapimí	*Gopherus flavomarginatus*	P
Cascabel de diamantes	*Crotalus atrox*	Pr
Tortuga casquito de pata rugosa	*Kinosternon hirtipes*	Pr
Cascabel del altiplano	*Kinosternon hirtipes*	Pr
Tortuga apestosa	*Terrapene ornata*	Pr
Lagartija leopardo narigona	*Gambelia wislizenii*	Pr
Cascabel gris	*Crotalus lepidus*	Pr
Cascabel de cola negra	*Crotalus molossus*	Pr
Culebra nariz de cerdo mexicana	*Heterodon kennerlyi*	Pr
Lagartija espinosa de mesquite	*Sceloporus grammicus*	Pr
Lagartija caimán-sureña	*Gerrhonotus liocephalus*	Pr
Lagarto escorpión de Arizona	*Elgaria kingii*	Pr
Tortuga de monte	*Terrapene nelsoni*	Pr
Cascabel de manchas gemelas	*Crotalus pricei*	Pr
Cascabel de nariz surcada de la Sierra Madre Occidental	*Crotalus willardi*	Pr
Lagarto alicante de Chihuahua	*Barisia levicollis*	Pr
Lagarto alicante de las montañas	*Barisia imbricata*	Pr
ANFIBIOS		
Rana leopardo de chiricahua	*Lithobates chiricahuensis*	A
Rana de rayas blancas	*Lithobates pustulosus*	Pr
Salamandra de la Sierra Madre Occidental	*Ambystoma rosaceum*	Pr
Sapo verde	*Anaxyrus debilis*	Pr
Rana leopardo	*Lithobates berlandieri*	Pr
Sapo boca angosta oliváceo	*Gastrophryne olivacea*	Pr
PECES		
Matatole yaqui	*Catostomus bernardini*	Pr

CONSULTA PÚBLICA

Las principales actividades económicas son agricultura, ganadería, minería, explotación forestal y cultivo de enervantes (CONABIO, 2024). Derivado de dichas acciones se encuentran las siguientes problemáticas en la región: deforestación desecación de mantos freáticos, contaminación de desechos sólidos urbanos y agroquímicos y contaminación de ríos y lagunas. Con respecto al proyecto, este no tendrá ninguna influencia sobre dicha área ya que esta se encuentra en la sección NO del Sistema ambiental a aproximadamente 13 km del área de influencia del proyecto por lo que no se esperan afectaciones al área.

En cuanto a la región hidrológica 37 o lago Bustillos esta presenta una extensión de 3 302.7 km2. El sistema ambiental colinda y tiene una pequeña superficie de dicha región. La RH 37 presenta un clima semiseco templado y semifrío subhúmedo con lluvias en verano y en invierno. Temperatura media anual 12-18°C. Precipitación total anual de 400-600 mm anuales. Los tipos de suelos que predominan son Planosol y Feozem (CONABIO, 2024).

Las asociaciones vegetales presentes son bosques de pino-encino, de encino-pino, de encino, pastizal natural e inducido y matorral desértico (CONABIO, 2024). Hasta la fecha se tienen registrados para el municipio de Cuauhtémoc (perteneciente a la RH37) de 20 especies de helechos, 8 especies de gimnospermas, 95 especies de monocotiledóneas y 350 especies de dicotiledóneas (Enciclovida, 2024). De los cuales ninguna se encuentra en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y su anexo normativo III, sin embargo, al revisar otras listas prioritarias para la conservación se encontraron las siguientes especies (Tabla 34).

Tabla 34. Especies de flora protegidas por la UICN y CITES para la región hidrológica 37.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	CATEGORÍA DE PROTECCIÓN
Alioche de la sierra madre occidental	*Echinocereus polyacanthus*	Preocupación menor (CITES II)
Nopal Cuijo	*Opuntia engelmannii*	Preocupación menor (CITES II)
Celedonia	*Euphorbia chamaesula*	Preocupación menor
Opuntia raizuda	*Opuntia macrorhiza*	Preocupación menor
Nopal violáceo	*Opuntia macrocentra*	Preocupación menor (CITES II)
Cardenche	*Cylindropuntia imbricata*	Preocupación menor (CITES II)
Biznaga china	*Mammillaria heyderi*	Preocupación menor (CITES II)
Ajo mountain srub oak	*Quercus ajoensis*	Vu
Thymeleaf sand mat	*Euphorbia serpillifolia*	CITES II
Candelilla de fruto lanudo	*Euphorbia cuphosperma*	CITES II
Biznaga	*Mammillaria wrightii*	Preocupación menor (CITES II)
Biznaga pezón bicolor	*Thelocactus bicolor*	Preocupación menor (CITES II)

En cuanto a la fauna, en el municipio de Cuauhtémoc enciclovida tiene registradas las siguientes especies: 48 especies de mamíferos, 213 especies de aves, 40 especies de reptiles y 10 especies de anfibios. La CONABIO por su parte reporta las siguientes especies de peces: *Etheostoma australe* (Perca del Conchos), *E. pottsi* (perca mexicana) y *Moxostoma austrinum* (Matalote Chuime). En cuanto a peces endémicos se reportan los siguientes, *Codoma ornata* (Carpita negra), *Cyprinodon spp, Gila nigrescens* (carpa de Chihuahua), *G. pulchra* (Carpita), *Notropis chihuahua* (carpita chihuahuensis), *N. braytoni* (Carpa tamaulipeca) y *Pimephales promelas* (Carpita cabezona). En cuanto a las especies protegidas por la NOM-059-SEMARNAT-2010 encontramos 38 especies (Tabla 35).

CONSULTA PÚBLICA

Tabla 35. Especies de vertebrados terrestres protegidos por la NOM-059-SEMARNAT-2010 de la RH37.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	CATEGORÍA DE PROTECCIÓN
MAMÍFEROS		
Oso negro	*Ursus americanus*	P
Topo de pata ancha	*Scapanus anthonyi*	P
Lobo mexicano		E
AVES		
Carpintero imperial	*Campephilus imperialis*	E
Playero occidental	*Calidris mauri*	A
Picopando canelo	*Limosa fedoa*	A
Águila real	*Aquila chrysaetos*	A
Águila cabeza blanca	*Haliaeetus leucocephalus*	P
Pato mexicano	*Anas diazi*	A
Quetzal orejón	*Euptilotis neoxenus*	A
Halcón mexicano	*Falco mexicanus*	A
Chipes lores blanco	*Geothlypis tolmiei*	A
Cisne de tundra	*Cygnus columbianus*	P
Cotorra serrana occidental	*Rhynchopsitta pachyrhyncha*	P
Aguililla de Swainson	*Buteo swainsoni*	Pr
Codorniz de Moctezuma	*Cyrtonyx montezumae*	Pr
Grulla gris	*Antigone canadensis*	Pr
Gavilán Cooper	*Accipiter cooperii*	Pr
Búho sabanero	*Asio flammeus*	Pr
Halcón peregrino	*Falco peregrinus*	Pr
Gavilán pecho canela	*Accipiter striatus*	Pr
Aguililla rojinegra	*Parabuteo unicinctus*	Pr
Aguililla aura	*Buteo albonotatus*	Pr
Aguililla real	*Buteo regalis*	Pr
Aguililla cola blanca	*Geranoaetus albicaudatus*	Pr
	Falco femoralis	
REPTILES		
Culebra lineada del bosque	*Thamnophis cyrtopsis*	A
Sochuate	*Thamnophis marcianus*	A
Culebra Chirrionera roja	*Masticophis flagellum*	A
Lagartija espinosa de mezquite	*Sceloporus grammicus*	Pr
Cascabel de manchas gemelas	*Crotalus pricei*	Pr
Cascabel de cola negra	*Crotalus molossus*	Pr
Tortuga casquito de pata rugosa	*Kinosternon hirtipes*	Pr
Culebra de agua nómada mexicana	*Thamnophis eques*	Pr
Cascabel del altiplano	*Crotalus scutulatus*	Pr
Culebra de nariz de cerdo mexicana	*Heterodon kennerlyi*	Pr
ANFIBIOS		
Salamandra sierra occidental	*Ambystoma rosaceum*	Pr
Rana de rayas blancas	*Lithobates pustulosus*	Pr
PECES		
rodapiedras	*Catostomus bernardini,*	Pr
Cachorrito del conchos	*Cyprinodon eximius*	Pr

Las principales actividades económicas que se desarrollan en la RH 37 son agropecuarias, mineras, forestales y enervantes (CONABIO 2024). Entre los principales problemas ambientales debido a las actividades económicas de la RH 37 encontramos: deforestación, sobreexplotación de los mantos acuíferos, contaminación edáfica y de cuerpos lóticos y lenticos.

CONSULTA PÚBLICA

En cuanto al proyecto, este no tendrá ninguna influencia sobre la RH 37 ya que esta región se encuentra a aprox. 19. 26 km del área del proyecto.

En conclusión con la instalación de la Línea eléctrica no se esperan afectaciones a cuerpos de agua de las RH 35 y 37 pues estas regiones sólo colindan con el SA. Con respecto a la RH 35 tampoco se esperan afectaciones a suelo, subsuelo y mantos freáticos pues se tiene contemplado colocar una letrina cada 15 trabajadores (Ver capítulo VI). Con respecto a las aves, en todas las regiones se encontraron especies migratorias, endémicas o protegidas por lo que será necesario generar medidas para la prevención de electrocución y prevención de colisión de aves con las líneas eléctricas (Ver capitulo VI).

III.6 ÁREAS PRIORITARIAS PARA LA CONSERVACIÓN

Las áreas prioritarias para la conservación son lugares que se priorizan para generar beneficios ambientales y sociales, y así proteger la biodiversidad y los ecosistemas. Se trata de sitios con valores naturales y culturales que son claves para la conservación.

III.6.1 UNIDADES DE MANEJO AMBIENTAL

Las UMA son predios de propietarios o poseedores que voluntariamente los destinan al aprovechamiento sustentable de las especies silvestres que ahí habitan (SEMARNAT 2018). Al 2022 México contaba con 14 205 UMAs de las cuales 11,202 de manejo en vida libre y 3,003 de manejo intensivo, con una superficie territorial de 38.5 millones de hectáreas (Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2020-2024).

Las unidades de manejo ambiental son de gran importancia ya que a través de ellas se conserva el hábitat natural, poblaciones y ejemplares de especies silvestres. Entre sus objetivos particulares esta, la: restauración, protección, mantenimiento, recuperación, reproducción, repoblación, reintroducción, investigación, rescate, resguardo, rehabilitación, exhibición, recreación, educación ambiental y aprovechamiento sustentable (Artículo 39 de la Ley General de Vida Silvestre [LGVS]).

El estado de Chihuahua actualmente cuenta con 520 UMAS. Cerca de la RH encontramos 8 UMAS: Rancho la Guajolota, Los Marranitos, Santa Elena, Rancho Tepehuanes, Los encinos, Manta Negra, San Juan de Parapetos, La manga y Sierra del Nido (Figura 15A). Dentro de la Región Hidrológica sólo se encuentra el rancho Tepehuanes con una superficie de 175 597. 10 ha con número de registro SDUE-UMA-EX-133/Chihuahua/08 con domicilio Conocido en los Municipios de Cuauhtémoc y Namiquipa, Chihuahua. Dicha área se encuentra a 2.02 km del área del proyecto por lo que no se esperan afectaciones a dicha UMA (Figura 15B).

CONSULTA PÚBLICA

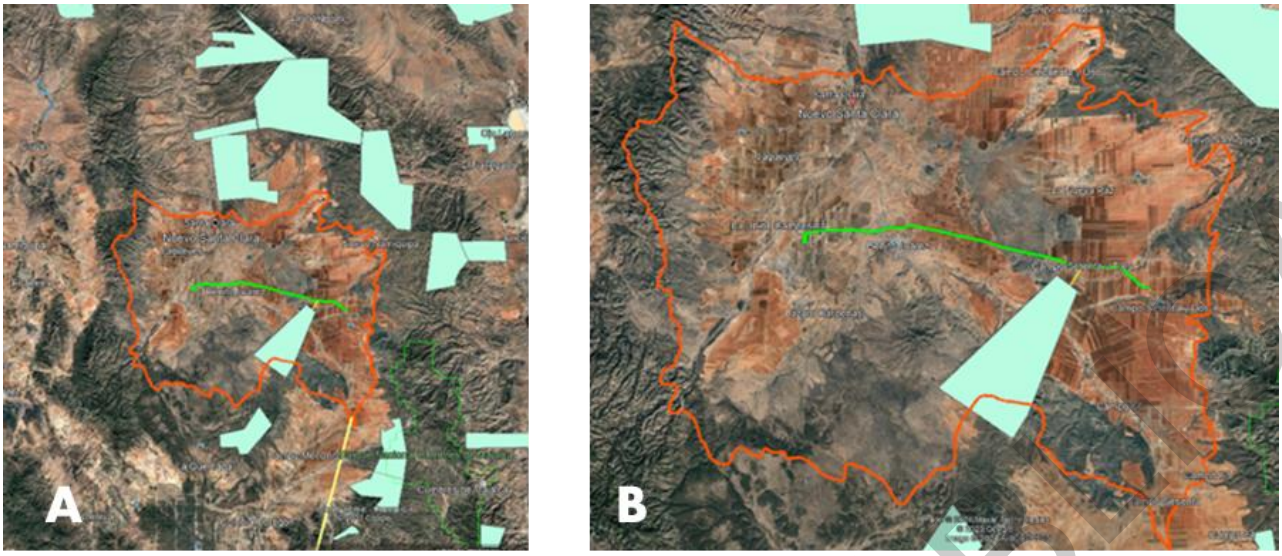


Figura 15. UMAs cercanas al proyecto (A). UMA los Tepehuanes al interior de la región Hidrológica correspondiente al proyecto (B).

III.6.2 SITIOS RAMSAR

En el estado de Chihuahua se encontraron cinco sitios RAMSAR, Río San Pedro Verde-Vado Meoquí (344 ha), laguna de Babícora (26,045.06 ha), manantiales geotermales de Julimes (367.577), humedales de Guachochi (57.515 ha) y laguna la Juanota (231.699 ha). Lo que da un total de 27,047 ha (Figura 16A). Dentro del RH no se encuentra ningún sitio RAMSAR, el más cercano se encuentra a aprox. 52.77 km (Figura 16B).

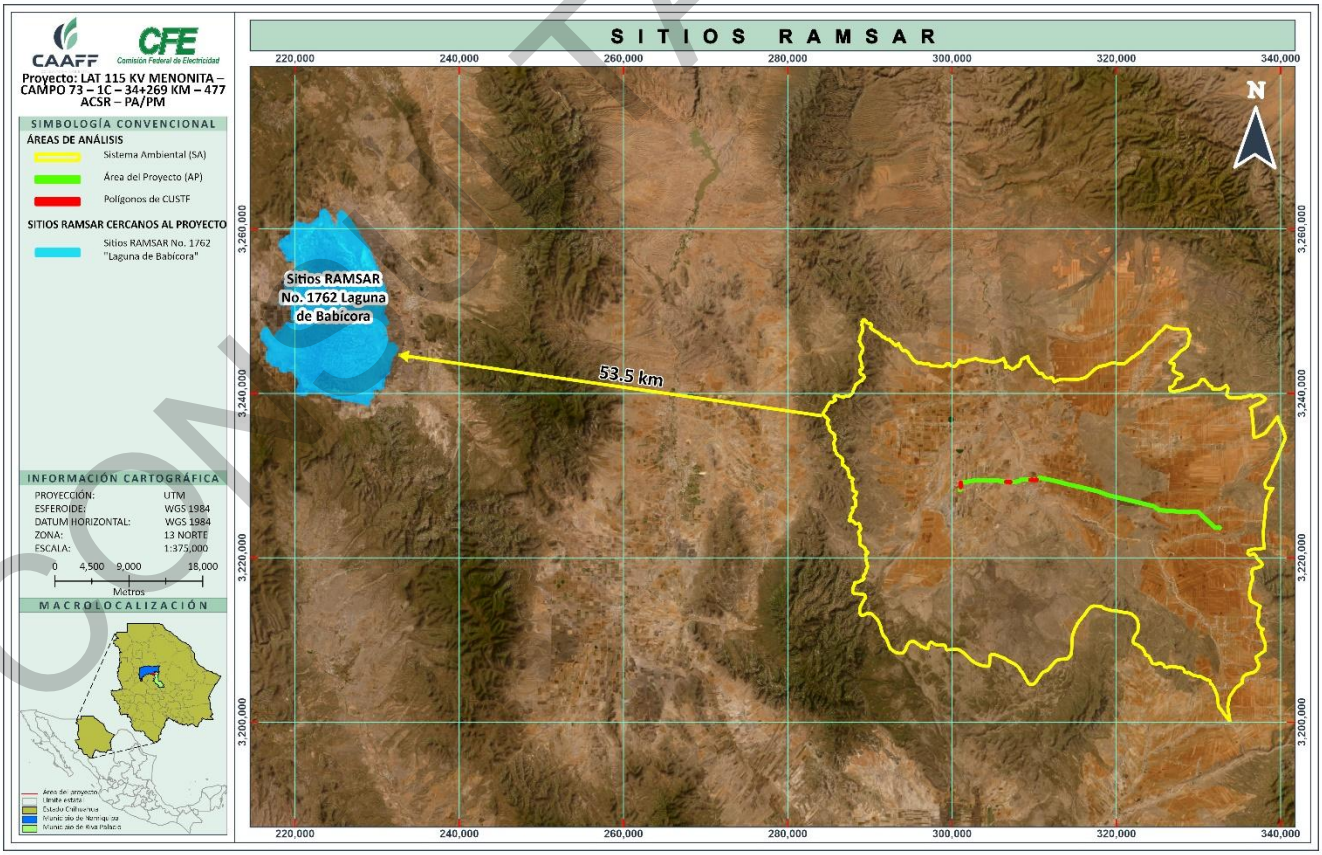


Figura 16. Sitios RAMSAR dentro pertenecientes al estado de Chihuahua. El sitio más cercano corresponde al sitio 1,762 denominado laguna de Babícora.

CONSULTA PÚBLICA

La Laguna de Babícora es uno los 28 sitios RAMSAR más importante del país, pues a él arriban 129 especies de aves migratorias de importancia internacional y se calcula que por este sitio migran alrededor de 5 millones de aves durante su migración. Cuenta con la población más grande de gansos registrada para el altiplano mexicano y la mayor población de grullas grises invernantes en México. El área que cubre el espejo de agua de la Laguna alcanza 119 km^2, está rodeada por pastizales naturales y áreas agrícolas y la cuenca total cubre un área de 1,854 km^2. En este sitio se encuentran registradas 476 especies de plantas vasculares, 41 mamíferos y 31 reptiles (RAMSAR, 2008). Vale la pena remarcar que este sitio se encuentra a 52.77 km por lo que no habrá afectaciones a dicha área. Sin embargo, dado que existen rutas migratorias de aves en la región se recomienda realizar las medidas de prevención contra el choque o la electrocución de las aves migratorias presentes en la región.

III.6.3 PROGRAMA DE LAS ÁREAS DE IMPORTANCIA PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS AVES DE AMÉRICA DEL NORTE (AICAS)

Para el estado de Chihuahua se detectaron 14 AICAS, Janos-Nuevo Casas grandes (133), Mesa de guacamayas (205), Humedales del noroeste de Chihuahua (146), Baserac-Sierra del Tabaco-Río Bavispe (132), Cebadillas (210), Babícora (60), Sierra del Nido (134), Maderas de Chihuahua (211), Papigochi (265), Corredor de Barrancas de la Sierra Madre occidental (255), Sistema de Sierras de la Sierra madre occidental (126), Cuchillas de la Zarca (73), Mapimí (135), Laguna de bustillos (62) y Laguna de jaco (136, figura 17A). Cerca del área del proyecto no se encontró ninguna AICA (Figura 17B). Sin embargo, cerca del SA si se encontraron dos AICAS, la laguna de Bustillos y la Sierra del Nido (Figura 17B). La primera se encuentra a 36.6 km de distancia por lo que no se esperan afectaciones a dicha área. La segunda se encuentra pegada al SA en su área noreste, a 5.67 km del área del proyecto final y a 27.9 km del área sujeta a cambio de uso de suelo. La AICA se llama Sierra del nido y se describe a continuación.

CONSULTA PÚBLICA



Figura 17. A) AICAS pertenecientes al estado de Chihuahua. B) Distancia de las AICAS más cercanas al SA. Línea roja, delimitación del SA. Línea Verde, área de influencia del proyecto. Líneas amarillas, distancia del área del proyecto a las AICAS 62 Y 134.

La AICA Sierra del Nido es una derivación de la Sierra Madre occidental, tiene una longitud de 50 km y aprox. 15 km de ancho (AvesMx 2024). El área presenta bosques de Pino-Encino, Encino, Pino y pastizales en las partes bajas. En esta área se han registrado hasta 88 especies de aves. Se considera un sitio relativamente bien conservado ya que aquí sobrevivió la última población de osos Grizzli de México. Se considera una AICA importante debido al número de especies endémicas y protegidas (AvesMx 2024). En dicha área no se presentarán afectaciones directas, sin embargo. dado el movimiento de las aves es posible que genere alguna afectación a las mismas, ya que las aves migratorias fácilmente pueden recorrer 6.72 Km. Debido a lo anterior se generarán medidas de prevención para disminuir el choque o la electrocución de aves por parte de la línea eléctrica.

CONSULTA PÚBLICA

III.7 NORMAS OFICIALES MEXICANAS

En la tabla siguiente, se describen las normas oficiales mexicanas en materia ambiental que aplican al proyecto.

Tabla 36. Vinculación del proyecto con la normatividad mexicana.

<table>
<tr><th>Norma</th><th>Descripción</th><th>Propuesta de ejecución</th></tr>
<tr><td colspan="3">ATMOSFERA</td></tr>
<tr><td>NOM-041-SEMARNAT-2015</td><td>Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible</td><td>Los vehículos usados durante las diferentes etapas del proyecto se verificarán dos veces al año para cumplir con la normatividad vigente, así como con el Reglamento de La Ley Ecológica para el estado en Materia de Prevención y Control de la Contaminación por Vehículos Automotores y el Reglamento Del Programa De Verificación Vehicular Del Estado De Chihuahua.</td></tr>
<tr><td>ACUERDO por el que se modifican los límites establecidos en las tablas 3 y 4 de los numerales 4.2.1 y 4.2.2 de la Norma Oficial Mexicana NOM-041-SEMARNAT-2006,</td><td>En el actual acuerdo se modifican los valores de la siguiente forma.
Tabla 3
<table><tr><th rowspan="2">Año-Modelo del Vehículo</th><th rowspan="2">Hidrocarburos</th><th rowspan="2">Monóxido de Carbono</th><th rowspan="2">Oxígeno</th><th rowspan="2">Oxido de Nitrógeno</th><th colspan="2">Dilución</th><th rowspan="2">Lambda</th></tr><tr><th>Min.</th><th>Máx.</th></tr><tr><td></td><td>(HC) (ppm)</td><td>(CO) (% Vol)</td><td>(O_2) (% Vol)</td><td>(NO) (ppm)</td><td colspan="2">($CO + CO_2$) (% Vol)</td><td></td></tr><tr><td>1990 y anteriores</td><td>350</td><td>2.5</td><td>3.0</td><td>2,500</td><td>13</td><td>16.5</td><td>1.1</td></tr><tr><td>1991 y posteriores</td><td>100</td><td>1.0</td><td>3.0</td><td>1,500</td><td>13</td><td>16.5</td><td>1.05</td></tr></table>
Tabla 4
<table><tr><th rowspan="2">Año-Modelo del Vehículo</th><th rowspan="2">Hidrocarburos</th><th rowspan="2">Monóxido de Carbono</th><th rowspan="2">Oxígeno</th><th rowspan="2">Oxido de Nitrógeno</th><th colspan="2">Dilución</th><th rowspan="2">Lambda</th></tr><tr><th>Min.</th><th>Máx.</th></tr><tr><td></td><td>(HC) (ppm)</td><td>(CO) (% Vol)</td><td>(O_2) (% Vol)</td><td>(NO) (ppm)</td><td colspan="2">($CO + CO_2$) (% Vol)</td><td></td></tr><tr><td>1993 y anteriores</td><td>350</td><td>2.5</td><td>3.0</td><td>2,500</td><td>13</td><td>16.5</td><td>1.1</td></tr><tr><td>1994 y posteriores</td><td>100</td><td>1.0</td><td>3.0</td><td>1,500</td><td>13</td><td>16.5</td><td>1.05</td></tr></table></td><td>La promovente se compromete a respetar los actuales límites permisibles en la emisión de gases contaminantes. Así como verificar las unidades móviles tal y como establece el Reglamento Del Programa De Verificación Vehicular Del Estado De Chihuahua.</td></tr>
<tr><td>NOM-042-SEMARNAT-2003</td><td>Que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales o no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno y partículas provenientes del escape de los vehículos automotores nuevos cuyo peso bruto vehicular no exceda los 3,857 kilogramos, que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y diésel, así como de las emisiones de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible de dichos vehículos.</td><td>La promovente se compromete a respetar los límites máximos permisibles en emisión de hidrocarburos totales o no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno y partículas provenientes del escape de los vehículos automotores nuevos cuyo peso bruto vehicular no exceda los 3,857 kilogramos, que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y diésel, así como de las emisiones de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible de dichos vehículos.</td></tr>
<tr><td>NOM-045-SEMARNAT-2017</td><td>Que establece los Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición para vehículos en circulación que usan diésel como combustible.</td><td>Los límites máximos permisibles de emisión del humo proveniente de vehículos con peso menor a 3 856 Kg no rebasarán los siguientes valores:
<table><tr><th>Año-modelo del vehículo</th><th>Coeficiente de absorción de luz (m^{-1})</th><th>Por ciento de opacidad (%)</th></tr><tr><td>2003 y anteriores</td><td>2.00</td><td>57.68</td></tr><tr><td>2004 y posteriores</td><td>1.50</td><td>47.53</td></tr></table>
Y para vehículos con peso mayor a los 3 856 el límite máximo será:
<table><tr><th>Año-modelo del vehículo</th><th>Coeficiente de absorción de luz (m^{-1})</th><th>Por ciento de opacidad (%)</th></tr><tr><td>1997 y anteriores</td><td>2.25</td><td>61.99</td></tr><tr><td>1998 y posteriores</td><td>1.50</td><td>47.53</td></tr></table></td></tr>
</table>

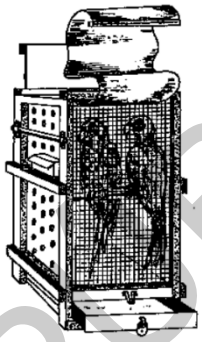
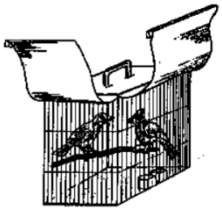
CONSULTA PÚBLICA

Norma	Descripción	Propuesta de ejecución
NOM-076-SEMARNAT-1995	Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos no quemados, monóxido de carbono y óxidos de nitrógeno provenientes del escape, así como de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible, que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y otros combustibles alternos y que se utilizaran para la propulsión de vehículos automotores, con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kilogramos nuevos en planta.	La promovente se compromete a respetar los niveles máximos de emisión de hidrocarburos no quemados, monóxido de carbono y óxidos de nitrógeno provenientes del escape, así como de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible, que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y otros combustibles alternos y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores, con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kilogramos nuevos en planta.
NOM-080-SEMARNAT-1994	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición. En esta ley no aplica para tractores para uso agrícola, trascabos, aplanadoras y maquinaria pesada para la construcción y los que transitan por riel.	La promovente se compromete a respetar Los límites máximos permisibles de los automóviles, camionetas, camiones y tractocamiones. Además, la promovente pondrá un límite de velocidad vehicular menor a 30km para disminuir ruidos y emisión de partículas suspendidas a la atmósfera y jornadas diurnas para limitar el ruido al que se encuentra sometida la fauna. PESO BRUTO VEHICULAR (Kg) — LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES dB(A) Hasta 3,000 — 86 Más de 3,000 y hasta 10,000 — 92 Más de 10,000 — 99
	SUELO	
NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012	Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y lineamientos para el muestreo en la caracterización y especificaciones para la remediación.	En caso de que hubiera algún derrame en el área del proyecto, la promovente se compromete a realizar un muestreo vertical y horizontal para determinar los niveles de hidrocarburos en suelo y efectuar la remediación del suelo en caso de ser necesario.
NOM-052-SEMARNAT-2005	Que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad	Durante la construcción de los ductos se generarán residuos peligrosos como estopas con aceite, trapos, aceites, gasolina, etc. Estos residuos deberán ser clasificados con base a sus características CRETIB y los listados que se incluyen en la presente norma. Con el objetivo de proteger al ambiente y las personas que puedan estar en contacto con dichas sustancias.
NOM-057-SEMARNAT-1993	Que establece los requisitos que deben reunir los sitios que se destinarán para un confinamiento controlado de residuos peligrosos (excepto los líquidos y los radiactivos) previamente estabilizados.	Durante la etapa de construcción se generarán residuos peligrosos originados del mantenimiento de la maquinaria y de la colocación de los ductos. Si bien, el proyecto no generará grandes cantidades de residuos peligrosos si se contará con un almacén temporal de residuos peligrosos para juntar una cantidad suficiente para realizar su embarque. Debido a lo anterior se sugiere aplicar algunos lineamientos de la presente Ley para evitar cualquier tipo de emergencia.
NOM-161-SEMARNAT-2011.	Que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; el listado de los mismos, el procedimiento	En las etapas de preparación del sitio y la construcción del proyecto se generarán residuos de madera, plásticos, envases, neumáticos, tarimas de madera, entre otros residuos derivados de la construcción. Dichos residuos contarán con un plan

CONSULTA PÚBLICA

Norma	Descripción	Propuesta de ejecución
	para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los	de manejo donde se describan las medidas de reducción, reciclaje y reúso de los diferentes residuos dentro de la obra.
NOM-083-SEMARNAT-2003	Especificaciones de protección ambiental para la selección del sitio, diseño, construcción, operación, monitoreo, clausura y obras complementarias de un sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial	Si bien, la obra no generará un sitio de disposición final de residuos urbanos o especiales, la obra si generará un almacén de residuos urbanos y especiales temporales. Debido a lo anterior, se sugiere implementar algunos lineamientos de dicha norma para evitar cualquier contingencia ambiental.
FLORA Y FAUNA		
NOM-059-2010	Norma oficial que determina las especies o subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas bajo categoría de riesgo y sujetas a protección legal	Dentro del área se encontraron varias especies de flora dentro de la NOM-059-2010 y su anexo normativo número III con fecha del 14/11/2021. Dichas especies serán rescatadas antes de que comience la obra. Además, se rescatarán todas las especies de flora y fauna para evitar causar daño a las mismas.
MODIFICACIÓN del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la 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, publicada el 30 de diciembre de 2010. DOF 14/11/2019.	
NOM-051-ZOO-1995	Trato humanitario en la movilización de animales. • La presente norma establece que no se deberán mover animales que se encuentren animales que no puedan sostenerse en pie, ya sea porque están enfermos, deshidratados o heridos a menos que sea una emergencia y el animal sea llevado con un médico veterinario. • Los animales que serán movilizados en un vehículo deben de separarse en lotes según especie, sexo, edad, peso o tamaño, condición física, función zootécnica o temperamento, • La movilización de animales debe de realizarse en contenedores adecuados con agua o alimento • Los contenedores deben de tener ventilación adecuada • En el caso de animales que sean retenidos por más de 12 horas durante el trayecto de su movilización o al arribar a su destino, ya sea por razones fortuitas de decomiso, administrativas o accidentales, se les debe proporcionar alojamiento amplio y ventilado, agua suficiente para beber y alimentación propia de su especie hasta que sea solucionado el	15 días antes de comenzar el proyecto deberá hacerse un programa de ahuyentamiento de fauna utilizando diferentes métodos como: siluetas, reflectores, sonidos, humo, etc. Esta etapa es de vital importancia porque al ahuyentar a la fauna, se le da tiempo de reubicarse naturalmente en otras áreas cercanas a su nicho ecológico sin el trauma de la captura y liberación. Al terminar dicha fase se realizará la etapa de captura y reubicación de animales que se espera sean los menos. En esta etapa se tendrán diferentes tipos de contenedores para anfibios, reptiles, aves y mamíferos: 

CONSULTA PÚBLICA

Norma	Descripción	Propuesta de ejecución
	problema y puedan proseguir su destino, o sean rescatados y devueltos, o bien entregados a instituciones autorizadas para su custodia y disposición. • Cualquier contenedor donde se movilicen animales silvestres de preferencia se colocará en lugares oscuros o con poca luz para disminuir el estrés durante el viaje, pero siempre evitando los objetos que obstaculicen su ventilación o que pudieran caer sobre él • La jaula o contenedor debe contar siempre con una identificación o etiqueta visible y bien adherida que cuente con la siguiente información: * Datos del destinatario y del remitente. * Contenido: nombre común y científico del animal y número de ejemplares. * Datos relevantes acerca de la temperatura o alimentación para el mantenimiento de los ejemplares durante el periodo de movilización. * Indicaciones especiales, como ejemplo: productos utilizados para sedación. * Documentación que se acompaña. * Flechas dibujadas que señalen la posición correcta de la jaula o contenedor. * Leyendas de importancia como: "Animales vivos", "Manejar con cuidado" u otros. * Cuando se movilizan animales venenosos, debe incluirse una leyenda visible que diga: "Peligro Venenoso", como se indica en el Apéndice A (Normativo) * En su caso, incluir una leyenda de "animales peligrosos". * Incluir una leyenda de "fauna silvestre"	APENDICE D (NORMATIVO) TORTUGAS Y SAURIOS    AVES PSITACIDAS AVES PEQUEÑAS, CANORAS Y PALOMAS  AVES DE PRESA AVES CANORAS O DE ORNATO    Las jaulas deberán tener una etiqueta que describa las características básicas del animal:

CONSULTA PÚBLICA

Norma	Descripción	Propuesta de ejecución
		 El traslado se llevará inmediatamente después de haber sido rescatado el animal. Se espera tener previamente un lugar conservado y lejos de la actividad humana para poder garantizar la sobrevivencia de los ejemplares. En caso de un animal herido, este se llevará ante un médico veterinario para que lo estabilice y se le libere en las mejores condiciones posibles.

III.8 PLANES O PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO (PDU)

En el estado de Chihuahua rigen los siguientes planes y programas vinculados al proyecto.

III.8.1 PLAN NACIONAL DE DESARROLLO (2019-2024)

DOF 12/07/2019

El Plan Nacional de Desarrollo se rige por los siguientes ejes

I. Política y gobierno
II. Política social, y
III. Economía

Entre los principios rectores que se vinculan con el proyecto encontramos:

- *Garantizar empleo, educación, salud y bienestar mediante la creación de puestos de trabajo*. Para cumplir con este objetivo el proyecto contratará a XX personas de las localidades adyacentes al proyecto, además se instalará una línea de energía eléctrica que potenciará la agroindustria y las actividades del sector terciario de la región.
- *El gobierno de México está comprometido a impulsar el desarrollo sostenible, que en la época presente se ha evidenciado como un factor indispensable del bienestar.* La promovente se compromete a llevar 115Kv de energía eléctrica al campo 73 con el objetivo de detonar el crecimiento local llevando energía eléctrica a las empresas, hatos ganaderos y microempresarios y habitantes de la región. Para lograr el desarrollo sustentable del proyecto, La CFE se compromete a prevenir, mitigar y restaurar los impactos negativos ocasionados en las diferentes etapas del proyecto, así como respetar la legislación en materia de prevención de la contaminación del ambiente.

CONSULTA PÚBLICA

- *Salud para toda la población*. La promovente se compromete en dar seguridad social a todos sus trabajadores.
- *Detonar el crecimiento*. El proyecto llevará energía a la sección cinco del municipio de Namiquipa lo que impulsará el desarrollo económico de la región especialmente para la agroindustria y el comercio.

III.8.2 PLAN NACIONAL DE CHIHUAHUA

Los artículos 25 y 26 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos establecen la obligación de contar y/u organizar un sistema de planeación democrática del desarrollo nacional, con el fin que éste sea integral y sustentable, fomentando el crecimiento económico, el empleo y una más justa distribución del ingreso y la riqueza, garantizar el ejercicio de la libertad y la dignidad de los individuos, grupos y clases sociales.
A su vez, la Constitución Política del Estado de Chihuahua, en su artículo 93, fracción XVII, establece como atribuciones y obligaciones de la persona titular del Poder Ejecutivo enviar al Congreso del Estado dentro de los seis meses siguientes a partir de la fecha en que tome posesión, los Planes Estatales de Desarrollo y Seguridad Pública para su aprobación.

El Plan estatal de desarrollo del estado de Chihuahua tiene como objetivos

- Lograr un solo Chihuahua a partir de la identidad cultural y del orgullo de nuestras raíces
- Fortalecer el acceso universal de la salud;
- Crear una estrategia de prevención y combate de las violencias y la delincuencia, así como mejorar la procuración de la justicia;
- Lograr un entorno económico competitivo y sustentable para la atracción de inversiones conforme a la vocación de cada región;
- Mejorar la calidad de vida en todas nuestras regiones
- Fomentar la formación educativa con infraestructura y tecnología de vanguardia para las niñas, niños y jóvenes del Estado Chihuahua;
- Ejercer el modelo de gobernanza que trabaja de la mano con la gente;
- Construir un gobierno cercano, transparente y eficaz, así como mantener finanzas públicas ordenadas.

Para lograr dichos objetivos el programa se estructuro en cinco ejes: 1) Salud y desarrollo humano, 2) Crecimiento económico, 3) Ordenamiento territorial, 4) seguridad humana y Buen gobierno. Los ejes rectores que se vinculan con el proyecto son: detonar el crecimiento económico al llevar energía eléctrica a diferentes partes del estado. En cuanto al ordenamiento territorial uno de sus objetivos específicos es Impulsar acciones que garanticen un medio ambiente sano y un desarrollo sustentable del territorio, la protección de la biodiversidad y de los ecosistemas, promoviendo la mitigación y adaptación al cambio climático.

En este sentido, la promovente se compromete a aplicar las medidas de prevención, mitigación y restauración propuestas en el capítulo VI. Esto con el objetivo de participar en el desarrollo económico del país de forma sustentable.

CONSULTA PÚBLICA

III.8.3 PLAN MUNICIPAL DE DESARROLLO 2021-2024 DEL MUNICIPIO DE NAMIQUIPA

El plan de ordenamiento municipal se estructura a través de seis ejes: acción, equitatividad, sustentabilidad, seguridad, colaboración e inclusión.

En cuanto al desarrollo económico su principal objetivo es Apoyar al sector productivo del municipio, generar desarrollo y empleos. En este sentido el proyecto cumple con los tres requisitos al llevar energía a la sección Benito Juárez del municipio de Namiquipa para apoyar al sector productivo de la región, lo que generará empleos y además se contratará personal local para las etapas de preparación del sitio, construcción y mantenimiento de la línea.

En cuanto a los servicios públicos e infraestructura, el servicio de energía eléctrica cubre el 99.8 % del municipio, por lo que con este nuevo proyecto se pretende avanzar en la cobertura de este vital servicio.

III.8.4 PROGRAMA SECTORIAL DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES 2020-2024

DOF 07-07-2020

El presente programa tiene como objetivos

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.
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 justicia ambiental con enfoque territorial y de derechos humanos y promoviendo la educación y cultura ambiental.

A continuación, se describen las políticas y lineamientos que competen al proyecto (Tabla 37).

Tabla 37. Vinculación del proyecto con el Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2020-2024.

ESTRATEGIA	ACCIÓN PUNTUAL	PROPUESTA DE EJECUCIÓN
Restaurar los ecosistemas, con énfasis en zonas críticas, y recuperar las especies prioritarias para la conservación con base en el mejor conocimiento científico y tradicional disponibles.	Restaurar los ecosistemas naturales terrestres, dulceacuícolas y marinos, con énfasis en zonas críticas, para recuperar los servicios ambientales que proveen mediante un enfoque interdisciplinario, integral, intersectorial, participativo y territorial de largo plazo.	Con base la revisión de las ANP, RTP, RHP, AICAS y Sitios RAMSAR se determinó que no existen zonas críticas para la conservación de recursos naturales terrestres dentro del área del proyecto. Sin embargo, durante el desarrollo del proyecto se afectarán 2.66 ha de pastizal. Para compensar la pérdida de

CONSULTA PÚBLICA

ESTRATEGIA	ACCIÓN PUNTUAL	PROPUESTA DE EJECUCIÓN
		este hábitat, La promovente se compromete a realizar acciones encaminadas al rescate de ejemplares de flora y fauna para después realizar acciones de reintroducción de especies en áreas seleccionadas por la comunidad del municipio.
	Favorecer la recuperación de especies prioritarias a través de la protección de sus poblaciones y hábitat, su reintroducción y manejo, disminución de los factores de presión y tráfico ilegal, con vigilancia y monitoreo efectivos, distribución equitativa de beneficios y corresponsabilidad social.	En los diferentes muestreos realizados para fauna y flora no se encontraron especies protegidas por la NOM-059-SEMARNAT-2010 y su anexo normativo III. Sin embargo, en las listas de fauna potencial si se tiene registro de algunas especies de aves, reptiles, anfibios y mamíferos protegidos. Las especies presentes en el área del proyecto serán rescatadas y reintroducidas en un sitio conservado donde puedan sobrevivir. Una vez terminada la reforestación o liberación de ejemplares se llevará un monitoreo para dar seguimiento a su sobrevivencia y en caso de que esta disminuyera, se generarán medidas para evitar su disminución.
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.	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.	Se revisaron todos los ordenamientos del territorio para determinar su viabilidad en materia de cambio de uso de suelo de terrenos forestales y no se encontró ninguna contraindicación para realizar el proyecto. Por el contrario, el proyecto generará empleos locales, coadyuvará al desarrollo económico de la región y al realizar las medidas de prevención, mitigación y restauración se garantizará la conservación de los ecosistemas y sus servicios ambientales.
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.	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 ambiental, para mantener la integridad del medio ambiente.	La promovente se compromete a respetar la legislación en materia ambiental con el objetivo de mantener la integridad del medio ambiente.
	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.	Se realizará una evaluación de los recursos naturales presentes dentro del SA y en específico en el área del proyecto para evaluar los posibles daños ocasionados por la instalación del proyecto. Con base a lo encontrado se generarán medidas de prevención, mitigación y restauración de dichos

CONSULTA PÚBLICA

ESTRATEGIA	ACCIÓN PUNTUAL	PROPUESTA DE EJECUCIÓN
		recursos. Lo anterior garantizará el equilibrio entre el desarrollo económico de la región y la conservación de los recursos naturales

III.8.5 PROGRAMA SECTORIAL DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y DESARROLLO SUSTENTABLE 2022-2027 PARA EL ESTADO DE CHIHUAHUA.

Periódico Oficial 28-05-2022.

Ante el desequilibrio ecológico causado por el hombre los últimos doscientos años se crean diversos instrumentos políticos con el objetivo de generar un desarrollo equilibrado entre la comunidad y el hábitat natural.
Para favorecer un crecimiento económico sustentable, a través del aprovechamiento racional de los recursos naturales, la dirección de ecología se encarga de realizar programas para promover, incentivar y realizar acciones que fortalezcan las capacidades institucionales y educativas en los diferentes sectores con el objetivo de concientizar y socializar la responsabilidad sobre el cuidado ambiental y promover el desarrollo de una cultura ecológica.

Serán prioridades fundamentales para esta Dirección: fomentar el cumplimiento efectivo y transparente de la legislación ambiental, combatir los impactos generados por el cambio climático, reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, lograr el aprovechamiento racional de los recursos naturales y el cuidado de la biodiversidad.

Para proteger el ambiente la secretaria de ecología estatal, en conjunto con el gobierno del estado han promulgado las siguientes leyes y reglamentos:

- ✓ Ley de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Chihuahua
- ✓ Ley para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento
- ✓ Ley de Cambio Climático del Estado de Chihuahua
- ✓ Ley de Bienestar Animal para el Estado de Chihuahua
- ✓ Reglamento del Programa de Verificación Vehicular del Estado de Chihuahua
- ✓ Reglamento del Comité para el Manejo del Fondo Estatal de Protección al Ambiente
- ✓ Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación Generada por Remanente Vehicular y de Maquinaria para el Estado de Chihuahua

Dicha legislación deberá cumplirse por la promovente y demás participantes involucrados en las diferentes etapas del proyecto.

A continuación, se detallan los objetivos, estrategias y acciones que se vinculan con el proyecto (Tabla 38).

CONSULTA PÚBLICA

Tabla 38. Vinculación del proyecto con el Programa sectorial de ordenamiento territorial y desarrollo sustentable 2022-2027 para el estado de Chihuahua.

OBJETIVOS	ESTRATEGIA	LÍNEA DE ACCIÓN	ACCIONES DEL PROYECTO PARA CUMPLIR CON EL PSOTDS CHIHUAHUA
5. Impulsar un desarrollo urbano y regional sostenible, equilibrado y con respeto hacia el medio ambiente.	Ejecutar en coordinación con los municipios obras y acciones que mejoren el equipamiento, el espacio público y el entorno urbano con un enfoque social incluyente.	Promover proyectos de equipamiento y espacio público a escala regional y metropolitana.	Se realizará la instalación de una línea aérea eléctrica de 34.26 km en el municipio de Namiquipa sección Benito Juárez.
7. Impulsar el Programa Estatal de Educación Ambiental para promover una cultura de responsabilidad ambiental en el estado, con sentido humano, visión sistémica y principios de sustentabilidad. .	Desarrollar e implementar un programa permanente de educación ambiental dirigido a todos los niveles educativos y a la población en general, para la formación de una ciudadanía crítica y reflexiva en torno al cuidado del medio ambiente.	Promover la vinculación intersectorial e intersecretarial, para integrar esfuerzos e iniciativas de participación ciudadana que fortalezcan la transversalización de la educación ambiental en diferentes ámbitos.	Se realizarán acciones de educación ambiental para todos los trabajadores involucrados en las diferentes etapas del proyecto con el objetivo de crear consciencia del estado actual de los recursos naturales y como revertir dicho deterioro.
	7.2 Impulsar programas de fortalecimiento y desarrollo de capacidades ecológicas y ambientales en actores de cambio.	Impulsar el cumplimiento de la normativa ambiental con base en la problemática y necesidades detectadas para el sector empresarial.	Se cumplirá con toda la normatividad ambiental involucrada en el desarrollo del proyecto.
		Elaborar programas de formación y capacitación en materia ambiental.	Se realizarán acciones de educación ambiental con diferentes tópicos: estado actual de los recursos naturales en Chihuahua, acciones para la conservación del ambiente, separación adecuada de residuos dentro del área del proyecto y la valorización económica de los mismos, Además de la revisión de normas ambientales que aplican al proyecto en sus diferentes etapas, entre otros.
8. Implementar mecanismos y acciones para mejorar la gestión integral de residuos con el fin de disminuir los impactos negativos a la salud, asegurar ciudades más limpias en el estado, y promover la economía circular.	8.2 Coadyuvar en la gestión de proyectos de reducción y aprovechamiento de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial.	Impulsar campañas de consumo responsable para una reducción y reutilización de los residuos.	Se realizarán acciones de educación ambiental donde concientice sobre la cantidad de basura generada, el tiempo en que tarda en degradarse y las acciones colectivas e individuales que se pueden realizar para disminuir el problema.
		Promover la participación de los municipios, el sector privado y social en acciones que favorezcan	Se separará la basura en orgánicos, inorgánicos, residuos especiales y peligrosos. Se buscará la forma de reutilizar

CONSULTA PÚBLICA

OBJETIVOS	ESTRATEGIA	LÍNEA DE ACCIÓN	ACCIONES DEL PROYECTO PARA CUMPLIR CON EL PSOTDS CHIHUAHUA
		el manejo adecuado y el aprovechamiento de los residuos.	dichos residuos y en su caso de revender o disponer en los tiraderos de basura seleccionados por el municipio.
		Elaborar y promover un programa de comunicación y difusión, que contribuya a la concientización de la sociedad para el logro de una adecuada gestión integral de residuos.	Las acciones de educación ambiental tendrá una sección que hable de la importancia de la gestión adecuada de residuos.
9. Impulsar programas y acciones para el mejoramiento de la calidad del aire en el estado que contribuyan a un mayor bienestar de los chihuahuenses.	9.3 Impulsar la implementación del programa de verificación vehicular.	Promover la elaboración del Programa de Verificación Vehicular para el estado de Chihuahua y definir el proceso de implementación del mismo.	Se llevará una bitácora para vehículos y maquinaria que registre sus mantenimientos y verificación.
10. Implementar acciones que contribuyan a la disminución de la deforestación en el estado para mejorar la calidad del aire y mantener el equilibrio ecológico con los beneficios ambientales que brindan las áreas verdes.	10.2 Impulsar la coordinación entre los tres órdenes de gobierno, para mejorar la gestión del uso de suelo, y evitar la pérdida de cubierta vegetal.	Promover la creación de cinturones verdes circundando las zonas urbanas	Se realizará una reforestación de 2.66 ha que se puede realizar en áreas verdes del municipio de Namiquipa, zonas ribereñas, cinturones de vegetación alrededor de áreas conservadas o corredores entre dichas áreas.
		Impulsar campañas de reforestación y limpieza en las áreas ribereñas de ríos y arroyos.	
12. Conservar y restaurar ecosistemas y su biodiversidad para preservar las especies de flora y fauna, patrimonio del estado.	12.3 Implementar programas para la protección y el aprovechamiento sustentable de los ecosistemas, respetando su biodiversidad.	Desarrollar acciones dirigidas al control y manejo de especies exóticas que se tornan perjudiciales.	En caso de encontrarse especies exóticas en el área del proyecto estas serán removidas de forma permanente.
		Implementar acciones encaminadas a la protección y preservación de especies nativas y endémicas.	Se realizará una reforestación de 2.66 ha con especies nativas y endémicas de la región.
14. Vigilar el cumplimiento de la normatividad ambiental para disminuir, prevenir y/o controlar los impactos negativos al medio ambiente, generados por las obras, actividades y proyectos de competencia estatal, para mejorar la vida de los chihuahuenses y los ecosistemas.	14.1 Fortalecer el Programa Permanente de Inspección Ambiental de fuentes de contaminación de jurisdicción estatal.	Vigilar el cumplimiento de las condicionantes, términos o prohibiciones señalados en las resoluciones, autorizaciones, permisos y/o licencias que emita la Secretaría, a través de visitas de verificación.	Se supervisará la obra en materia ambiental para ver que se cumplan las condicionantes, las prohibiciones y los programas desarrollados por la promovente. Dicha información se entregará a las autoridades correspondientes en la fecha y términos que se requieran.

CONSULTA PÚBLICA

III.8.6 PROGRAMA SECTORIAL DE ENERGÍA 2020-2024.

DOF 08-07-20

El presente programa tiene como objetivos,

1) Alcanzar y mantener la autosuficiencia energética sostenible para satisfacer la demanda energética de la población con producción nacional;
2) Fortalecer a las empresas productivas del Estado mexicano como garantes de la seguridad y soberanía energética, y palanca del desarrollo nacional para detonar un efecto multiplicador en el sector privado;
3) Organizar las capacidades científicas, tecnológicas e industriales que sean necesarias para la transición energética de México a lo largo del siglo XXI
4) Elevar el nivel de eficiencia y sustentabilidad en la producción y uso de las energías en el territorio nacional;
5) Asegurar el acceso universal a las energías, para que toda la sociedad mexicana disponga de las mismas para su desarrollo;
6) Fortalecer al sector energético nacional para que constituya la base que impulse el desarrollo del país como potencia capaz de satisfacer sus necesidades básicas con sus recursos, a través de las empresas productivas del Estado, las sociales y privadas.

El proyecto cumplirá con los objetivos uno, cinco y seis al llevar energía a una comunidad rural que se encuentra en el municipio de Namiquipa concretamente en la sección Benito Juárez. La instalación de la línea eléctrica fomentará el desarrollo económico del municipio y del país garantizando el acceso a la energía eléctrica para los habitantes de dicha sección.

Es importante mencionar que La política energética nacional establece su planeación a corto, mediano y largo plazo, sustentada en el criterio del uso racional y sustentable de los limitados recursos de hidrocarburos de los que dispone la Nación; la utilización de todas las energías primarias disponibles, el aumento de las reservas energéticas para las nuevas generaciones, así como el avance ordenado y acelerado en la utilización de energías renovables. Por lo que los beneficiarios se encargarán del uso sustentable de la energía que se transmita por la infraestructura realizada por la CFE.

En este sentido el proyecto se compromete a respetar toda la legislación en materia ambiental y a realizar las medidas de prevención, mitigación y restauración de los impactos negativos generados por la instalación de la Línea área de 36. 26 km instalada en dicho municipio.

CONSULTA PÚBLICA

III.8.7 PROGRAMA DE DESARROLLO DEL SISTEMA ELÉCTRICO NACIONAL 2021-2035.

La electricidad es un servicio público indispensable y el Gobierno de México debe garantizar su acceso universal, contribuyendo de esta forma al crecimiento económico del país en condiciones de calidad y mejor precio para el consumidor, todo ello bajo los criterios de eficiencia, Calidad, Confiabilidad, Continuidad, seguridad y sustentabilidad del sistema eléctrico.

El Programa para el Desarrollo del Sistema Eléctrico Nacional (PRODESEN) es el instrumento que detalla la planeación anual del Sistema Eléctrico Nacional (SEN). Este se divide en siete capítulos donde se realiza un resumen sobre el estado actual del sistema eléctrico mexicano, una proyección de la demanda eléctrica para el país hasta el 2035, un programa para eliminar las centrales eléctricas del país y dos Programas de Ampliación y Modernización de la Red Nacional de Trasmisión y Redes Generales de Distribución del correspondientes o no al mercado mayorista.

En este plan se estipula que la ampliación y modernización de la Red Nacional de Transmisión (RNT) y de las Redes Generales de Distribución (RGD) deberán satisfacer:

- ✓ La demanda de energía eléctrica;
- ✓ La reducción de los costos del suministro eléctrico y;
- ✓ La conservación y mejora de la Confiabilidad del Sistema Eléctrico Nacional, a la vez que se cumple con la protección ambiental.

Otro compromiso adquirido por la CFE es la reducción de emisiones del cambio climático lo que supone un incremento en la generación de energía mediante tecnologías que produzcan energía sin producir CO^2.

Al respecto el proyecto contribuye a satisfacer la demanda creciente de energía eléctrica con la instalación de una línea área de 34.26 km que trasmitirá 115kv. Al mismo tiempo que cumplirá con toda la legislación ambiental aplicable al proyecto, así como aplicar todas las medidas de prevención, mitigación y restauración contenidas en este documento y su resolutivo.

CONSULTA PÚBLICA

III.9 CONCLUSIONES

Una vez analizadas las disposiciones legales aplicables al proyecto en materia ambiental tales como ordenamientos, planes, programas, convenios, leyes, reglamentos y normas en los diferentes niveles de gobierno de México se encontró que, el proyecto "LAT 115 KV MENONITA-CAMPO-74-1C-34+269-477 ACSR- PA/PM" cumple con la legislación ambiental anteriormente mencionada. Dicho proyecto llevará energía eléctrica a la sección Benito Juárez de Municipio de Namiquipa en Chihuahua. Dicha zona cuenta algunos poblados donde habitan Rarámuris de la región. Debido a lo anterior el proyecto cumple con algunos objetivos en planes y programas que solicitan infraestructura eléctrica para diversificar la economía de los pueblos indígenas locales.
En cuanto a la parte ambiental, no se encuentran áreas de conservación dentro del área del proyecto, sin embargo, si se encuentran las AICAS Bustillos y Sierra del Nido cerca del sistema ambiental. Debido a lo anterior y para cumplir las leyes, reglamentos y normar que establecen en cuidado del ambiente será necesario tomar las siguientes medidas:

1) Generar un programa de reforestación para compensar 2.66 ha de pastizal que serán afectadas por la instalación del proyecto. Dicha reforestación se realizará con especies nativas de la región. Se analizarán corrientes permanentes o semipermanentes dentro de la RH, áreas conservadas y/o suelo sumamente perturbado y en conjunto con las autoridades municipales se seleccionarán los mejores sitios para realizar la reforestación.
2) Se realizarán acciones encaminadas al rescate de flora y fauna dentro del área del proyecto con especial énfasis en las especies protegidas por la normatividad, especies endémicas o especies que presenten algún valor para los pueblos indígenas de la región. Se sugiere además medidas preventivas para evitar la electrocución y los choques de las aves a la línea eléctrica.
3) Con el objetivo de prevenir la contaminación edáfica, atmosférica o de mantos acuíferos se llevarán a cabo las medidas, mencionadas en el presente capítulo, así como las analizadas en el capítulo VIII.

Por lo que este estudio se comprueba que es factible la instalación de una línea eléctrica aérea de 34.27 km dentro del municipio de Namiquipa, Chihuahua mientras se realicen las medidas de: rescate de flora, fauna, suelo más el programa de reforestación y las medidas de prevención con el objetivo de evitar el choque y electrocución de las aves. Este último es de vital importancia ya que el proyecto se encuentra cerca de las AICAS Laguna de Bustillos y Sierra del Nido. Además, se generarán medidas de prevención con respecto al uso del agua ya que el proyecto se inserta en la RHP 36. Entre estas medidas destacan la colocación de letrinas para evitar la contaminación del suelo, subsuelo y manto freático y el uso de agua tratada para riego de caminos de terracerías en el área del proyecto. Se concluye que con las medidas descritas en los capítulos nueve, diez y doce no se generarán afectaciones que dañen el equilibrio ecológico de la región.

CONSULTA PÚBLICA

III.10 REFERENCIAS

- ACUERDO por el que se modifican los límites establecidos en las tablas 3 y 4 de los numerales 4.2.1 y 4.2.2 de la Norma Oficial Mexicana NOM-041-SEMARNAT-2006, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible. DOF 28-12-2011.
- Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA). 2024. https://avesmx.conabio.gob.mx/AcercaDeAICA.html
- Arriaga-Cabrera, L., Espinosa-Rodríguez, J. M., Aguilar-Zúñiga, C., Martínez-Romero, E., Gómez-Mendoza, L. y E. Loa-Loza. 2000. Regiones terrestres prioritarias de México. CONABIO. México.
- Arriaga, L., V. Aguilar, J. Alcocer. 2002. "Aguas continentales y diversidad biológica de México". Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.
- Biodiversidad Mexicana. 2023. Regiones terrestres prioritarias de México. https://www.biodiversidad.gob.mx/pais/regiones-terrestres-prioritarias-de-mexico
- Biodiversidad Mexicana. 2023. Regiones hidrológicas prioritarias. https://www.biodiversidad.gob.mx/pais/regiones-hidrologicas-prioritarias-de-mexico
- Cervera-Gómez, L. E. y Prieto-Muñoz F. J. 2015. Programa estatal del ordenamiento territorial de Chihuahua. SETADU, Gobierno del estado de Chihuahua, COLECHI Y COPLADI.
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). 2014. La biodiversidad en Chihuahua: Estudio de Estado. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México
- CONABIO. 2020. Áreas Naturales Protegidas Estatales, Municipales, Ejidales, Comunitarias y Privadas de México. http://geoportal.conabio.gob.mx/metadatos/doc/html/anpest20gw.html
- Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. 2023. Estudio Previo Justificativo para el establecimiento del Área Natural Protegida Santuario Cotorra Serrana. Chihuahua, México. 242 páginas y cuatro anexos.
- CONABIO. 2024. Regiones Hidrológicas Prioritarias, Catálogo de metadatos geográficos. http://geoportal.conabio.gob.mx/metadatos/doc/html/rhpri4mgw.htm
- CONABIO. 2024. Portal de información geoespacial, regiones terrestres prioritarias. http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/?vns=gis_root/region/biotic/rtp1mgw
- CONABIO.2024. Ficha técnica 36. Cuenca alta del Río del Carmen. http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/rhp_036.html
- CONANP. 2024. Áreas Naturales protegidas. https://www.gob.mx/conanp/documentos/areas-naturales-protegidas278226#:~:text=La%20Comisi%C3%B3n%20Nacional%20de%20%C3%81reas,hect%C3%A1reas%2C%20en%2029%20entidades%20federativas

CONSULTA PÚBLICA

- CONANP, INEGI. 2024. Distribución de superficie terrestre de las ANP federales por entidad federativa. https://simec.conanp.gob.mx/numeralia.php
- CONANP. 2024. Humedales de México. https://conanp.gob.mx/conanp/dominios/ramsar/lsr.php
- Comisión para la cooperación ambiental. 1999. Áreas importantes para la conservación de Aves de américa del Norte. http://www.cec.org/files/documents/publications/1664-north-american-important-bird-areas-directory-150-key-conservation-sites-es.pdf
- Constitución Política de Los Estados Unidos Mexicanos. 2024. DOF 05-02-1917, última reforma el 30-09-24. https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/CPEUM.pdf
- DECRETO por el que se reforma el diverso por el que se crea el Consejo Nacional de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible. DOF 20/0721.
- DECRETO de promulgación del Convenio sobre la Diversidad Biológica. DOF 07-05-93.
- De la Maza-Benignos, M., N. González-Hernández, I. Banda-Villanueva y L. Vela-Valladares (Compiladores). 2014. Plan de acción para la conservación y recuperación de especies de fauna silvestre prioritaria en el estado de Chihuahua. De la Maza-Benignos, M. (Ed.), Pronatura Noreste, A.C. y Gobierno del Estado de Chihuahua, México.
- Gobierno del estado de Chihuahua. 2024. Áreas naturales protegidas del estado de Chihuahua. https://chihuahua.gob.mx/info/areas-naturales-protegidas-de-chihuahua
- Gobierno del estado de Chihuahua. 2017. Chihuahua posee 5 humedales de importancia internacional. https://chihuahua.gob.mx/SEDUE-chihuahua-posee-5-humedales-con-importancia-internacional
- INEGI. 2022. Estadísticas a propósito del día internacional de los pueblos indígenas. https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/aproposito/2022/EAP_PueblosInd22.pdf
- Justia México. 2024. https://mexico.justia.com/federales/leyes/
- Ley de Aguas Nacionales. DOF 01-12-1992, última reforma publicada 06-01-2020. DOF México.
- Ley de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano del Estado de Chihuahua. Periódico oficial del estado 2-10-2022.
- Ley de Bienestar Animal para el Estado de Chihuahua.2010. Periódico oficial 17-11-2010. Última reforma 02-11-2022.
- Ley de Cambio Climático del Estado de Chihuahua. 2013. Periódico oficial del estado de Chihuahua 22-06-2022, última reforma el 22-02-2017.

CONSULTA PÚBLICA

- Ley de Desarrollo Forestal Sustentable del Estado de Chihuahua. 2018. Periódico oficial del estado de Chihuahua 24-10-2024.
- Ley de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Chihuahua. Periódico oficial del estado 12-05-2018. Periódico Oficial del Estado. Última reforma 19/05/2021.
- Ley de la Comisión Federal de Electricidad. DOF 11-08-2014, última reforma 11-05-2022.
- Ley de la industria eléctrica. DOF 11-08-2014, última reforma 01-04-2024.
- Ley de Vida Silvestre para el Estado de Chihuahua. Periódico Oficial 22-02-2017.
- Ley Federal de Responsabilidad Ambiental. DOF 07-06-2013, última reforma el 20/05/2021.
- Ley General de cambio climático. DOF 06-06-2012, última reforma publicada 01-04-2024.
- Ley General Desarrollo Forestal Sustentable. DOF 05-06-2018, última reforma publicada 13-04-2024. México.
- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. DOF 28-01-1988. última reforma publicada 01-04-2024. México.
- Ley General de Vida Silvestre. 2000. DOF 03-07-2000, última Reforma 20-05-2021. México.
- Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. DOF 08-10-2003, Última reforma publicada 08-05-2023. México.
- Ley para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos del Estado de Chihuahua. Periódico oficial del Estado 21-06-2014; última reforma 20-10-2018.
- Organización de las Naciones Unidas. 2008. Declaración de las Naciones Unidas sobre los derechos de los pueblos indígenas. https://www.un.org/esa/socdev/unpfii/documents/DRIPS_es.pdf
- Organización Internacional del Trabajo. 2014. Convenio Núm. 169 de la OIT sobre pueblos indígenas y tribales en países independientes. Declaración de las Naciones Unidas sobre los Derechos de los Pueblos Indígenas. Lima: OIT/Oficina Regional para América Latina y el Caribe. 130 p.
- Plan Estatal de Desarrollo Chihuahua 2022-2027. 2022. Gobierno del Estado, México.
- Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024. DOF 07 -07-2019. México.
- Plan municipal de desarrollo 2021-2024, municipio de Namiquipa. Periódico Oficial 08-01-2022.
- Programa de desarrollo del sistema eléctrico nacional 2021-2035. Secretaría de energía, México. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/649611/PRODESEN_CAP_TULO_1_-_2_-_3.pdf.
- Programa Sectorial de Energía 2020-2024. DOF 08-07-2020.
- Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2020-2024. DOF 07/07/2020.

CONSULTA PÚBLICA

- Programa sectorial de ordenamiento territorial y desarrollo sustentable 2022-2027 para el estado de Chihuahua. Periódico oficial del estado de Chihuahua 28-05-2022.
- Reglamento de la Ley De Cambio Climático. DOF 28-10-2014.
- RAMSAR. 2008. Laguna de Babícora. https://rsis.ramsar.org/es/ris/1762?language=es
- RAMSAR.2024. La Convención sobre los Humedales es el tratado intergubernamental que proporciona el marco para la conservación y el uso racional de los humedales y sus recursos. https://www.ramsar.org/
- Reglamento de La Ley de equilibrio ecológico y protección al ambiente del estado del estado de Chihuahua. 2016. Anexo al periódico oficial, 01-10-2016.
- Reglamento de la Ley Ecológica para el estado de Chihuahua, en materia de Prevención Y Control de la Contaminación por Vehículos Automotores. Anexo del periódico oficial del estado de Chihuahua 18-10-1997.
- Reglamento de la Ley de Fomento forestal para el Desarrollo Forestal Sustentable del estado de Chihuahua. Periódico oficial del estado de Chihuahua 21-06-2008.
- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. DOF 30-05-2000, última reforma publicada 31-10-2014. México.
- Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y protección al Ambiente en materia de prevención y control de la contaminación atmosférica. DOF 30-05-2000, última reforma el 31-10-2014. México.
- Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre. DOF 30-11-2006, última reforma publicada 09-05-2014. México.
- Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. DOF 30-11-2006, última reforma publicada 31-10-2014. México.
- Reglamento para Ley para la Prevención y gestión integral de los residuos del estado de Chihuahua. 2016. Anexo al periódico oficial de Chihuahua 9-03-2016.
- Reglamento Del Programa De Verificación Vehicular Del Estado De Chihuahua. Periódico Oficial del estado de Chihuahua 26-05-2012.
- SEMARNAT. 1993. NOM-057-SEMARNAT-1993 Que establece los requisitos que deben observarse en el diseño, construcción y operación de celdas de un confinamiento controlado para residuos peligrosos. D.O.F. 22/10/1993.
- SEMARNAT. 1994. NOM-080-SEMARNAT-1994 Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición. DOF. 01/13/95.

CONSULTA PÚBLICA

- SEMARNAT. 2006. 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. DOF: 13/09/2007.

- SEMARNAT. 2010. NOM-059-2010 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. DOF Jueves 30 de diciembre de 2010 Y su MODIFICACIÓN del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la 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, publicada el 30 de diciembre de 2010. DOF: 14/11/2019.

- SEMARNAT. 2011. NOM-161-SEMARNAT-2011, Que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; el listado de los mismos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo. DOF 2013.

- SEMARNAT. 2013. NOM-081-SEMARNAT-1994. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición. DOF: 03/12/2013.

- SEMARNAT. 2015. 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. DOF: 10/06/2015.

- SEMARNAT. 2015. Convención sobre los Humedales de Importancia Internacional, especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas (RAMSAR). https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/convencion-sobre-los-humedales-de-importancia-internacional-especialmente-como-habitat-de-aves-acuaticas-ramsar

- SEMARNAT. 2018. Importancia de las UMAS. https://www.gob.mx/semarnat/articulos/las-uma-sitios-dedicados-a-la-conservacion-de-la-vida-silvestre

- SEMARNAT. 2023. Lineamientos para otorgar subsidio a La Conservación Y Aprovechamiento Sustentable de La Vida Silvestre Nativa para Ejidos y Comunidades a través del fortalecimiento de UMA. Ejercicio Fiscal 2023. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/826606/Lineamientos_U020-2023_190523.pdf

- SEMARNAT. 2024. Subsistema de información sobre el ordenamiento ecológico. https://gisviewer.semarnat.gob.mx/aplicaciones/uga_oe2/

- Travieso-Bello, A. C. 2009. La Legislación aplicable a los sitios RAMSAR en México. Letras Jurídicas: revista de los investigadores del instituto de investigaciones del U.V.# 20, 249-265. https://agua.org.mx/wp-content/uploads/2017/08/La-legislaci%C3%B3n-aplicable-a-los-sitios-Ramsar-en-M%C3%A9xico.pdf

- https://archivos.diputados.gob.mx/Centros_Estudio/Cesop/Eje_tematico/9_mambiente.htm

CONSULTA PÚBLICA

Capítulo IV

CONTENIDO

IV . DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO 1
IV.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO 1
IV.1.1 DELIMITACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL (SA) DONDE PRETENDE ESTABLECERSE EL PROYECTO 1
IV.1.1 DELIMITACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO (AIP) 5
IV.2 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL 7
IV.2.1 ASPECTOS ABIÓTICOS 7
IV.2.1.1 CLIMA 7
IV.2.1.1.1 TIPOS DE CLIMA 7
IV.2.1.1.2 ESTACIONES METEOROLÓGICAS 9
IV.2.1.1.3 PERIODO DE SEQUÍA 11
IV.2.1.2 FENÓMENOS HIDROMETEOROLÓGICOS 13
IV.2.1.2.1 TORMENTAS DE NIEVE 13
IV.2.1.2.2 TORMENTAS DE GRANIZO 15
IV.2.1.2.3 CICLONES TROPICALES 17
IV.2.1.3 GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA 19
IV.2.1.3.1 FALLAS Y FRACTURAS 20
IV.2.1.3.2 SISMICIDAD 23
IV.2.1.3.3 HUNDIMIENTOS Y DESLIZAMIENTOS 25
IV.2.1.3.4 INUNDACIONES 25
IV.2.1.4 FISIOGRAFÍA 27
IV.2.1.4.1 PROVINCIA FISIOGRÁFICA 27
IV.2.1.4.2 SUBPROVINCIAS FISIOGRÁFICAS 28
IV.2.1.4.3 SISTEMA DE TOPOFORMAS 28
IV.2.1.5 TOPOGRAFÍA 32
IV.2.1.5.1 ELEVACIONES 32
IV.2.1.5.2 PENDIENTES 32
IV.2.1.5.3 EXPOSICIONES 33
IV.2.1.6 TIPOS DE SUELO 37
IV.2.1.6.1 UNIDADES DE SUELO 37
IV.2.1.6.2 ESTADO DE CONSERVACIÓN DEL SUELO 41
IV.2.1.6.3 EROSIÓN HÍDRICA 43
IV.2.1.6.3.1 FACTOR R= EROSIVIDAD DE LA LLUVIA 44
IV.2.1.6.3.2 FACTOR K= EROSIONABILIDAD DEL SUELO (TON/HA) 49
IV.2.1.6.3.3 FACTOR L= FACTOR DE LONGITUD DE LA PENDIENTE (ADIMENSIONAL) 54
IV.2.1.6.3.4 FACTOR S= FACTOR DE GRADO DE PENDIENTE (ADIMENSIONAL) 54
IV.2.1.6.3.5 FACTOR C= FACTOR DE CUBIERTA VEGETAL (ADIMENSIONAL) 58
IV.2.1.6.3.6 CÁLCULO DE LA EROSIÓN HÍDRICA EN EL SISTEMA AMBIENTAL (SA) 62

CONSULTA PÚBLICA

IV.2.1.6.3.7 CÁLCULO DE LA EROSIÓN HÍDRICA EN EL ÁREA FORESTAL DEL PROYECTO (AFP) 66
IV.2.1.6.3.7.1 ESCENARIO 1.- EROSIÓN HÍDRICA EN CONDICIONES ACTUALES EN EL ÁREA FORESTAL DEL PROYECTO (AFP).....66
IV.2.1.6.3.7.1 ESCENARIO 2.- EROSIÓN HÍDRICA UNA VEZ EJECUTADO EL PROYECTO EN EL ÁREA FORESTAL DEL PROYECTO (AFP).....66
IV.2.1.6.3.7.2 VOLUMEN DE EROSIÓN HÍDRICA A MITIGAR (TON/AÑO).....67
IV.2.1.6.4 EROSIÓN EÓLICA.....70
IV.2.1.6.4.1 PREDICCIÓN DE LA EROSIÓN EÓLICA.....70
IV.2.1.6.4.2 CÁLCULO DE LA EROSIÓN EÓLICA EN EL SISTEMA AMBIENTAL (SA).....80
IV.2.1.6.4.1 CÁLCULO DE LA EROSIÓN EÓLICA EN EL ÁREA FORESTAL DEL PROYECTO (AFP).....84
IV.2.1.6.4.1.1 ESCENARIO 1.- EROSIÓN HÍDRICA EN CONDICIONES ACTUALES EN EL ÁREA FORESTAL DEL PROYECTO (AFP).....84
IV.2.1.6.4.1.2 ESCENARIO 2.- EROSIÓN HÍDRICA UNA VEZ EJECUTADO EL PROYECTO.....84
IV.2.1.6.4.1.3 VOLUMEN DE EROSIÓN EÓLICA A MITIGAR (TON/AÑO).....85
IV.2.1.7 HIDROLOGÍA.....88
IV.2.1.7.1 HIDROLOGÍA SUPERFICIAL.....88
IV.2.1.7.1.1 DISPONIBILIDAD MEDIA ANUAL DE AGUA SUPERFICIAL.....91
IV.2.1.7.2 HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA.....91
IV.2.1.7.3 BALANCE HÍDRICO.....95
IV.2.1.7.3.1 CALIDAD DEL AGUA.....95
IV.2.1.7.3.2 ESTIMACIÓN DE LA PRECIPITACIÓN.....96
IV.2.1.7.3.3 ESCURRIMIENTO SUPERFICIAL.....98
IV.2.1.7.3.3.1 ESCURRIMIENTO SUPERFICIAL MEDIO EN EL SA.....99
IV.2.1.7.3.3.2 ESCURRIMIENTO SUPERFICIAL MEDIO EN EL ÁREA FORESTAL DEL PROYECTO (AFP).....101
IV.2.1.7.3.4 EVAPOTRANSPIRACIÓN REAL (ETR).....102
IV.2.1.7.3.4.1 ESTIMACIÓN DE LA ETR EN EL SA.....104
IV.2.1.7.3.4.2 ESTIMACIÓN DE LA ETR EN EL ÁREA FORESTAL DEL PROYECTO (AFP).....106
IV.2.1.7.3.5 INFILTRACIÓN.....108
IV.2.1.7.3.5.1 INFILTRACIÓN EN EL SISTEMA AMBIENTAL (SA).....109
IV.2.1.7.3.5.2 INFILTRACIÓN EN EL ÁREA FORESTAL DEL PROYECTO (AFP).....110
IV.2.2 ASPECTOS BIÓTICOS.....111
IV.2.2.1 VEGETACIÓN TERRESTRE.....111
IV.2.2.1.1 TIPOS DE VEGETACIÓN PRESENTES EN EL SISTEMA AMBIENTAL (SA).....111
IV.2.2.1.2 TIPOS DE VEGETACIÓN PRESENTES EN EL ÁREA FORESTAL DEL PROYECTO (AFP).....113
IV.2.2.1.3 ESTADO DE CONSERVACIÓN.....117
IV.2.2.1.4 ESTIMACIÓN DE LOS VALORES DE IMPORTANCIA ECOLÓGICA, PARÁMETROS BIÓTICOS E ÍNDICES DE DIVERSIDAD Y SIMILITUD DE ESPECIES.....122
IV.2.2.1.4.1 DISEÑO DE MUESTREO.....122
IV.2.2.1.4.2 VARIABLES EVALUADAS.....145
IV.2.2.1.4.3 PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN.....146
IV.2.2.1.4.4 CÁLCULO Y ANÁLISIS DEL ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA ECOLÓGICA EN EL SA Y AFP.....146
IV.2.2.1.4.4.1 METODOLOGÍA UTILIZADA.....146
IV.2.2.1.4.4.2 RESULTADOS Y ANÁLISIS PARA EL SISTEMA AMBIENTAL (SA).....149
IV.2.2.1.4.4.3 RESULTADOS Y ANÁLISIS PARA EL ÁREA FORESTAL DEL PROYECTO (AFP).....156
IV.2.2.1.4.5 CÁLCULO Y ANÁLISIS DEL ÍNDICE DE SHANNON Y EQUIDAD DE ESPECIES.....160
IV.2.2.1.4.5.1 METODOLOGÍAS UTILIZADAS.....161

CONSULTA PÚBLICA

IV.2.2.1.4.5.2 RESULTADOS Y ANÁLISIS PARA EL SISTEMA AMBIENTAL (SA) 162
IV.2.2.1.4.5.3 RESULTADOS Y ANÁLISIS PARA EL ÁREA FORESTAL DEL PROYECTO (AFP) 166
IV.2.2.1.5 ESPECIES DE FLORA CATALOGADAS EN LA NOM-059 SEMARNAT- 2010 EN EL SA Y AFP 168
IV.2.2.1.5.1 COMPARATIVA DEL ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA ECOLÓGICA E ÍNDICES DE DIVERSIDAD ENTRE EL SA Y AFP 168
IV.2.2.2 FAUNA 173
IV.2.2.2.1 ESPECIES POTENCIALES POR LOCALIZARSE EN EL SISTEMA AMBIENTAL Y ÁREA FORESTAL DEL PROYECTO 173
IV.2.2.2.1.1 RIQUEZA POTENCIAL DE FAUNA EN EL SISTEMA AMBIENTAL Y ÁREA FORESTAL DEL PROYECTO 174
IV.2.2.2.2 FAUNA POTENCIAL ENLISTADA EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010 185
IV.2.2.2.3 COMPOSICIÓN DE LAS COMUNIDADES DE FAUNA PRESENTES EN EL SISTEMA AMBIENTAL Y ÁREA FORESTAL DEL PROYECTO 190
IV.2.2.2.3.1 DISEÑO DE MUESTREO 190
IV.2.2.2.3.1.1 MÉTODO UTILIZADO 190
IV.2.2.2.3.1.2 TAMAÑO DE MUESTRA 192
IV.2.2.2.3.1.3 VARIABLES EVALUADAS 206
IV.2.2.2.3.1.4 HORARIO DE MUESTREO 206
IV.2.2.2.3.1.5 DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO PARA CADA GRUPO FAUNÍSTICO 207
IV.2.2.2.3.2 PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN 216
IV.2.2.2.3.3 ESPECIES REGISTRADAS EN EL SISTEMA AMBIENTAL Y ÁREA FORESTAL DEL PROYECTO 216
IV.2.2.2.4 ÍNDICES DE DIVERSIDAD Y EQUIDAD DE FAUNA 222
IV.2.2.2.4.1 METODOLOGÍA 222
IV.2.2.2.4.2 ESTRUCTURA DE LA COMUNIDAD DE FAUNA SILVESTRE EN EL SISTEMA AMBIENTAL .. 223
IV.2.2.2.4.3 ESTRUCTURA DE LA COMUNIDAD DE FAUNA SILVESTRE EN EL ÁREA FORESTAL DEL PROYECTO 231
IV.2.3 PAISAJE 238
IV.2.3.1 CALIDAD VISUAL DEL PAISAJE (CV) EN EL SISTEMA AMBIENTAL (SA) 239
IV.2.3.2 CAPACIDAD DE ABSORCIÓN VISUAL (CAV) EN EL SISTEMA AMBIENTAL (SA) 242
IV.2.3.3 GRADO DE VISIBILIDAD EN EL SISTEMA AMBIENTAL (SA) 245
IV.2.3.4 CALIDAD VISUAL VULNERABLE (CVV) EN EL SA 247
IV.2.4 MEDIO SOCIOECONÓMICO 249
IV.2.4.1.1 DEMOGRAFÍA 250
IV.2.4.1.1.1 POBLACIÓN 250
IV.2.4.1.1.2 LOCALIDADES 251
IV.2.4.1.1.3 FECUNDIDAD Y MORTALIDAD 252
IV.2.4.1.1.4 VIVIENDAS Y HOGARES 252
IV.2.4.1.1.5 ECONOMÍA 253
IV.2.4.1.1.6 MIGRACIÓN 254
IV.2.4.1.1.7 EDUCACIÓN 254
IV.2.4.1.1.8 SALUD 255
IV.2.4.1.1.9 SERVICIOS PÚBLICOS 255
IV.2.4.1.2 MARGINACIÓN (IM) 255
IV.2.4.1.3 ÍNDICE DE DESARROLLO HUMANO (IDH) 255
IV.2.4.1.4 FACTORES SOCIOCULTURALES 256
IV.2.5 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL 257
IV.2.5.1 INTEGRACIÓN DEL INVENTARIO AMBIENTAL 257
IV.2.5.1.1 DFLOR=RIQUEZA DE ESPECIES DE FLORA 260

CONSULTA PÚBLICA

IV.2.5.1.2 DFAU=RIQUEZA DE ESPECIES DE FAUNA 260
IV.2.5.1.3 CVV=CAPACIDAD VISUAL VULNERABLE 263
IV.2.5.1.4 RERO=RIESGO O SUSCEPTIBILIDAD A LA EROSIÓN 263
IV.2.5.1.5 HSUB=HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA 266
IV.2.5.1.6 HSUP=CARACTERÍSTICAS DEL PATRÓN DE DRENAJE EN CUANTO A SU DISECCIÓN HORIZONTAL 268
IV.2.5.1.7 IE=IMPORTANCIA ECOLÓGICA 270
IV.2.5.1.8 PROSUE=PROTECCIÓN AL SUELO (COBERTURA DE LA VEGETACIÓN) 270
IV.2.5.1.9 SPRO=PRESENCIA DE ESPECIES CON ESTATUS DE PROTECCIÓN 273
IV.2.5.2 SÍNTESIS DEL INVENTARIO 275
IV.2.5.2.1 EVALUACIÓN MULTICRITERIO O CLASIFICACIONES JERÁRQUICAS DE SAATY 275
IV.2.5.2.2 PONDERACIÓN DE LOS CRITERIOS 275
IV.2.5.2.3 CRITERIOS DE VALORACIÓN 276
IV.2.5.3 ANÁLISIS DE LA DINÁMICA DE CAMBIO DE USO/COBERTURA DEL SUELO (LAND USE/COVER CHANGE) 280
IV.2.5.3.1 TIPIFICACIÓN DE LOS CAMBIOS DE SUSO DEL SUELO Y VEGETACIÓN 282
IV.2.5.3.2 CAMBIOS DE USO DE SUELO Y VEGETACIÓN DE 1985 A 2018 EN EL SA 283
IV.2.5.3.3 RESULTADOS DE LOS CAMBIOS DE USO DEL SUELO Y VEGETACIÓN EN EL SA 286

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. PROCEDIMIENTO PARA LA GENERACIÓN DE NANOCUENCAS HIDROGRÁFICAS Y SU USO EN LA DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL (SA). 2
TABLA 2. ANÁLISIS DE LA UBICACIÓN DEL PROYECTO RESPECTO A DIFERENTES ÁREAS DE IMPORTANCIA ECONÓLIGCA (AIE) PARA LA DELIMITACIÓN DEL SA. 4
TABLA 3. TIPOS DE CLIMA PRESENTES EN EL SA. 7
TABLA 4. ESTACIONES METEOROLÓGICAS PRESENTES EN EL SA. 9
TABLA 5. VALORES MEDIOS ANUALES DE TEMPERATURA Y PRECIPITACIÓN DE LA ESTACIÓN METEOROLÓGICA 8004 DENOMINADA "BACHÍNIVA". 9
TABLA 6. VALORES MEDIOS ANUALES DE TEMPERATURA Y PRECIPITACIÓN DE LA ESTACIÓN METEOROLÓGICA 8004 DENOMINADA "BACHÍNIVA". 11
TABLA 7. NIVEL DE RIESGO POR TORMENTAS DE NIEVE A NIVEL MUNICIPAL. 13
TABLA 8. NIVEL DE RIESGO DE GRANIZO A NIVEL MUNICIPAL. 15
TABLA 9. NIVEL DE RIESGO POR CICLONES TROPICALES A NIVEL MUNICIPAL. 17
TABLA 10. GEOLOGÍA EXISTENTE EN EL SISTEMA AMBIENTAL (SA). 19
TABLA 11. CLASIFICACIÓN DE PELIGRO SÍSMICO (CFE, 2015). 24
TABLA 12. ZONAS POTENCIALES DE INUNDACIÓN A NIVEL MUNICIPAL DENTRO DEL SA. 25
TABLA 13. SISTEMA DE TOPOFORMAS PRESENTES EN EL SA. 28
TABLA 14. ELEVACIONES PRESENTES EN EL SISTEMA AMBIENTAL (SA). 32
TABLA 15. PENDIENTES PRESENTES EN EL SISTEMA AMBIENTAL (SA). 32
TABLA 16. EXPOSICIONES DEL TERRENO PRESENTES EN EL SISTEMA AMBIENTAL (SA). 33
TABLA 17. TIPOS DE SUELO PRESENTES EN EL SA, CLAVE, CLASE TEXTURAL Y SUPERFICIE 37
TABLA 18. DEGRADACIÓN DEL SUELO EN EL SISTEMA AMBIENTAL. 41
TABLA 19. CAPAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA PARA IMPLEMENTAR LA EUPS. 43
TABLA 20. ECUACIONES DE EROSIVIDAD DE LA LLUVIA PARA LAS DIFERENTES REGIONES DE MÉXICO. 46
TABLA 21. VALORES DEL FACTOR DE EROSIVIDAD (K) EN FUNCIÓN DE LA UNIDAD DE SUELO Y SU TEXTURA SUPERFICIAL. 50
TABLA 22. VALORARES DE FACTOR DE EROSIVIDAD (K) EN EL SA. 51

CONSULTA PÚBLICA

TABLA 23. VALORARES DE FACTOR DE EROSIVIDAD (K) EN EL AFP. 51
TABLA 24. VALORES DEL FACTOR LS POR USO DEL SUELO Y/O VEGETACIÓN PRESENTES EN EL SA. 55
TABLA 25. VALORES DEL FACTOR LS POR USO DEL SUELO Y/O VEGETACIÓN PRESENTES EN EL AFP. 55
TABLA 26. VALORES DE DEL FACTOR C QUE SE PUEDEN UTILIZAR EN LA EUPS. 58
TABLA 27. VALORES DE C PARA LA EUPS. 58
TABLA 28. VALOR DEL FACTOR DE CUBIERTA VEGETAL (C) EN EL SA. 59
TABLA 29. ASIGNACIÓN DE FACTOR C POR TIPOS DE VEGETACIÓN PRESENTES EN EL AFP (ESCENARIO 1). 59
TABLA 30. ASIGNACIÓN DE FACTOR C DESPUÉS DE EJECUTAR PROYECTO EN EL AFP (ESCENARIO 2). 59
TABLA 31. TASA DE EROSIÓN HÍDRICA (TON/HA/AÑO) POR TIPO DE VEGETACIÓN PRESENTE EN EL SA. 63
TABLA 32. SUPERFICIE EN HECTÁREAS (HA) POR NIVEL DE EROSIÓN Y POR TIPO DE VEGETACIÓN EN EL SA. 63
TABLA 33. VOLUMEN DE EROSIÓN HÍDRICA (TON/AÑO), CLASIFICADA POR NIVEL DE EROSIÓN Y POR TIPO DE VEGETACIÓN EN EL SA. 64
TABLA 34. SUPERFICIE POR NIVEL DE EROSIÓN EN EL ÁREA DE SA. 64
TABLA 35. VALORES DE LA EROSIÓN HÍDRICA (ESCENARIO 1). 66
TABLA 36. EROSIÓN UNA VEZ EJECUTADA EL PROYECTO EN SU ÁREA FORESTAL (ESCENARIO 2). 67
TABLA 37. EROSIÓN HÍDRICA EN EL ÁREA FORESTAL DEL PROYECTO EN CONDICIONES ACTUALES Y UNA VEZ EJECUTADO EL PROYECTO. 67
TABLA 38. ÍNDICE DE AGRESIVIDAD DEL VIENTO EN EL SISTEMA AMBIENTAL (SA) Y EN EL ÁREA FORESTAL DEL PROYECTO (AFP). 71
TABLA 39. CLASIFICACIÓN DE LOS NIVELES DE PÉRDIDA DE SUELO POR EROSIÓN EÓLICA. 80
TABLA 40. TASA DE EROSIÓN EÓLICA (TON/HA/AÑO) POR TIPO DE VEGETACIÓN PRESENTE EN EL SA. 81
TABLA 41. SUPERFICIE DEL SA EN HECTÁREAS (HA), CLASIFICADA POR NIVEL DE EROSIÓN EÓLICA Y POR TIPO DE VEGETACIÓN. 81
TABLA 42. VOLUMEN DE EROSIÓN EÓLICA (TON/AÑO), CLASIFICADA POR NIVEL DE EROSIÓN Y POR TIPO DE VEGETACIÓN EN EL SA. 82
TABLA 43. VALORES DE LA EROSIÓN EÓLICA (ESCENARIO 1). 84
TABLA 44. VALORES DE LA EROSIÓN EÓLICA (ESCENARIO 2). 85
TABLA 45. EROSIÓN EÓLICA EN CONDICIONES ACTUALES Y UNA VEZ EJECUTADO EL PROYECTO EN EL AFP. 85
TABLA 46. CUENCAS SOBRE LAS QUE INCIDE EL SISTEMA AMBIENTAL (SA). 88
TABLA 47. SUBCUENCAS SOBRE LAS QUE INCIDE EL SISTEMA AMBIENTAL (SA) 88
TABLA 48. CUENCAS SOBRE LAS QUE INCIDE EL ÁREA FORESTAL DEL PROYECTO (AFP). 88
TABLA 49. SUBCUENCAS SOBRE LAS QUE INCIDE EL ÁREA FORESTAL DEL PROYECTO (AFP). 88
TABLA 50. DISPONIBILIDAD MEDIA ANUAL DE LAS AGUAS DE LAS CUENCAS SOBRE LAS QUE INCIDE EL SA. 91
TABLA 51. SUPERFICIE DE OCUPACIÓN DE LOS ACUÍFEROS DENTRO DEL SA. 92
TABLA 52. DETERMINACIÓN DE LA DISPONIBILIDAD MEDIA ANUAL DE AGUA DE LOS ACUÍFEROS EN EL SA. 93
TABLA 53. MEDIDAS DE PREVENCIÓN PARA EL COMPONENTE AGUA (CALIDAD). 96
TABLA 54. PRECIPITACIÓN Y TEMPERATURA MENSUAL. 96
TABLA 55. PRECIPITACIÓN TOTAL POR TIPO DE USO DEL SUELO Y/O VEGETACIÓN PRESENTE EN EL ÁREA DEL SA. 97
TABLA 56. PRECIPITACIÓN TOTAL EN EL ÁREA FORESTAL DEL PROYECTO. 97
TABLA 57. GRUPOS DE SUELOS DE ACUERDO CON SUS CARACTERÍSTICAS. 99
TABLA 58. ESCURRIMIENTO MEDIO SUPERFICIAL EN EL SA. 100
TABLA 59. ESCURRIMIENTO SUPERFICIAL MEDIO EN EL ÁREA FORESTAL DEL PROYECTO PARA EL ESCENARIO 1. 101
TABLA 60. ESCURRIMIENTO SUPERFICIAL MEDIO EN EL AFP PARA EL ESCENARIO 2. 101
TABLA 61. VALORES DE KA (FACTOR DE CORRECCIÓN), DE ACUERDO CON LA LATITUD Y EL MES DEL AÑO. 102
TABLA 62. ÍNDICE DE CALOR MENSUAL PARA CADA UNO DE LOS MESES EN EL SA Y EL AFP. 102
TABLA 63. EVAPOTRANSPIRACIÓN POTENCIAL (ETP) MENSUAL Y ANUAL EN EL SA. 103
TABLA 64. COEFICIENTES GLOBALES DE DESARROLLO PARA EL SA. 104
TABLA 65. PORCENTAJE DE HORAS LUZ DE LOS MESES CON RESPECTO AL AÑO, DE ACUERDO CON LA LATITUD. 104

CONSULTA PÚBLICA

TABLA 66. CÁLCULO DE LA EVAPOTRANSPIRACIÓN POTENCIAL. 105
TABLA 67. CÁLCULO DE LA EVAPOTRANSPIRACIÓN REAL DEL SA. 106
TABLA 68. COEFICIENTES GLOBALES DE DESARROLLO PARA LA VEGETACIÓN DEL ÁREA FORESTAL DEL PROYECTO EN SU ESCENARIO 1 Y 2. 106
TABLA 69. CÁLCULO DE LA EVAPOTRANSPIRACIÓN POTENCIAL EN EL ÁREA FORESTAL DEL PROYECTO EN SUS DIFERENTES ESCENARIOS. 106
TABLA 70. CÁLCULO DE LA EVAPOTRANSPIRACIÓN REAL DEL AFP EN SU ESCENARIO 1 107
TABLA 71. CÁLCULO DE LA EVAPOTRANSPIRACIÓN REAL DEL AFP EN SU ESCENARIO 2 107
TABLA 72. INFILTRACIÓN DEL AGUA POR TIPO DE VEGETACIÓN PRESENTE EN EL SA. 109
TABLA 73. INFILTRACIÓN TOTAL Y POR TIPO DE VEGETACIÓN EN EL ÁREA FORESTAL DEL PROYECTO PARA EL ESCENARIO 1. 110
TABLA 74. INFILTRACIÓN TOTAL Y POR TIPO DE VEGETACIÓN EN EL ÁREA FORESTAL DEL PROYECTO PARA EL ESCENARIO 2. 110
TABLA 75. SUPERFICIE DE LOS TIPOS DE VEGETACIÓN Y USOS DE SUELO EN EL SISTEMA AMBIENTAL INEGI SERIE VII 111
TABLA 76. USO DEL SUELO Y VEGETACIÓN DEL ÁREA DEL AFP DE ACUERDO CON INEGI SERIE VII 113
TABLA 77. RESULTADOS DEL INDICADOR CHAO 2 PARA CADA UNO DE LOS ESTRATOS EVALUADOS 124
TABLA 78. DATOS PARA LA ELABORACIÓN DE LA CURVA DE ACUMULACIÓN Y EL INDICADOR NO PARAMÉTRICO CHAO 2 124
TABLA 79. DATOS PARA LA ELABORACIÓN DE LA CURVA DE ACUMULACIÓN Y EL INDICADOR NO PARAMÉTRICO CHAO 2 126
TABLA 80. DATOS PARA LA ELABORACIÓN DE LA CURVA DE ACUMULACIÓN Y EL INDICADOR NO PARAMÉTRICO CHAO 2 127
TABLA 81. DATOS PARA LA ELABORACIÓN DE LA CURVA DE ACUMULACIÓN Y EL INDICADOR NO PARAMÉTRICO CHAO 2 129
TABLA 82. DATOS PARA LA ELABORACIÓN DE LA CURVA DE ACUMULACIÓN Y EL INDICADOR NO PARAMÉTRICO CHAO 2 130
TABLA 83. RESULTADOS DEL INDICADOR CHAO 2 PARA CADA UNO DE LOS ESTRATOS EVALUADOS 132
TABLA 84. DATOS PARA LA ELABORACIÓN DE LA CURVA DE ACUMULACIÓN Y EL INDICADOR NO PARAMÉTRICO CHAO 2 132
TABLA 85. DATOS PARA LA ELABORACIÓN DE LA CURVA DE ACUMULACIÓN Y EL INDICADOR NO PARAMÉTRICO CHAO 2 134
TABLA 86. DATOS PARA LA ELABORACIÓN DE LA CURVA DE ACUMULACIÓN Y EL INDICADOR NO PARAMÉTRICO CHAO 2 135
TABLA 87. DATOS PARA LA ELABORACIÓN DE LA CURVA DE ACUMULACIÓN Y EL INDICADOR NO PARAMÉTRICO CHAO 2 137
TABLA 88. COORDENADAS CENTRALES DE LOS SITIOS DE MUESTREO DE FLORA EN EL AFP 139
TABLA 89. COORDENADAS DE LOS VÉRTICES DE LOS SITIOS DE MUESTREO DE 200 M^2 DE FLORA EN EL AFP 139
TABLA 90. COORDENADAS DE LOS VÉRTICES DE LOS SITIOS DE MUESTREO DE 4 M^2 DE FLORA EN EL AFP 140
TABLA 91. COORDENADAS CENTRALES DE LOS SITIOS DE MUESTREO DE FLORA EN EL SA 142
TABLA 92. COORDENADAS DE LOS VÉRTICES DE LOS SITIOS DE MUESTREO DE 200 M^2 DE FLORA; ESTRATO ARBÓREO, ARBUSTIVO, BEJUCOS Y CACTÁCEAS EN EL SA 142
TABLA 93. COORDENADAS DE LOS VÉRTICES DE LOS SITIOS DE MUESTREO DE 4 M^2 DE FLORA; ESTRATO HERBÁCEO EN EL SA 143
TABLA 94. LISTADO DE PARÁMETROS ECOLÓGICOS PARA LAS COMUNIDADES VEGETALES EN EL SA Y EL AFP 148
TABLA 95. LISTADO DE ESPECIES DE FLORA REGISTRADAS EN EL MUESTREO DEL TIPO DE VEGETACIÓN DE PASTIZAL NATURAL 149
TABLA 96. VALORES DE IMPORTANCIA ECOLÓGICA PARA LAS ESPECIES DEL ESTRATO ARBÓREO PARA LA VEGETACIÓN DE PN EN EL SA 150

CONSULTA PÚBLICA

TABLA 97. VALORES DE IMPORTANCIA ECOLÓGICA PARA LAS ESPECIES DEL ESTRATO ARBUSTIVO PARA LA VEGETACIÓN DE PN EN EL SA 151
TABLA 98. VALORES DE IMPORTANCIA ECOLÓGICA PARA LAS ESPECIES DEL ESTRATO DE BEJUCOS PARA LA VEGETACIÓN DE PN EN EL SA 152
TABLA 99. VALORES DE IMPORTANCIA ECOLÓGICA PARA LAS ESPECIES DEL ESTRATO DE CACTÁCEAS PARA LA VEGETACIÓN DE PN EN EL SA 153
TABLA 100. VALORES DE IMPORTANCIA ECOLÓGICA PARA LAS ESPECIES DEL ESTRATO HERBÁCEO PARA LA VEGETACIÓN DE PN EN EL SA 154
TABLA 101. LISTADO DE ESPECIES DE FLORA REGISTRADAS EN EL MUESTREO PARA EL TIPO DE VEGETACIÓN DE PASTIZAL NATURAL EN EL AFP 156
TABLA 102. VALORES DE IMPORTANCIA ECOLÓGICA PARA LAS ESPECIES DEL ESTRATO ARBÓREO PARA LA VEGETACIÓN DE PN EN EL AFP 157
TABLA 103. VALORES DE IMPORTANCIA ECOLÓGICA PARA LAS ESPECIES DEL ESTRATO ARBUSTIVO PARA LA VEGETACIÓN DE PN EN EL AFP 157
TABLA 104. VALORES DE IMPORTANCIA ECOLÓGICA PARA LAS ESPECIES DEL ESTRATO DE BEJUCOS PARA LA VEGETACIÓN DE PN EN EL AFP 158
TABLA 105. VALORES DE IMPORTANCIA ECOLÓGICA PARA LAS ESPECIES DEL ESTRATO HERBÁCEO PARA LA VEGETACIÓN DE PN EN EL AFP 159
TABLA 106. VALORES DE DIVERSIDAD DE ESPECIES QUE CONFORMAN EL ESTRATO ARBÓREO PARA EL TIPO DE VEGETACIÓN DE PN EN EL SA 162
TABLA 107. VALORES DE DIVERSIDAD DE ESPECIES QUE CONFORMAN EL ESTRATO ARBUSTIVO PARA EL TIPO DE VEGETACIÓN DE PN EN EL SA 163
TABLA 108. VALORES DE DIVERSIDAD DE ESPECIES QUE CONFORMAN EL ESTRATO DE BEJUCOS PARA EL TIPO DE VEGETACIÓN PN EN EL SA 163
TABLA 109. VALORES DE DIVERSIDAD DE ESPECIES QUE CONFORMAN EL ESTRATO DE CACTÁCEAS PARA LA VEGETACIÓN PN EN EL SA 164
TABLA 110. VALORES DE DIVERSIDAD DE ESPECIES QUE CONFORMAN EL ESTRATO HERBÁCEO PARA LA VEGETACIÓN DE PN EN EL SA 164
TABLA 111. VALORES DE DIVERSIDAD DE ESPECIES QUE CONFORMAN EL ESTRATO ARBÓREO PARA LA VEGETACIÓN DE PN EN EL AFP 166
TABLA 112. VALORES DE DIVERSIDAD DE ESPECIES QUE CONFORMAN EL ESTRATO ARBUSTIVO PARA LA VEGETACIÓN DE PN EN EL AFP 166
TABLA 113. VALORES DE DIVERSIDAD DE ESPECIES QUE CONFORMAN EL ESTRATO DE BEJUCOS PARA LA VEGETACIÓN DE PN EN EL AFP 167
TABLA 114. VALORES DE DIVERSIDAD DE ESPECIES QUE CONFORMAN EL ESTRATO HERBÁCEO PARA LA VEGETACIÓN PN EN EL AFP 167
TABLA 115. LISTADO DE COMPARACIÓN DE ESPECIES DEL ESTRATO ARBÓREO DE LA VEGETACIÓN DE PASTIZAL NATURAL E IVIE % 169
TABLA 116. LISTADO DE COMPARACIÓN DE ESPECIES DEL ESTRATO ARBUSTIVO DE LA VEGETACIÓN DE PASTIZAL NATURAL E IVIE % 169
TABLA 117. LISTADO DE COMPARACIÓN DE ESPECIES DEL ESTRATO DE BEJUCOS DE LA VEGETACIÓN DE PASTIZAL NATURAL E IVIE % 170
TABLA 118. LISTADO DE COMPARACIÓN DE ESPECIES DEL ESTRATO DE CACTÁCEAS DE LA VEGETACIÓN DE PASTIZAL NATURAL E IVIE % 170
TABLA 119. LISTADO DE COMPARACIÓN DE ESPECIES DEL ESTRATO HERBÁCEO DE LA VEGETACIÓN DE PASTIZAL NATURAL E IVIE % 171
TABLA 120. COMPARATIVA DE LOS ÍNDICES DE DIVERSIDAD EN EL ÁREA DEL SA Y EL AFP PARA LA VEGETACIÓN DE PASTIZAL NATURAL 172

CONSULTA PÚBLICA

TABLA 121. REPRESENTATIVIDAD DE LOS PRINCIPALES EJEMPLARES TERRESTRES, CUYA DISTRIBUCIÓN POTENCIAL CORRESPONDE AL ÁREA DE AFP Y SA 174
TABLA 122. LISTA DE LA ORNITOFAUNA QUE POTENCIALMENTE OCURRE EN LAS ÁREAS DE ESTUDIO; SA Y AFP..... 175
TABLA 123. CLAVE USADA PARA MENCIONAR EL ESTADO DE DISTRIBUCIÓN DE LAS ESPECIES POTENCIALES EN EL AFP Y SA 180
TABLA 124. CLAVE USADA PARA MENCIONAR EL ESTATUS DE LAS ESPECIES POTENCIALES LISTADAS EN THE INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE'S (UICN) RED LIST EN EL AFP Y SA..... 180
TABLA 125. CLAVE USADA PARA MENCIONAR EL ENDEMISMO DE LAS ESPECIES POTENCIALES EN EL AFP Y EL SA 180
TABLA 126. LISTA DE MAMÍFEROS QUE POTENCIALMENTE OCURRE EN LAS ÁREAS DE ESTUDIO; SA Y AFP..... 181
TABLA 127. CLAVE USADA PARA MENCIONAR EL ESTATUS DE LAS ESPECIES POTENCIALES LISTADAS EN THE INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE'S (UICN) RED LIST EN EL AFP Y SA..... 182
TABLA 128. LISTA DE HERPETOFAUNA QUE POTENCIALMENTE OCURRE EN LAS ÁREAS DE ESTUDIO; SA Y AFP 183
TABLA 129. CLAVE USADA PARA MENCIONAR EL ESTATUS DE LAS ESPECIES POTENCIALES LISTADAS EN THE INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE'S (UICN) RED LIST EN EL AFP Y SA..... 184
TABLA 130. ESPECIES DE FAUNA POTENCIAL DEL SA IDENTIFICADAS EN ALGUNA CATEGORÍA DE RIESGO DE ACUERDA A LA NOM-059-SEMARNAT-2010 Y SU ACTUAL ANEXO NORMATIVO III (DOF 14-11-2019), EN CELESTE SE PRESENTAN LAS ESPECIES QUE COINCIDEN CON LAS REGISTRADAS EN EL SA..... 185
TABLA 131. ESPECIES DEL GRUPO FAUNÍSTICO AVES-ORNITOFAUNA 186
TABLA 132. ESPECIES DEL GRUPO FAUNÍSTICO MAMÍFEROS-MASTOFAUNA 187
TABLA 133. ESPECIES DEL GRUPO FAUNÍSTICO ANFIBIOS Y REPTILES-HERPETOFAUNA 188
TABLA 134. RESULTADO DEL TAMAÑO DE MUESTRA O ESFUERZO DE MUESTREO MEDIANTE CHAO 2 193
TABLA 135. DATOS PARA LA ELABORACIÓN DE LA CURVA DE ACUMULACIÓN Y EL INDICADOR NO PARAMÉTRICO CHAO 2 194
TABLA 136. DATOS PARA LA ELABORACIÓN DE LA CURVA DE ACUMULACIÓN Y EL INDICADOR NO PARAMÉTRICO CHAO 2 195
TABLA 137. DATOS PARA LA ELABORACIÓN DE LA CURVA DE ACUMULACIÓN Y EL INDICADOR NO PARAMÉTRICO CHAO 2 196
TABLA 138. RESULTADO DEL TAMAÑO DE MUESTRA O ESFUERZO DE MUESTREO MEDIANTE CHAO 2 198
TABLA 139. DATOS PARA LA ELABORACIÓN DE LA CURVA DE ACUMULACIÓN Y EL INDICADOR NO PARAMÉTRICO CHAO 2 198
TABLA 140. DATOS PARA LA ELABORACIÓN DE LA CURVA DE ACUMULACIÓN Y EL INDICADOR NO PARAMÉTRICO CHAO 2 200
TABLA 141. DATOS PARA LA ELABORACIÓN DE LA CURVA DE ACUMULACIÓN Y EL INDICADOR NO PARAMÉTRICO CHAO 2 201
TABLA 142. NÚMERO DE TRANSECTOS Y COORDENADAS DEL PUNTO DE COMIENZO Y FINAL DE DONDE SE REALIZÓ EL MUESTREO DE FAUNA SILVESTRE DENTRO DEL AFP, UTM WGS84 ZONA 13 N 203
TABLA 143. NÚMERO DE TRANSECTOS Y COORDENADAS DEL PUNTO DE COMIENZO Y FINAL DE DONDE SE REALIZÓ EL MUESTREO DE FAUNA SILVESTRE DENTRO DEL SA, UTM WGS84 ZONA 13 N 203
TABLA 144. MATERIALES Y MÉTODOS UTILIZADOS DURANTE EL MUESTREO DE FAUNA PARA CADA GRUPO FAUNÍSTICO 206
TABLA 145. HORARIOS DE MAYOR ACTIVIDAD DE LOS DIFERENTES GRUPOS FAUNÍSTICOS 206
TABLA 146. RIQUEZA DE ESPECIES POR GRUPO FAUNÍSTICO PARA EL AFP..... 217
TABLA 147. RIQUEZA DE ESPECIES POR GRUPO FAUNÍSTICO PARA EL SA..... 217
TABLA 148. LISTADO DE ESPECIES DE FAUNA SILVESTRE REGISTRADA EN EL MUESTREO DEL SA EN EL TIPO DE VEGETACIÓN DE PASTIZAL NATURAL 218
TABLA 149. LISTADO DE ESPECIES DE FAUNA SILVESTRE REGISTRADA EN EL MUESTREO DEL AFP EN EL TIPO DE VEGETACIÓN DE PASTIZAL NATURAL 219
TABLA 150. REGISTROS DE ORNITOFAUNA PARA EL ÁREA DEL SA 224

CONSULTA PÚBLICA

TABLA 151. DATOS DEL CÁLCULO PARA EL ÍNDICE DE DIVERSIDAD DE ORNITOFAUNA PARA EL ÁREA DEL SA 226
TABLA 152. REGISTROS DE MASTOFAUNA PARA EL SA 227
TABLA 153. DATOS PARA EL CÁLCULO DE ÍNDICE DE DIVERSIDAD DE MASTOFAUNA PARA EL SA 229
TABLA 154. REGISTROS DE HERPETOFAUNA PARA EL SA 229
TABLA 155. ÍNDICE DE DIVERSIDAD DE HERPETOFAUNA PARA EL SA 231
TABLA 156. REGISTROS DE ORNITOFAUNA PARA EL ÁREA DEL AFP 232
TABLA 157. DATOS DEL CÁLCULO PARA EL ÍNDICE DE DIVERSIDAD DE ORNITOFAUNA PARA EL ÁREA DEL AFP 234
TABLA 158. REGISTROS DE MASTOFAUNA PARA EL AFP 235
TABLA 159. DATOS PARA EL CÁLCULO DE ÍNDICE DE DIVERSIDAD DE MASTOFAUNA PARA EL AFP 236
TABLA 160. REGISTROS DE HERPETOFAUNA PARA EL ÁREA DEL AFP 236
TABLA 161. ÍNDICE DE DIVERSIDAD DE HERPETOFAUNA PARA EL AFP 237
TABLA 162. UNIDADES PAISAJÍSTICAS PRESENTES EN EL SISTEMA AMBIENTAL. 238
TABLA 163. CRITERIOS UTILIZADOS PARA LA EVALUACIÓN DE LA CALIDAD VISUAL (CV). 240
TABLA 164. CLASIFICACIÓN DE CALIDAD VISUAL (CV) DEL PAISAJE. 240
TABLA 165. CLASES DE LA CALIDAD VISUAL (CV) DENTRO DEL SA. 240
TABLA 166. FACTORES CONSIDERADOS EN LA ESTIMACIÓN DE LA CAPACIDAD DE ABSORCIÓN VISUAL (CAV) DEL PAISAJE. 242
TABLA 167. CLASES DE CAPACIDAD DE ABSORCIÓN VISUAL (CAV) 243
TABLA 168. CLASES DE CAPACIDAD DE ABSORCIÓN VISUAL (CAV) EN EL SA. 243
TABLA 169. GRADO DE VISIBILIDAD (V) EN EL SA. 245
TABLA 170. CLASES DE CALIDAD VISUAL VULNERABLE (CVV). 247
TABLA 171. DISTRIBUCIÓN DE LA CALIDAD VISUAL VULNERABLE (CVV) EN EL SA. 247
TABLA 172. INDICADORES DE VIVIENDA EN LOS MUNICIPIOS DEL SISTEMA AMBIENTAL. 252
TABLA 173. NIVELES DE ESCOLARIDAD EN LA POBLACIÓN RELACIONADA AL SA. 254
TABLA 176. CRITERIOS AMBIENTALES PARA LA CLASIFICACIÓN DE LOS FACTORES AMBIENTALES Y SOBREPOSICIÓN DE MAPAS EN EL SA, AIP Y AP. 258
TABLA 177. DISTRIBUCIÓN DE LA DFLOR POR SA, AIP Y AP. 260
TABLA 178. DISTRIBUCIÓN DE LA DFAU POR SA, AIP Y AP. 260
TABLA 179. DISTRIBUCIÓN DE LA CVV POR SA, AIP Y AP. 263
TABLA 180. DISTRIBUCIÓN DEL RERO POR SA, AIP Y AP. 263
TABLA 181. DISTRIBUCIÓN DE LA HSUP POR SA, AIP Y AP. 266
TABLA 182. CLASIFICACIÓN DE LA RED DE DRENAJE. 268
TABLA 183. DISTRIBUCIÓN DE LA HSUP POR SA, AIP Y AP. 268
TABLA 184. DISTRIBUCIÓN DE LA IE POR SA, AIP Y AP. 270
TABLA 185. DISTRIBUCIÓN DE LA PROSUE POR SA, AIP Y AP. 270
TABLA 186. DISTRIBUCIÓN DE LA SPRO POR SA, AIP Y AP. 273
TABLA 187. CRITERIOS DE VALORACIÓN EN LA COMPARACIÓN POR PARES DE LOS FACTORES. 276
TABLA 188. MATRIZ DE COMPARACIÓN POR PARES. 276
TABLA 189. MATRIZ NORMALIZADA Y PONDERACIONES (WI) 277
TABLA 190. CLASES DE LA CALIDAD AMBIENTAL (CA) EN EL SA, AIP Y AP. 277
TABLA 191. GRANDES GRUPOS DE USO DE SUELO Y VEGETACIÓN. 280
TABLA 192. EJEMPLO DE TIPIFICACIÓN DE LOS CAMBIOS DE USO DEL SUELO Y VEGETACIÓN. 281
TABLA 193. DINÁMICA DE CAMBIO USO/COBERTURA DEL SUELO Y VEGETACIÓN DEL SA SERIE I Y SERIE VII (INEGI) EN EL PERIODO DE 1985 AL 2018. 283

CONSULTA PÚBLICA

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. VISTA GENERAL DEL SISTEMA AMBIENTAL (SA) Y LA UBICACIÓN DEL PROYECTO RESPECTO AL SA. 6
FIGURA 2. TIPO DE CLIMA PRESENTE EN EL SISTEMA AMBIENTAL (SA). 8
FIGURA 3. UBICACIÓN DE LAS ESTACIONES METEOROLÓGICAS RESPECTO AL SA. 10
FIGURA 4. GRADO DE PELIGRO POR SEQUÍA EN EL SA. 12
FIGURA 5. GRADO DE RIESGO POR TORMENTAS DE NIEVE EN LA SUPERFICIE DEL SISTEMA AMBIENTAL (SA). 14
FIGURA 6. GRADO DE RIESGO POR TORMENTAS DE GRANIZO EN EL SA. 16
FIGURA 7. PROBABILIDAD DE OCURRENCIA DE CICLONES TROPICALES EN LA SUPERFICIE DEL SA. 18
FIGURA 8. GEOLOGÍA EXISTENTE EN EL SISTEMA AMBIENTAL (SA). 21
FIGURA 9. FALLAS Y FRACTURAS EXISTENTES EN EL SISTEMA AMBIENTAL (SA). 22
FIGURA 10. PLACAS TECTÓNICAS EN LA REPÚBLICA MEXICANA (CENAPRED, 2021). 23
FIGURA 11. UBICACIÓN DEL PROYECTO EN EL CONTEXTO DE LA REGIONALIZACIÓN SÍSMICA. 24
FIGURA 12. ZONAS CON POTENCIAL DE INUNDACIÓN EN EL SISTEMA AMBIENTAL (SA). 26
FIGURA 13. PROVINCIAS FISIOGRÁFICAS SOBRE LAS QUE SE UBICA EL SISTEMA AMBIENTAL (SA). 29
FIGURA 14. SUBPROVINCIAS FISIOGRÁFICAS SOBRE LAS QUE SE UBICA EL SISTEMA AMBIENTAL (SA). 30
FIGURA 15. SISTEMA DE TOPOFORMAS PRESENTE EN EL SISTEMA AMBIENTAL (SA). 31
FIGURA 16. MAPA DE ELEVACIONES DEL TERRENO DENTRO DEL SISTEMA AMBIENTAL. 34
FIGURA 17. MAPA DE PENDIENTES DEL TERRENO DENTRO DEL SA. 35
FIGURA 18. MAPA DE EXPOSICIONES DEL TERRENO DENTRO DEL SISTEMA AMBIENTAL. 36
FIGURA 19. TIPOS DE SUELOS PRESENTES EN EL SISTEMA AMBIENTAL (SA). 40
FIGURA 20. MAPA DE TIPOS DE DEGRADACIÓN DEL SUELO PRESENTES EN EL SISTEMA AMBIENTAL. 42
FIGURA 21. REGIONES DE MÉXICO DONDE APLICAN LAS ECUACIONES DE EROSIVIDAD E IDENTIFICACIÓN PARA EL SA. 45
FIGURA 22. VALOR DEL FACTOR R EN EL SISTEMA AMBIENTAL (SA). 47
FIGURA 23. VALOR DEL FACTOR R EN EL ÁREA FORESTAL DEL PROYECTO (AFP). 48
FIGURA 24. V ALORES DEL FACTOR K EN EL SISTEMA AMBIENTAL (SA). 52
FIGURA 25. VALORES DEL FACTOR K EN EL ÁREA FORESTAL DEL PROYECTO (AFP). 53
FIGURA 26. DISTRIBUCIÓN DE LOS VALORES DEL FACTOR LS DENTRO DEL SISTEMA AMBIENTAL (SA). 56
FIGURA 27. DISTRIBUCIÓN DE LOS VALORES DEL FACTOR LS DENTRO EN EL ÁREA FORESTAL DEL PROYECTO (AFP). 57
FIGURA 28. VALORES DEL FACTOR C EN EL SISTEMA AMBIENTAL (SA). 60
FIGURA 29. VALORES DEL FACTOR C EN EL ÁREA FORESTAL DEL PROYECTO (AFP). 61
FIGURA 30. NIVELES DE EROSIÓN HÍDRICA EN EL SISTEMA AMBIENTAL (SA). 65
FIGURA 31. MAPA DE EROSIÓN HÍDRICA PRESENTE EN EL AFP EN SU ESCENARIO 1. 68
FIGURA 32. MAPA DE EROSIÓN HÍDRICA PRESENTE EN EL AFP EN SU ESCENARIO 2. 69
FIGURA 33. DISTRIBUCIÓN DE LOS VALORES DEL FACTOR C1 EN EL SISTEMA AMBIENTAL (SA). 72
FIGURA 34. DISTRIBUCIÓN DE LOS VALORES DEL FACTOR S EN EL SISTEMA AMBIENTAL (SA). 73
FIGURA 35. DISTRIBUCIÓN DE LOS VALORES DEL FACTOR T EN EL SISTEMA AMBIENTAL (SA). 74
FIGURA 36. DISTRIBUCIÓN DE LOS VALORES DEL FACTOR V EN EL SISTEMA AMBIENTAL (SA). 75
FIGURA 37. DISTRIBUCIÓN DE LOS VALORES DEL FACTOR C1 EN EL ÁREA FORESTAL DEL PROYECTO (AFP). 76
FIGURA 38. DISTRIBUCIÓN DE LOS VALORES DEL FACTOR S EN EL ÁREA FORESTAL DEL PROYECTO (AFP). 77
FIGURA 39. DISTRIBUCIÓN DE LOS VALORES DEL FACTOR T EN EL ÁREA FORESTAL DEL PROYECTO (AFP). 78
FIGURA 40. DISTRIBUCIÓN DE LOS VALORES DEL FACTOR V EN EL ÁREA FORESTAL DEL PROYECTO (AFP). 79
FIGURA 41. NIVELES DE EROSIÓN EÓLICA EN EL SISTEMA AMBIENTAL (SA). 83
FIGURA 42. NIVELES DE EROSIÓN EÓLICA EN EL ÁREA FORESTAL DEL PROYECTO (AFP): ESCENARIO 1. 86
FIGURA 43. NIVELES DE EROSIÓN EÓLICA EN EL ÁREA FORESTAL DEL PROYECTO (AFP): ESCENARIO 2. 87
FIGURA 44. CUENCAS HIDROGRÁFICAS PRESENTES EN EL SISTEMA AMBIENTAL (SA) Y EL ÁREA FORESTAL DEL PROYECTO (AFP). 89

CONSULTA PÚBLICA

FIGURA 45. SUBCUENCAS HIDROGRÁFICAS PRESENTES EN EL SISTEMA AMBIENTAL (SA) Y EL ÁREA FORESTAL DEL PROYECTO (AFP). 90
FIGURA 46. ACUÍFEROS EXISTENTES EN LA SUPERFICIE DEL SISTEMA AMBIENTAL (SA). 94
FIGURA 47. VEGETACIÓN DE PASTIZAL NATURAL EN EL SA 112
FIGURA 48. VEGETACIÓN DE PASTIZAL NATURAL EN EL AFP 113
FIGURA 49. VEGETACIÓN DE PASTIZAL NATURAL EN EL AFP 114
FIGURA 50. TIPOS DE VEGETACIÓN Y USOS DE SUELO PRESENTES EN EL SA 115
FIGURA 51. EJEMPLO DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN DEL SA DE PASTIZAL NATURAL 119
FIGURA 52. EJEMPLO DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN DEL AFP DE PN 121
FIGURA 53. DIMENSIONES Y VARIABLES EVALUADAS DE LA UNIDAD MUESTRAL SECUNDARIA 122
FIGURA 54. MAPA DE SITIOS DE MUESTREO DE VEGETACIÓN EN EL ÁREA FORESTAL DEL PROYECTO 141
FIGURA 55. MAPA DE SITIOS DE MUESTREO DE VEGETACIÓN EN EL SISTEMA AMBIENTAL 144
FIGURA 56. A) PUNTO CENTRAL DEL SITIO DE MUESTREO, B) TOMA DE DATOS EN FORMATOS DE CAMPO, C) UBICACIÓN DIRECCIONAL DEL SITIO ORIENTACIÓN NORTE U ORIENTACIÓN AL EJE CENTRAL DE LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN, D) DELIMITACIÓN DEL SITIOS DE MUESTREO 145
FIGURA 57. E) TOMA DE DIÁMETRO DE COPA, F) TOMA DE ALTURA, G) DELIMITACIÓN DEL ESTRATO HERBÁCEO.... 146
FIGURA 58. DIAGRAMA DE UN TRANSECTO EN FRANJA. EL LARGO (L = 50 M) Y ANCHO (2W = 20 M) SON ESTABLECIDOS DESDE EL INICIO DEL MUESTREO 191
FIGURA 59. UBICACIÓN DE LOS TRANSECTOS DE MUESTREO DE FAUNA EN EL AFP 204
FIGURA 60. UBICACIÓN DE LOS TRANSECTOS DE MUESTREO DE FAUNA EN EL SA 205
FIGURA 61. ESPECIES DE AVES OBSERVADAS EN CAMPO EN EL SA; A) *CHARADRIUS VOCIFERUS*, B) *CORAGYPS ATRATUS* 207
FIGURA 62. ESPECIES DE AVES OBSERVADAS EN CAMPO EN EL SA; C) *PASSERINA CAERULEA*, D) *PLEGADIS CHIHI*, E) *PYROCEPHALUS RUBINUS* Y F) *STURNELLA NEGLECTA* 208
FIGURA 63. ESPECIES DE AVES OBSERVADAS EN CAMPO EN EL AFP; A) *CHONDESTES GRAMMACUS* Y B) *CORAGYPS ATRATUS* 208
FIGURA 64. ESPECIES DE AVES OBSERVADAS EN CAMPO EN EL AFP; C) *MELOZONE FUSCA*, D) *POOECETES GRAMINEUS*, E) *STREPTOPELIA DECAOCTO* Y F) *ZENAIDA MACROURA* 209
FIGURA 65. COLOCACIÓN DE TRAMPAS SHERMAN, PARA MAMÍFEROS PEQUEÑOS EN EL SA 210
FIGURA 66. COLOCACIÓN DE TRAMPAS SHERMAN, PARA MAMÍFEROS PEQUEÑOS EN EL AFP 211
FIGURA 67. ESPECIE REGISTRADA DURANTE EL MUESTREO EN EL SA; A) *OTOSPERMOPHILUS VARIEGATUS* Y B) HUELLA DE *PROCYON LOTOR* 212
FIGURA 68. ESPECIE REGISTRADA DURANTE EL MUESTREO EN EL AFP; A) *OTOSPERMOPHILUS VARIEGATUS* Y B) HUELLA DE *PROCYON LOTOR* 212
FIGURA 69. COLOCACIÓN DE TRAMPAS TOMAHAWK EN EL SA 213
FIGURA 70. COLOCACIÓN DE TRAMPAS TOMAHAWK EN EL AFP 213
FIGURA 71. COLOCACIÓN DE CÁMARAS TRAMPA EN EL SA.... 214
FIGURA 72. COLOCACIÓN DE CÁMARAS TRAMPA EN EL AFP 214
FIGURA 73. CAPTURA FOTOGRÁFICA DE LAS ESPECIES; A) *PHRYNOSOMA HERNANDESI* Y B) *SCELOPORUS POINSETTII*, EN EL SA.... 215
FIGURA 74. CAPTURA FOTOGRÁFICA DE LAS ESPECIES; A) *PHRYNOSOMA HERNANDESI* Y B) *SCELOPORUS POINSETTII,* EN EL AFP 215
FIGURA 75. ESPECIES; A) *PHRYNOSOMA ORBICULARE* Y B) *THAMNOPHIS CYRTOPSIS* REGISTRADA BAJO LA CATEGORÍA DE AMENAZADA (A), DE ACUERDO CON LA NOM-059-SEMARNAT-2010 Y SU ACTUAL ANEXO NORMATIVO III (DOF 14-11-2019) 221
FIGURA 76. CALIDAD VISUAL (CV) DEL PAISAJE PRESENTE EN EL SA.... 241
FIGURA 77. CAPACIDAD DE ABSORCIÓN VISUAL (CAV) EN EL SA. 244
FIGURA 78. GRADO DE VISIBILIDAD (V) DEL PAISAJE EN EL SA. 246

CONSULTA PÚBLICA

FIGURA 79. CALIDAD VISUAL VULNERABLE (CVV) DEL SA. 248
FIGURA 80. DISTRIBUCIÓN TERRITORIAL DEL MUNICIPIO DE CUAUHTÉMOC, CHIHUAHUA. 249
FUENTE: PANORAMA SOCIODEMOGRÁFICO DE CHIHUAHUA: CENSO DE POBLACIÓN Y VIVIENDA 2020. 249
FIGURA 81. DISTRIBUCIÓN TERRITORIAL DEL MUNICIPIO DE NAMIQUIPA, CHIHUAHUA. 249
FUENTE: PANORAMA SOCIODEMOGRÁFICO DE CHIHUAHUA: CENSO DE POBLACIÓN Y VIVIENDA 2020. 249
FIGURA 82. DISTRIBUCIÓN TERRITORIAL DEL MUNICIPIO DE RIVA PALACIO, CHIHUAHUA. 250
FUENTE: PANORAMA SOCIODEMOGRÁFICO DE CHIHUAHUA: CENSO DE POBLACIÓN Y VIVIENDA 2020 250
FIGURA 83. COMPOSICIÓN DE LA POBLACIÓN DEL MUNICIPIO DE CUAUHTÉMOC POR EDAD Y SEXO. FUENTE: PANORAMA SOCIODEMOGRÁFICO DE CHIHUAHUA: CENSO DE POBLACIÓN Y VIVIENDA 2020. 250
FIGURA 84. COMPOSICIÓN DE LA POBLACIÓN DEL MUNICIPIO DE SANTA CRUZ POR EDAD Y SEXO. 251
FIGURA 85. COMPOSICIÓN DE LA POBLACIÓN DEL MUNICIPIO DE RIVA PALACIO POR EDAD Y SEXO. 251
FUENTE: PANORAMA SOCIODEMOGRÁFICO DE CHIHUAHUA: CENSO DE POBLACIÓN Y VIVIENDA 2020. 251
FIGURA 86. PROMEDIO DE HIJAS(OS) NACIDOS(AS) VIVAS(OS) Y FALLECIDAS(OS) EN LOS MUNICIPIOS DE CUAUHTÉMOC (A), NAMIQUIPA (B) Y RIVA PALACIO (C). 252
FIGURA 87. CARACTERÍSTICAS ECONÓMICAS EN EL MUNICIPIO DE CUAUHTÉMOC. 253
FIGURA 88. CARACTERÍSTICAS ECONÓMICAS EN EL MUNICIPIO DE NAMIQUIPA. 253
FIGURA 89. CARACTERÍSTICAS ECONÓMICAS EN EL MUNICIPIO DE RIVA PALACIO. 254
FIGURA 90. CAUSAS DE LA MIGRACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DE CUAUHTÉMOC (A) NAMIQUIPA (B) Y RIVA PALACIO (C) 254
FIGURA 91. DISPONIBILIDAD DE SERVICIOS Y EQUIPAMIENTO EN LOS MUNICIPIOS DE CUAUHTÉMOC (A) NAMIQUIPA (B) Y RIVA PALACIO (C) 255
FIGURA 92. RIQUEZA DE ESPECIES DE FLORA (DFLOR) DEL SA, AIP Y AP. 261
FIGURA 93. RIQUEZA DE ESPECIES DE FAUNA (DFAU) DEL SA, AIP Y AP. 262
FIGURA 94. CALIDAD VISUAL VULNERABLE (CVV) DEL PAISAJE EN SA, AIP Y AP. 264
FIGURA 95. RIESGO O SUSCEPTIBILIDAD A LA EROSIÓN (RERO) DEL SA, AIP Y AP. 265
FIGURA 96. HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA (HSUB) DEL SA, AIP Y AP. 267
FIGURA 97. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL (HSUP) DEL SA, AIP Y AP. 269
FIGURA 98. IMPORTANCIA ECOLÓGICA (IE) DEL SA, AIP Y AP. 271
FIGURA 99. PROTECCIÓN AL SUELO (PROSUE) DEL SA, AIP Y AP. 272
FIGURA 100. PRESENCIA DE ESPECIES CON ESTATUS DE PROTECCIÓN (SPRO) DEL SA, AIP Y AP. 274
FIGURA 101. MAPA DE CALIDAD AMBIENTAL (CA) EN EL SA, AIP Y AP. 279
FIGURA 102. SUPERFICIE QUE OCUPAN LAS CATEGORÍAS DE CAMBIO DE USO DE SUELO Y VEGETACIÓN DE 1985 AL 2018 PARA EL SA. 285
FIGURA 103. MAPAS DEL CAMBIO DE USO DE SUELO DE 1985 A 2018 EN EL SA. 287

CONSULTA PÚBLICA

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

IV.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

La delimitación del área de estudio equivale a definir la unidad geográfica de referencia para la toma de decisiones en materia de evaluación del impacto ambiental. "Este objetivo, pudiera homologarse al intento de definir los límites del o de los ecosistemas presentes en el área donde se establece o pretende establecerse un determinado proyecto, dicha delimitación se concibe en términos operativos a través de la aplicación del concepto de Sistema Ambiental (SA), el cual se circunscribe a una expresión objetiva, inventariable y cartografiable de los ecosistemas" tal y como lo establece la guía para la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular (MIA) (SEMARNAT, 2022), utilizando la identificación, el reconocimiento y la caracterización de unidades espaciales de homogeneidad relativa, como herramienta inicial para lograr un diagnóstico ambiental de una porción del territorio, con validez para proyectar la evaluación del impacto ambiental.

Bajo las consideraciones anteriores, se delimitó analítica y gráficamente el Sistema Ambiental (SA) considerando la uniformidad y la continuidad de sus componentes y procesos ambientales significativos con los que el proyecto interactúa en espacio y tiempo. En los próximos apartados se describe a detalle el método de delimitación del Sistema Ambiental (SA).

IV.1.1 DELIMITACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL (SA) DONDE PRETENDE ESTABLECERSE EL PROYECTO

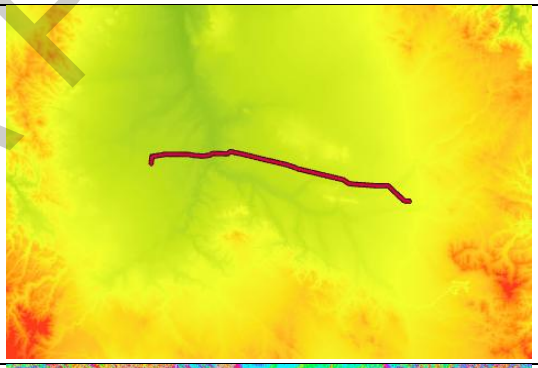
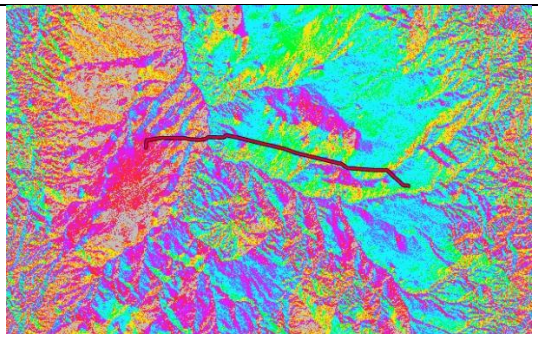
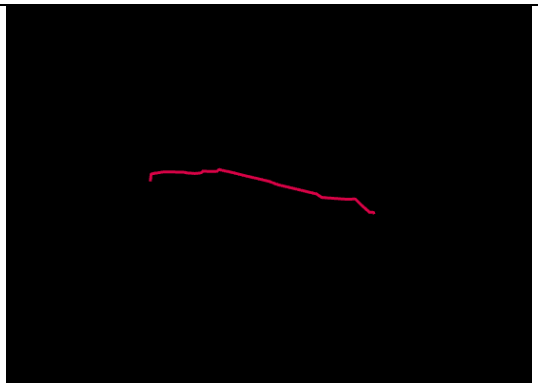
Considerando que los componentes bióticos y abióticos de un sistema se encuentran bien definidos en una superficie hidrológica homogénea, se optó por considerar a las subcuencas en la que se encuentra el proyecto, como parte de la unidad de análisis del SA. Reafirmando esta decisión, INEGI (2007) establece que la cuenca hidrográfica es la entidad territorial más adecuada y más ampliamente aceptada en el mundo para estudiar, planear y ejecutar proyectos y políticas sobre manejo ambiental. Además de acuerdo con el Artículo 7, fracción XVI, de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable define como Cuenca Hidrográfica a la superficie geográfica delimitada por la parte más alta de las montañas a partir de la cual fluyen las corrientes de agua, las cuales se unen y desembocan a una presa, lago o al mar, que a su vez se divide en subcuencas, microcuencas y nanocuencas.

De acuerdo con la Red Hidrográfica escala 1:50 000 del INEGI, el proyecto se ubica en la RH34 "Cuencas Cerradas del Norte (Casas Grandes)", a su vez se ubica en la cuenca RH34B denominada Río del Carmen, y finalmente incide una subcuenca hidrográfica (RH34Be R. Santa Clara). La descripción se realizará detalladamente en el apartado *IV.2.1.6.1. Hidrología superficial*.

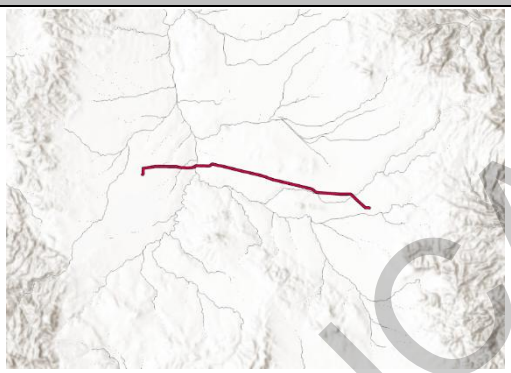
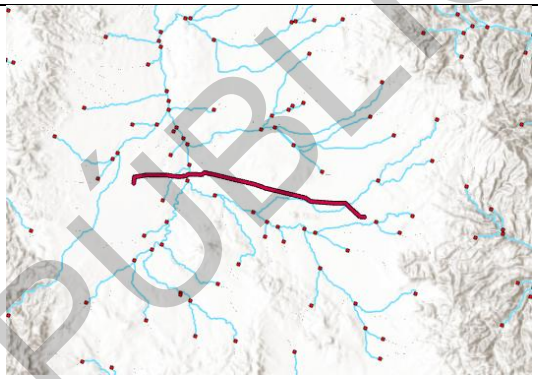
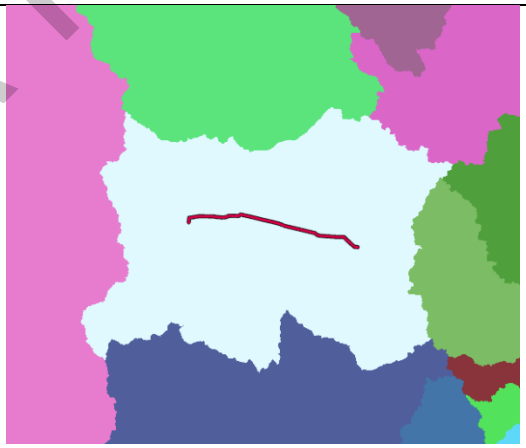
CONSULTA PÚBLICA

No obstante, para tener un área más puntual de la unidad de análisis se procedió a la delimitación de microcuencas que circunscriban el área del proyecto. Mediante un análisis espacial se utilizó un Modelo Digital de Elevaciones (MDE) del INEGI (2013) a escala 1:50,000 con resolución de 15 metros, el cual es un producto que representa las elevaciones del territorio mexicano, es decir, valores que indican puntos sobre la superficie del terreno, obtenidos mediante imágenes de satélite. Haciendo uso del programa de Sistemas de Información Geográfica ArcGIS Pro 3.3.0, se realizaron los siguientes procesos:

Tabla 1. Procedimiento para la generación de nanocuencas hidrográficas y su uso en la delimitación del Sistema Ambiental (SA).

PROCESO	DESCRIPCIÓN	RESULTADO
1. Obtención de un MDE general. *ArcToolbox > Data Management Tools > Raster > Raster Dataset > Mosaic To New Raster.*	Descargar del portal de INEGI un Modelo Digital de Elevación (MDE) que indice en el área del proyecto.	
2. Obtener el *Fill* del MDE. *ArcToolbox > Spatial Analyst Tools > Hydrology > Fill*.	Es necesario eliminar imperfecciones del MDE, ya que a veces hay celdas vacías en la superficie del ráster. A partir de esta capa se generó la siguiente información	
3. Generación de *Flow Direction*. *ArcToolbox > Spatial Analyst Tools > Hydrology > Flow Direction*	En primer lugar, se definió la dirección de la red hídrica. Para ello, se utilizó la capa generada con *Fill* y la herramienta *Flow Direction*. Dicha herramienta genera un ráster que contendrá la dirección de flujos en cada una de sus celdas.	
4. Generación de *Flow Accumulation*. *ArcToolbox > Spatial Analyst Tools > Hydrology > Flow Accumulation*	Determinada la dirección del flujo, se determinó la acumulación de la red hídrica. La capa de entrada que se utilizó fue la generada con Flow Direction. Y posteriormente con la herramienta *Flow Accumulation* se generará un ráster con el flujo acumulado para cada una de sus celdas	

CONSULTA PÚBLICA

PROCESO	DESCRIPCIÓN	RESULTADO
5. Generación de la red de drenaje superficial *ArcToolbox > Spatial Analyst Tools > Map Algebra > Raster Calculator*	Para construir la red hídrica se debe considerar el tamaño del pixel del MDE. Para una red hídrica primaria se deben considerar valores mayores que 1234567 y para una red secundaria mayores de 1234. Para este caso se usó un valor de 10000, pues fue la que mejor resultado género para el análisis. La capa que se utilizó para realizar la operación fue la generada en *Flow Accumulation*.	
6. Determinación de los puntos de acumulación *ArcToolbox > Data Management tools > Features > Feature Vertices to Point*	En este proceso se determinaron los puntos donde se cortan cada una de las redes de drenaje. Se puede determinar un punto al inicio, punto medio o al final de cada tramo de corriente, para este caso nos interesan los puntos finales que es donde hay acumulación de flujo y es el punto importante para determinación de las microcuencas.	
7. Generación de las áreas de influencia de la red hidrográfica *ArcToolbox > SpatialAnalyst Tools > Hydrology > Watershed*	Se procedió a delimitar las microcuencas de interés en el área del proyecto con base a los puntos de salida del agua, así como con la dirección de flujo.	

Hasta este punto la delimitación del SAR preliminar se tomó en cuenta las microcuencas influyentes con el área del proyecto.

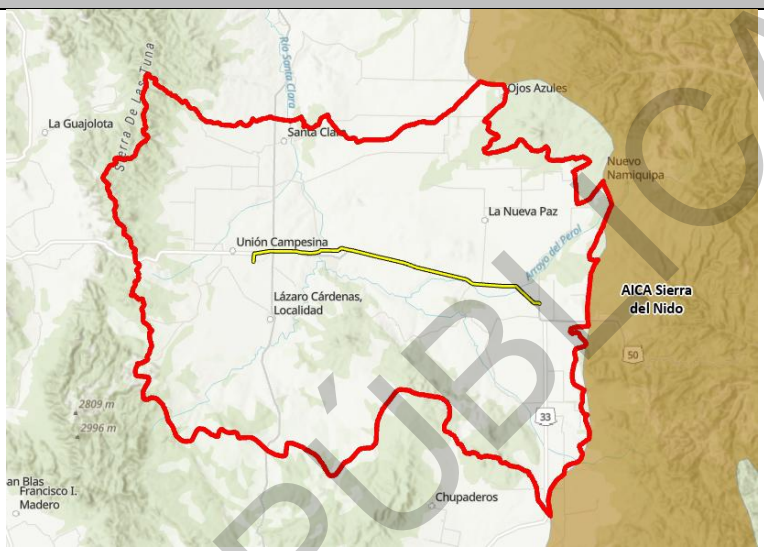
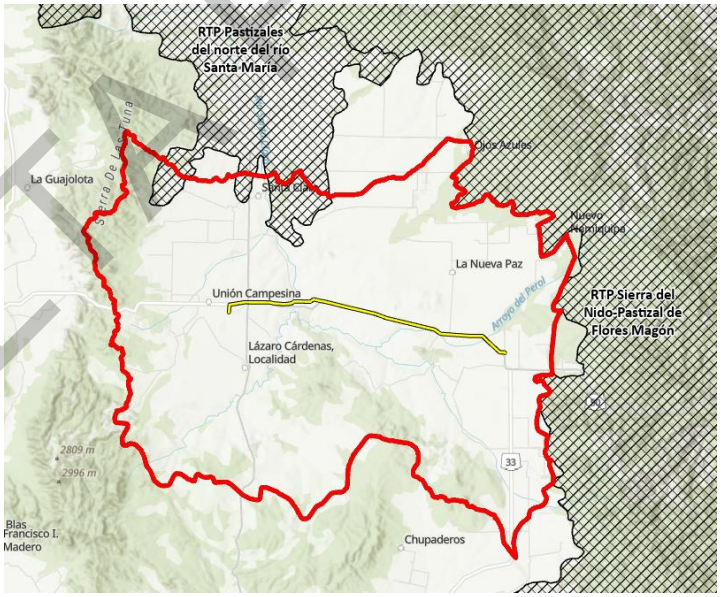
Conforme a Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en su artículo 3, capítulo I "el ordenamiento ecológico es el instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de estos" de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (DOF, 2022).}

Posteriormente al análisis del criterio hidrológico se tomaron en cuenta diversas áreas de relevancia ambiental, tales como Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP), Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), Sitios RAMSAR, Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS), Áreas Naturales Protegidas (ANP) federales, estatales y

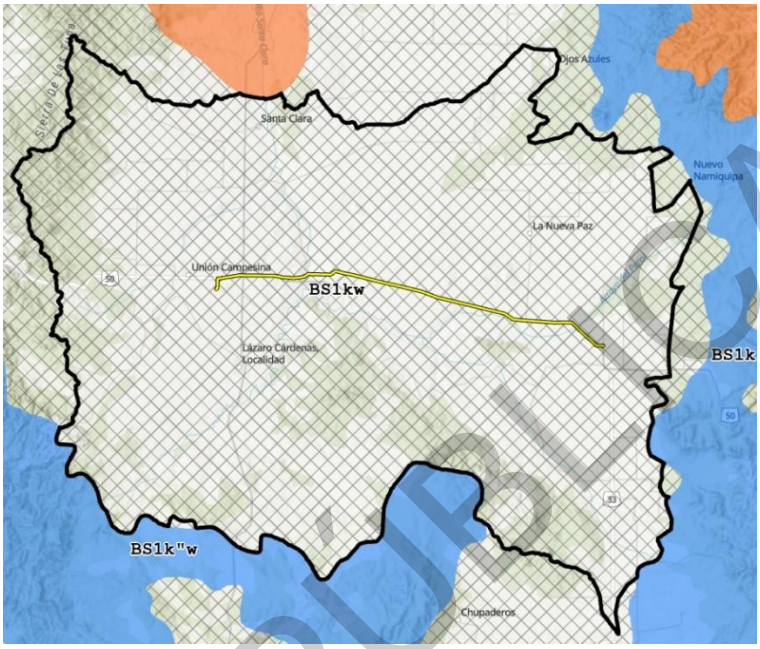
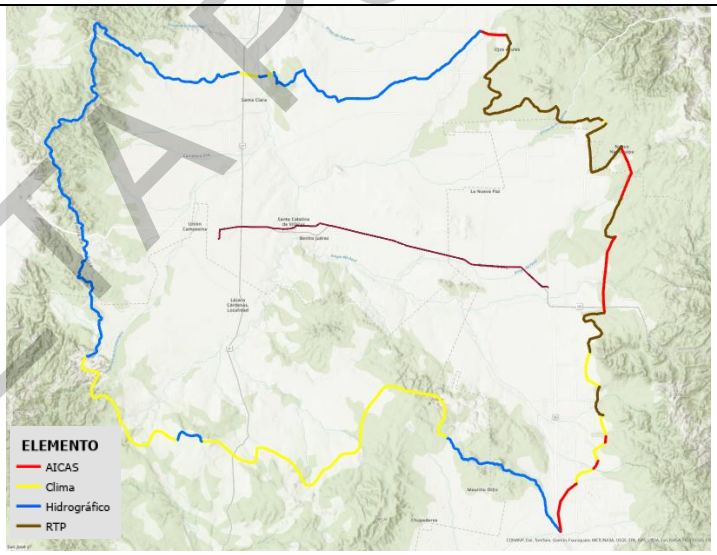
CONSULTA PÚBLICA

municipales, Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación (ADVC), Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMA) y Regiones Marinas Prioritarias (RMP), por mencionar algunas.

Tabla 2. Análisis de la ubicación del proyecto respecto a diferentes Áreas de Importancia Econóligca (AIE) para la delimitación del SA.

DESCRIPCIÓN	RESULTADO
Después de considerado el factor hidrográfico se tomaron en cuenca la ubicación del proyecto respecto a las Áreas de Importancia Ecológica para la Conservación de las Aves o mejor conocidas como AICAS, y como el proyecto no se sitúa sobre ninguna de estas áreas y la más cercana se encontraba cerca al límite de la microcuenca delimitada fue que se optó por excluir esta AICA del SAR}	
En segundo término están las Regiones Terrestres Prioritarias (RTP) en este caso al igual que el AICA las RTP´s más cercanas al proyecto se sitúan muy cerca al límite hidrográfico previamente definido por lo tanto el RTP que se sitúa en la porción este respecto al proyecto no comparte características ni se verá afectada por la implementación del presente proyecto, mientras que por el contrario la RTP situada al norte del proyecto no se excluyó ya que se ubica en la porción media de la cuenca y el proyecto en la parte alta por ende las actividades que se desarrollen en el proyecto o en el SAR tendrán repercusión aguas abajo y por ende en la RTP que se ubica en la porción media de la cuenca, es por ello que esta cuenca no se utilizó como elemento delimitante.	

CONSULTA PÚBLICA

DESCRIPCIÓN	RESULTADO
Por último otro de los elementos que se empleó como barrera para la delimitación del Sistema Ambiental Regional (SAR) fue el clima, esto debido a que el proyecto se sitúa en una planicie intermontana rodeada por dos cordilleras orientadas de norte a sur y una pequeña serranía al norte que es donde nace la cuenca sobre la cual se ubica el proyecto, por lo tanto los climas que rodean este valle son muy distintos al presente en el área del proyecto, y de igual forma conforme que se desciende altitudinalmente y se aleja más de las serranías el clima comienza a cambiar como se ve en la porción norte del SAR propuesto donde el clima pasa a ser Árido templado, mientras que alrededor del proyecto el clima presente es Semiárido-semifrío, y en la porción central donde se ubica el proyecto el clima corresponde a Semiárido-templado.	
En esta figura se puede apreciar el SAR propuesto, con los diferentes elementos que se tomaron a consideración durante el proceso de delimitación.	

Después del análisis que se presenta en este apartado se conformó un Sistema Ambiental (SA) que alberga y representa las condiciones que prevalecen la zona donde se pretende implementar el presente proyecto y que será de análisis, escrutinio y revisión en apartados y capítulos subsecuentes; dicho Sistema Ambiental (SA) ocupa una superficie total de 175,597.107 hectáreas.

IV.1.1 DELIMITACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO (AIP)

Respecto a la delimitación del Área de Influencia del Proyecto (AIP) se utilizaron las microcuencas generadas para la delimitación del Sistema Ambiental (SA) utilizando únicamente sobre las intercepta el proyecto, así mimo se empleó como límite el municipio de Cuauhtémoc, este se dejó fuera del AIP ya que es muy poco representativo y tanto el AP como el AFP se encuentran fuera de él, el AIP resultó en un área final de 22,126.342 ha, en la siguiente figura se representa tanto el AIP, como el SA y el proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

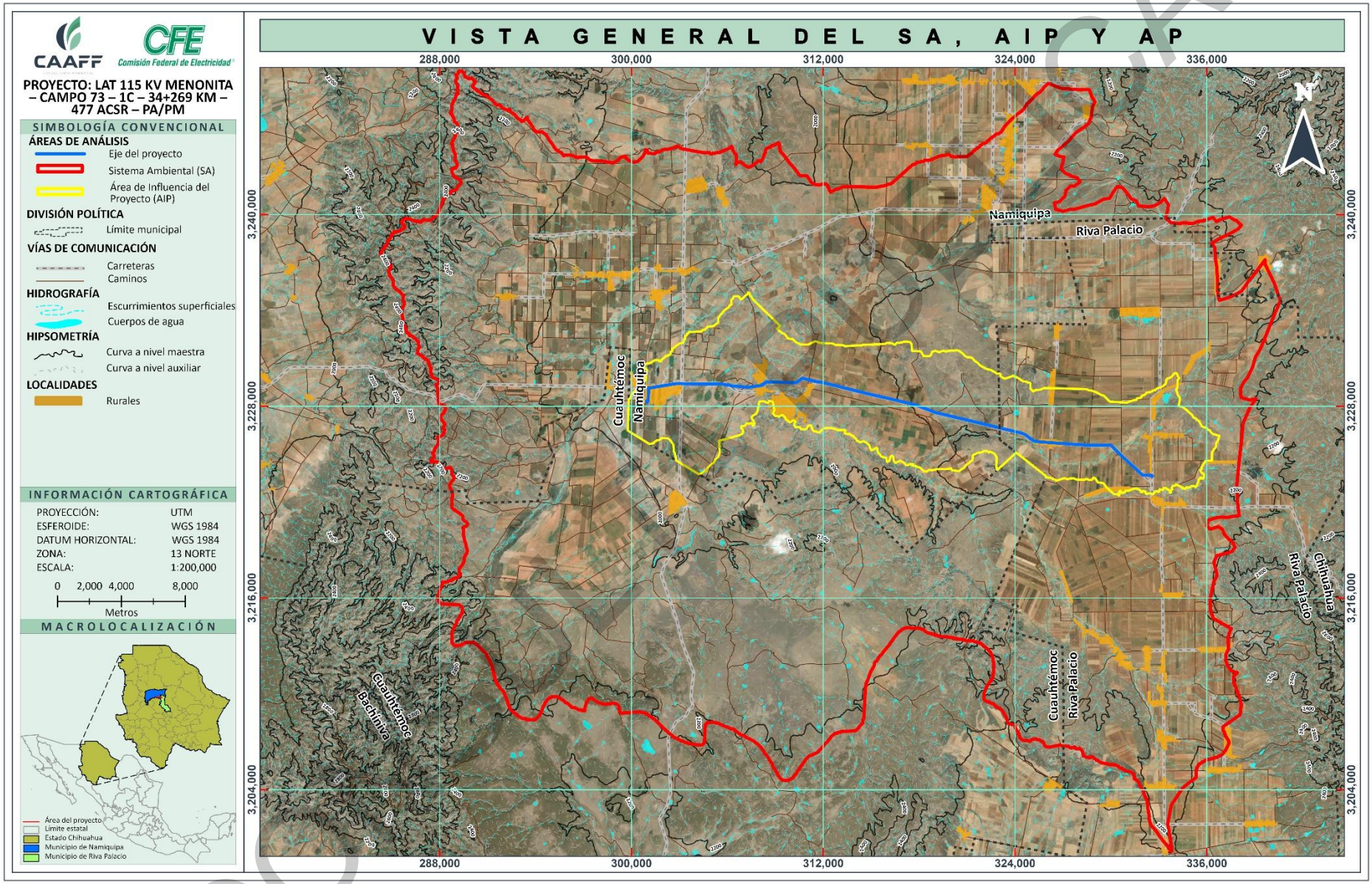


Figura 1. Vista general del Sistema Ambiental (SA) y la ubicación del proyecto respecto al SA.

IV.2 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL

IV.2.1 ASPECTOS ABIÓTICOS

IV.2.1.1 Clima

El clima es el estado más frecuente de la atmósfera de un lugar de la superficie terrestre; es decir, una descripción estadística de las condiciones meteorológicas más frecuentes de una región en cierto periodo de tiempo (OMM, 2013).

IV.2.1.1.1 Tipos de clima

De acuerdo con la clasificación hecha por Vladimir Köppen, adaptada por García (1964) para las condiciones de la República Mexicana, en el Sistema Ambiental (SA) se tiene influencia sólo un tipo de clima (ver siguiente tabla y figura).

Tabla 3. Tipos de clima presentes en el SA.

NO.	CLAVE	TIPO DE CLIMA	SUPERFICIE	
			ha	%
1	BS1kw	Semiárido templado	175,597.107	100
Total			175,597.107	100

A continuación, se describe el clima presente en el Sistema Ambiental (SA):

BS1kw.- Semiárido templado, temperatura media anual entre 12°C y 18°C; temperatura del mes más frio entre -3°C y 18°C, mientras que la temperatura del más caliente menor de 22°C. Lluvias de verano, y el porcentaje de lluvia invernal oscila entre el 5% y el 10.2% del total anual.

En la siguiente figura se puede observar la distribución de los diferentes tipos de clima dentro del SA.

CONSULTA PÚBLICA

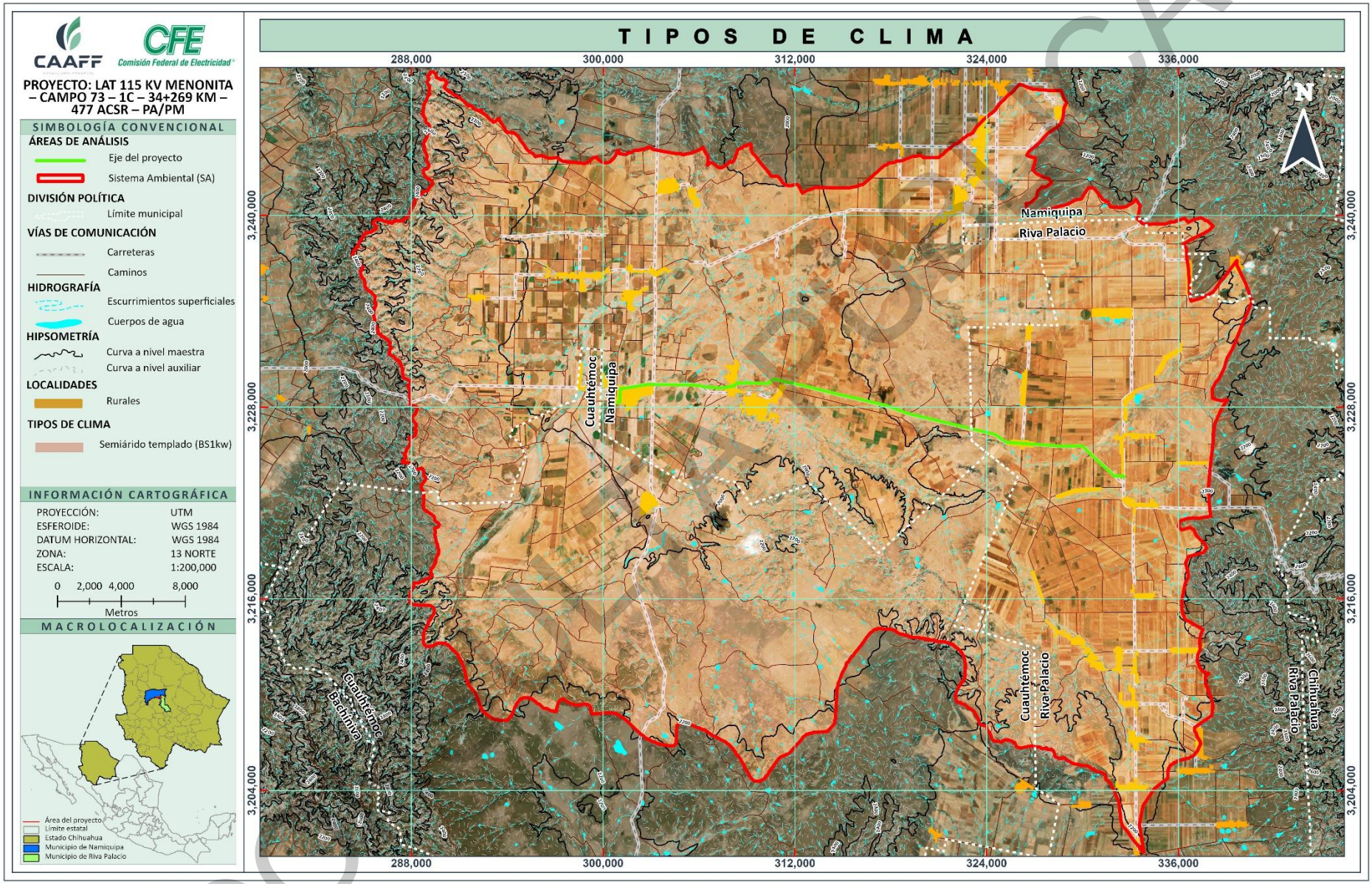


Figura 2. Tipo de clima presente en el Sistema Ambiental (SA).

COPIA CONTROLADA

IV.2.1.1.2 Estaciones meteorológicas

Para la obtención de los valores climatológicos de la zona, se realizó una selección de estaciones meteorológicas tomando los siguientes criterios: mayor de 15 años de registros documentados y su representatividad dentro del área del SA, las estaciones con datos disponibles cercanas al SA fueron tres: Las Lajas (8332), Bachíniva (8004) y Chihuahua (OBS) (8040).

Para poder definir el área de influencia de cada una de las estaciones se utilizó el método de "Polígonos de Thiessen" dicha herramienta es utilizada para dividir el área cubierta por las entidades de puntos en zonas de Thiessen o proximales, se crean al unir los puntos entre sí (coordenadas de las estaciones), trazando las mediatrices de los segmentos de unión, para ello se utilizó la herramienta *Create Thiessen Polygons* del sistema de información geográfica ArcGIS Pro 3.3.0.

Como resultado del análisis anterior, encontramos que de acuerdo con la metodología de los Polígonos de Thiessen únicamente una estación tiene influencia sobre la superficie del SA, dicha estación sería la denominada Bachíniva cuya clave es 8004, por tanto, fueron los datos de esta estación meteorológicas las que se emplearon para caracterizar climáticamente el SA, así como para la estimación de la infiltración y la erosión

Tabla 4. Estaciones meteorológicas presentes en el SA.

NO.	CLAVE	NOMBRE	SUPERFICIE	
			ha	%
1	8332	Las Lajas	0	0
2	8004	Bachíniva	175,597.107	100
3	8040	Chihuahua (OBS)	0	0
Total			**175,597.107**	**100**

*La estaciones 8332 y 8040 no tiene influencia en el SA, ya que se encuentran muy alejadas.

Como se muestra en la tabla anterior, únicamente la estación meteorológica Bachíniva (8004) es la que posee el total de la representación en el SA; a continuación, se presentan las variables de temperatura y precipitación medias de dicha estación, mismas que serán empleadas en cálculos desarrollados en apartados subsecuentes.

Tabla 5. Valores medios anuales de temperatura y precipitación de la estación meteorológica 8004 denominada "Bachíniva".

VARIABLE	MESES												VALOR ANUAL
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
Temperatura (°C)	7	8.7	11	14	17.5	20.8	20	19.2	18	14.5	10.3	6.9	**13.98**
Precipitación (mm/m²)	6.8	7.6	7.9	4.9	4	24.8	116	116.2	68.2	29.9	7.7	6.9	**400.9**

CONSULTA PÚBLICA

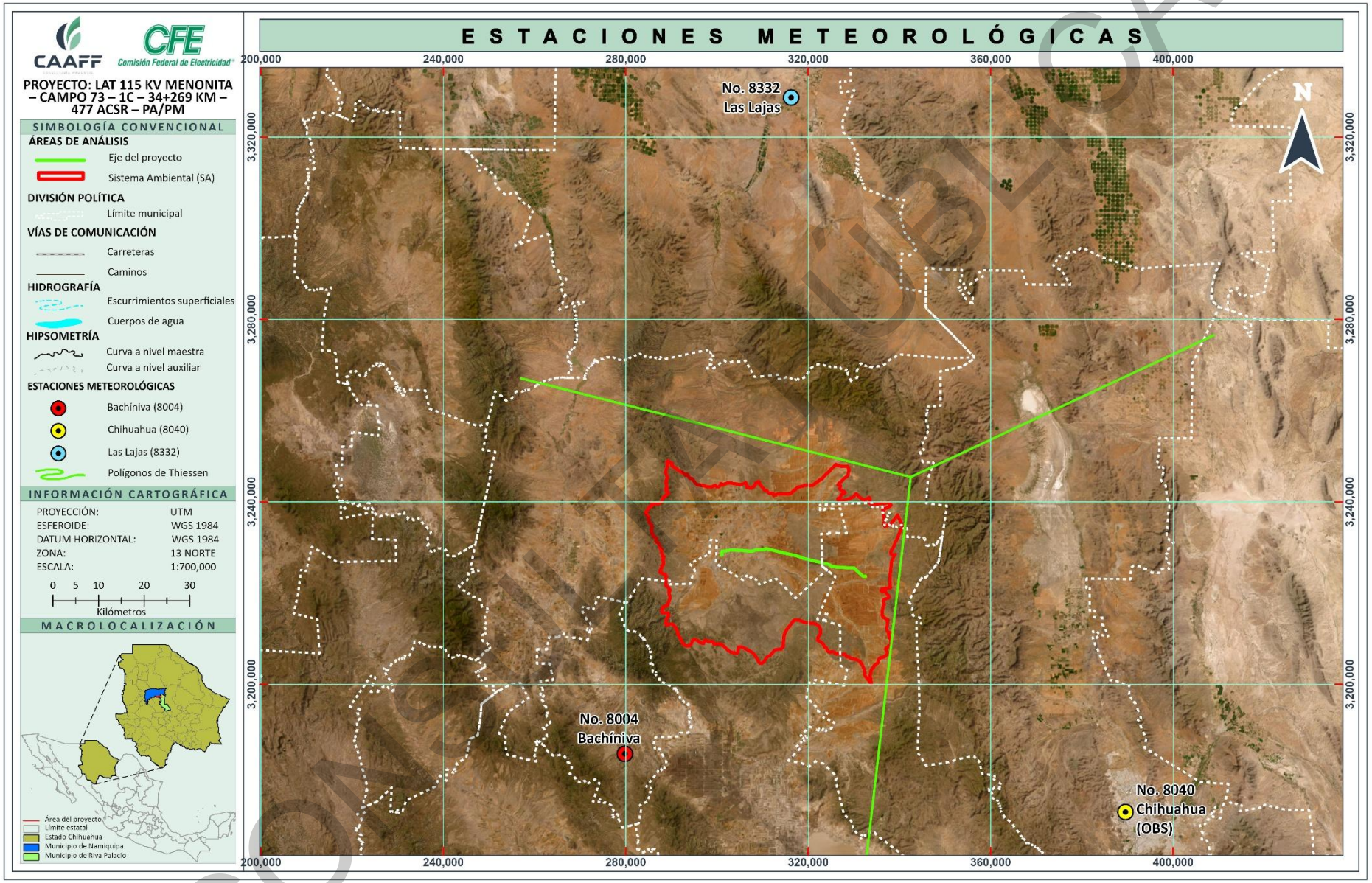


Figura 3. Ubicación de las estaciones meteorológicas respecto al SA.

IV.2.1.1.3 Periodo de sequía

La sequía se presenta cuando la precipitación acumulada, durante un cierto lapso, es significativamente más pequeña que el promedio de las precipitaciones registradas en dicho lapso o que un valor específico de la precipitación (Ramírez, 2014).

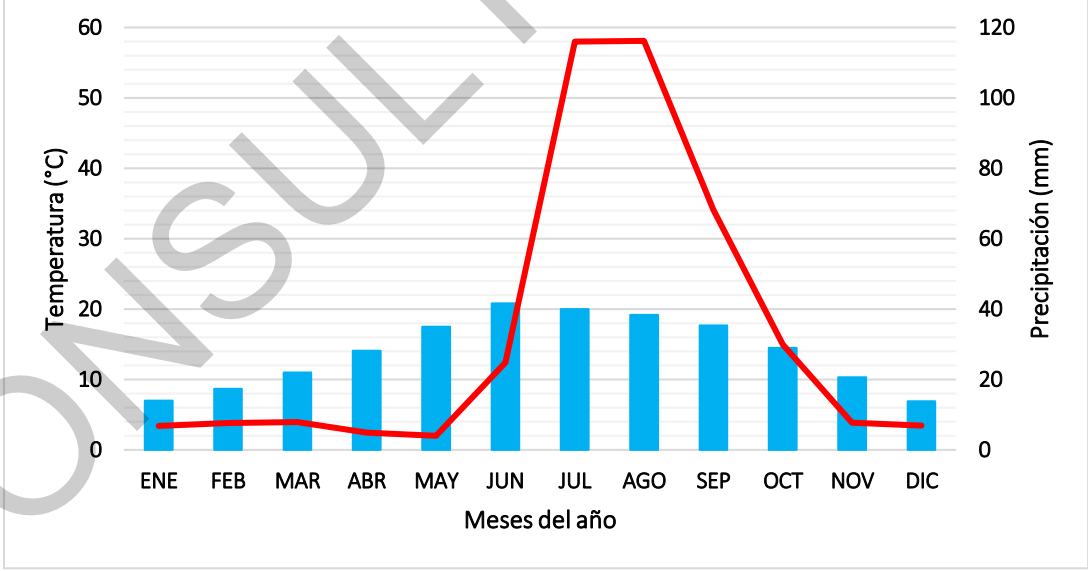
Para conocer con mayor precisión el periodo de sequía, se construyó un diagrama ombrotérmico de Gaussen (1957); los diagramas climáticos se construyen sobre la base de los promedios de temperatura y precipitación (Tabla siguiente), este se compone por un campo de coordenadas rectangulares con una abscisa basal de 12 unidades, que hacen referencia a los meses del año, y dos coordenadas que se levantan en los dos extremos, una haciendo referencia a la temperatura (°C) y del otro lado a la precipitación.

En la tabla siguiente se presenta la temperatura y la precipitación medias mensual de la estación meteorológica de interés.

Tabla 6. Valores medios anuales de temperatura y precipitación de la estación meteorológica 8004 denominada "Bachíniva".

VARIABLE	MESES												VALOR ANUAL
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
Temperatura (°C)	7	8.7	11	14	17.5	20.8	20	19.2	18	14.5	10.3	6.9	**13.98**
Precipitación (mm/m²)	6.8	7.6	7.9	4.9	4	24.8	116	116.2	68.2	29.9	7.7	6.9	**400.9**

El período de sequía corresponde al periodo de enero a mayo, mientras que los meses más húmedos son julio, agosto, septiembre y octubre.



Gráfica. 1. Gráfica del diagrama ombrotérmico.

En la capa Grado de peligro por sequia (CENAPRED, 2012) se muestran los municipios de México con algún grado de peligro por sequía, en el Sistema Ambiental (SA) existen 2 tipos de riesgo dominantes "Alto" y "Medio", siendo el municipio de Cuauhtémoc el único municipio que presenta un grado de riesgo "Alto", los demás municipios donde se ubica el SA; se presenta un grado de riesgo "Medio" por ocurrencia de sequía.

CONSULTA PÚBLICA

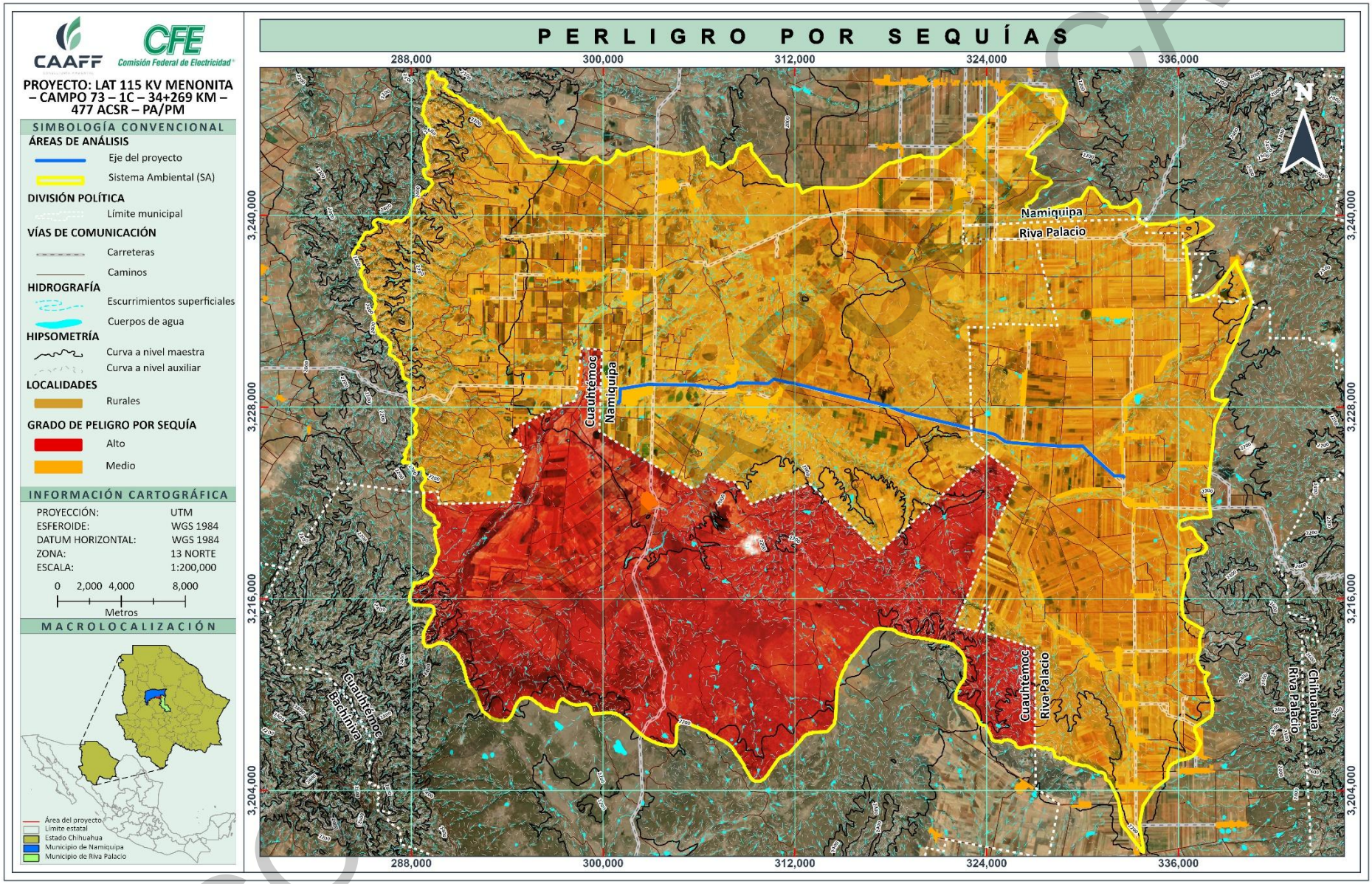


Figura 4. Grado de peligro por sequía en el SA.

IV.2.1.2 Fenómenos hidrometeorológicos

IV.2.1.2.1 Tormentas de nieve

Las tormentas de nieve son una forma de precipitación sólida en forma de copos. Un copo de nieve es la aglomeración de cristales transparentes de hielo que se forman cuando el vapor de agua se condensa a temperaturas inferiores a la de solidificación del agua. La condensación de la nieve tiene la forma de ramificaciones intrincadas de cristales hexagonales planos en una variedad infinita de patrones. Los copos de nieve tienen diferentes formas y tamaño, ello depende de la temperatura y humedad de la atmósfera, aunque todos presentan estructuras hexagonales debido a la manera en cómo se agrupan las moléculas de oxígeno e hidrógeno al congelarse el agua (CENAPRED).

Los fenómenos meteorológicos que provocan las nevadas son los que ocurren generalmente durante el invierno, como son las masas de aire polar y los frentes fríos, que en algunas ocasiones llegan a interactuar con corrientes en chorro, líneas de vaguadas, y entrada de humedad de los océanos hacia tierra. Estos fenómenos provocan tormentas invernales que pueden ser en forma de lluvia, aguanieve o nieve.

Debido a la situación geográfica de México son pocas las regiones que padecen de nevadas, siendo más acentuado este fenómeno en regiones altas como montañas o sierras, principalmente, durante el invierno (González, 2010). En el Sistema Ambiental (SA) existen dos categorías de riesgo de presencia de heladas las cuales corresponden a los grados "Bajo" y "Medio", mismos que ocupan el 53.9% y 46.1% del SA, respectivamente.

Tabla 7. Nivel de riesgo por tormentas de nieve a nivel municipal.

NO.	MUNICIPIO		GRADO DE PELIGRO POR NEVADAS	SUPERFICIE	
	CLAVE	NOMBRE		ha	%
1	017	Cuauhtémoc	Bajo	51,094.828	29.1
2	054	Riva Palacio	Bajo	43,535.759	24.8
3	048	Namiquipa	Medio	80,966.521	46.1
TOTAL				175,597.107	100

CONSULTA PÚBLICA

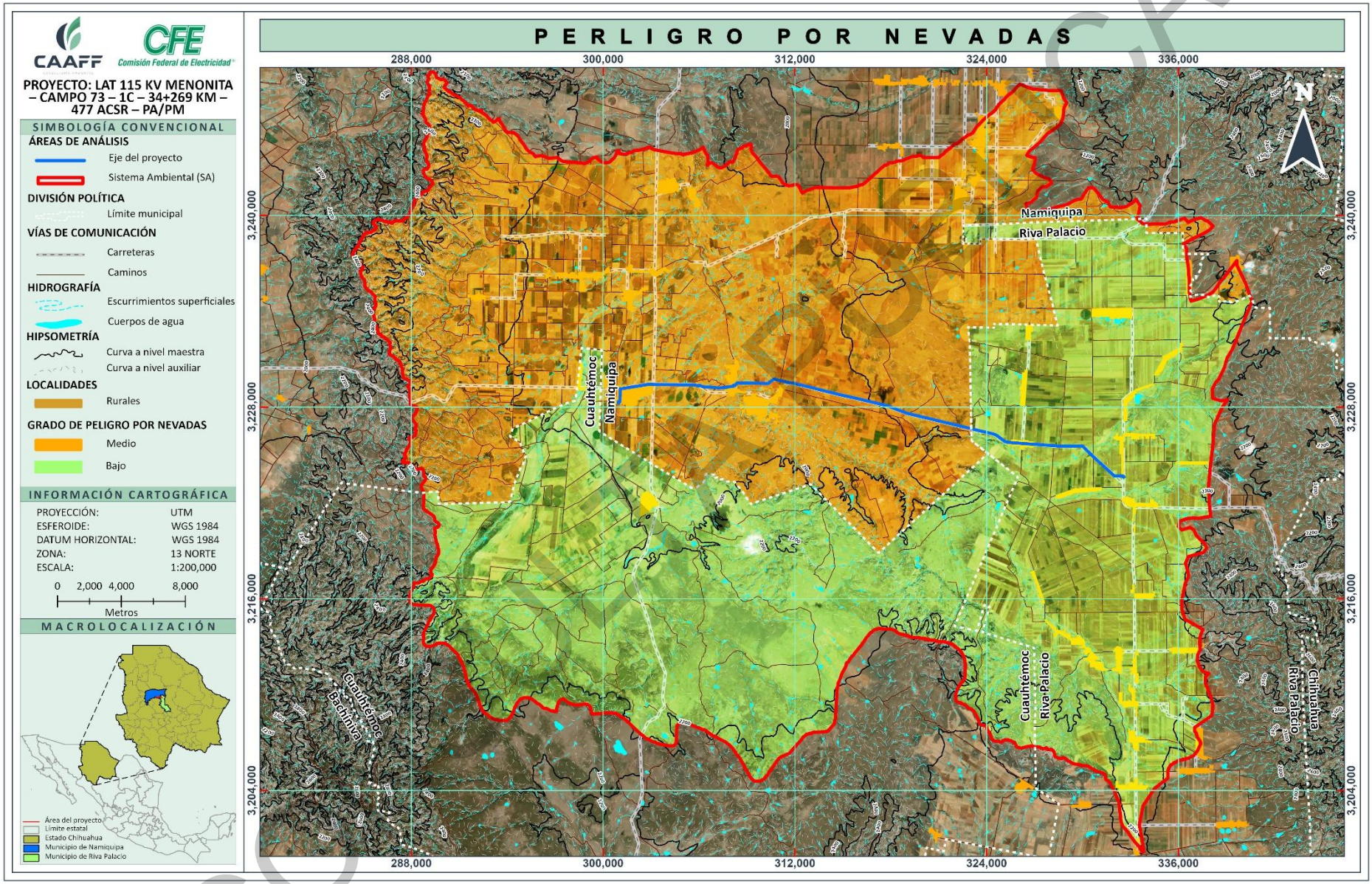


Figura 5. Grado de riesgo por tormentas de nieve en la superficie del Sistema Ambiental (SA).

IV.2.1.2.2 Tormentas de granizo

El granizo es un tipo de precipitación en forma de piedras de hielo y se forma en las tormentas severas cuando las gotas de agua o los copos de nieve formados en las nubes de tipo cumulunimbus son arrastrados por corrientes ascendentes de aire. El granizo se forma a alturas superiores al nivel de congelación y crecen por las colisiones sucesivas de las partículas de hielo con gotas de agua sobre enfriada, esto es, el agua que está a una temperatura menor que la de su punto de solidificación, pero que permanece en estado líquido y queda suspendida en la nube por la que viaja. Cuando las partículas de granizo se hacen demasiado pesadas para ser sostenidas por las corrientes de aire, caen hacia el suelo. El tamaño de las piedras de granizo está entre los 5 milímetros de diámetro hasta pedruscos del tamaño de una pelota de golf y las mayores pueden ser muy destructivas, como para romper ventanas y abollar la lámina de los automóviles, pero el mayor daño se produce en los cultivos o a veces, varias piedras pueden solidificarse formando grandes masas de hielo y nieve sin forma (CENAPRED).

El depósito del granizo sobre la superficie terrestre exhibe un patrón angosto y largo a manera de un corredor. La mayoría de las tormentas de granizo ocurren durante el verano entre los paralelos 20 y 50, tanto en el hemisferio norte como en el sur.

En la República Mexicana se producen granizadas principalmente en la región del altiplano, particularmente en los valles de la porción sur de éste y en la Sierra Madre Occidental, así como en la Sierra Madre del Sur y algunas regiones de Chiapas, Guanajuato, Durango y Sonora (González, 2010). Cuando se presenta una granizada se tiene en consideración dos factores; la intensidad de la granizada que es la potencia o fuerza con que el granizo cae sobre la superficie, de igual manera se debe considerar el grado de riego el cual indica la magnitud del daño que puedan afectar las granizadas. Todo el Sistema Ambiental (SA) presenta una intensidad y grado de riego de las granizadas "Medio" (ver tabla y figura siguiente).

Tabla 8. Nivel de riesgo de granizo a nivel municipal.

NO.	MUNICIPIO		GRADO DE PELIGRO POR GRANIZO	SUPERFICIE	
	CLAVE	NOMBRE		ha	%
1	017	Cuauhtémoc	Medio	51,094.828	29.1
2	054	Riva Palacio	Medio	43,535.759	24.8
3	048	Namiquipa	Medio	80,966.521	46.1
TOTAL				175,597.107	100

CONSULTA PÚBLICA

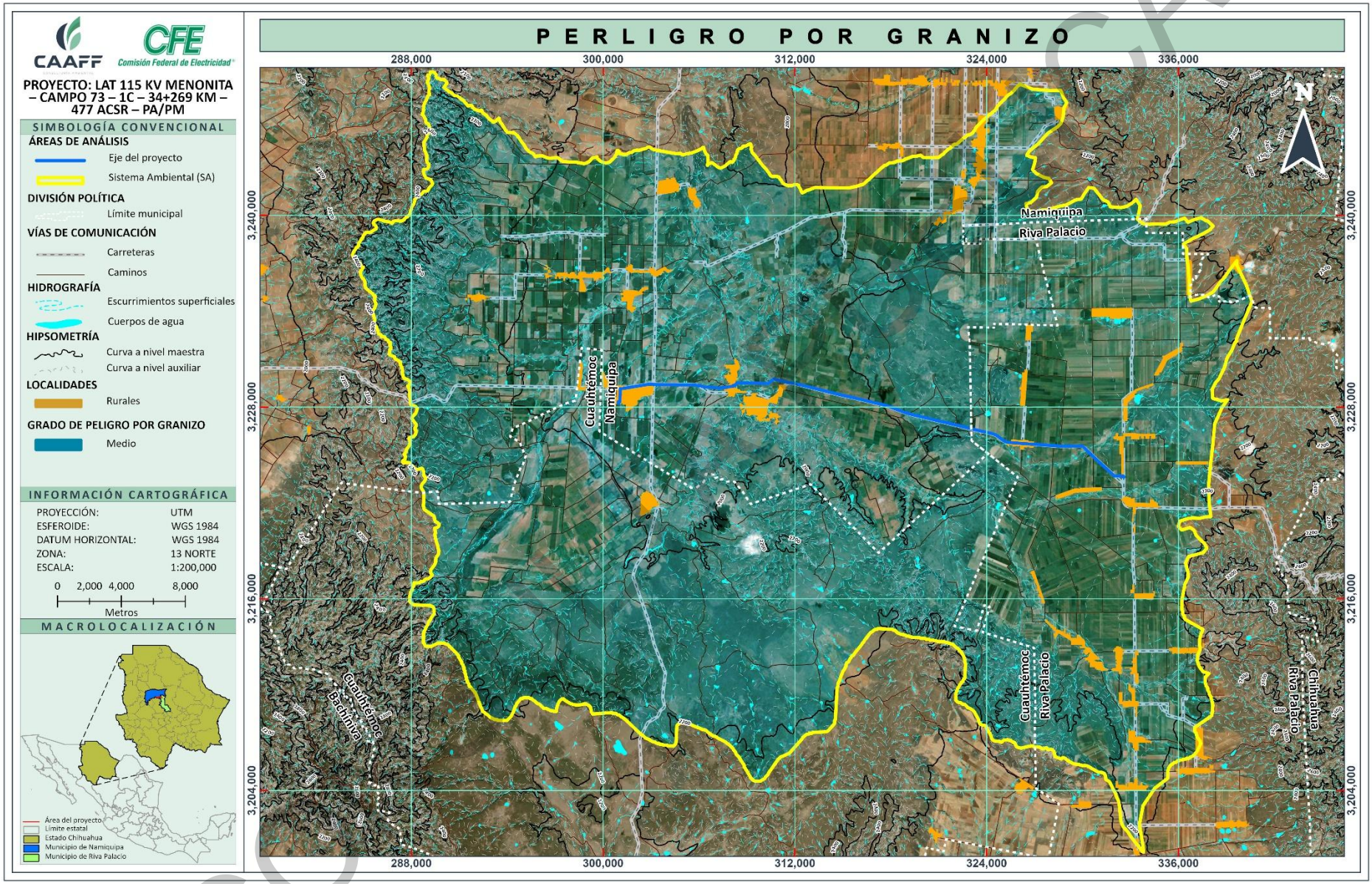


Figura 6. Grado de riesgo por tormentas de granizo en el SA.

IV.2.1.2.3 Ciclones tropicales

Cuando los ciclones tropicales se desarrollan intensamente y se internan en el continente pueden causar daños de gran consideración. La dirección del viento varía de acuerdo con el paso del meteoro, de tal manera que es difícil marcar zonas de riesgo derivadas de este evento. Los vientos pueden afectar zonas muy amplias, pues en ocasiones el radio de influencia del huracán puede ser de varios cientos de kilómetros e incluso, algunos ciclones penetran en tierra.

De acuerdo con la información de riesgo por ciclones tropicales a nivel municipal obtenido del CENAPRED (s/f) la totalidad del Sistema Ambiental (SA)presenta un grado de peligro por presencia de ciclones "Muy bajo".

Tabla 9. Nivel de riesgo por ciclones tropicales a nivel municipal.

NO.	MUNICIPIO		GRADO DE PELIGRO POR CICLONES	SUPERFICIE	
	CLAVE	NOMBRE		ha	%
1	017	Cuauhtémoc	Muy bajo	51,094.828	29.1
2	054	Riva Palacio	Muy bajo	43,535.759	24.8
3	048	Namiquipa	Muy bajo	80,966.521	46.1
TOTAL				175,597.107	100

CONSULTA PÚBLICA

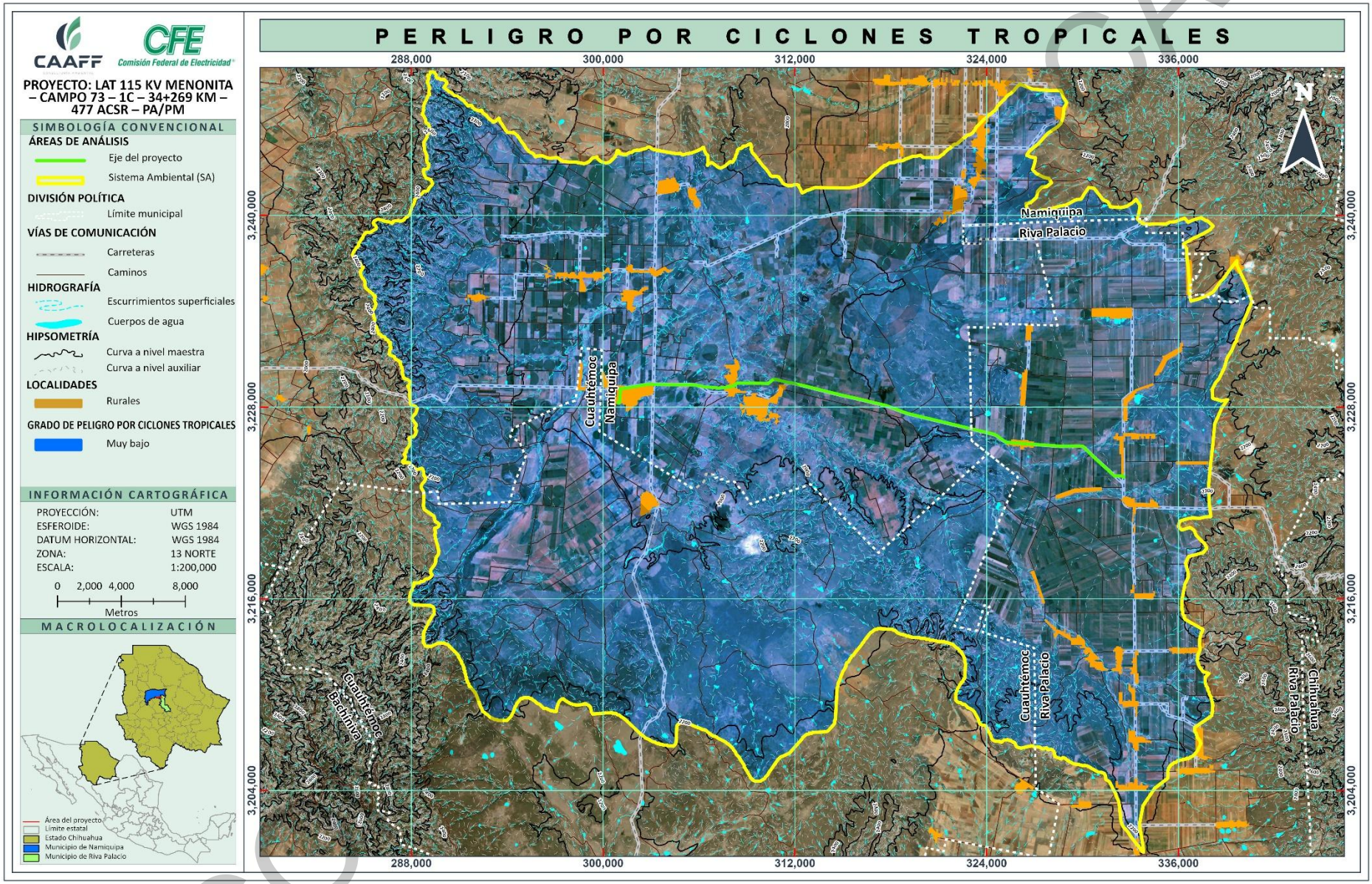


Figura 7. Probabilidad de ocurrencia de ciclones tropicales en la superficie del SA.

IV.2.1.3 Geología y geomorfología

El sustrato geológico es el resultado de complejos procesos ocurridos en diferentes épocas geológicas. Tomando como referencia los Datos Vectoriales Geológicos Serie I escala 1:250,000, se demuestra que en el Sistema Ambiental (SA) está compuesto por rocas sedimentarias, rocas ígneas de tipo extrusivas y sedimentarias.

Tabla 10. Geología existente en el Sistema Ambiental (SA).

NO.	CLAVE	ENTIDAD	CLASE	TIPO	ERA	SUPERFICIE	
						ha	%
1	Q(al)	SUELO	N/A	Aluvial	Cenozoico	13,111.453	7.5
2	T(B)	UNIDAD CRONOESTRATIGRÁFICA	Ígnea extrusiva	Basalto	Cenozoico	28,521.505	16.2
3	T(cg)	UNIDAD CRONOESTRATIGRÁFICA	Sedimentaria	Conglomerado	Cenozoico	3,549.772	2.0
4	Tom(R-Ta)	UNIDAD CRONOESTRATIGRÁFICA	Ígnea extrusiva	Riolita-Toba ácida	Cenozoico	29,933.284	17.0
5	Ts(B)	UNIDAD CRONOESTRATIGRÁFICA	Ígnea extrusiva	Basalto	Cenozoico	49.332	0.0
6	Ts(cg)	UNIDAD CRONOESTRATIGRÁFICA	Sedimentaria	Conglomerado	Cenozoico	100,431.761	57.2
TOTAL						175,597.107	100

Las **rocas ígneas** se originan a partir de material fundido en el interior de la corteza terrestre, el cual está sometido a temperatura y presión muy elevada. El material antes de solidificarse recibe el nombre genérico de MAGMA (solución compleja de silicatos con agua y gases a elevada temperatura). Se forma a una profundidad de la superficie terrestre de entre 25 a 200 km. Cuando emerge a la superficie se conoce como LAVA.

Las **rocas ígneas intrusivas**, se forman cuando la corteza terrestre se debilita en algunas áreas, el magma asciende y penetra en las capas cercanas a la superficie, pero sin salir de ésta, lentamente se enfría y se solidifica dando lugar a la formación de este tipo de rocas. La característica principal es la formación de cristales, observables a simple vista (Textura fanerítica).

Las **rocas sedimentarias** se forman a causa de los agentes externos de erosión: agua, viento, hielo y cambios de temperatura, se produce el efecto de meteorización (desintegración y descomposición de las rocas), cuyas partículas son transportadas y finalmente depositadas. Conforme se acumulan sedimentos, los materiales del fondo se compactan formando la Roca Sedimentaria.

En cuanto a los **suelos**, debe destacarse que a diferencia de la carta edafológica que los trata considerando sus propiedades físicas, químicas y morfológicas, la geológica los trata atendiendo a los lugares en que se depositan llanuras de inundación, piedemonte, zonas lacustres, zonas de pantanos y litorales, por citar algunos) y a los agentes de transporte que los depositan (viento y corrientes de agua, entre otros). Desde el punto de vista geológico en el SA se presentan el tipo de suelo aluvial; suelo formado por el depósito de materiales sueltos (gravas y arenas) provenientes de rocas preexistentes, que han sido transportados por corrientes superficiales de agua. Este nombre incluye a los depósitos que ocurren en las llanuras de inundación y los valles de los ríos (INEGI, 2005).

CONSULTA PÚBLICA

IV.2.1.3.1 Fallas y fracturas

En la geología se le reconoce como falla a la ruptura que tiene una superficie provocando deslizamientos que puede tener diversas direcciones, ya sean verticales, horizontales o la combinación de ambas, mientras que una fractura se define como una grieta o superficie de rotura producida en la roca, no relacionada con un fenómeno de foliación o clivaje en las metamórficas, a lo largo de la cual no ha habido ningún movimiento (IMPRES, 1993).

Por otro lado, la fractura geológica es cualquier superficie discontinua producida por la rotura de una masa rocosa (deformación frágil), mientras que, un eje estructural son las formas tectónicas que pueden referirse a un sistema de ejes rectangulares tridimensionales, elegidos de manera que mantengan una relación conveniente entre las fuerzas que están en juego, o que se suponen que están en juego.

De acuerdo el Conjunto de Datos Geológicos Vectoriales de las cartas 1:250,000 Serie I del INEGI, se localizó únicamente una fractura de tipo definida de dirección Noroeste – Sureste la cual se sitúa en los límites del Sistema Ambiental (SA), la cual no se intercepta con el Área del Proyecto (AP) y por ende tampoco con el Área Forestal del Proyecto (AFP)(Ver siguiente figura).

CONSULTA PÚBLICA

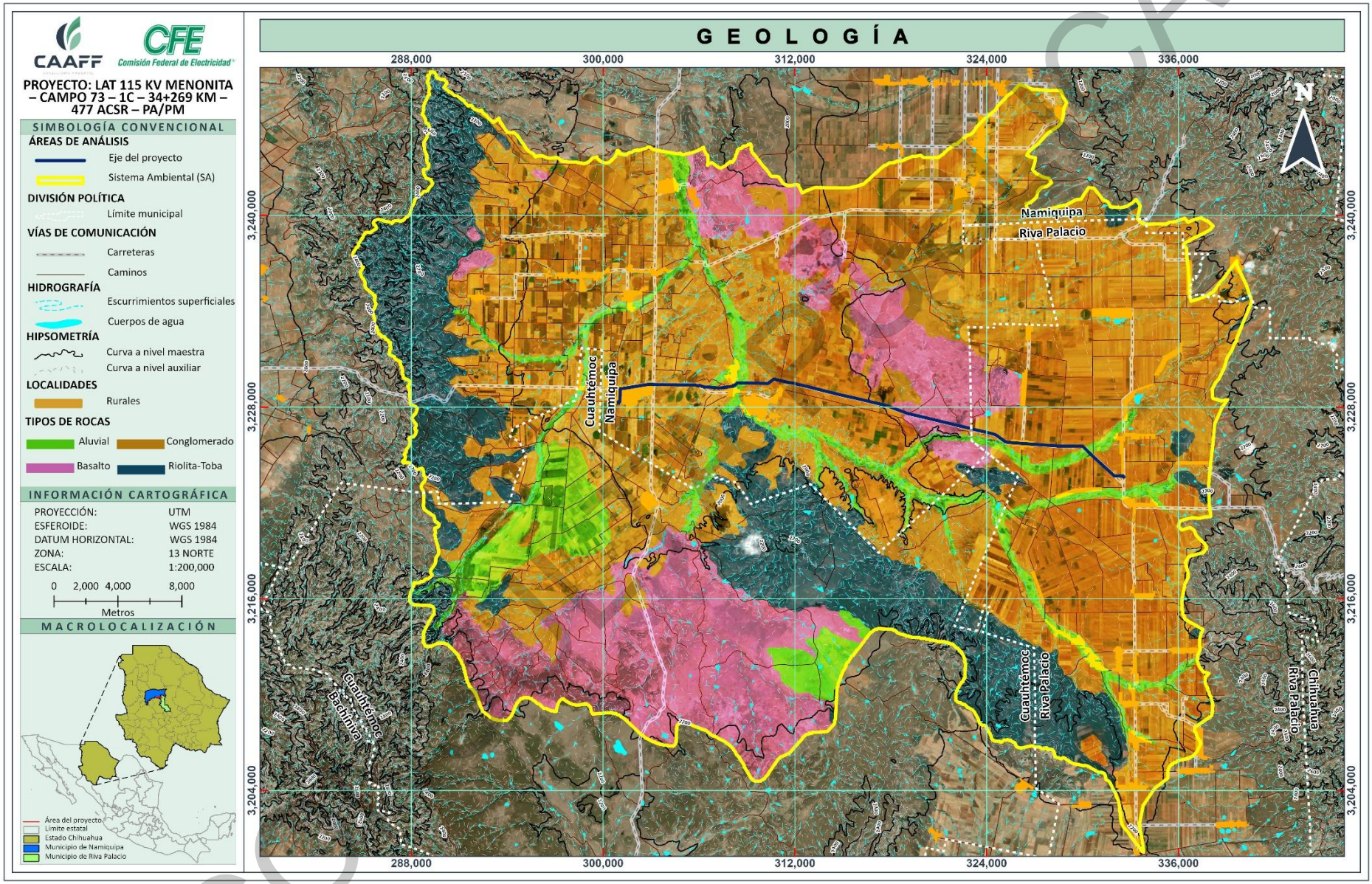


Figura 8. Geología existente en el Sistema Ambiental (SA).

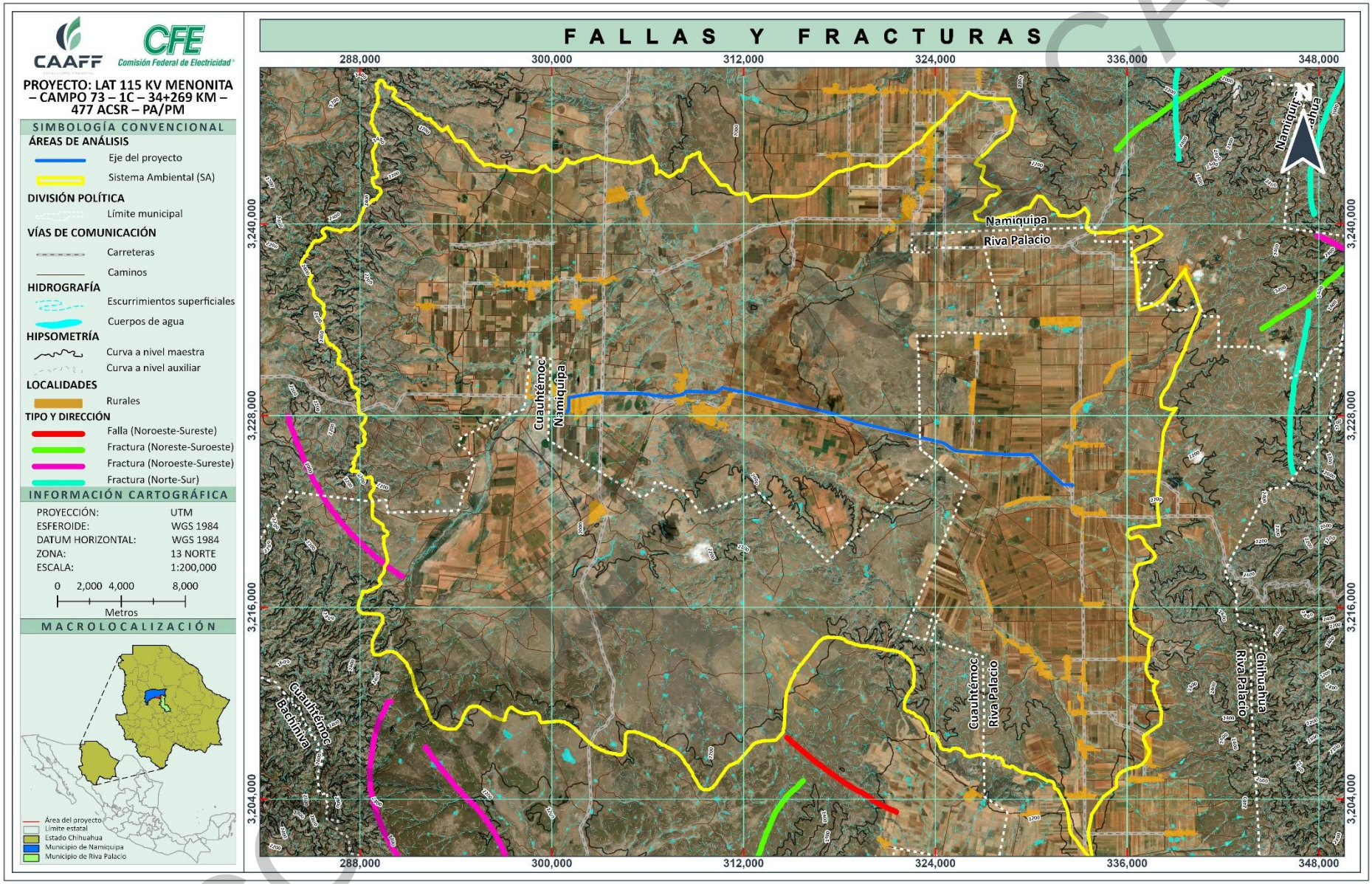


Figura 9. Fallas y fracturas existentes en el Sistema Ambiental (SA).

IV.2.1.3.2 Sismicidad

Gran parte de la República Mexicana se encuentra sujeta a la actividad sísmica, debido a que está ubicada dentro de un área llamada Cinturón de Fuego del Pacífico, región donde ocurren la mayor parte de los fenómenos sísmicos y volcánicos del mundo y que bordea al Océano Pacífico (SGM, 2017).

México está conformado por cuatro placas: dos grandes, la de Norteamérica, que va desde México hasta el Ártico y la del Pacífico, que además de incluir parte de México, incluye parte de Estados Unidos y casi todo el Pacífico Norte; una placa mediana, la de Cocos, que ocupa parte del Océano Pacífico, frente a las costas de México y Centroamérica, y se extiende al Sureste hasta Costa Rica; y la pequeña Placa de Rivera, que se encuentra en la boca del Golfo de California.

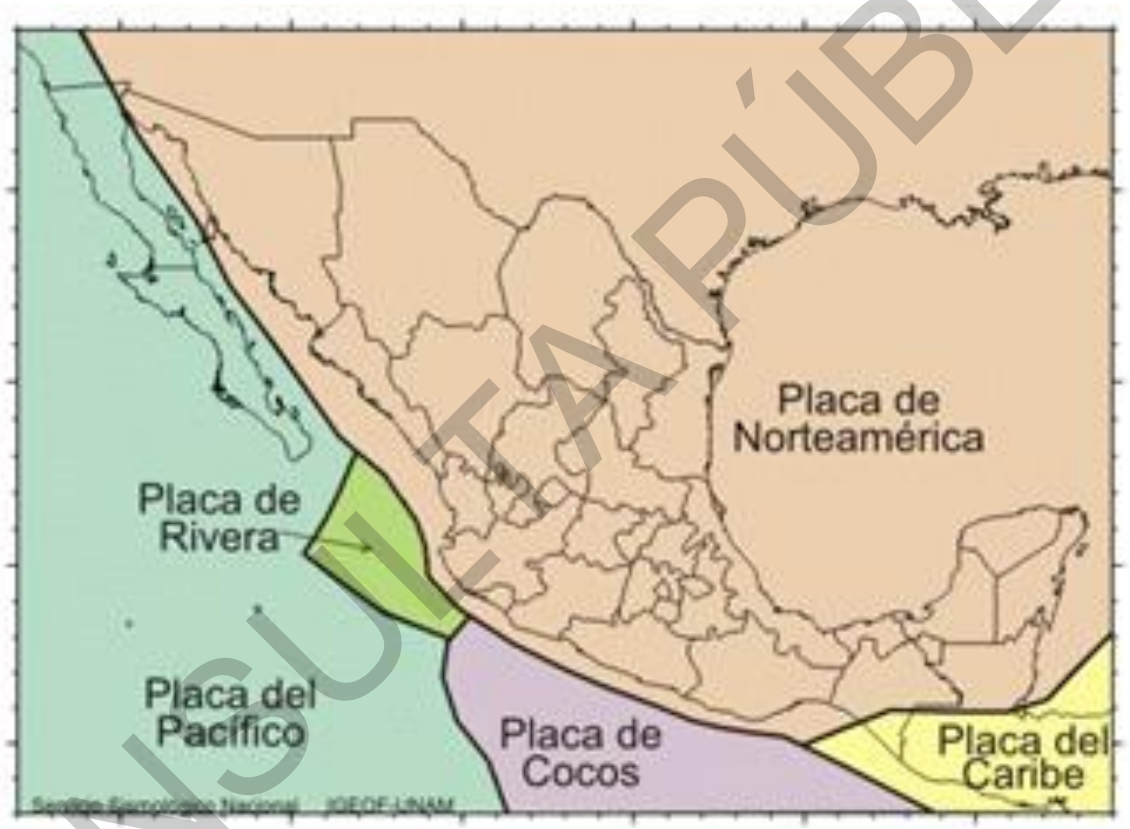


Figura 10. Placas tectónicas en la República Mexicana (CENAPRED, 2021).

La república mexicana cuenta con una clasificación según el peligro sísmico limitado en cuatro zonas, las cuales se describen a continuación:

CONSULTA PÚBLICA

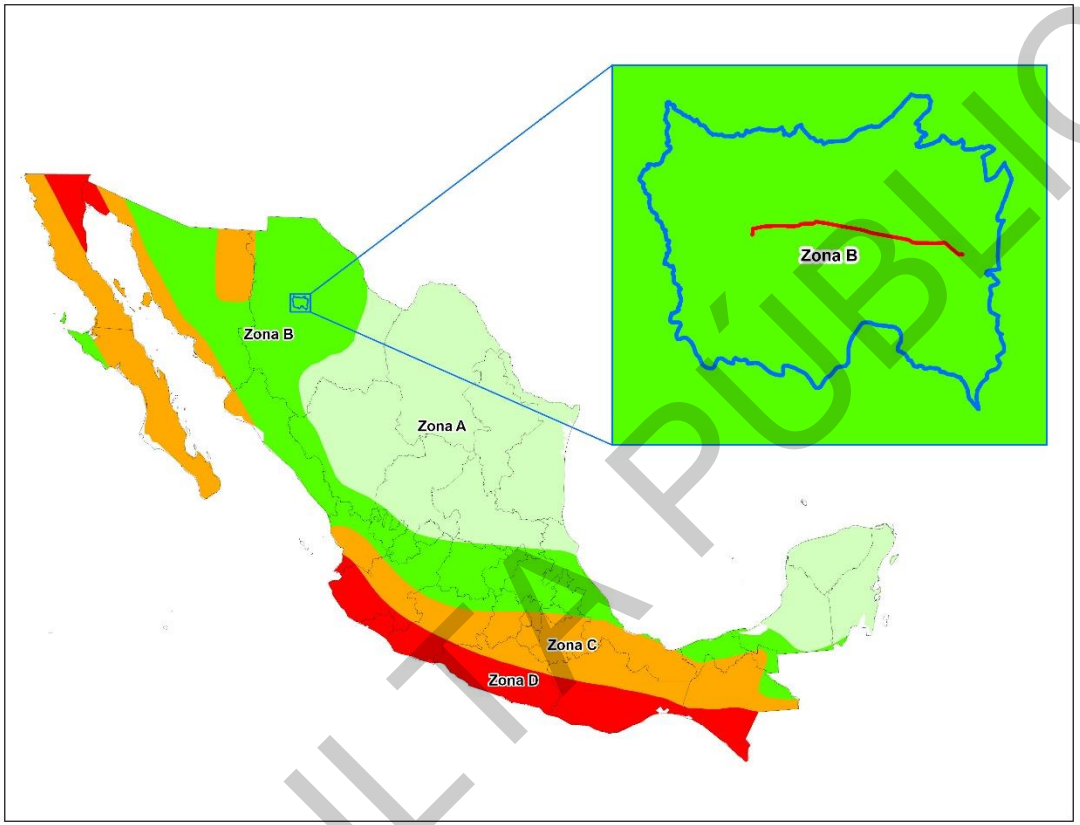


Figura 11. Ubicación del proyecto en el contexto de la regionalización sísmica.

De acuerdo con la Comisión Federal de Electricidad, (2015), México cuenta con una clasificación según el peligro sísmico limitado en cuatro zonas (ver tabla siguiente), donde el Sistema Ambiental (SA) (y por ende el área del proyecto) se encuentran en la **Zona B,** la cual se clasifican como de riesgo "Medio".

Tabla 11. Clasificación de peligro sísmico (CFE, 2015).

ZONA A	ZONA B y C	ZONA D
No cuenta con registro histórico o reportes de sismos grandes en los últimos 80 años y donde las aceleraciones del terreno se esperan menores al 10 % del valor de la gravedad.	Presentan sismicidad con menor frecuencia o bien, están sujetas a aceleraciones del terreno que no rebasan el 70 % de gravedad.	Han ocurrido con frecuencia grandes temblores y las aceleraciones del terreno que se esperan pueden ser superiores al 70 % de gravedad.

CONSULTA PÚBLICA

IV.2.1.3.3 Hundimientos y deslizamientos

Un deslizamiento es un tipo de corrimiento o movimiento de masa de tierra, provocado por la inestabilidad de un talud. Se produce cuando una gran masa de terreno se convierte en zona inestable y desliza con respecto a una zona estable, a través de una superficie o franja de terreno de pequeño espesor (CENAPRED, 2015. Los deslizamientos se producen cuando en la franja se alcanza la tensión tangencial máxima en todos sus puntos. Estos tipos de inestabilidades son evitables por medios técnicos. y el resto de los tipos de corrimientos (flujo de arcilla, licuefacción y reptación) resultan más difíciles de evitar.

Los peligros o riesgos geológicos se pueden definir como los procesos, situaciones o sucesos que pueden generar un daño económico o social a una comunidad y para cuya prevención, predicción o corrección han de emplearse criterios geológicos.

De acuerdo con la información del Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED, s.f.) el SA no se encuentra en algún área susceptible a hundimiento y deslizamientos.

IV.2.1.3.4 Inundaciones

Una inundación es el evento que debido a la precipitación (lluvia, nieve o granizo extremo), oleaje, marea de tormenta, o falla de alguna estructura hidráulica, provoca un incremento en el nivel de la superficie libre del agua de los ríos o el mar mismo, generando invasión o penetración de agua en sitios donde usualmente no la hay y, generalmente, daños en la población, agricultura, ganadería e infraestructura (CENAPRED).

Conforme al glosario internacional de hidrología (OMM/UNESCO, s.f.) la inundación se considera como el aumento del agua por arriba del nivel normal del cauce, por lo tanto, se puede presentar debido a la precipitación, oleaje, marea o alguna falla de estructura hidráulica ya que provoca el incremento en el nivel del agua invadiendo superficie terrestre dañando a la población, infraestructuras, fauna o vegetación.

De acuerdo con los datos obtenidos del CENAPRED el SA se encuentra en un grado de riesgo "Media" y "Alta", en un 45.4%, y 29.1%, respectivamente, mientras que el 25.5% de la superficie del SA no presenta datos sobre su vulnerabilidad ante las inundaciones (Tabla 10 y Figura 10).

Tabla 12. Zonas potenciales de inundación a nivel municipal dentro del SA.

NO.	MUNICIPIO		GRADO DE PELIGRO POR INUNDACIONES	SUPERFICIE	
	CLAVE	NOMBRE		ha	%
1	048	Namiquipa	Media	79,751.669	45.4
2	054	Riva Palacio	N/A	44,815.949	25.5
3	017	Cuauhtémoc	Alta	51,029.490	29.1
TOTAL				175,597.107	100

CONSULTA PÚBLICA

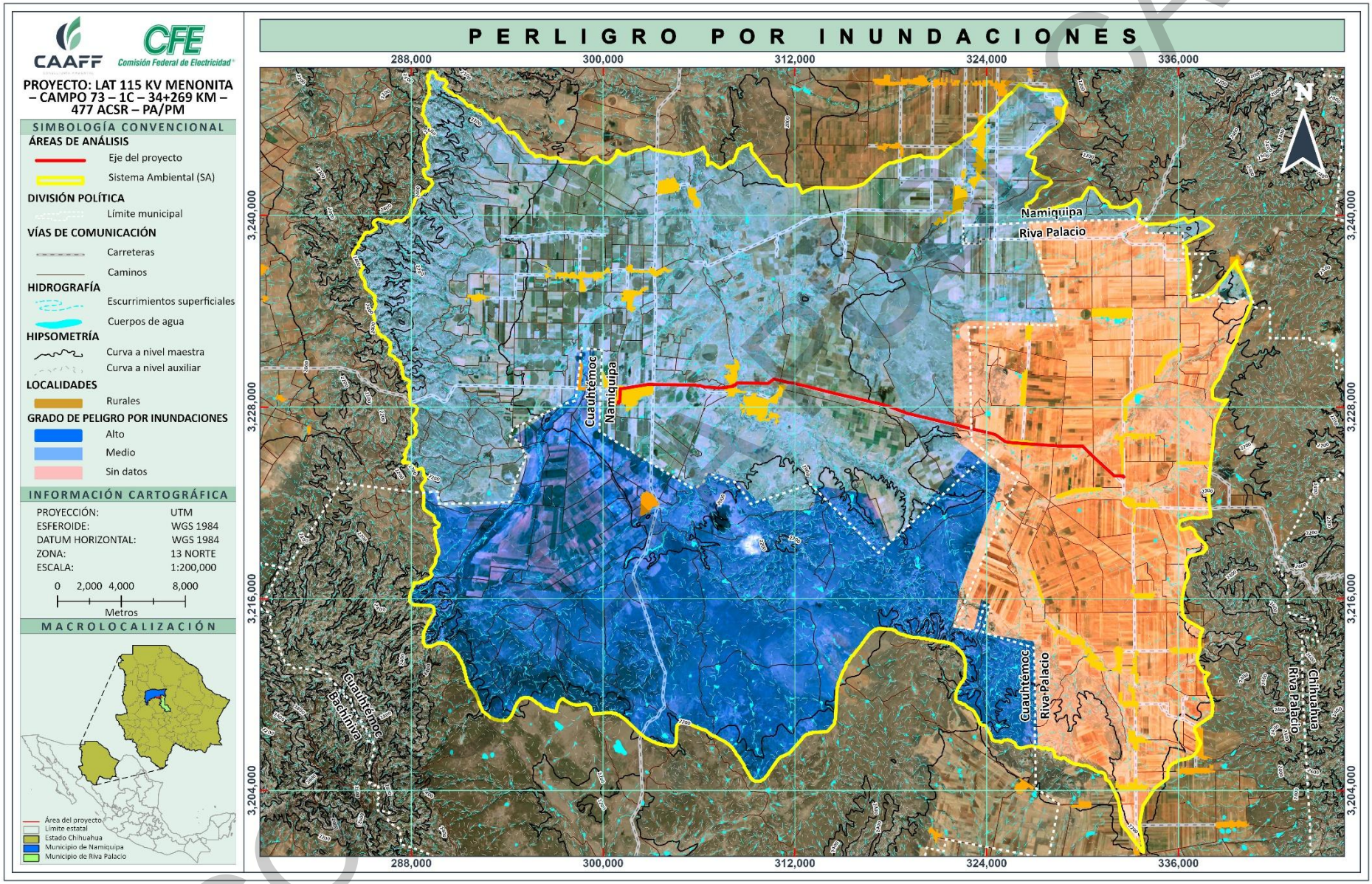


Figura 12. Zonas con potencial de inundación en el Sistema Ambiental (SA).

IV.2.1.4 Fisiografía

El sistema fisiográfico de clasificación del relieve ha sido adoptado por la Dirección General de Geografía (DGG) del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). El sistema utiliza criterios geológicos y topográficos – geométricos para definir con precisión los niveles jerárquicos (Quiñones, 1987), como son: Provincia y subprovincia fisiográfica.

La Provincia fisiográfica representa la unidad más amplia definida en este sistema jerárquico y consiste en los grandes conjuntos estructurales que integran un continente, generalmente conforman unidades morfológicas superficiales con características distintivas tales como origen geológico unitario sobre la mayor parte de su superficie, un sólo patrón litológico o un mosaico litológico complejo que resulta de un origen común, morfología propia y extensa a fin de poderse dividir en subprovincias.

Mientras que una Subprovincia fisiográfica se integra por geoformas típicas de la provincia, pero su frecuencia, magnitud o variación morfológica son diferentes a las de la provincia en general, pero ahora asociadas por otras diferentes y que le son distintivas por no aparecer en forma importante en el resto de la provincia.

IV.2.1.4.1 Provincia fisiográfica

La totalidad de la superficie que ocupa el Sistema Ambiental (SA) se localiza sobre la Provincia denominada *Sierra Madre Occidental* (SMO), misma que a continuación se describe. La región o provincia fisiográfica de la SMO es el sistema montañoso más espacioso del territorio nacional, abarcando todo el oeste mexicano y el extremo suroccidental de los Estados Unidos, siendo una continuación de las Montañas Rocallosas en Canadá y los Estados Unidos. Cubre una extensión de 289,000 km^2, lo que representa la sexta parte del territorio de México. Esta provincia limita al Norte con Estados Unidos y la provincia de las Sierras y Llanuras del Norte; al Este, tiene límites con las provincias de la Sierras y Llanuras del Norte y la provincia de la Mesa del Centro; por el Sur, limita con la provincia del Eje Neovolcánico; y en la porción Oeste, limita con las Provincias de la Llanura Sonorense y la provincia de la Llanura Costera del Pacífico.

En México la SMO se extiende en dirección noroeste a Suroeste casi en forma paralela a las costas del océano Pacífico y Mar de Cortés; recorriendo en sus 1,400 km de longitud los estados de Sonora, Chihuahua, Sinaloa, Durango, Zacatecas, Aguascalientes, Nayarit, y Jalisco. Se inicia en el límite internacional con el estado de Arizona, E.U.A., y termina aproximadamente en el río Santiago, a la altura del estado de Nayarit, en donde se conecta con la Sierra Volcánica Transversal o Eje Neovolcánico.

La SMO está separada del golfo de California por una amplia llanura costera que se ensancha hacia el desierto de Sonora. Sus montañas tienen una altitud media de 2,440 m y una máxima que alcanza los 3,500 m, constituyen el borde occidental de la árida altiplanicie Mexicana, integrando un vasto y elevado escarpe cortado por ríos que fluyen hacia el Oeste, como el Río Fuerte y el Río Grande de Santiago, formando profundos cañones, conocidos como barrancas, que pueden superar los 1,000 m de profundidad y rivalizan con el Gran Cañón en magnitud. Son siete las barrancas que integran la sierra; las más espectaculares son la Barranca del Cobre y la Barranca de Urique (que desciende hasta los 1,879 m de altura), surcadas por grandes ríos, entre ellos el Conchos que irriga gran parte del estado de Chihuahua.

CONSULTA PÚBLICA

IV.2.1.4.2 Subprovincias fisiográficas

En lo correspondiente a las subprovincias, e Sistema Ambiental (SA) se encuentra en la subprovincia **Sierras y Llanuras Tarahumaras**.

La provincia de la **SMO** se subdivide a su vez en 9 subprovincias fisiográficas, en específico el Sistema Ambiental (SA) se ubica sobre la subprovincia de calve 11, que lleva por nombre ***Sierras y Llanuras Tarahumaras***, la cual está presente únicamente en el estado de Chihuahua, en los municipios de Bachíniva, Buenaventura, Carichí, Casas Grandes, Chihuahua, Cuauhtémoc, Cusihuiriachi, Gómez Farías, Galeana, Gran Morelos, Guerreo, Ignacio Zaragoza, Madera, Matachí, Namiquipa, Nuevo Casas Grandes, Riva Palacio, Santa Isabel y Temósachic.

IV.2.1.4.3 Sistema de Topoformas

El Sistema de Topoformas es un conjunto de formas que presenta el terreno asociadas entre sí, según algún patrón (o patrones) estructural(es) o degradativo(s) y, además presentan un mayor grado de uniformidad paisajística en relación con la unidad jerárquica que las comprende.

De acuerdo con la clase de topoformas definida por el INEGI, las clases de topoformas se clasifican con base a la elevación, aspecto, componente, origen, material de depósito, ubicación, asociación y fase.

Dentro de la superficie del Sistema Ambiental (SA) se presentan 7 diferentes sistemas de topoformas, distribuidos en cinco grandes grupos: sierras, llanuras, mesetas, bajadas y lomeríos, de los cuales la **Llanura** de clave 502-0/01 representa el 77.1% de la superficie total del SA tal y como se observa en la tabla y figura siguientes.

Tabla 13. Sistema de Topoformas presentes en el SA.

NO.	SISTEMA DE TOPOFORMAS		SUPERFICIE	
	CLAVE	NOMBRE	ha	%
1	100-0/01	Sierra	4,284.991	2.4
2	103-0/01	Sierra	237.982	0.1
3	200-0/01	Lomerío	6,776.519	3.9
4	204-0/01	Lomerío	22,066.408	12.6
5	320-0/03	Meseta	6,284.398	3.6
6	420-0/01	Bajada	604.878	0.3
7	502-0/01	Llanura	135,341.930	77.1
TOTAL			175,597.107	100.0

CONSULTA PÚBLICA

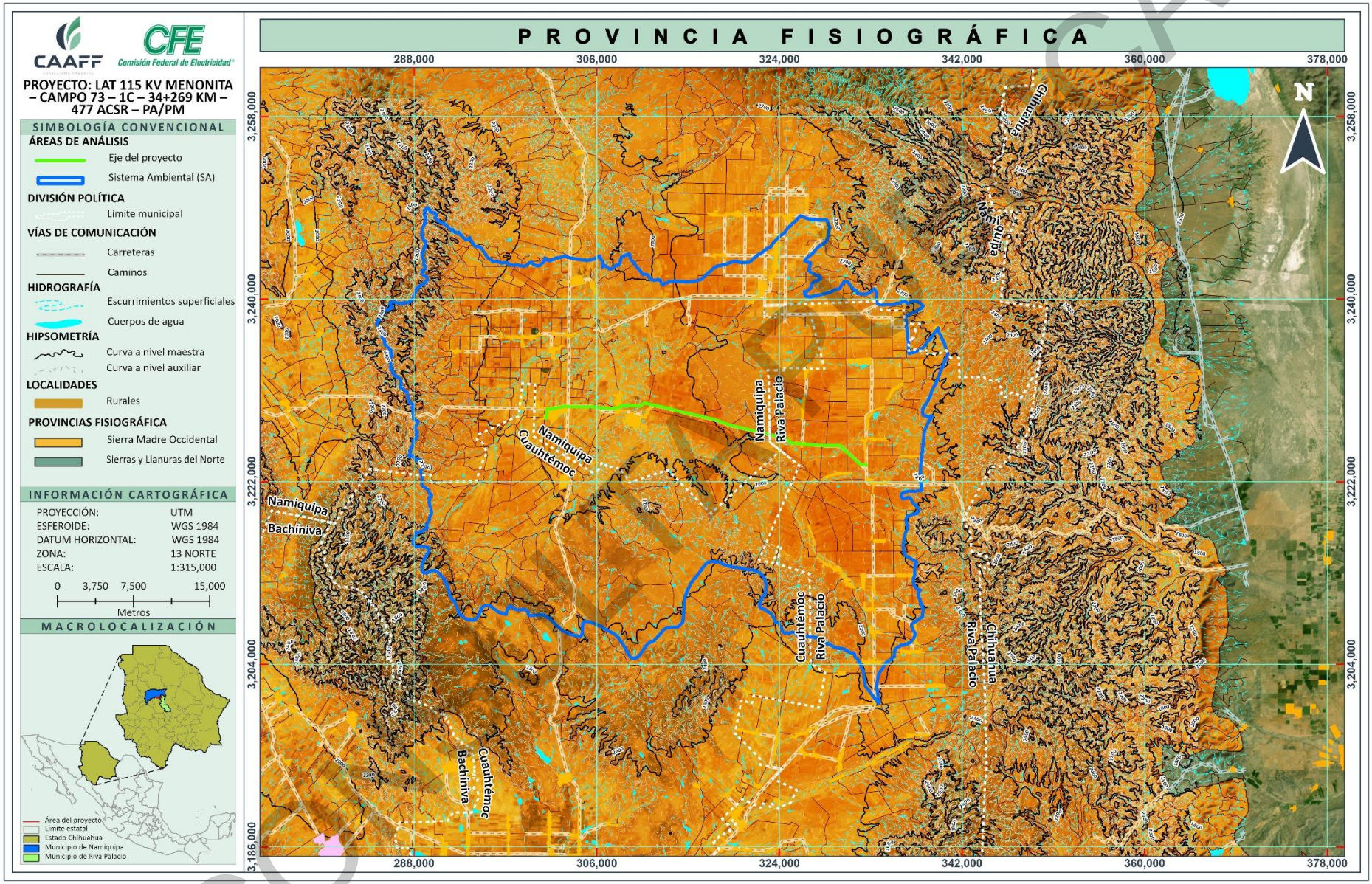


Figura 13. Provincias fisiográficas sobre las que se ubica el Sistema Ambiental (SA).

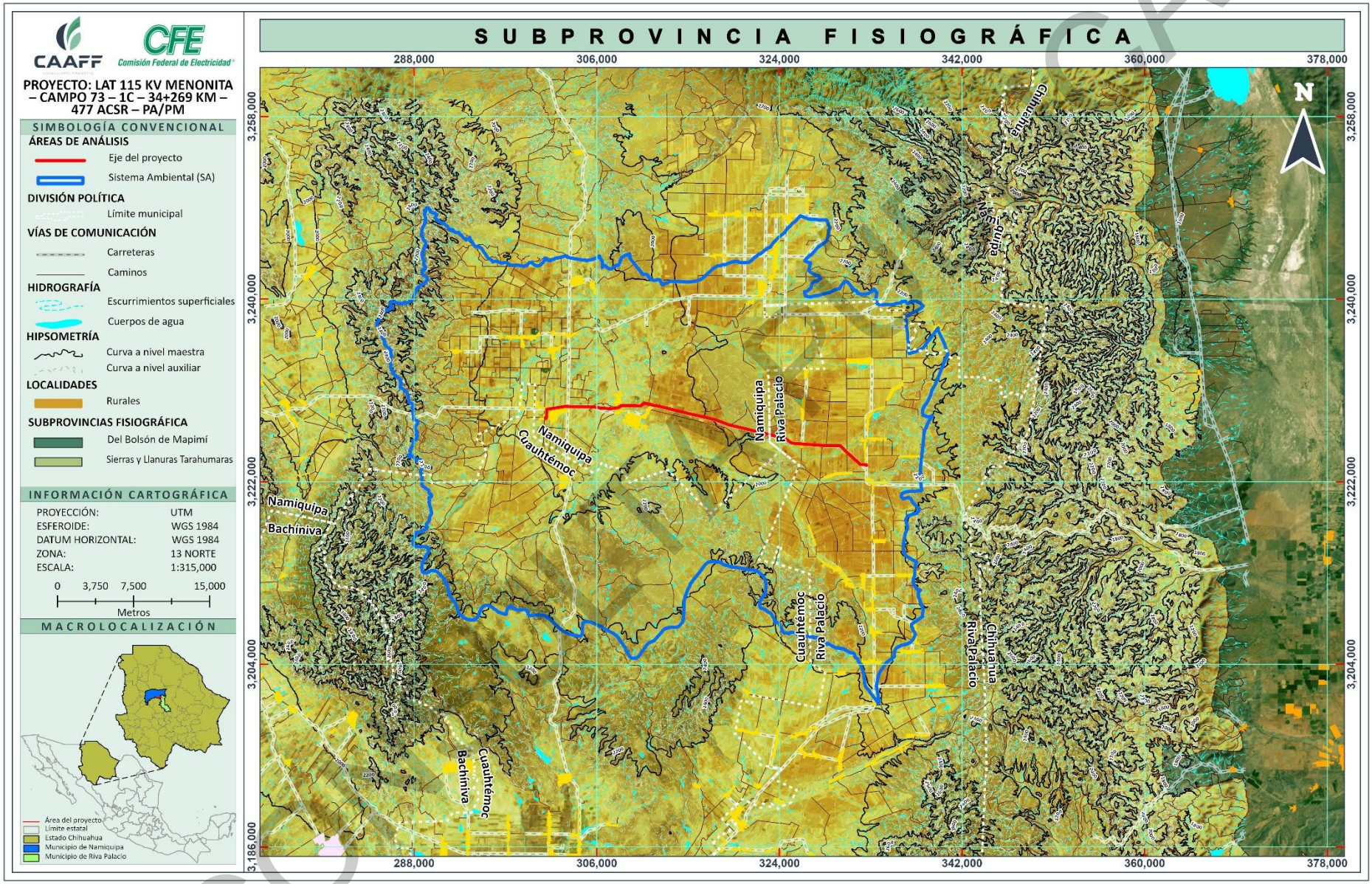


Figura 14. Subprovincias fisiográficas sobre las que se ubica el Sistema Ambiental (SA).

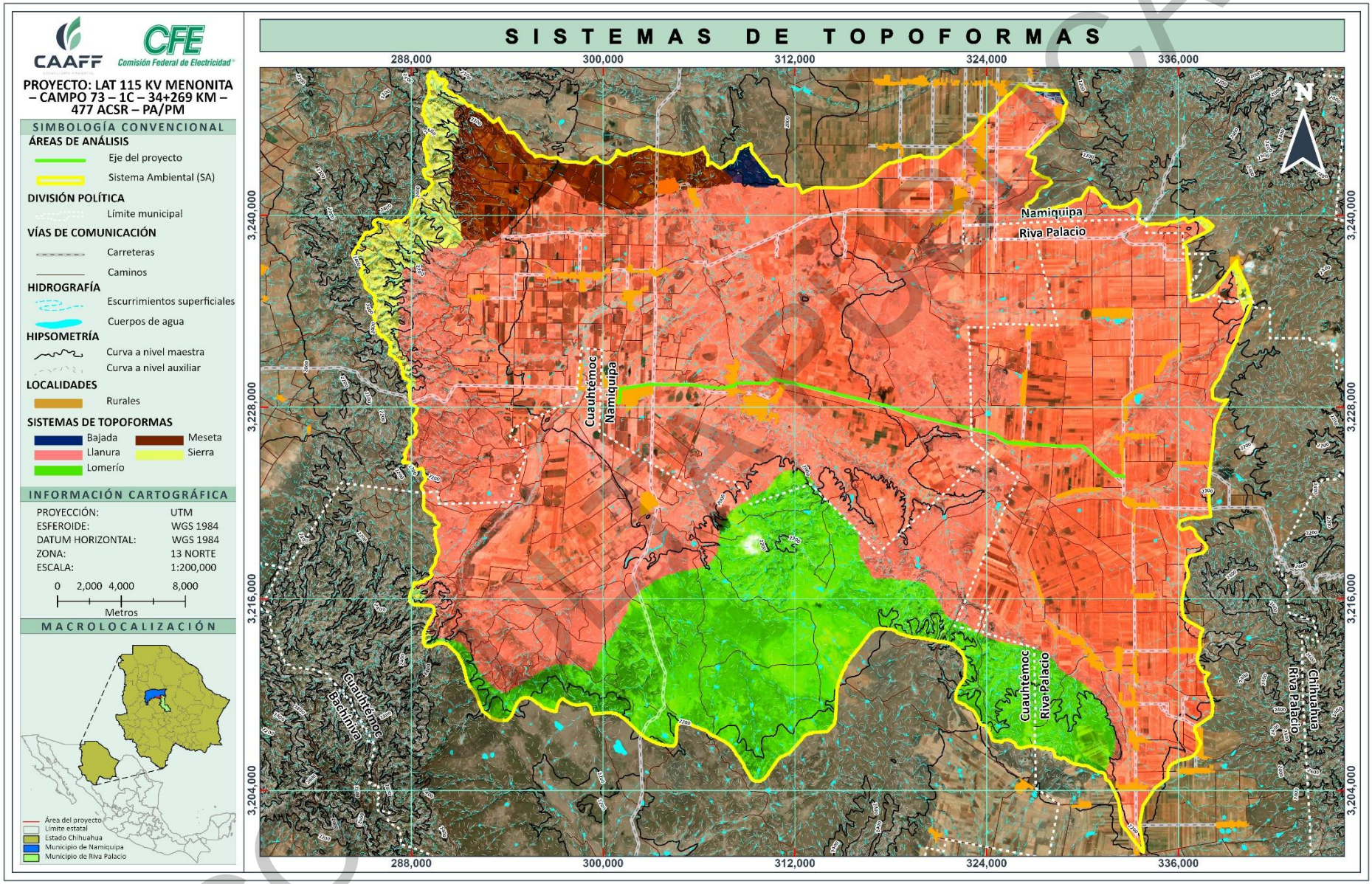


Figura 15. Sistema de topoformas presente en el Sistema Ambiental (SA).

IV.2.1.5 Topografía

Entre las características más importantes del relieve se encuentran las que se refieren a las elevaciones, pendientes y exposiciones del terreno y que determinan las topoformas de la superficie; algunas otras características tales como fallas, fracturas tectónicas, son parte complementaria de la morfología de una superficie determinada.

IV.2.1.5.1 Elevaciones

En relación con las elevaciones presentes en el Sistema Ambiental (SA), el rango altitudinal de mayor frecuencia es el que va de los 2,000 a los 2,050 metros sobre el nivel del mar, cubriendo el 22.5% de la superficie total del SA (Tabla 20). Las zonas más bajas se localizan a 1,863 m s.n.m. y las zonas altas del SA alcanzan los 2,501 m s.n.m.

Tabla 14. Elevaciones presentes en el Sistema Ambiental (SA).

NO.	ELEVACIÓN (m s.n.m.)	SUPERFICIE	
		ha	%
1	1,863 - 1,900	2,564.632	1.5
2	1,900 - 1,950	12,409.709	7.1
3	1,950 - 2,000	28,389.841	16.2
4	2,000 - 2,050	39,530.217	22.5
5	2,050 - 2,100	34,268.262	19.5
6	2,100 - 2,150	27,404.946	15.6
7	2,150 - 2,200	19,953.324	11.4
8	2,200 - 2,250	7,425.602	4.2
9	2,250 - 2,300	2,138.185	1.2
10	2,300 - 2,350	969.568	0.6
11	2,350 - 2,400	400.431	0.2
12	2,400 - 2,450	119.622	0.1
13	2,450 - 2,501	22.769	0.01
TOTAL		175,597.107	100

IV.2.1.5.2 Pendientes

La pendiente describe el grado mínimo y máximo de inclinación de las elevaciones del terreno, con lo cual se puede conocer desde esta perspectiva la forma del terreno.

Dentro del Sistema Ambiental (SA) el rango de pendientes dominantes es de 0-3% ocupando el 49.1% de la superficie, seguido del rango de pendientes que va de 3-5% con el 27.1%. Las pendientes menos representadas son las que están en los rangos mayores a los 50% de inclinación, por lo tanto, podremos aseverar que el SA está casi en su totalidad plana y son pocas las zonas que tienen una pendiente accidentada (Menos del 1%).

Tabla 15. Pendientes presentes en el Sistema Ambiental (SA).

NO.	PENDIENTE		SUPERFICIE	
	RANGO	DESCRIPCIÓN	ha	%
1	0-3%	A nivel	86,224.108	49.1
2	3-5%	Ligeramente inclinada	47,534.006	27.1
3	5-12%	Moderadamente inclinada	25,577.830	14.6
4	12-25%	Fuertemente inclinada	9,653.137	5.5

CONSULTA PÚBLICA

NO.	PENDIENTE		SUPERFICIE	
	RANGO	DESCRIPCIÓN	ha	%
5	25-50%	Fuertemente quebrada	5,418.127	3.1
6	50-75%	Moderadamente escarpada	1,073.173	0.6
7	75-100%	Fuertemente escarpada	116.725	0.1
TOTAL			175,597.107	100

IV.2.1.5.3 Exposiciones

La situación que guarda un objeto con relación a los puntos cardinales es denominada como exposición, vinculada directamente con la dirección de inclinación de la pendiente.

Cada tipo de exposición tiene unas condiciones micro-climáticas especiales que determinan los estadios de vegetación y de manera recíproca cuando llegan a su clímax modifican también las condiciones micro-climáticas. En este sentido, la influencia de la vegetación y las exposiciones al norte puede traducirse en una disminución de las oscilaciones y una creciente de humedad; mientras que, superficies desnudas y exposiciones hacia el sur, presentan grandes oscilaciones, altos grados de desecación de aire y suelo.

Dentro del SA, la exposición del terreno que predomina es la Norte, representando un 40.5% de la superficie total, seguida de las exposiciones Noroeste con un 10.6% y Este con el 8.1% (ver tabla siguiente).

Tabla 16. Exposiciones del terreno presentes en el Sistema Ambiental (SA).

NO.	ORIENTACIÓN	SUPERFICIE	
		ha	%
1	Norte	71,201.540	40.5
2	Noreste	18,613.532	10.6
3	Este	14,230.924	8.1
4	Sureste	12,309.411	7.0
5	Sur	9,501.158	5.4
6	Suroeste	15,863.319	9.0
7	Oeste	17,191.549	9.8
8	Noroeste	16,685.675	9.5
TOTAL		175,597.107	100

CONSULTA PÚBLICA

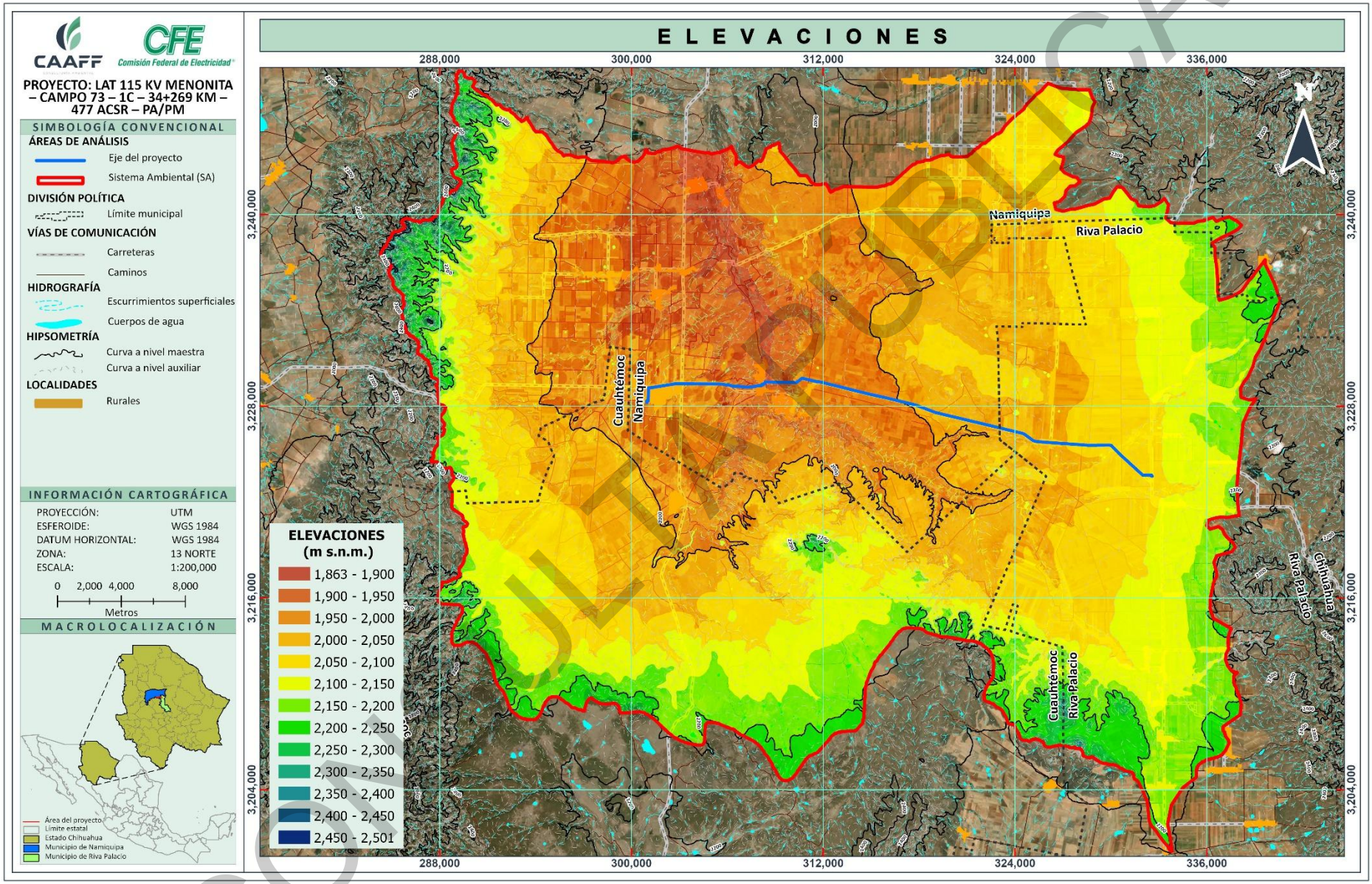


Figura 16. Mapa de elevaciones del terreno dentro del Sistema Ambiental.

CONSULTA PÚBLICA

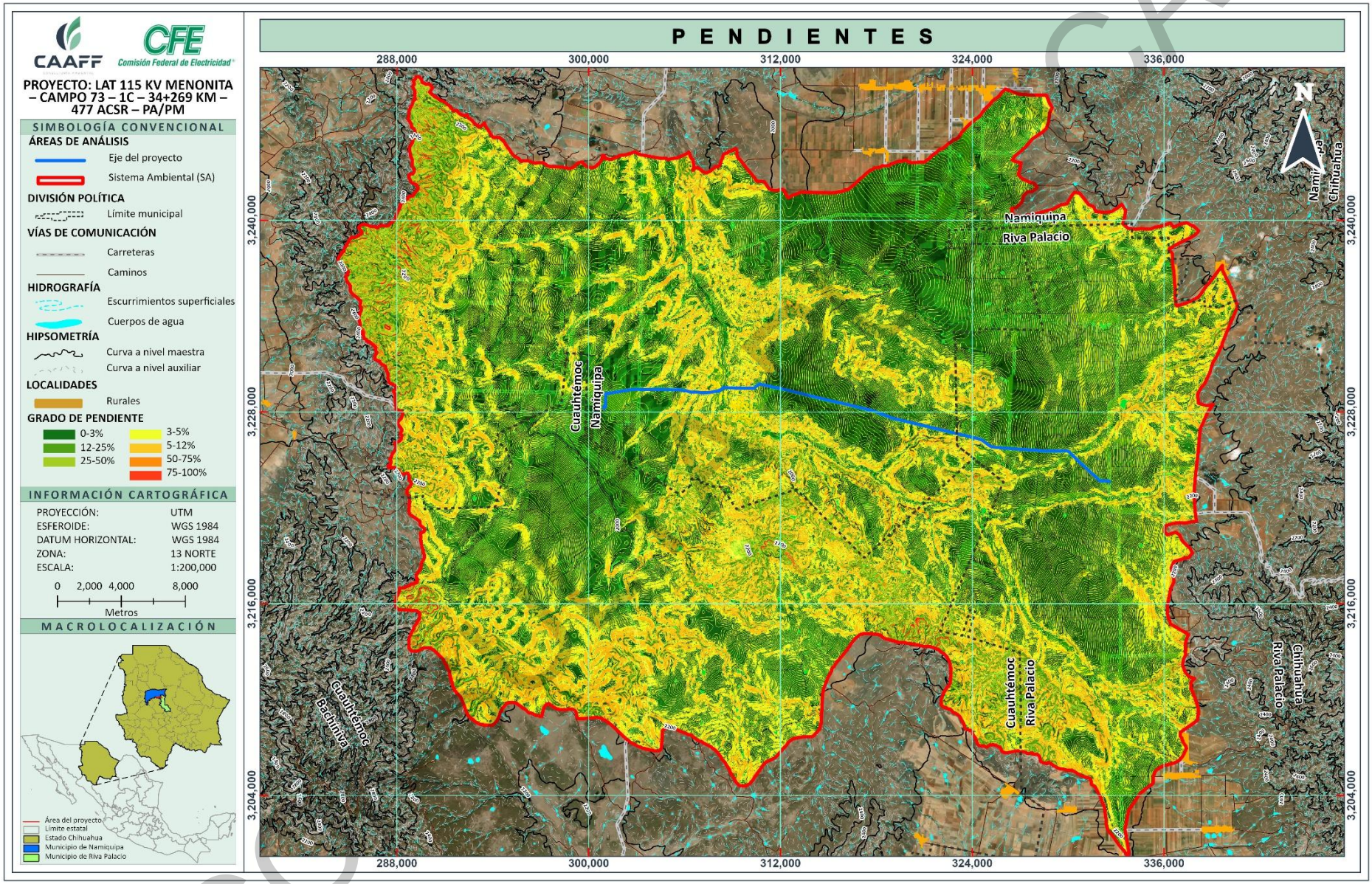


Figura 17. Mapa de pendientes del terreno dentro del SA.

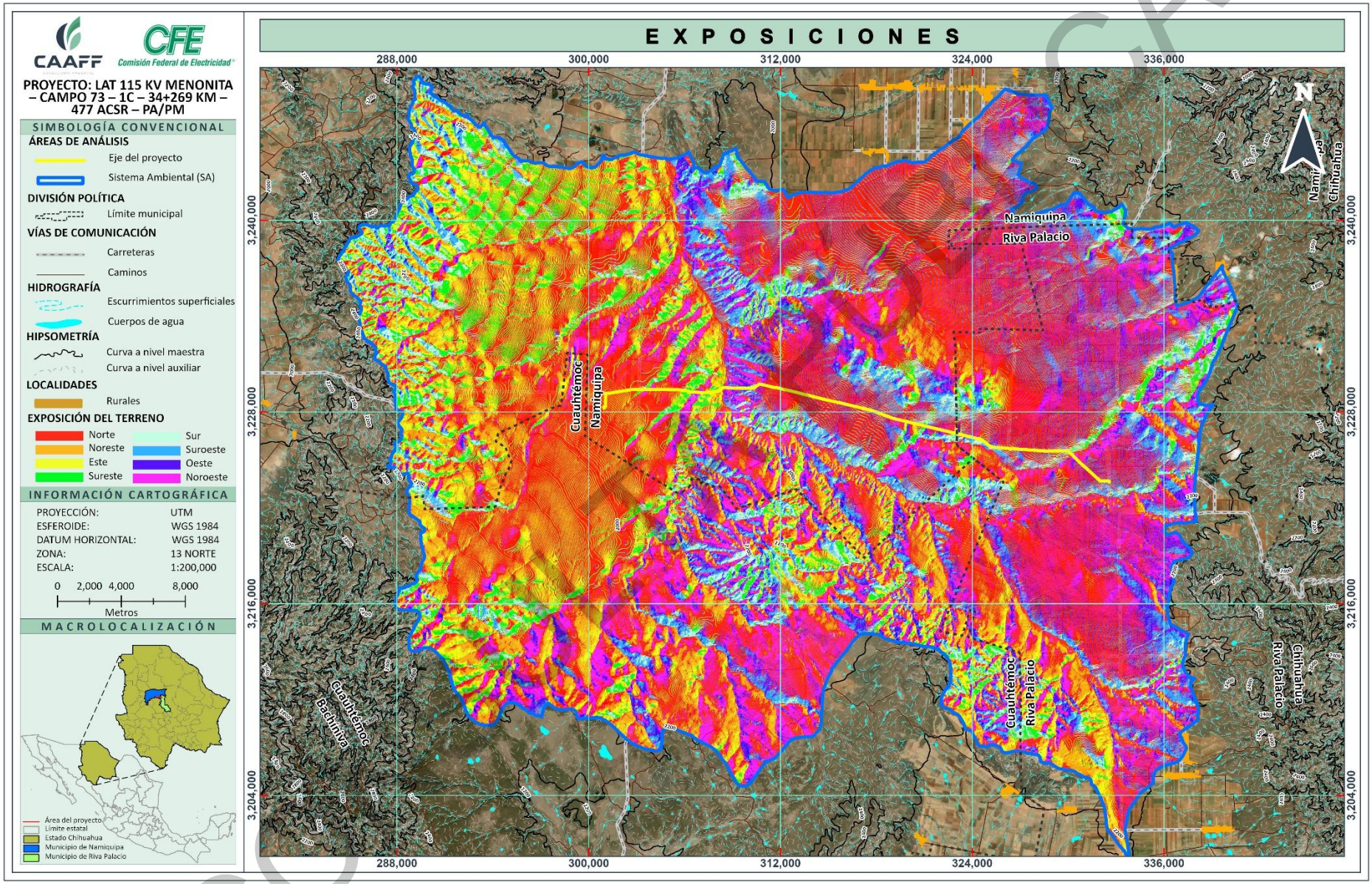


Figura 18. Mapa de exposiciones del terreno dentro del Sistema Ambiental.

IV.2.1.6 Tipos de suelo

La edafología es la ciencia que estudia la composición y naturaleza del suelo en su relación con las plantas y el entorno que le rodea. El suelo se origina a partir de la materia madre producida por los procesos químicos y mecánicos de transformación de las rocas de la superficie terrestre.

IV.2.1.6.1 Unidades de suelo

Existen diferentes sistemas de clasificación de suelo, para el presente Proyecto se utilizó el conjunto de datos vectoriales Edafológicos escala 1:250,000 Serie II del INEGI.

Esta capa de INEGI contiene información actualizada de los diferentes grupos de suelos que existen en el territorio mexicano, obtenida durante el periodo 2002-2006, utilizando para la clasificación de los suelos el Sistema Internacional Base Referencial Mundial del Recurso Suelo (por sus siglas en ingles *World Reference Base for Soil Resources WRB*), reporte número 84, publicado por la Sociedad Internacional de las Ciencias del Suelo (SICS), Centro Internacional de Referencia e Información de Suelos (ISRIC) y la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) y adaptado por el INEGI, para las condiciones ambientales de México.

En este caso, en el Sistema Ambiental (SA) se presentan diferentes tipos de suelo (ver figura y tabla siguiente), en las cuales se puede observar que las unidades de suelo dominantes son: ***Cambisol húmico, Phaeozem háplico*** y ***Cambisol crómico***, los cuales ocupan el **19.8%**, **19.0%** y **16.9%** de la superficie del SA, respectivamente.

Tabla 17. Tipos de suelo presentes en el SA, clave, clase textural y superficie

NO.	CLAVE	UNIDAD DE PRIMARIA	UNIDAD SECUNDARIA	TEXTURA	SUPERFICIE	
					ha	%
1	Bc+Bh/1	Cambisol	crómico	Gruesa	29,753.060	16.9
2	Bh+Be/2	Cambisol	húmico	Media	34,762.264	19.8
3	Hh+Be/2	Phaeozem	háplico	Media	6,929.192	3.9
4	Hh+I+Vc/2/L	Phaeozem	háplico	Media	19,243.258	11.0
5	Hh+Re/2/P	Phaeozem	háplico	Media	2,708.236	1.5
6	Hh+Re+I/2/L	Phaeozem	háplico	Media	6,578.517	3.7
7	Hh+We/2/L	Phaeozem	háplico	Media	33,441.837	19.0
8	I+Hh/2	Leptosol	N/A	Media	2,374.910	1.4
9	I+Re/2	Leptosol	N/A	Media	15,562.426	8.9
10	Re+Be/2/L	Regosol	eútrico	Media	21,741.506	12.4
11	Re+Hh/2/L	Regosol	eútrico	Media	1,977.686	1.1
12	Re+I/2/L	Regosol	eútrico	Media	524.216	0.3
TOTAL					175,597.107	100

La clave para los grupos de suelos en la WRB deriva de la Leyenda del Mapa de Suelos del Mundo. La clave está basada principalmente en la funcionalidad, generada para derivar la clasificación correcta lo más eficientemente posible.

A continuación, se presenta la descripción de las unidades de suelo de acuerdo con la Guía para la interpretación de cartografía. Edafología. Escala 1: 250 000. Serie II, del Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2011.

CONSULTA PÚBLICA

Grupos de suelo

Cambisol (CM): Del latín *cambiare,* cambiar. Suelos jóvenes con algún cambio apreciable en el contenido de arcilla o color entre sus capas u horizontes. No tienen un patrón climático definido, pero pueden encontrarse en alguna posición geomorfológica intermedia entre cualquiera de dos grupos de suelo considerados por la WRB. Tienen en el subsuelo una capa más parecida a suelo que a roca y con acumulaciones moderadas de calcio, fierro, manganeso y arcilla. Son de moderada a alta susceptibilidad a la erosión. Por lo general, estos suelos son buenos con fines agrícolas y son usados intensamente. Los Cambisoles Éutricos de la zona templada son muy productivos.

Phaeozem (PH): Del griego *phaios*, oscuro, y del ruso *zemlja*, tierra. Suelos de clima semiseco y subhúmedo, tipos S" (A)C y Awo' de color superficial pardo a negro, fértiles en magnesio y potasio, aunque con muy pocos o ningún carbonato en el subsuelo. El relieve donde se desarrollan estos suelos es generalmente plano o ligeramente ondulado. En México constituyen los suelos más importantes para la agricultura de temporal, por ejemplo, en los Altos de Jalisco, las llanuras de Querétaro, Hidalgo y norte de Guanajuato, en la Gran Meseta Chihuahuense, al pie de la Sierra Madre Occidental y en numerosos valles del sur y sureste de México.

Leptosol (PL): Del griego *leptos*, delgado. Incluyen los antiguos Litosoles y otros suelos con menos de 25 cm de espesor o con más de 80% de su volumen ocupado por piedras o gravas. Actualmente representan suelos con menos de 25 cm de espesor o con más de 80% de su volumen ocupado por piedras o gravas. Son susceptibles a la erosión. Se localizan generalmente en las zonas montañosas con más de 40% de pendiente como la Giganta, del Burro, la Paila, San Carlos, del Pinacate y la Sierra Lacandona. También son abundantes en la Mixteca Alta Oaxaqueña, el Carso Huasteco, al pie de la Sierra Madre Occidental y en todos los sistemas de cañones. Un caso particular son los extensos afloramientos calizos encontrados en la península de Yucatán.

Fluvisol (FL): Del latin *fluvius,* rio. Suelos con abundantes sedimentos fluviales, marinos o lacustres en periodos recientes y que están ubicados tradicionalmente sobre planicies de inundación, abanicos de ríos o marismas costeras. Tienen buena fertilidad natural y son atractivos históricamente para los asentamientos humanos de nuestro país. Los Fluvisoles con influencia de marea son suelos ecológicamente valiosos en los que la vegetación original debe preservarse. Se localizan principalmente en las llanuras intermontanas y valles abiertos o ramificados de Coahuila, Nuevo León, Sonora y la Península de Baja California, así como en el área de influencia de los principales ríos de Sinaloa, Veracruz y Chiapas.

Vertisol (VR): Del latín *verlere,* dar vuelta. Suelos pesados formados bajo condiciones alternadas de saturación-sequía, que presentan grietas anchas, abundantes y profundas cuando están secos y con más de 30% de arcillas expandibles. Mediante un buen programa de labranza y drenaje son bastante fértiles para la agricultura por su alta capacidad de retención de humedad y sus propiedades de intercambio mineral con las plantas. Las obras de construcción asentadas sobre estos suelos deben tener especificaciones especiales para evitar daños por movimiento o inundación. Son bastantes estables frente a la erosión. Se encuentran frecuentemente en las zonas agrícolas de regadío del país, como los bajíos de Michoacán, Guanajuato y Campeche, la región de Chapala, la depresión de Tepalcatepec y las fértiles llanuras costeras de Sonora, Sinaloa, Tamaulipas y Veracruz.

CONSULTA PÚBLICA

Calificadores de suelo

Húmico (hu): Del latín *humus*, tierra. Suelos ricos en carbono orgánico que tienen en promedio 1% o más en los primeros 50 cm de profundidad. Cuando tiene más de 5% se denomina hiperhúmico. En caso de Leptosoles debe contener 2% o más

Lítico (li): Del griego *lithos,* piedra. Suelos limitados por roca dura y continua a menos de 10 cm de profundidad. El caso más extremo es el afloramiento rocoso que se denomina nudilítico y tecnolítico.

Réndzico (rz): Indica que existe un suelo con un horizonte mólico que está directamente por encima de una capa rica en carbonato de calcio (40% o más). Cuando el horizonte mólico es menor de 20 cm se denomina someriréndzico.

Léptico (le): Del griego *leptos,* roca. Suelos que están limitados por roca dura y continua, imposible de cavar con pala y pico, antes de los primeros 100 cm de profundidad. De acuerdo con la profundidad de la roca se llama epiléptico (0-49 cm) o endoléptico (50-100 cm). Epipetrocálcico (pcp): Incluye Calcisol epipétrico.

Clases Texturales del suelo

La textura es la característica física del suelo determinada por la proporción relativa en la que se encuentran cada uno de sus componentes minerales o partículas primarias: arena, limo y arcilla. La textura influye sobre otras propiedades del suelo tales como la capacidad de almacenamiento de agua y su movimiento en el suelo; influye también en la capacidad de abastecimiento de nutrimentos y aire para las plantas y demás organismos vivos. Es uno de los factores más importantes al evaluar la erosionabilidad del suelo. En el caso del SA la textura Media es la más frecuente (comúnmente llamados francos, equilibrados en el contenido de arena, arcilla y limo).

CONSULTA PÚBLICA

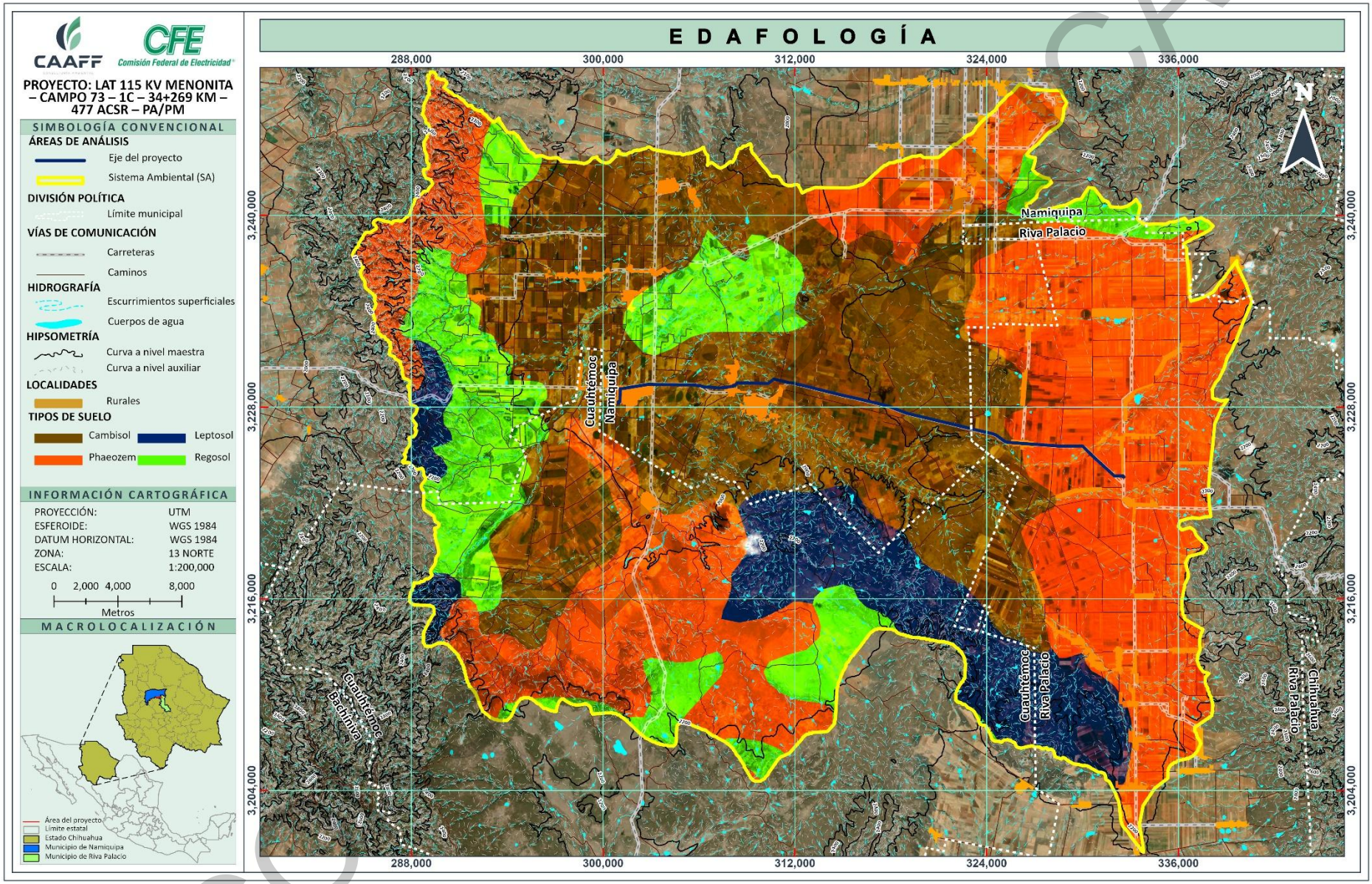


Figura 19. Tipos de suelos presentes en el Sistema Ambiental (SA).

IV.2.1.6.2 Estado de conservación del suelo

La degradación del suelo se define como un cambio en la salud del suelo, resultando en una disminución de la capacidad del ecosistema para producir bienes o prestar servicios. Los suelos degradados contienen un estado de salud que no pueden proporcionar los bienes y servicios normales en su ecosistema.

Para conocer el estado de degradación del suelo en el Sistema Ambiental, se utilizó la metodología ASSOD (Van Lyden, 1997) "Assesment of the Status of Human-Induced Soil Degradation" (Estimación del estado de la Degradación del Suelo Inducida por el hombre), modificación de la metodología propuesta por Oldeman (1988) llamado GLASOD. Esta última adaptada por la FAO a nivel mundial y por el Inventario Nacional de Suelos de la Dirección General de Restauración y Conservación de Suelos (DGRyCS) dependiente de la SEMARNAT en el periodo 2000-2002.

De acuerdo con esta información, en el Sistema Ambiental (SA) se presentan dos tipos de degradación del suelo *"Erosión hídrica con pérdida del suelo superficial*" y "***Erosión eólica con pérdida del suelo superficial por acción del viento***". Ambos tipos de degradación presentan un grado ***Moderado***.

Y en cuanto a los agentes causales con las actividades agrícolas una de las principales causas de degradación del suelo dentro del SA, pues estas actividades propician la pérdida de suelo por acción del viento en el 51.9% de la superficie del SA.

Tabla 18. Degradación del suelo en el Sistema Ambiental.

NO.	TIPO DE DEGRADACIÓN	GRADO	CAUSA	SUPERFICIE	
				ha	%
1	Erosión eólica con pérdida del suelo superficial por acción del viento	Moderado	Actividades agrícolas	91,215.831	51.9
2			Actividades agrícolas / Sobrepastoreo	2,213.673	1.3
3			Sobrepastoreo	66,951.620	38.1
4	Erosión hídrica con pérdida del suelo superficial		Deforestación y remoción de la vegetación	8,368.204	4.8
5			Sobrepastoreo	2,734.539	1.6
6			Sobrepastoreo / Deforestación y remoción de la vegetación	4,113.241	2.3
TOTAL				**175,597.107**	**100**

CONSULTA PÚBLICA

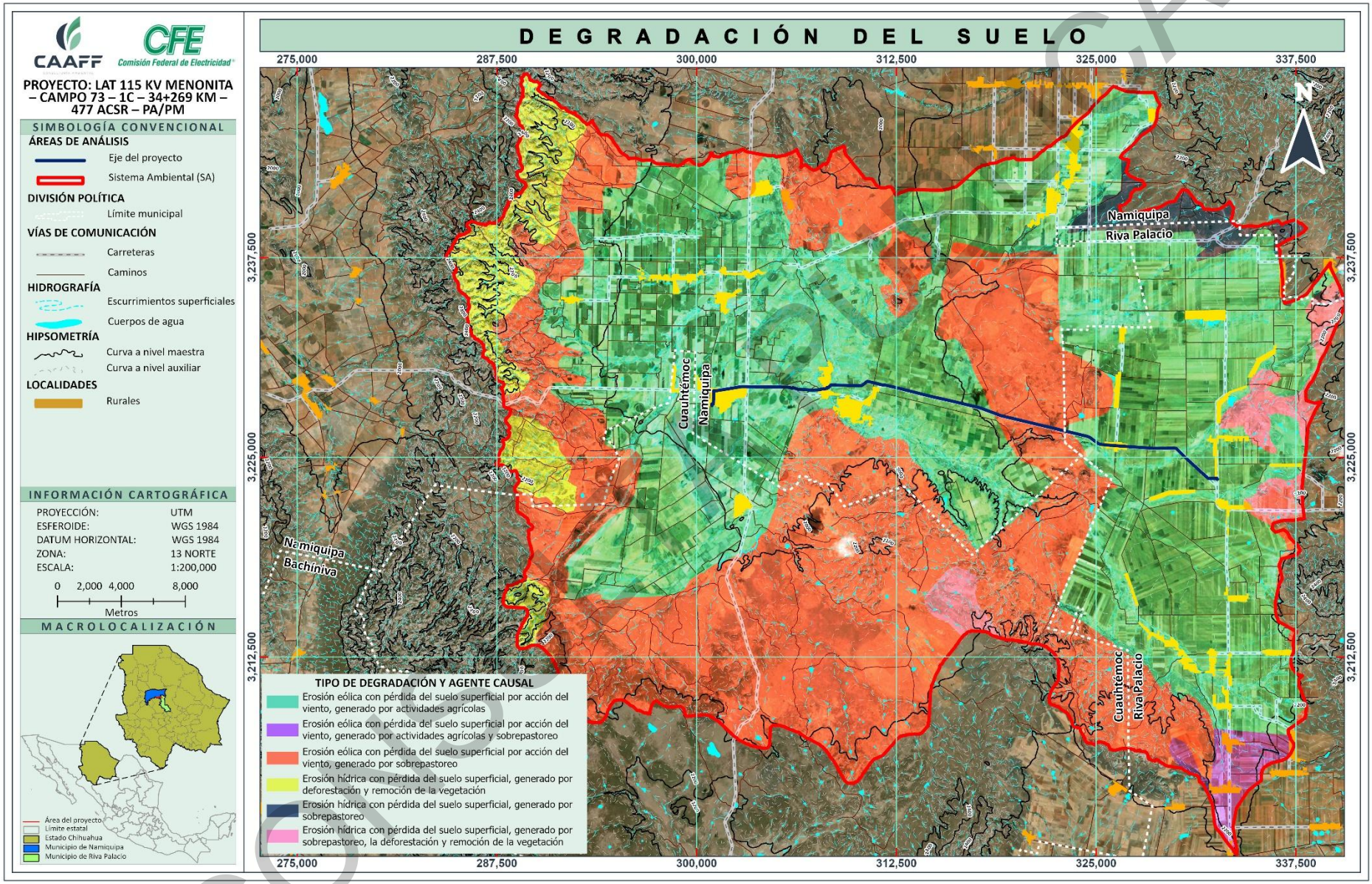


Figura 20. Mapa de tipos de degradación del suelo presentes en el Sistema Ambiental.

IV.2.1.6.3 Erosión hídrica

A continuación, se presentan de forma general los factores involucrados en el proceso de erosión basados en la Ecuación Universal de Pérdida del Suelo (EUPS), desarrollada por Wischmeier y Smith (1978). Con esto se pretende conocer el estado actual del suelo en el área del SA y del área forestal del proyecto en cuanto a degradación erosiva se refiere, con el fin de tener una mayor perspectiva sobre los impactos ambientales que pudieran generarse con la realización del proyecto sobre el componente suelo. (Las hojas de cálculo de la erosión en formato Excel se presentan en el ANEXO 3 para SA y 5 para el AFP).

Ecuación universal de pérdida de suelo:

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

Donde:

A = Pérdida de suelo (Ton $ha^{-1}año^{-1}$);
R = Erosividad de la lluvia (Mj mm^{-1}ha hr año);
K = Erosionabilidad del suelo ($Ton^{-1}hr^{-1}$Mj mm);
L = Factor por longitud de pendiente (adimensional);
S = Factor por grado de pendiente (adimensional);
C = Factor por cubierta vegetal (adimensional), y
P = Factor por prácticas de manejo (adimensional).

La pérdida de suelo se conoce como tasa de erosión, la tasa de erosión es un coeficiente que expresa la relación entre la cantidad y la frecuencia de los procesos erosivos. Los resultados de la tasa de erosión se clasificaron en grupos o niveles de erosión compuestos por rangos de Toneladas por hectárea al año.

Cada uno de los valores de la Ecuación Universal de Perdida de Suelo (EUPS) se calcularon de acuerdo con las características del área de estudio. Esto se llevó a cabo con el apoyo de capas de información geográfica del INEGI escala 1:250,000 a excepción del Modelo Digital de Elevación (MDE) escala 1:10,000 (ver tabla siguiente).

Tabla 19. Capas de información geográfica para implementar la EUPS.

CAPA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA	FACTOR
Precipitación (Datos de las estaciones meteorológicas)	R
Tipos de suelo	K
Modelo Digital de Elevación (MDE) con resolución de 5 metros	L, S
Uso de Suelo y/o Vegetación (Información de la carta de USyV Serie VII de INEGI (SA), complementada con la visita de campo (AFP))	C

A continuación, se define cada uno de los factores, así como sus valores determinados para el SA, y en este caso, adaptados para el AFP.

CONSULTA PÚBLICA

IV.2.1.6.3.1 Factor R= Erosividad de la lluvia

La erosividad de la lluvia se refiere a la habilidad o agresividad de la lluvia para producir erosión; es decir, la energía cinética de la lluvia necesaria para remover y transportar las partículas del suelo. Cuando la precipitación excede la capacidad de infiltración, se presenta el escurrimiento superficial, el cual también tiene la habilidad de remover y de transportar las partículas del suelo. Wischmmeier y Smith (1965) originalmente describieron la siguiente ecuación para estimar la erosividad de la lluvia (Factor R):

$$\boldsymbol{R = \sum_{j=1}^{n} (EI_{30})}$$

Donde:

R = Erosividad de la lluvia;
n = Número de eventos durante el año, y
EI30 = Índice de erosividad de la lluvia por evento.

$$\boldsymbol{EI_{30} = (E)(I_{30})}$$

Donde:

EI30 = Índice de erosividad para un evento (MJ mm/ha hr);
E = Energía cinética de la lluvia (MJ/ha), y
I30 = Intensidad máxima en 30 minutos continuos de lluvia (mm hr-1).

Sin embargo, en los últimos años la utilización de este cálculo ha sido discutido y adaptado para diversas condiciones. Cortés (1991), propone catorce modelos de regresión (ecuaciones) a partir de datos de precipitación media anual para estimar el valor de R de la EUPS (ver siguiente tabla).

CONSULTA PÚBLICA

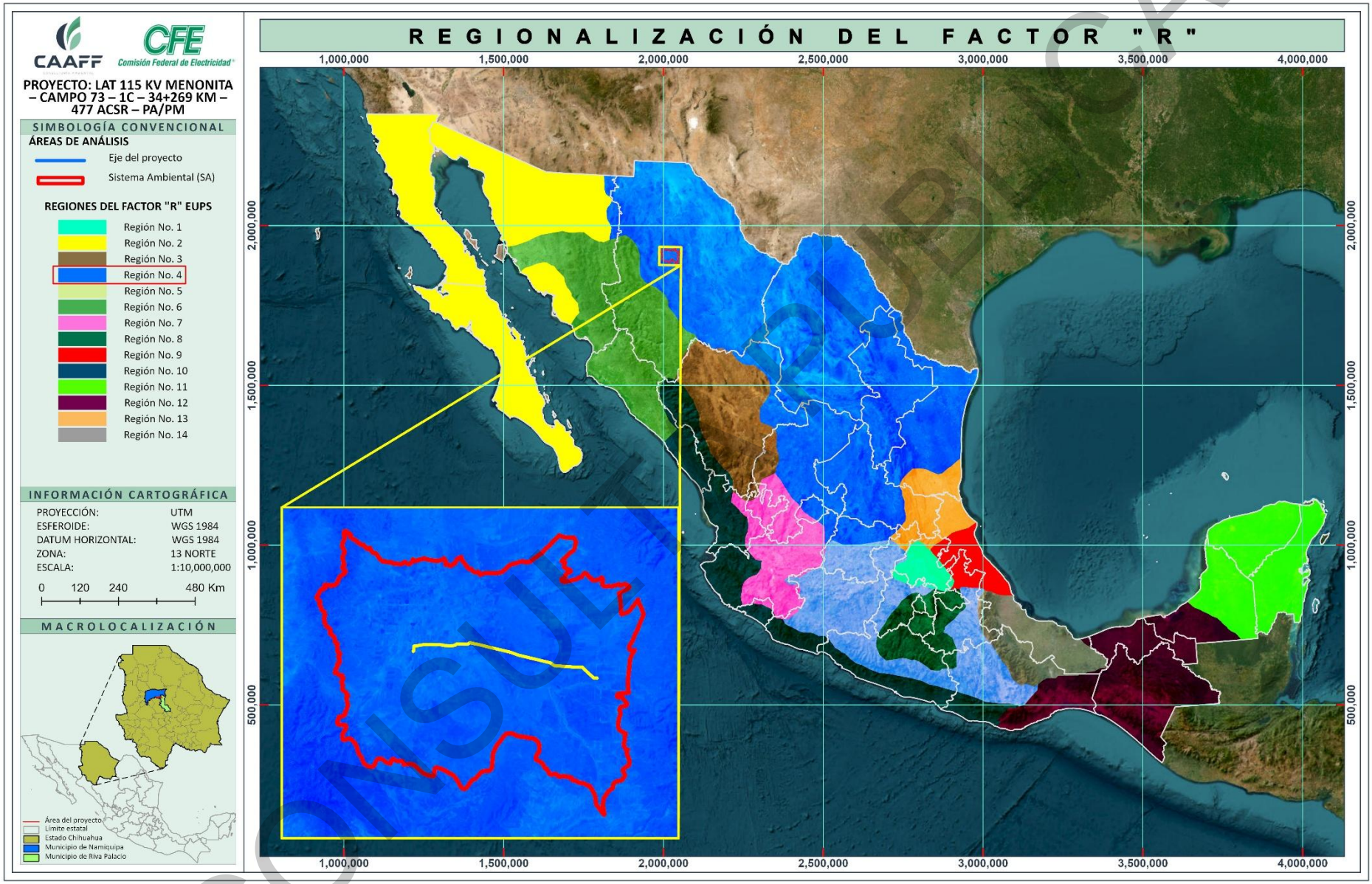


Figura 21. Regiones de México donde aplican las ecuaciones de erosividad e identificación para el SA.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla 20. Ecuaciones de erosividad de la lluvia para las diferentes regiones de México.

REGIÓN	ECUACIONES	R^2
1	Y= 1.20785x + 0.002276X2	0.92
2	Y= 3.45552x + 0.006470X2	0.93
3	Y=3.67516x - 0.001720X2	0.94
4	**Y=2.89594x + 0.002983X2**	**0.92**
5	Y=3.48801x - 0.000188x2	0.94
6	Y=6.68471x + 0.001680x2	0.90
7	Y=-0.03338x + 0.006661x2	0.98
8	Y=1.99671x +0.003270x2	0.98
9	Y=7.04579x - 0.002096x2	0.97
10	Y=6.8375x + 0.000442x2	0.95
11	Y=3.77448x + 0.004540x2	0.98
12	Y=2.46190x + 0.006067x2	0.96
13	Y=10.74273x - 0.001008x2	0.97
14	Y=1.50046x +0.002640x2	0.95

Tomando en cuenta la ecuación de erosividad de la lluvia de acuerdo con la región donde se encuentra el área de interés (2) y la precipitación anual, el factor R para el cálculo de la pérdida de suelo en cualquier modalidad es:

$$Y=2.89594\ X + 0.002983\ X^2$$

Donde:

Y = Factor R.

X = Precipitación media anual.

Para determinar el Factor R en el Sistema Ambiental (SA) se retomó la precipitación del apartado *III.1.1.2. Estaciones meteorológicas* del presente capítulo, valor de precipitación que corresponde a 400.9 mm/m^2.

A continuación, se describe el proceso para obtener el valor para el Factor R, aplicable tanto para el SA como para el Área Forestal del Proyecto (AFP):

$$Y= 2.89594\ X + 0.002983\ X^2$$

$$Y=2.89594\ (400.9) + 0.002983\ (400.9)^2$$

$$Y= 1{,}160.983 + 479.430$$

$$R = 1{,}640.413$$

CONSULTA PÚBLICA

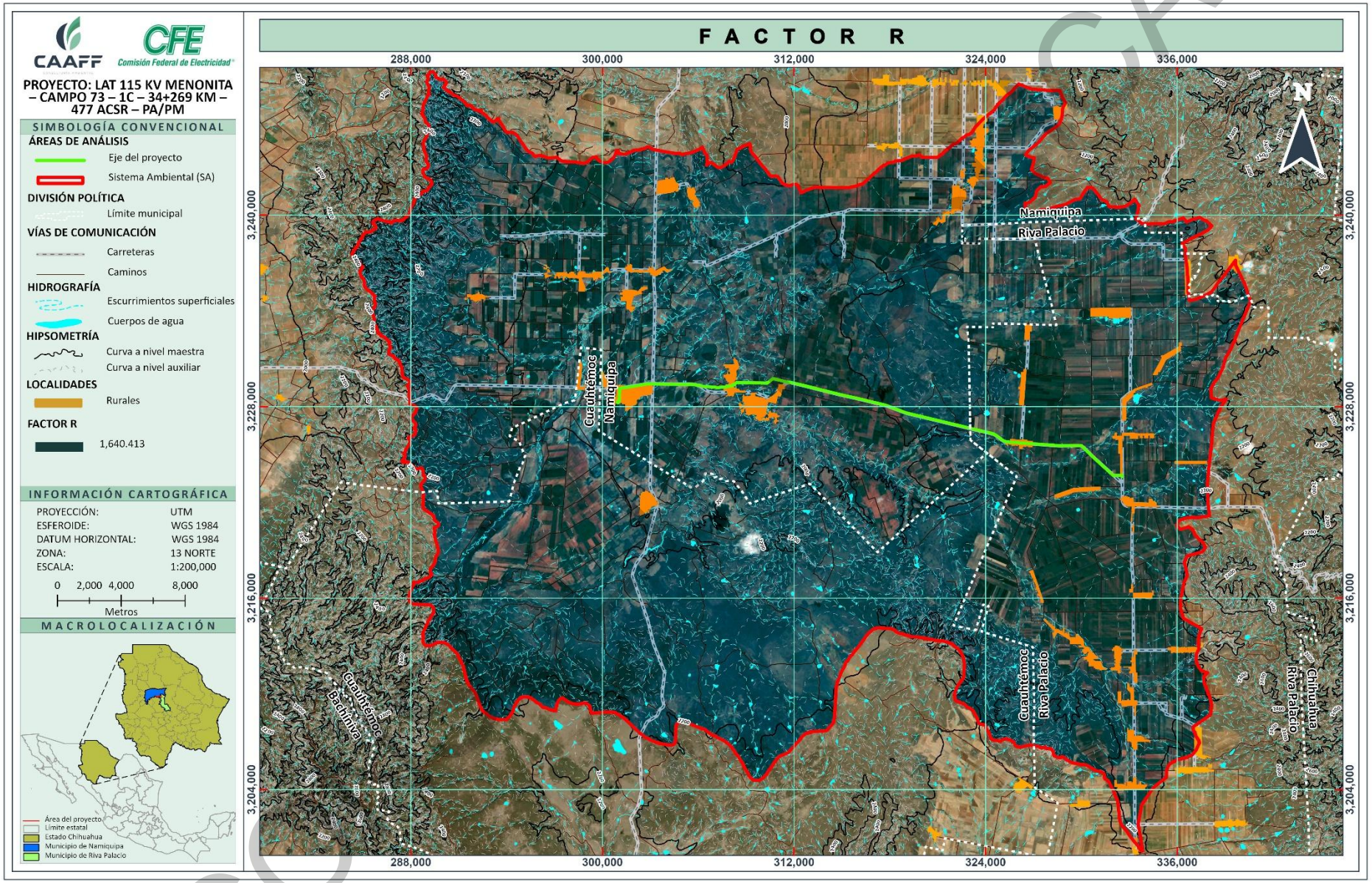


Figura 22. Valor del Factor R en el Sistema Ambiental (SA).

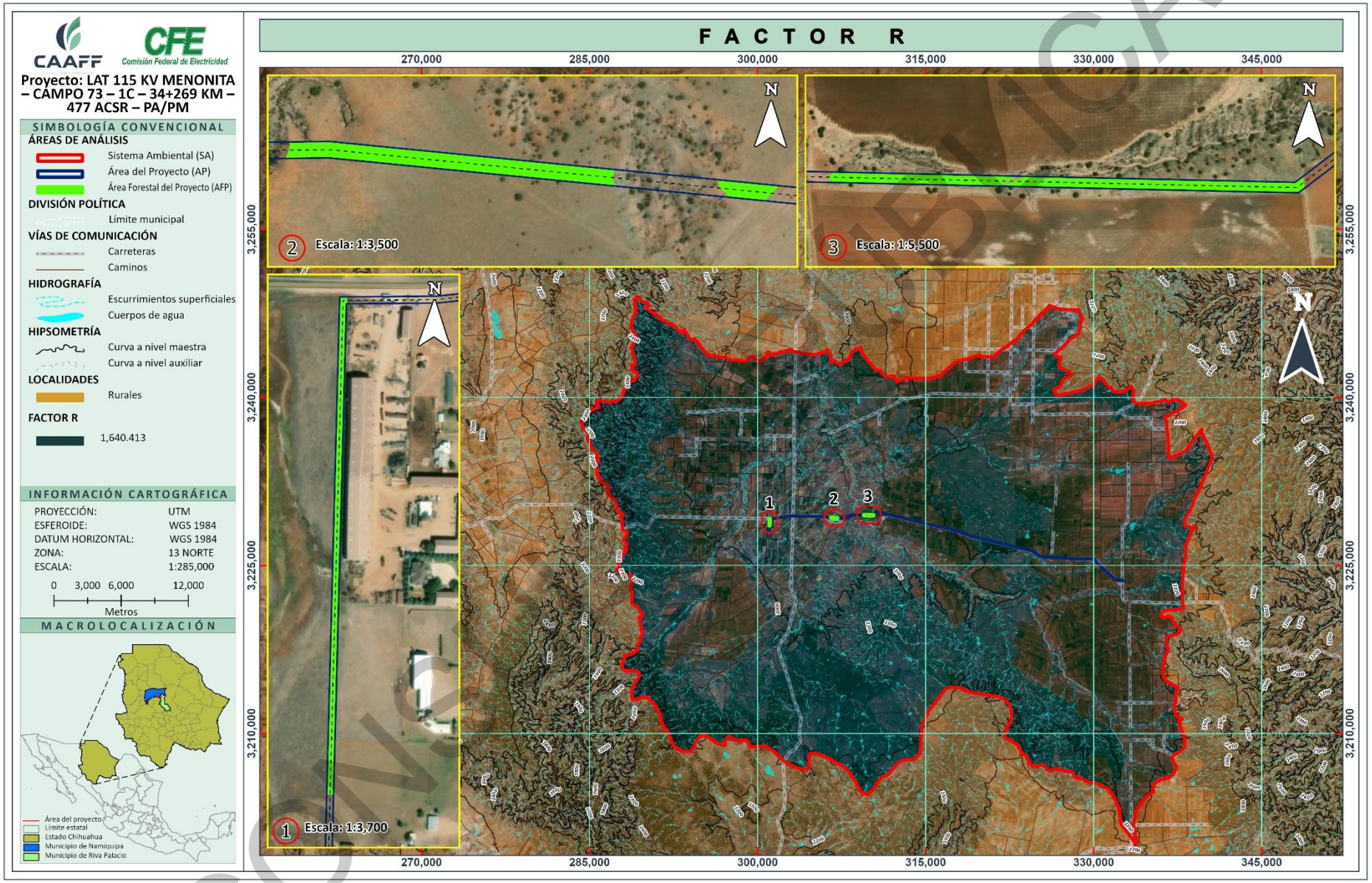


Figura 23. Valor del Factor R en el Área Forestal del Proyecto (AFP).

COPIA CONSULTA

IV.2.1.6.3.2 Factor K= Erosionabilidad del suelo (ton/ha)

Es la susceptibilidad del suelo a erosionarse; a mayor erosionabilidad, menor resistencia a la acción de los agentes erosivos. Las propiedades del suelo que afectan la erosionabilidad pueden agruparse en dos categorías: las que afectan la capacidad de infiltración y almacenamiento, así como las que influyen en la resistencia a la dispersión y al transporte durante la lluvia y el escurrimiento.

La erosividad varía en función de la textura del suelo, el contenido de materia orgánica, la estructura del suelo, presencia de óxidos de fierro y aluminio, uniones electroquímicas, contenido inicial de humedad y procesos de humedecimiento y secado. Estas propiedades se relacionan entre sí, observando que el contenido de materia orgánica afecta directamente la estabilidad estructural y esta, a su vez, influye en la porosidad, así como en la retención de humedad y conductividad hidráulica del suelo.

Las principales propiedades físicas del suelo que influyen en este factor son:

Textura del suelo. Es la característica física del suelo determinada por la proporción relativa en la que se encuentran cada uno de sus componentes minerales o partículas primarias: arena, limo y arcilla. La textura influye sobre otras propiedades del suelo tales como la capacidad de almacenamiento de agua y su movimiento en el suelo; influye también en la capacidad de abastecimiento de nutrimentos y aire para las plantas y demás organismos vivos. Es uno de los factores más importantes al evaluar la erosionabilidad del suelo.

Profundidad del suelo. Se refiere a la profundidad que pueden alcanzar las raíces sin encontrar impedimentos físicos o químicos para su desarrollo. Mientras más profundo sea el suelo superficial y mayor el espesor del material disponible para las raíces de las plantas, la erosión puede ocurrir sin pérdidas irreparables en la capacidad productiva.

Estructura. Este término se refiere a la forma en la que se agrupan los diferentes componentes del suelo (arena, limo, arcilla y materia orgánica) en agregados o peds; el patrón de acomodo de los agregados y los poros del suelo definidos por la estructura, influyen sobre el movimiento del agua y la aireación del suelo. Los principales tipos de estructura son granular, laminar, prismática y en bloques.

Granular. Los agregados o *peds* tienen forma de gránulos y pueden medir de 1 a 10 mm de diámetro. Cuando los agregados son especialmente porosos, es común utilizar el término "migajón". Esta estructura es característica del horizonte A, o de horizontes con alto contenido de materia orgánica. Son los menos erosionables.

Laminar. Estructura donde los agregados tienen un arreglo en placas o láminas delgadas. La mayor parte de las veces la formación de esta estructura depende del material parental del suelo, sin embargo, en algunos casos se puede originar por la compactación de las arcillas del suelo por maquinaria pesada. Son suelos erosionables.

Bloques. Son parecidos a cubos, miden de 5 a 50 mm. Se encuentran en horizonte B, especialmente en zonas húmedas. También se pueden encontrar en el horizonte A. Son suelos erosionables.

CONSULTA PÚBLICA

Columnar y prismática. Los *peds* (partículas estructurales de suelo) están orientados verticalmente en prismas o columnas que pueden llegar a medir hasta 15 cm o más de diámetro. Estos tipos de estructuras son generalmente encontrados en el horizonte B y son más comunes en suelos de zonas áridas y semiáridas. Son suelos erosionables.

Suelo sin estructura. No hay agregación visible o no hay un ordenamiento de las líneas naturales de fisura. Si el material es coherente se forma aglomerado y si no es coherente se forma como grano suelto. Son suelos erosionables.

Estabilidad de agregados. Se refiere a la capacidad que tienen los agregados de conservar su forma cuando se humedecen o son sometidos a una acción física. Cuando se disminuye el espacio poroso total, la capacidad de infiltración tiende a bajar.

Porosidad. Se considera que el 50% del volumen del suelo se encuentra ocupado por la fracción porosa, la cual, dependiendo del tamaño de los poros, esta utilizada por aire, agua disponible y microorganismos.

Compactación. Es el resultado de la alteración del espacio poroso de los suelos, provocado por el uso inadecuado de prácticas en los sistemas de producción.

Consistencia. Es la resistencia que ofrece a la deformación una masa de suelo bajo condiciones específicas de humedad. La consistencia varía según el estado de humedad, por lo que se determina con el suelo seco, húmedo y mojado.

Infiltración y permeabilidad. La infiltración es el movimiento del agua de la superficie hacia el interior del suelo. La capacidad de infiltración disminuye hasta alcanzar un valor casi constante a medida que la precipitación se prolonga y es entonces cuando empieza el escurrimiento.

Materia orgánica (MO). Los suelos sin MO son suelos pobres, susceptibles a la erosión y poco favorables para el crecimiento de las plantas.

Cuando no se cuenta con los datos necesarios del suelo Montes *et al.,* (2011), propuso un método sencillo para estimar el factor K (Montes *et al*., 2011), donde se utiliza la unidad de clasificación del suelo y la textura como parámetros para estimar K (ver siguiente tabla). La ventaja de este método radica en su sencillez y en la disponibilidad de información, considerando que los mapas de edafología del INEGI contienen esta información.

Tabla 21. Valores del factor de erosividad (K) en función de la unidad de suelo y su textura superficial.

NOMBRE	TEXTURA			
	CLAVE	GRUESA (1)	MEDIA (2)	FINA (3)
Acrisol	AC	0.026	0.04	0.013
Alisol	AL	0.026	0.04	0.013
Andosol	AN	0.026	0.04	0.013
Arenosol	AR	0.013	0.02	0.007
Chernozem	CH	0.013	0.02	0.007
Calsisol	CL	0.053	0.079	0.026

CONSULTA PÚBLICA

NOMBRE	TEXTURA			
	CLAVE	GRUESA (1)	MEDIA (2)	FINA (3)
Cambisol	CM	0.026	0.04	0.013
Durisol	DU	0.053	0.079	0.026
Fluvisol	FL	0.026	0.04	0.013
Ferralsol	FR	0.013	0.02	0.007
Gleysol	GL	0.026	0.04	0.013
Gypsisol	GY	0.053	0.079	0.026
Histosol	HS	0.053	0.02	0.007
Kastanozem	KS	0.026	0.04	0.013
Leptosol	LP	0.013	0.02	0.007
Luvisol	LV	0.026	0.04	0.013
Lixisol	LX	0.013	0.02	0.007
Nitisol	NT	0.013	0.02	0.007
Phaeozem	PH	0.013	0.02	0.007
Planosol	PL	0.053	0.079	0.026
Plinthosol	PT	0.026	0.04	0.013
Regosol	RG	0.026	0.04	0.013
Solonchak	SC	0.026	0.04	0.013
Solonetz	SN	0.053	0.079	0.026
Umbrisol	UM	0.026	0.04	0.013
Vertisol	VR	0.053	0.079	0.026
Otro	H_2O	1	1	1

Fuente: Montes *et al*., 2011.

A partir de la unidad de suelo principal y la clase textural del suelo presente en el área del SA y AFP se determinó el valor de la erosionabilidad del suelo. A continuación, en las siguientes tablas se muestran los valores del Factor K presentes en el SA y en el AFP.

Tabla 22. Valorares de factor de erosividad (K) en el SA.

NO.	TIPO DE SUELO	TEXTURA	FACTOR K	SUPERFICIE	
				ha	%
1	Cambisol	Gruesa	0.026	29,753.060	16.9
2	Cambisol	Media	0.04	34,762.265	19.8
3	Leptosol	Media	0.02	17,937.336	10.2
4	Phaeozem	Media	0.02	68,901.040	39.2
5	Regosol	Media	0.04	24,243.406	13.8
Total				175,597.107	100

Tabla 23. Valorares de factor de erosividad (K) en el AFP.

NO.	TIPO DE SUELO	TEXTURA	FACTOR K	SUPERFICIE	
				ha	%
1	Cambisol	Media	0.04	2.665	100
Total				2.665	100

En la figura siguiente, se puede visualizar la extensión del SA y el AFP con respecto a los valores de Factor K.

CONSULTA PÚBLICA

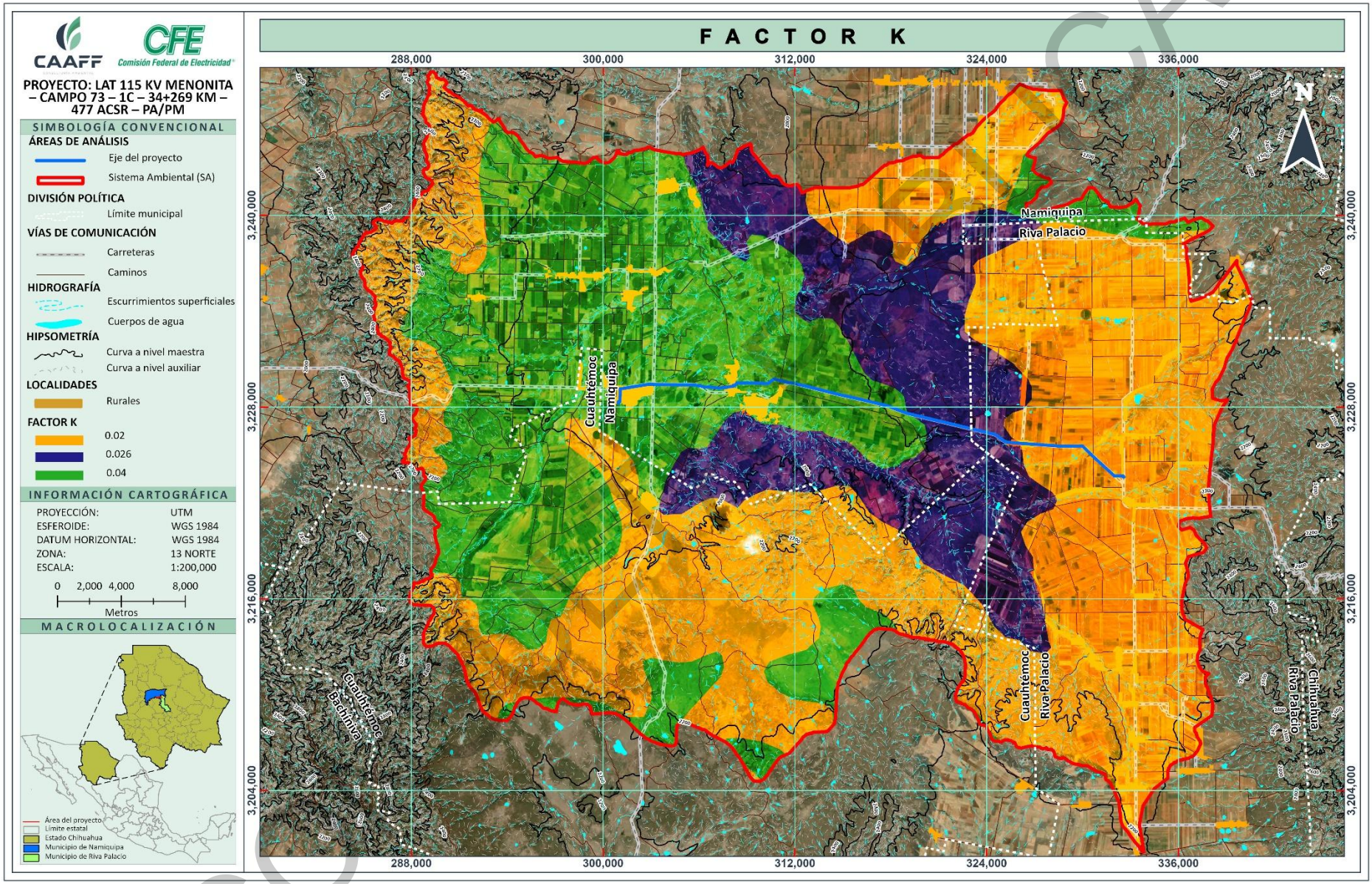


Figura 24. V alores del Factor K en el Sistema Ambiental (SA).

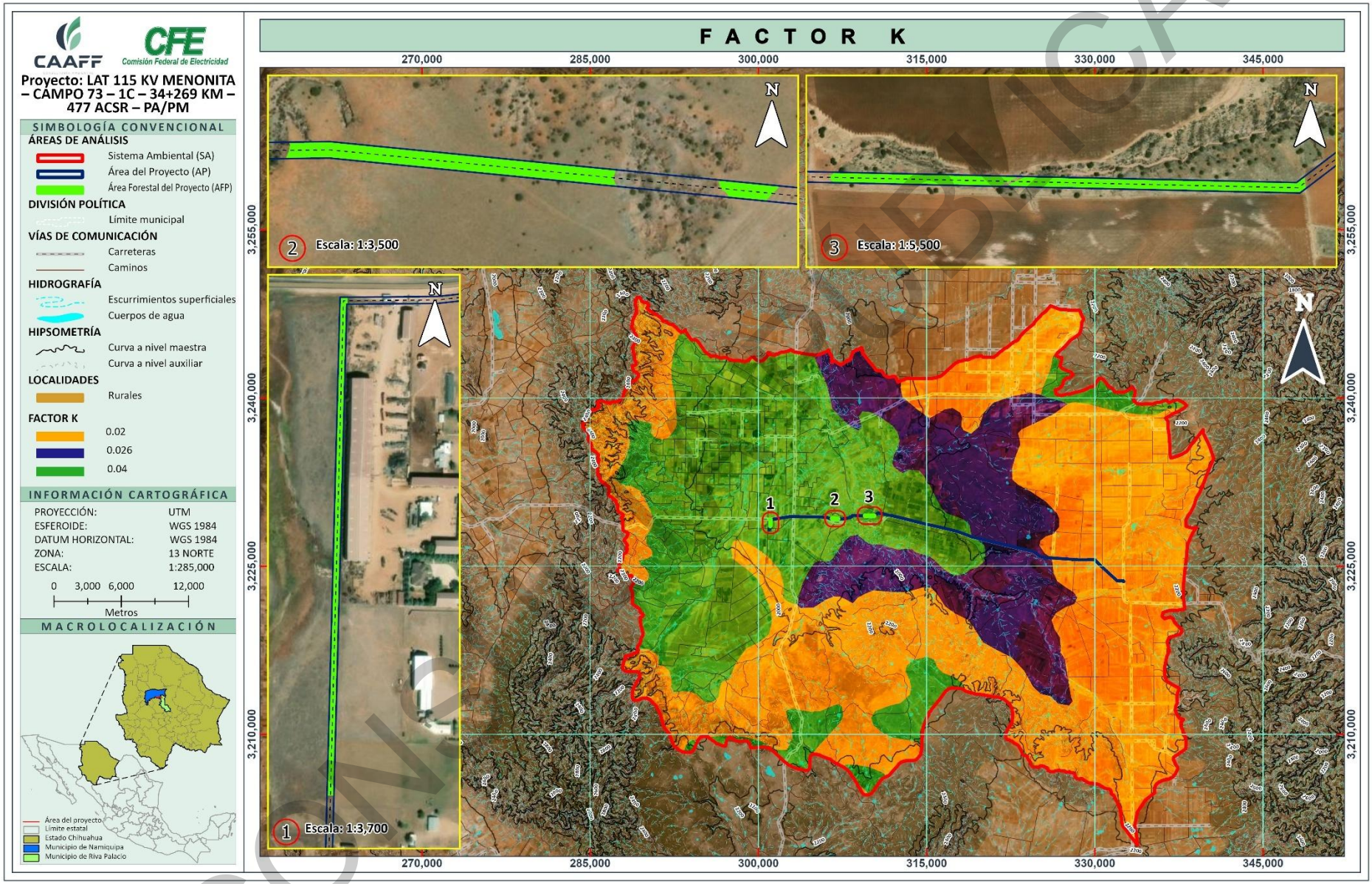


Figura 25. Valores del Factor K en el Área Forestal del Proyecto (AFP).

COPIA CONTROLADA

IV.2.1.6.3.3 Factor L= Factor de longitud de la pendiente (adimensional)

Se define como la distancia desde el punto de origen de un escurrimiento hasta el punto donde decrece la pendiente. Se determina mediante la siguiente fórmula desarrollada por Desmet y Govers (1996).

$$\boldsymbol{L} = \frac{(AF + LP^2)^{m+1} - AF^{m+1}}{LP^{m+2} * (22.13)^m}$$

$$\boldsymbol{F} = \frac{\text{Sen}\,\beta / 0.0896}{3(\text{Sen}\,\beta)^{0.8} + 0.56}$$

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

Donde:

β = Pendiente del terreno (Grados);
m= exponente;
LP= Lado, tamaño o resolución del píxel del ráster del AF (metros), y
AF= Capa de Acumulación de Flujo (Flow accumulation) generado a partir de un Modelo Digital de Elevación (MDE).

Velásquez (2008, citado por Pérez *et al.*, 2018) nos dice que, cuando se aplica esta fórmula en el Raster Calculator de ArcGIS Pro se debe tomar en cuenta que el ángulo deberá ser convertido en radianes (1 grado sexagesimal = 0.01745 radianes), para que pueda ser multiplicado por los demás componentes de la ecuación.

IV.2.1.6.3.4 Factor S= Factor de grado de pendiente (adimensional)

A medida que el grado de inclinación se incrementa, las pérdidas de suelo también aumentan. En este caso se utilizará la siguiente formula (McCool *et al.*, 1987, citados por Renard *et al.*, 1997):

Si tanβ < 0.09:

$$\boldsymbol{S = 10.8\ \sin\beta + 0.03}$$

Si tanβ ≥ 0.09:

$$\boldsymbol{S = 16.8\ \sin\beta + 0.50}$$

Donde:

β = Pendiente del terreno (Grados).

Para generar este factor, se utilizó como insumo el Modelo Digital de Elevaciones (MDE) con una resolución espacial de 15 metros, obtenido del Continuo de Elevaciones Mexicano (CEM) de INEGI, el cual representa las elevaciones del territorio continental mexicano mediante valores que indican la altitud media de puntos sobre la superficie en msnm, espaciados y distribuidos en forma regular.

CONSULTA PÚBLICA

El resultado del ráster (Factor LS), se presentan en las siguientes tablas.

Tabla 24. Valores del factor LS por Uso del Suelo y/o Vegetación presentes en el SA.

POLÍGONO	FACTOR LS		
	MÍNIMO	MEDIO	MÁXIMO
Sistema Ambiental (SA)	0.001	0.882	3.717

Tabla 25. Valores del factor LS por Uso del Suelo y/o Vegetación presentes en el AFP.

POLÍGONO	FACTOR LS		
	MÍNIMO	MEDIO	MÁXIMO
Área Forestal del Proyecto (AFP)	0.134	0.399	0.580

CONSULTA PÚBLICA

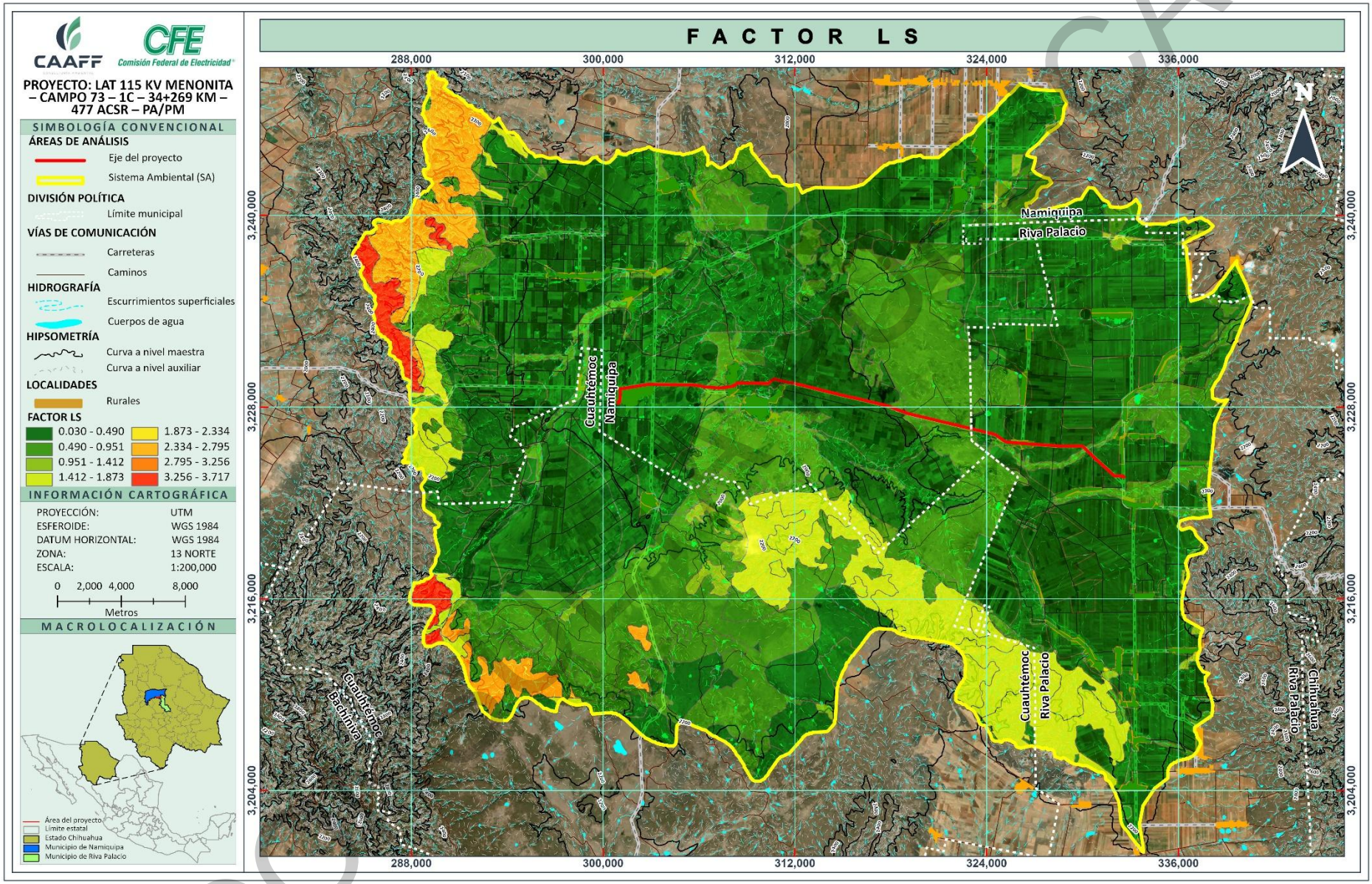


Figura 26. Distribución de los valores del Factor LS dentro del Sistema Ambiental (SA).

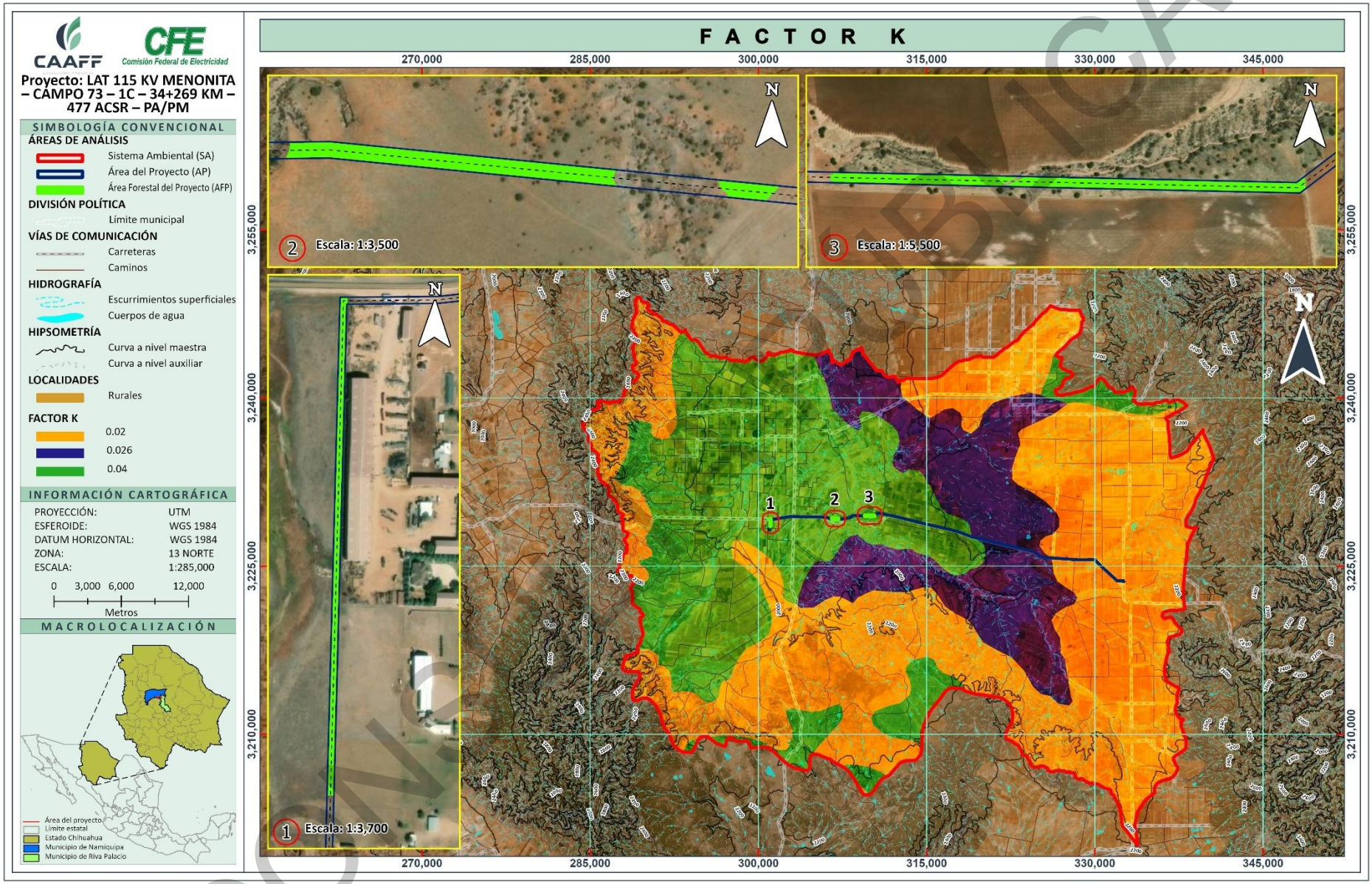


Figura 27. Distribución de los valores del Factor LS dentro en el Área Forestal del Proyecto (AFP).

COPIA CONTROLADA

IV.2.1.6.3.5 Factor C= Factor de cubierta vegetal (adimensional)

Es el factor más importante en el control de la erosión. La cubierta vegetal comprende a la vegetación (natural y cultivada) y los residuos de cosecha (Loredo *et al*., 2007). La siguiente tabla indica valores relativos a este factor de acuerdo con el tipo de vegetación.

Tabla 26. Valores de del factor C que se pueden utilizar en la EUPS.

CULTIVO	NIVEL DE PRODUCTIVIDAD		
	ALTO	MODERADO	BAJO
Maíz	0.54	0.62	0.80
Maíz labranza cero	0.05	0.10	0.15
Maíz rastrojo	0.10	0.15	0.20
Algodón	0.30	0.42	0.49
Pastizal	0.004	0.01	0.10
Alfalfa	0.02	0.05	0.10
Trébol	0.025	0.05	0.10
Sorgo grano	0.43	0.55	0.70
Sorgo grano rastrojo	0.11	0.18	0.25
Soya	0.48		
Soya después de maíz con rastrojo	0.18		
Trigo	0.15	0.38	0.53
Trigo rastrojo	0.10	0.18	0.25
Pastizal en buenas condiciones	0.01	0.054	
Pastizal sobre pastoreado	0.1	0.22	
Maíz-sorgo, mijo	0.4 a 0.9		
Arroz	0.1 a 0.2		
Algodón, tabaco	0.5 a 0.7		
Cacahuate	0.4 a 0.8		
Palma, cacao, café	0.1 a 0.3		
Piña	0.1 a 0.3		

Fuente: SAGARPA, 2005.

En la tabla anterior no se especifica un valor para el tipo de vegetación de matorrales y arbolados; por lo tanto, este valor se obtuvo de la siguiente tabla (Viramontes, 2012).

Tabla 27. Valores de C para la EUPS.

CUBIERTA VEGETAL	FACTOR C
Arbolado Denso	0.001- 0.003
Arbolado Clareado	0.003 – 0.009
Matorral	0.003-0.013
Matorral Ralo	0.013-0.020
Cultivos Anuales	0.25
Pastizales	0.15
Plantas Herbáceas	0.003
Cubierta Escasa (60%)	0.15-0.29
Cubierta Inapreciable	0.45

Fuente: Viramontes, 2012.

Considerando los diferentes usos de suelo y tipos de vegetación presentes en el área del SA se asignaron los valores correspondientes al factor C (ver tabla siguiente).

CONSULTA PÚBLICA

Tabla 28. Valor del factor de cubierta vegetal (C) en el SA.

NO.	USO DEL SUELO Y/O VEGETACIÓN		FACTOR C	SUPERFICIE	
	CLAVE	DESCRIPCIÓN		ha	%
1	AH	Asentamientos Humanos	0	4,403.694	2.5
2	BPQ	Bosque de Pino-encino	0.001	8,025.797	4.6
3	BQ	Bosque de Encino	0.002	11,370.096	6.5
4	BQP	Bosque de Encino-pino	0.003	14,734.225	8.4
5	H_2O	Cuerpo de Agua	0	23.899	0.01
6	PH	Pastizal Halófilo	0.15	703.805	0.4
7	PI	Pastizal Inducido	0.15	1,857.841	1.1
8	PN	Pastizal Natural	0.15	43,909.589	25.0
9	RA	Agricultura de Riego Anual	0.25	49,610.625	28.3
10	RAP	Agricultura de Riego Anual y Permanente	0.25	586.956	0.3
11	TA	Agricultura de Temporal Anual	0.25	37,982.250	21.6
12	VSa/BPQ	Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque de Pino-encino	0.007	735.189	0.4
13	VSA/BPQ	Vegetación Secundaria Arbórea de Bosque de Pino-encino	0.005	1,188.526	0.7
14	VSa/BQP	Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque de Encino-pino	0.005	137.143	0.1
15	VSa/PN	Vegetación Secundaria Arbustiva de Pastizal Natural	0.009	327.473	0.2
Total				**175,597.107**	**100**

El área forestal del proyecto corresponde a una superficie de **32.256 ha**, el cual sostiene sólo un tipo de vegetación: **Pastizal Natural** (**PN**). A continuación, se presenta el valor del factor C en el área forestal del proyecto en su condición actual (Escenario 1).

Tabla 29. Asignación de Factor C por tipos de vegetación presentes en el AFP (Escenario 1).

NO.	CLAVE	DESCRIPCIÓN	FACTOR C	SUPERFICIE	
				ha	%
1	PN	Pastizal Natural (PN)	0.150	2.665	10
Total				**2.665**	**100**

Para el escenario 2 se consideró que las actividades de desmonte tendrán mayor repercusión en las áreas de pastizal. Es por ello por lo que en el escenario 2 se utilizó un factor C de 0.45.

Tabla 30. Asignación de Factor C después de ejecutar proyecto en el AFP (Escenario 2).

NO.	USO DE SUELO Y/O VEGETACIÓN	CUBIERTA DESPUÉS DE IMPLEMENTAR EL PROYECTO	FACTOR C (Viramontes, 2012)	SUPERFICIE	
				ha	%
1	Línea de Transmisión (LT)	Cubierta inapreciable	0.450	2.665	100
Total				**2.665**	**100**

En el caso de los factores R, K, y LS, para el escenario 2 del AFP, este posee los mismos valores que en su escenario 1.

CONSULTA PÚBLICA

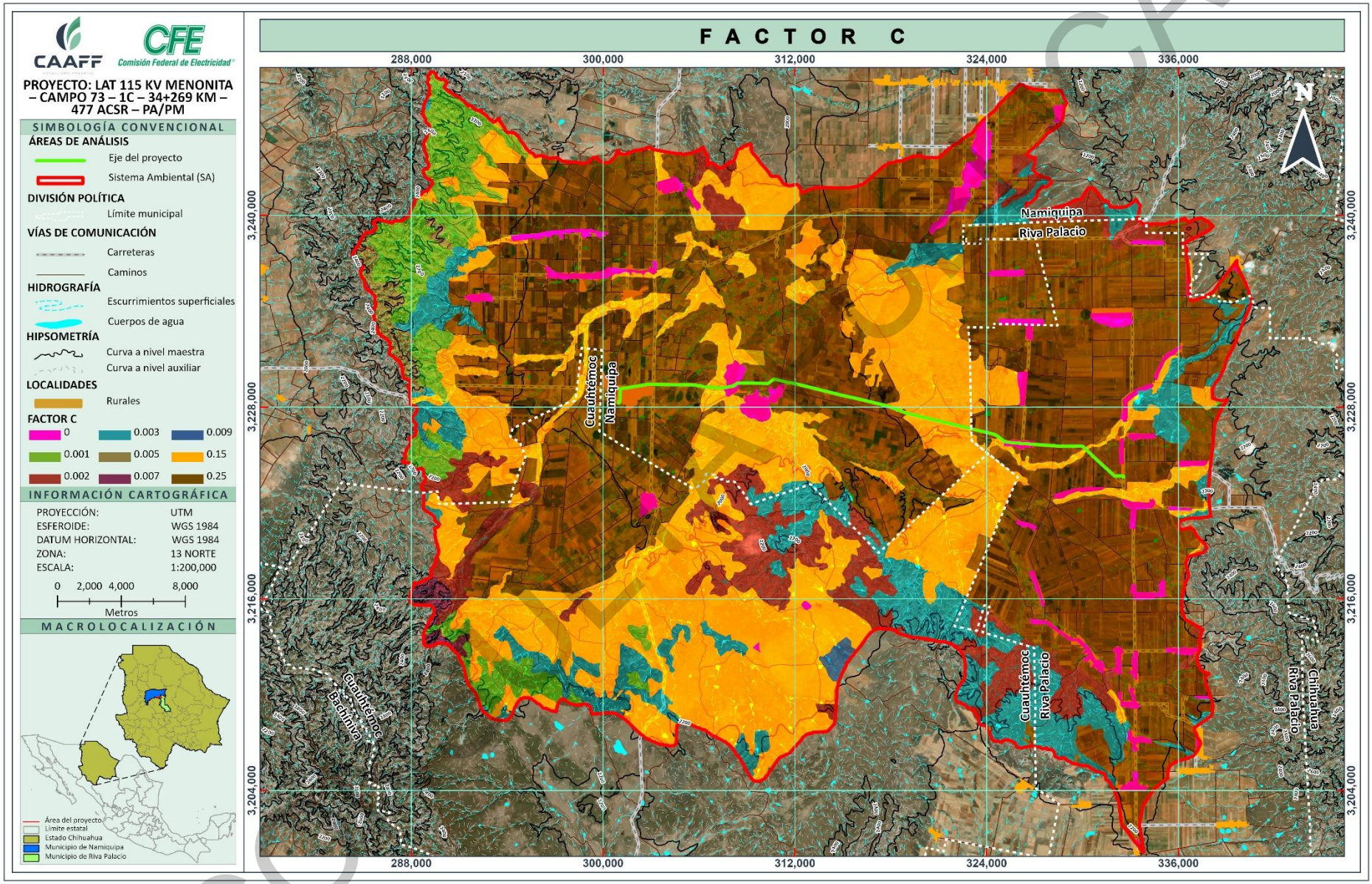


Figura 28. Valores del Factor C en el Sistema Ambiental (SA).

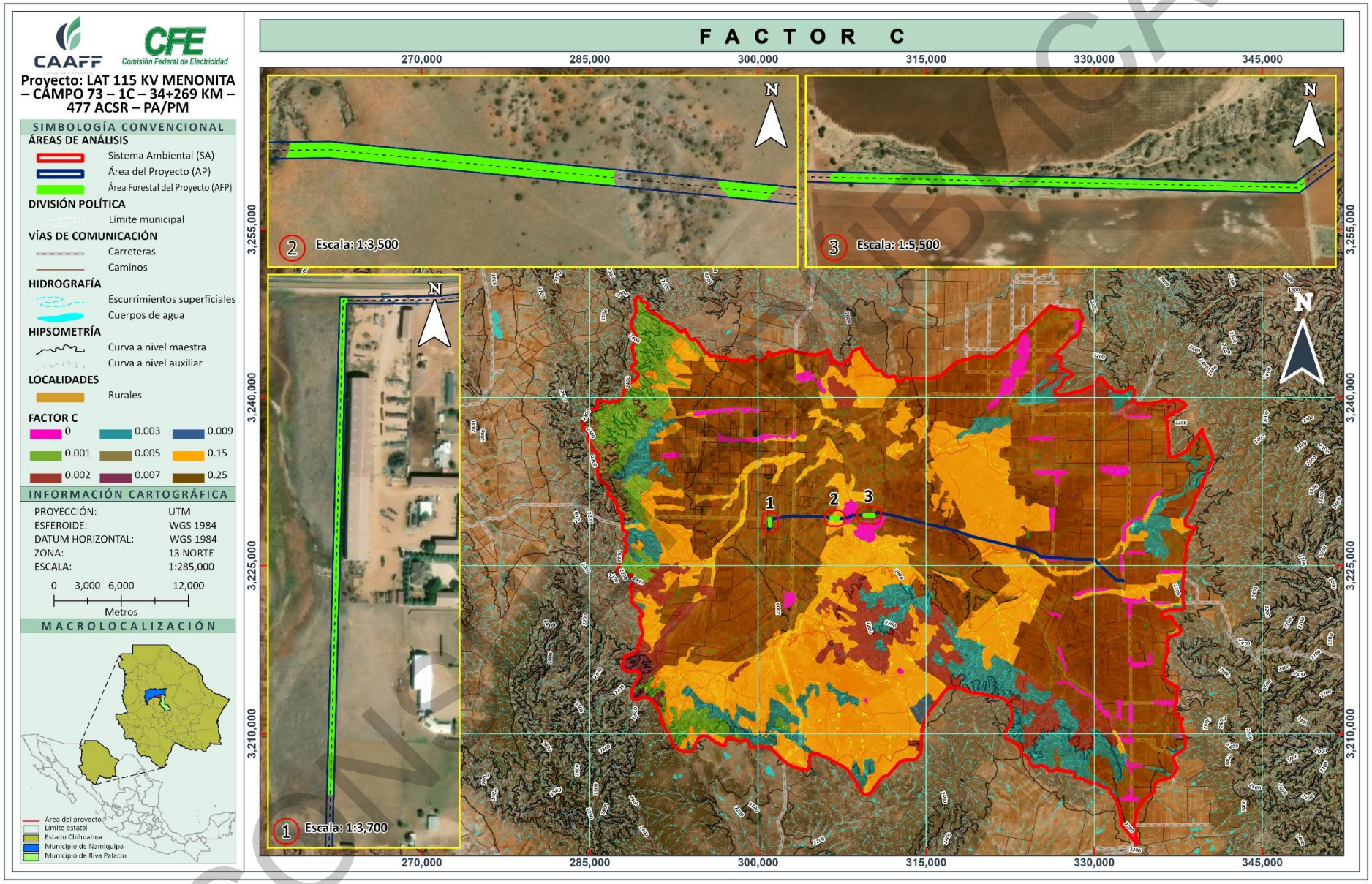


Figura 29. Valores del Factor C en el Área Forestal del Proyecto (AFP).

COPIA CONTROLADA

IV.2.1.6.3.6 Cálculo de la erosión hídrica en el Sistema Ambiental (SA)

Una vez determinados los procesos erosivos de los factores de la EUPS, se multiplicaron cada uno de estos factores entre sí para determinar el valor estimado de la perdida de suelo por erosión hídrica en el SA. Esta pérdida de suelo se conoce como tasa de erosión, la tasa de erosión es un coeficiente que expresa la relación entre la cantidad y la frecuencia de los procesos erosivos.

En este apartado se muestran los resultados de la erosión hídrica de los tipos de vegetación presentes en el SA, notando que, el volumen de erosión hídrica total corresponde a 423,934.269 Ton/año en una superficie de 175,597.107 ha.

Para determinar el grado de erosión del SA se utilizó la EUPS propuesta por Wischmeier y Smith (1978). La cual con la integración de sus factores (R, K, LS y C) permite estimar la erosión hídrica actual.

Se generó una capa ráster para cada factor de EUPS y se realizó posteriormente la multiplicación de cada capa ráster con el uso de los Sistemas de Información de Geográfica dando como resultado un mapa donde se aprecian diferentes niveles de erosión.

Como resultado, se obtuvieron las siguientes tasas de erosión hídrica por tipo de vegetación, así como su clasificación de nivel de erosión propuesta por CONAFOR (2010), se pueden observar los resultados en la siguiente tabla

CONSULTA PÚBLICA

Tabla 31. Tasa de erosión hídrica (Ton/ha/año) por tipo de vegetación presente en el SA.

NO.	CLAVE	USO DE SUELO Y/O VEGETACIÓN	TASAS DE EROSIÓN (ton/ha/año)					PROMEDIO
			MUY LIGERA	LIGERA	MODERADA	ALTA	MUY ALTA	
1	AH	Asentamientos Humanos	0.000	-	-	-	-	0.000
2	BPQ	Bosque de Pino-encino	0.087	-	-	-	-	0.087
3	BQ	Bosque de Encino	0.064	-	-	-	-	0.064
4	BQP	Bosque de Encino-pino	0.136	-	-	-	-	0.136
5	H2O	Cuerpo de Agua	0.000	-	-	-	-	0.000
6	PH	Pastizal Halófilo	1.937	-	-	-	-	1.937
7	PI	Pastizal Inducido	3.162	-	-	-	-	3.162
8	PN	Pastizal Natural	3.209	5.148	-	-	-	8.357
9	RA	Agricultura de Riego Anual	3.539	-	-	-	-	3.539
10	RAP	Agricultura de Riego Anual y Permanente	2.854	-	-	-	-	2.854
11	TA	Agricultura de Temporal Anual	2.653	6.578	-	-	-	9.231
12	VSa/BPQ	Vegetación Secundaria Arbórea de Bosque de Pino-encino	0.673	-	-	-	-	0.673
13	VSA/BPQ	Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque de Pino-encino	0.490	-	-	-	-	0.490
14	VSa/BQP	Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque de Encino-pino	0.568	-	-	-	-	0.568
15	VSa/PN	Vegetación Secundaria Arbustiva de Pastizal Natural	0.125	-	-	-	-	0.125
Total			**19.497**	**11.726**	**-**	**-**	**-**	**31.223**

Derivado de la tabla anterior, se procedió a clasificar la superficie del Sistema Ambiental (SA) por nivel de erosión (ver siguiente tabla).

Tabla 32. Superficie en hectáreas (ha) por nivel de erosión y por tipo de vegetación en el SA.

NO.	CLAVE	USO DE SUELO Y/O VEGETACIÓN	SUPERFICIE (ha)					TOTAL
			MUY LIGERA	LIGERA	MODERADA	ALTA	MUY ALTA	
1	AH	Asentamientos Humanos	4,403.694	-	-	-	-	4,403.694
2	BPQ	Bosque de Pino-encino	8,025.796	-	-	-	-	8,025.796
3	BQ	Bosque de Encino	11,370.096	-	-	-	-	11,370.096
4	BQP	Bosque de Encino-pino	14,734.225	-	-	-	-	14,734.225
5	H2O	Cuerpo de Agua	23.899	-	-	-	-	23.899
6	PH	Pastizal Halófilo	703.804	-	-	-	-	703.804
7	PI	Pastizal Inducido	1,857.841	-	-	-	-	1,857.841
8	PN	Pastizal Natural	39,359.942	4,549.647	-	-	-	43,909.589
9	RA	Agricultura de Riego Anual	49,610.626	-	-	-	-	49,610.626
10	RAP	Agricultura de Riego Anual y Permanente	586.956	-	-	-	-	586.956
11	TA	Agricultura de Temporal Anual	34,295.817	3,686.433	-	-	-	37,982.250
12	VSa/BPQ	Vegetación Secundaria Arbórea de Bosque de Pino-encino	1,188.526	-	-	-	-	1,188.526
13	VSA/BPQ	Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque de Pino-encino	735.189	-	-	-	-	735.189
14	VSa/BQP	Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque de Encino-pino	137.143	-	-	-	-	137.143
15	VSa/PN	Vegetación Secundaria Arbustiva de Pastizal Natural	327.473	-	-	-	-	327.473
Total			**167,361.027**	**8,236.080**	**-**	**-**	**-**	175,597.107

CONSULTA PÚBLICA

Posterior a obtener las tasas de erosión hídrica en el Sistema Ambiental (SA), se procedió al cálculo del volumen de erosión, este cálculo se obtener al multiplicar la tasa de erosión hídrica por la superficie en hectáreas, dicho esto, el volumen de erosión hídrica en el SA se clasificó por nivel de erosión y por tipo uso de suelo y/o vegetación tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 33. Volumen de Erosión Hídrica (Ton/año), clasificada por nivel de erosión y por tipo de vegetación en el SA.

NO.	CLAVE	USO DE SUELO Y/O VEGETACIÓN	EROSIÓN TOTAL (ton/año)					TOTAL
			MUY LIGERA	LIGERA	MODERADA	ALTA	MUY ALTA	
1	AH	Asentamientos Humanos	0.000	-	-	-	-	**0.000**
2	BPQ	Bosque de Pino-encino	709.924	-	-	-	-	**709.924**
3	BQ	Bosque de Encino	879.991	-	-	-	-	**879.991**
4	BQP	Bosque de Encino-pino	2,066.357	-	-	-	-	**2,066.357**
5	H2O	Cuerpo de Agua	0.000	-	-	-	-	**0.000**
6	PH	Pastizal Halófilo	1,252.430	-	-	-	-	**1,252.430**
7	PI	Pastizal Inducido	5,417.782	-	-	-	-	**5,417.782**
8	PN	Pastizal Natural	125,014.946	23,419.836	-	-	-	**148,434.781**
9	RA	Agricultura de Riego Anual	164,216.021	-	-	-	-	**164,216.021**
10	RAP	Agricultura de Riego Anual y Permanente	2,215.687	-	-	-	-	**2,215.687**
11	TA	Agricultura de Temporal Anual	74,334.333	23,046.312	-	-	-	**97,380.646**
12	VSa/BPQ	Vegetación Secundaria Arbórea de Bosque de Pino-encino	729.542	-	-	-	-	**729.542**
13	VSA/BPQ	Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque de Pino-encino	512.396	-	-	-	-	**512.396**
14	VSa/BQP	Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque de Encino-pino	77.908	-	-	-	-	**77.908**
15	VSa/PN	Vegetación Secundaria Arbustiva de Pastizal Natural	40.805	-	-	-	-	**40.805**
Total			**377,468.121**	**46,466.148**	**-**	**-**	**-**	423,934.269

Como se puede observar en la tabla anterior, el SA cuenta con un volumen de erosión total de 423,934.269 Ton/año en su condición actual. En términos de tasa de erosión la CONAFOR (2010) establece la siguiente clasificación.

De acuerdo con los datos que se muestran en la tabla siguiente, el nivel de erosión predominante en el SA es "Muy Ligera", la cual corresponde al 95.3% de la superficie total del SA. En la siguiente figura se visualiza la extensión del grado de erosión hídrica presente en el SA.

Tabla 34. Superficie por nivel de erosión en el área de SA.

NO.	NIVEL DE EROSIÓN HÍDRICA	SUPERFICIE	
		ha	%
1	Muy Ligera	167,361.027	95.3
2	Ligero	8,236.080	4.7
3	Moderado	-	-
4	Muy alta	-	-
Total		**175,597.107**	**100**

CONSULTA PÚBLICA

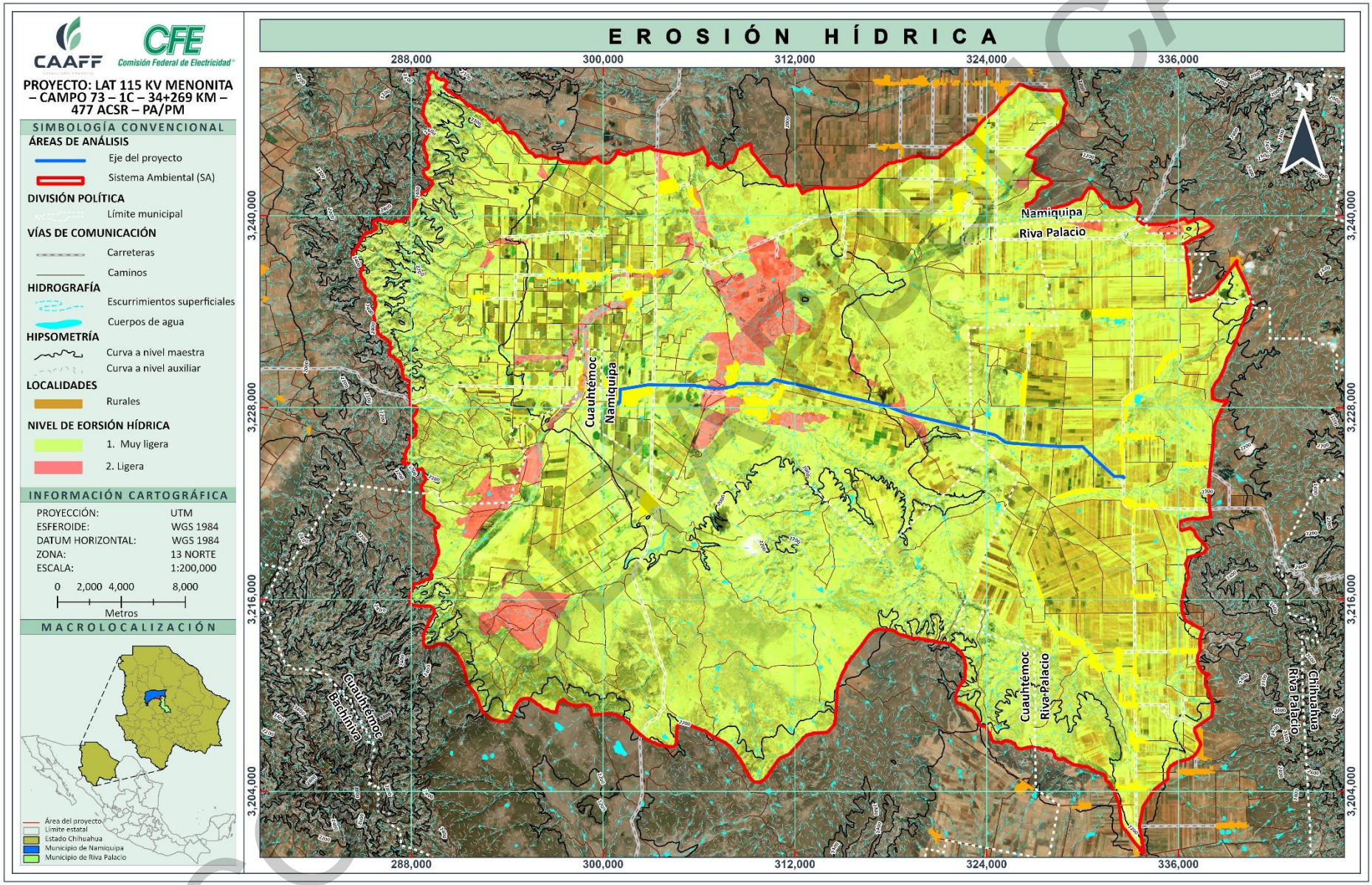


Figura 30. Niveles de erosión hídrica en el Sistema Ambiental (SA).

IV.2.1.6.3.7 Cálculo de la erosión hídrica en el Área Forestal del Proyecto (AFP)

El Área Forestal del Proyecto (AFP) (**2.665 ha**) presenta vegetación forestal que corresponde a **Pastizal Natural (PN)**. A continuación, se realiza un análisis comparativo sobre la pérdida de suelo en condiciones actuales y una vez ejecutado el proyecto en su área forestal. Para esto, cada uno de los casos se denomina como "Escenario 1" y "Escenario 2", y adicionalmente se presenta la comparativa de las condiciones actuales y una vez establecido el proyecto.

Para determinar el grado de erosión del área forestal se utilizó la Ecuación Universal de Pérdida de Suelo (EUPS) propuesta por Wischmeier y Smith (1978). La cual con la integración de sus factores (R, K, LS y C) permite estimar la erosión hídrica.

Se generó una capa ráster para cada factor de EUPS y se realizó posteriormente la multiplicación de cada capa ráster con el uso de los Sistemas de Información de Geográfica dando como resultado un mapa donde se aprecian diferentes niveles de erosión.

IV.2.1.6.3.7.1 Escenario 1.- erosión hídrica en condiciones actuales en el Área Forestal del Proyecto (AFP)

En este escenario se estimó la erosión hídrica del AFP en su condición actual (Ver tabla siguiente).

Tabla 35. Valores de la erosión hídrica (Escenario 1).

USO DE SUELO Y/O VEGETACIÓN	TIPO DE SUELO Y GRUPO TEXTURAL	FACTORES				TASA DE EROSIÓN (Ton/ha/año)	SUPERFICIE (ha)	VOLUMEN DE EROSIÓN TOTAL (Ton/año)	NIVEL DE EROSIÓN
		R	K	LS	C				
Pastizal Natural (PN)	Cambisol (2)	1,640.413	0.04	0.134	0.150	1.319	0.462	0.609	1. Muy Ligera
Pastizal Natural (PN)	Cambisol (2)	1,640.413	0.04	0.580	0.150	5.709	0.646	3.688	2. Ligera
Pastizal Natural (PN)	Cambisol (2)	1,640.413	0.04	0.327	0.150	3.218	0.100	0.322	1. Muy Ligera
Pastizal Natural (PN)	Cambisol (2)	1,640.413	0.04	0.448	0.150	4.409	0.552	2.434	1. Muy Ligera
Pastizal Natural (PN)	Cambisol (2)	1,640.413	0.04	0.506	0.150	4.980	0.905	4.507	1. Muy Ligera
TOTAL							**2.665**	**11.560**	-

Como se puede observar en la tabla anterior, el AFP en su escenario 1 cuenta con un rango de tasa de erosión hídrica de **1.319** a **5.709 Ton/ha/año**. Asimismo, se determina que el nivel de erosión del área forestal en su escenario 1 es "**Muy Ligera**" y "**Ligera**", esto según la clasificación de erosión propuesta por CONAFOR (2010).

Posterior a obtener las tasas de erosión hídrica en el AFP, se procedió al cálculo del volumen de erosión (Tabla 43), este cálculo se obtiene al multiplicar la tasa de erosión hídrica por la superficie del AFP, dicho esto, el volumen de erosión hídrica total del área forestal en su escenario 1 corresponde a **11.560 toneladas al año.**

IV.2.1.6.3.7.1 Escenario 2.- Erosión hídrica una vez ejecutado el proyecto en el Área Forestal del Proyecto (AFP)

Para el escenario 2, dadas las características de las obras como se mencionó en capítulos anteriores, se afectará la cobertura forestal, tratándose de áreas de armado e hincado, bases de torres y brecha de patrullaje, por ello para el cálculo de la erosión hídrica, para el factor C, se consideraron los siguientes valores.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla 36. Erosión una vez ejecutada el proyecto en su área forestal (Escenario 2).

OBRA	TIPO DE SUELO Y GRUPO TEXTURAL	FACTORES				TASA DE EROSIÓN (Ton/ha/año)	SUPERFICIE (ha)	VOLUMEN DE EROSIÓN TOTAL (Ton/año)	NIVEL DE EROSIÓN
		R	K	LS	C				
Línea de Transmisión (LT)	Cambisol (2)	1,640.413	0.040	0.134	0.450	3.957	0.462	1.828	1. Muy Ligera
Línea de Transmisión (LT)	Cambisol (2)	1,640.413	0.040	0.580	0.450	17.126	0.646	11.063	3. Moderada
Línea de Transmisión (LT)	Cambisol (2)	1,640.413	0.040	0.327	0.450	9.655	0.100	0.966	2. Ligera
Línea de Transmisión (LT)	Cambisol (2)	1,640.413	0.040	0.448	0.450	13.228	0.552	7.302	3. Moderada
Línea de Transmisión (LT)	Cambisol (2)	1,640.413	0.040	0.506	0.450	14.941	0.905	13.521	3. Moderada
TOTAL						-	2.665	34.680	-

Como se puede observar en la tabla anterior, el AFP en su escenario 2 cuenta con un rango de tasa de erosión hídrica de 3.957 a 17.126 Ton/ha/año. Asimismo, se determina que el nivel de erosión del AFP en su escenario 2 corresponde a rangos de "Muy Ligera" a "Moderada", esto según la clasificación de erosión propuesta por CONAFOR (2010).

Posterior a obtener las tasas de erosión hídrica en el AFP, se procedió al cálculo del volumen de erosión (ver tabla anterior), este cálculo se obtiene al multiplicar la tasa de erosión hídrica por la superficie del AFP, dicho esto, el volumen de erosión hídrica total del AFP en su escenario 2 corresponde a 34.680 toneladas al año.

IV.2.1.6.3.7.2 Volumen de erosión hídrica a mitigar (Ton/Año).

En la siguiente tabla se presenta el resumen de la erosión hídrica del suelo en el AFP, en condiciones actuales (escenario 1) y una vez ejecutado el proyecto en el área forestal (escenario 2), así como el volumen de pérdida de suelo a mitigar.

Tabla 37. Erosión hídrica en el área forestal del proyecto en condiciones actuales y una vez ejecutado el proyecto.

OBRA	VEGETACIÓN / USO DE SUELO	SUPERFICIE (ha)	VOLUMEN DE EROSIÓN TOTAL (Ton/año)		VOLUMEN TOTAL DE EROSIÓN HÍDRICA A MITIGAR (Ton/año)
			ESCENARIO 1	ESCENARIO 2	
LT Menonita- Campo 73	Pastizal Natural (PN)	2.665	11.560	34.680	23.120

De acuerdo con los datos de la tabla anterior, la pérdida de suelo por erosión hídrica en condiciones actuales es de 11.560 Ton/año, mientras que una vez ejecutado proyecto en el AFP se presenta una pérdida de suelo de 34.680 Ton/año; a lo cual, a diferencia a mitigar entre los dos escenarios es de 23.120 toneladas por año.

Es importante mencionar que se llevarán a cabo las medidas preventivas y de mitigación necesarias para contrarrestar los efectos negativos en el suelo, mismas que se describen a detalle en el Programa de Conservación y Restauración de Suelo y Agua que se anexa en el presente estudio.

CONSULTA PÚBLICA

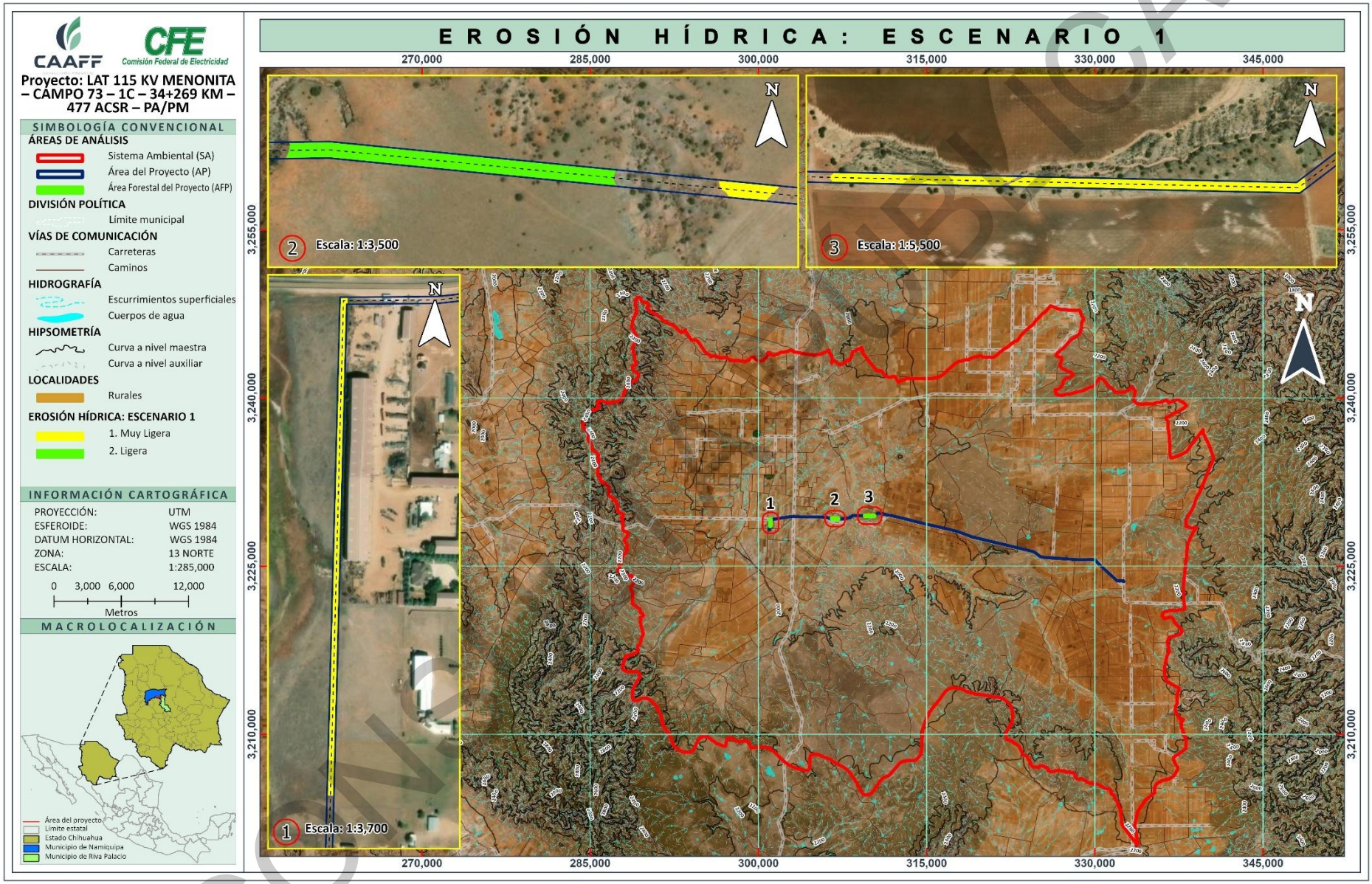


Figura 31. Mapa de erosión hídrica presente en el AFP en su escenario 1.

COPIA CONTROLADA

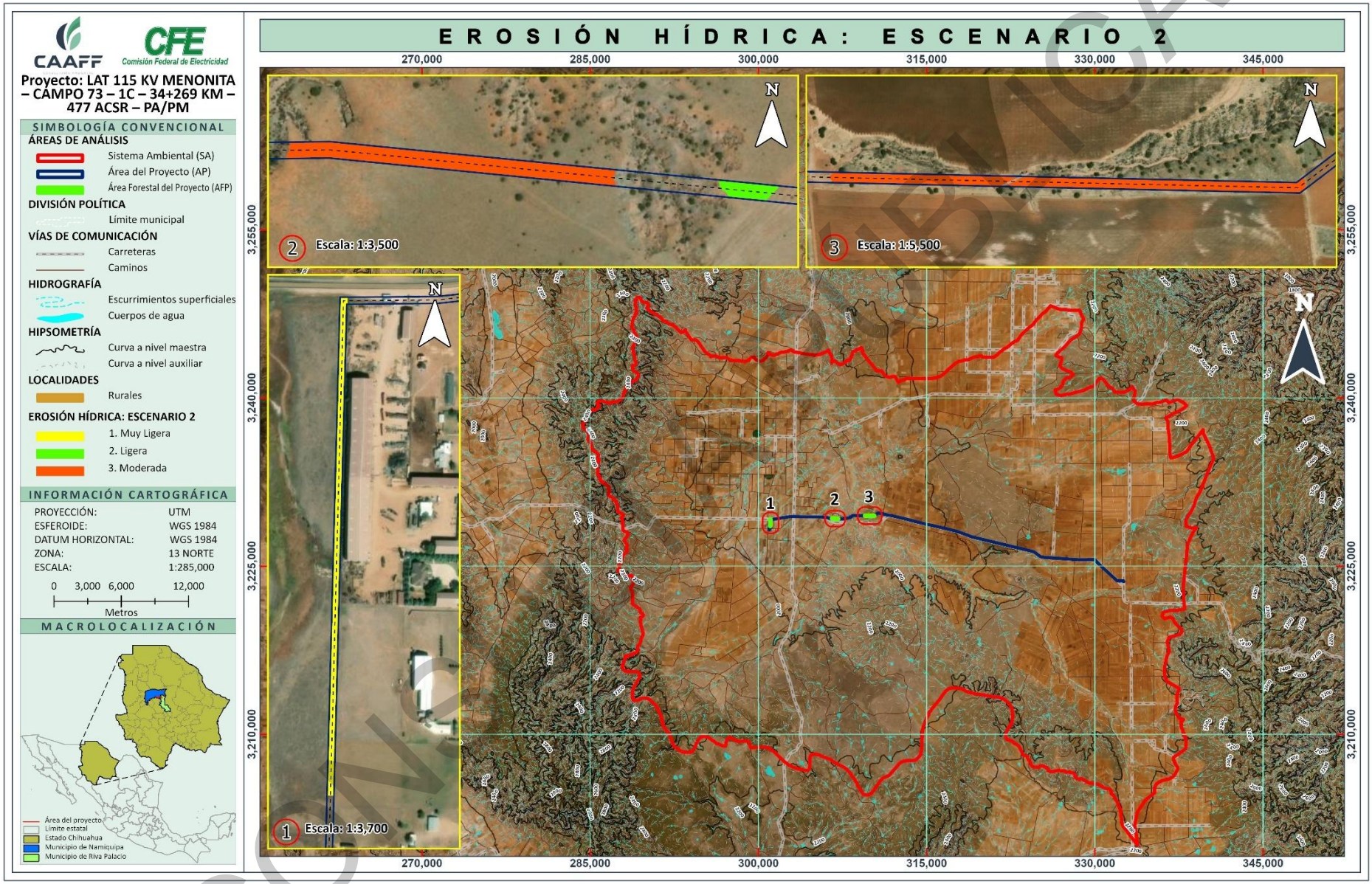


Figura 32. Mapa de erosión hídrica presente en el AFP en su escenario 2.

COPIA CONTROLADA

IV.2.1.6.4 Erosión eólica

Se puede definir como el evento mediante el cual se produce el arrastre del suelo por acción del viento. Se manifiesta con mayor intensidad en ambientes áridos y semiáridos, y su magnitud puede incrementarse drásticamente por acción antrópica.

La erosión eólica provoca un efecto *in situ* y otro en regiones aledañas. El efecto *in situ* estaría relacionado con la degradación producida en el mismo suelo, o en la cobertura vegetal como cultivos o pasturas. La productividad del suelo se verá reducida por pérdidas en la fertilidad física como reducción en la profundidad efectiva, cambio en la granulometría, degradación de la estructura y en la fertilidad química, como disminución en el contenido de materia orgánica o pérdida de nutrimentos (Lyles y Tatarko, 1986; Buschiazzo y Taylor, 1993). Respecto a la cobertura vegetal, la erosión eólica produce una disminución en el rendimiento (Armbrust y Lyles, 1975) y reducción en la emergencia de las plántulas (Woodruff y Siddoway, 1965; Armbrust, 1984).

IV.2.1.6.4.1 Predicción de la erosión eólica

La predicción de la pérdida de suelo por efecto de la erosión eólica del SA y el AFP se evaluó utilizando una ecuación paramétrica, la cual fue utilizada por Torres *et al.* (2003), en su trabajo realizado en la cuenca "El Josefino" en Jesús María, Jalisco, misma que se presenta a continuación. (Las hojas de cálculo de la erosión en formato Excel se presentan en los ANEXOS 3 para SA y 5 para AFP).

$$\boldsymbol{Pee = f(C^1, S, T, V)}$$

Donde:

Pee = Pérdida de suelo por erosión eólica (Ton/ha/Año);
C^1 = índice de agresividad del viento;
S = índice de erosionabilidad del suelo;
T = índice topográfico, y
V = índice de vegetación.

El índice de agresividad del viento se calculó mediante el índice eólico de Chepil *et al*. (1963) modificado, el cual se expresa de la siguiente manera:

$$\boldsymbol{C^1 = \frac{1}{100}\sum_{1}^{12}\left(V^3\frac{(ETP - P)}{ETP}n\right)}$$

Donde:

C^1 = índice de agresividad del viento;
V = Velocidad del viento (m/s);
N= Número de días con viento al mes;
ETP = Evapotranspiración, y
P = Precipitación.

CONSULTA PÚBLICA

Los factores S, T y V fueron retomados de los factores K, LS y C de la ecuación universal de pérdida de suelo por erosión hídrica. En la siguiente tabla se muestran los resultados obtenidos al aplicar la fórmula del índice de agresividad del viento.

Tabla 38. Índice de agresividad del viento en el Sistema Ambiental (SA) y en el Área Forestal del Proyecto (AFP).

MES	P	ETP	V	V^3	Días-Mes	n	$V^3 \frac{(ETP-P)}{ETP} n$	C1
Enero	6.8	18.11	1.92	7.08	31	17	75.142	
Febrero	7.6	23.89	1.92	7.08	28	23	110.999	
Marzo	7.9	39.55	1.92	7.08	31	29	164.261	
Abril	4.9	59.15	1.92	7.08	30	29	188.254	
Mayo	4.0	88.01	1.92	7.08	31	31	209.442	
Junio	24.8	111.72	1.92	7.08	30	28	154.186	11.347
Julio	116.0	108.33	1.92	7.08	31	14	-7.015	
Agosto	116.2	97.08	1.92	7.08	31	10	-13.940	
Septiembre	68.2	78.08	1.92	7.08	30	13	11.644	
Octubre	29.9	55.86	1.92	7.08	31	22	72.365	
Noviembre	7.7	31.11	1.92	7.08	30	19	101.194	
Diciembre	6.9	17.35	1.92	7.08	31	16	68.199	
Sumatoria							**1,134.732**	

La velocidad del viento utilizada es de 6.91 Km/h, dato obtenido de la Estación Meteorológica Chihuahua (SMN-EMAS) ubicada en el municipio de Chihuahua, ya que es la única estación con datos de velocidad del viento cercana al Sistema Ambiental (SA) y al Área Forestal del Proyecto (AFP). Este valor corresponde a la velocidad del viento promedio durante 90 días. Al convertir los 6.91 Km/h resultaron 1.92 m/s mismos que se pueden observar en la columna "V". (Se consideró esta estación debido a que es la más cercana al SA y al AFP que cuenta con información disponible). Cabe aclarar que el valor de 1.92 m/s se consideró como un valor para los doce meses ya que no existen registros para cada mes.

Después de obtener el factor de agresividad del viento (C1) se despejó la ecuación de pérdida de suelo por erosión eólica agregando el índice de erosionabilidad del suelo el índice topográfico y el índice de vegetación.

Una vez obtenido el factor C1 se procedió a calcular el valor de la erosión eólica en el área del SA y el AFP. La pérdida de suelo se conoce como tasa de erosión, dicha tasa es un coeficiente que expresa la relación entre la cantidad y la frecuencia de los procesos erosivos. Los resultados de la tasa de erosión se clasificaron en grupos o niveles de erosión compuestos por rangos de toneladas por hectárea al año. A continuación, se presenta la distribución de los factores C1, S, T y V en el Sistema Ambiental (SA) y en el Área Forestal del Proyecto (AFP).

CONSULTA PÚBLICA

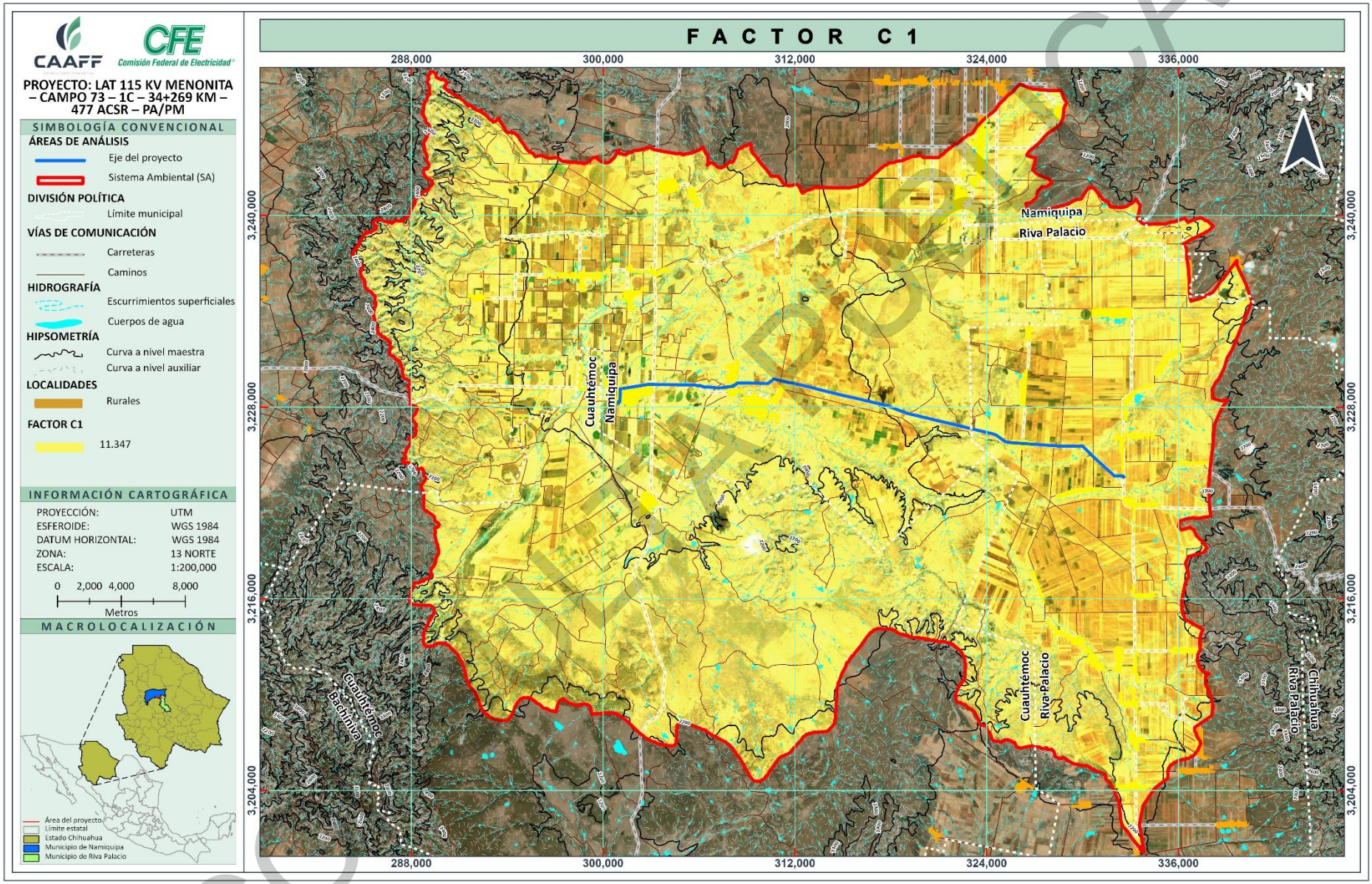


Figura 33. Distribución de los valores del factor C1 en el Sistema Ambiental (SA).

COPIA NO CONTROLADA

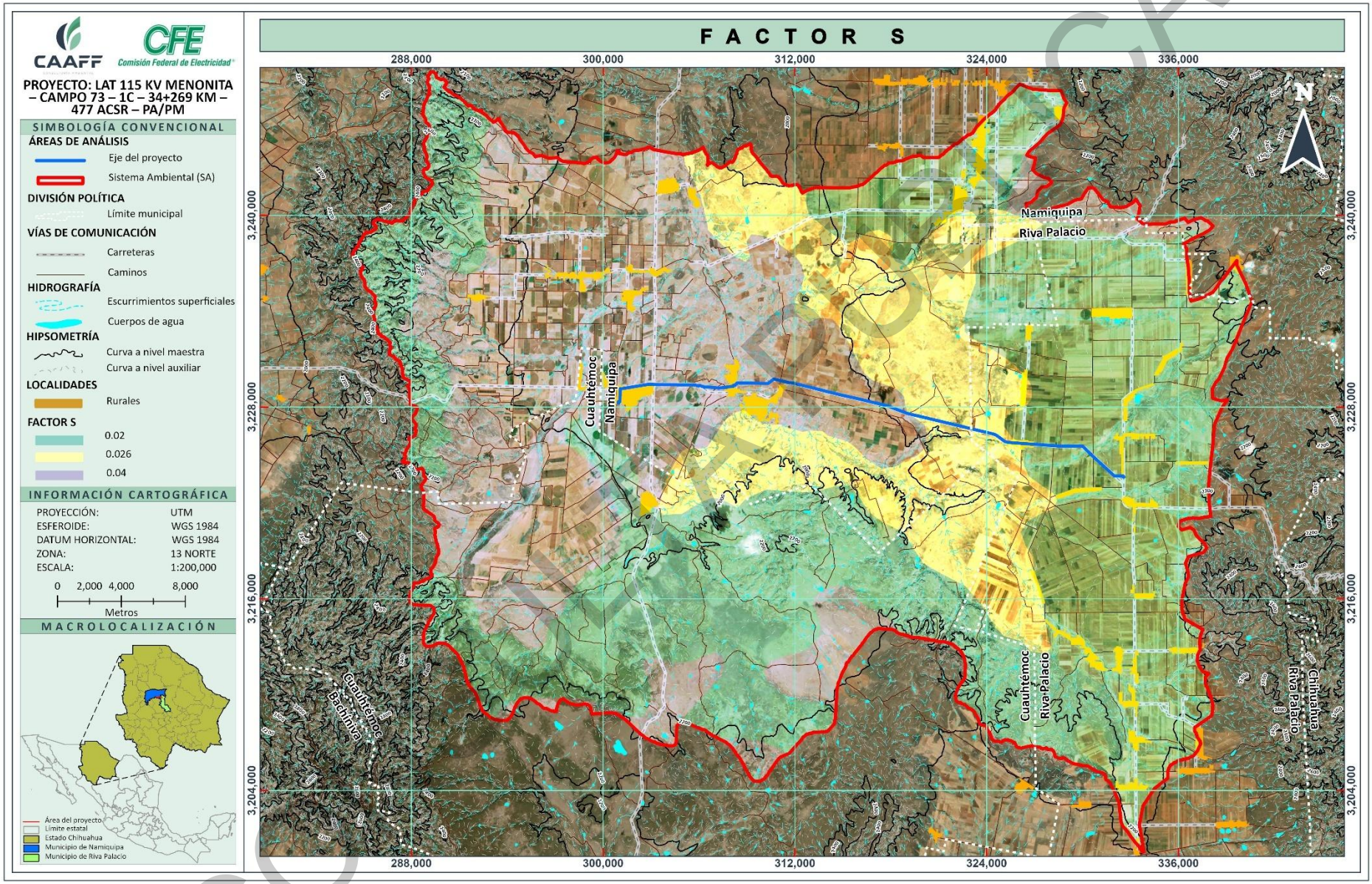


Figura 34. Distribución de los valores del factor S en el Sistema Ambiental (SA).

COPIA CONTROLADA

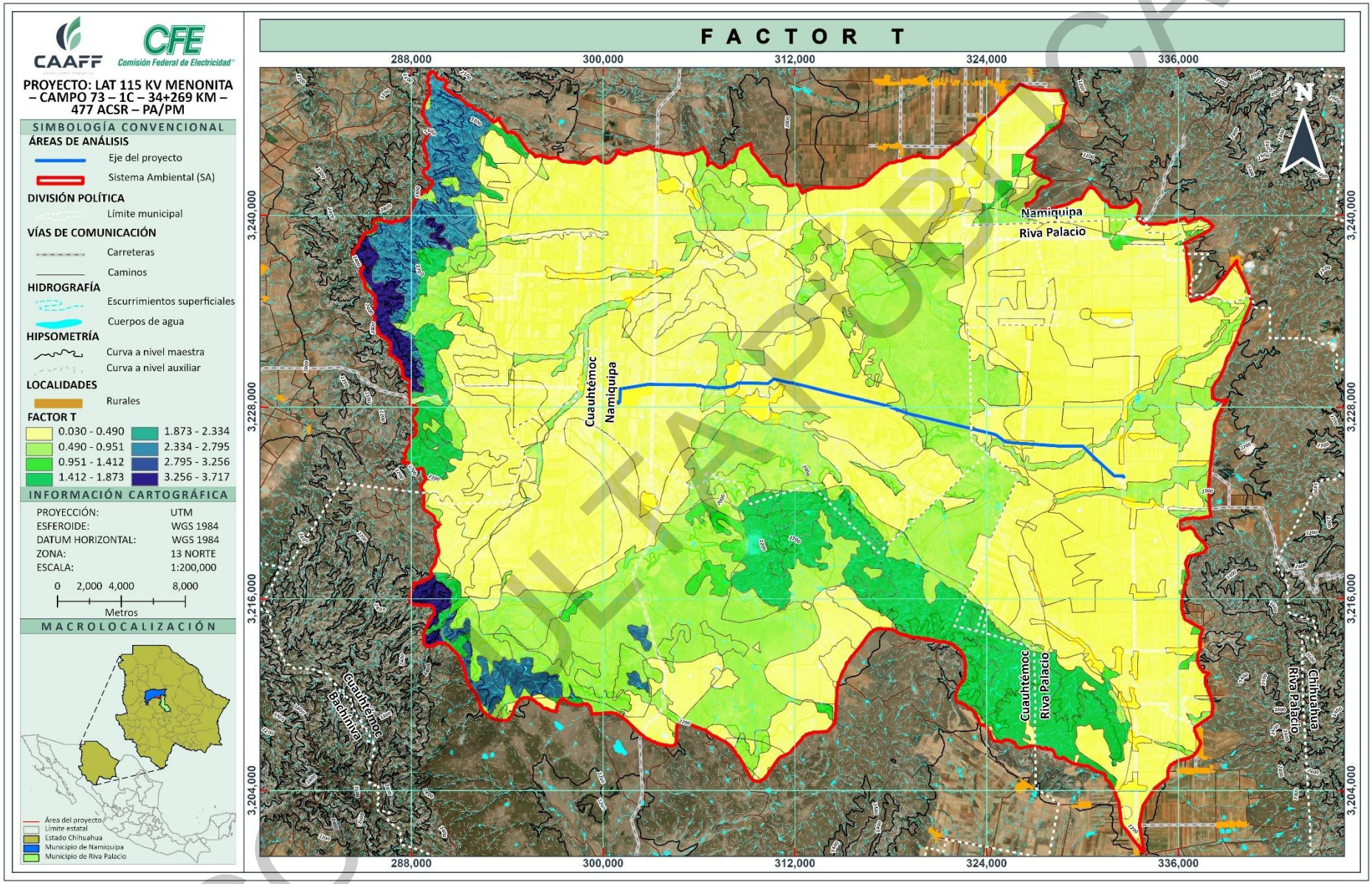


Figura 35. Distribución de los valores del factor T en el Sistema Ambiental (SA).

COPIA NO PÚBLICA

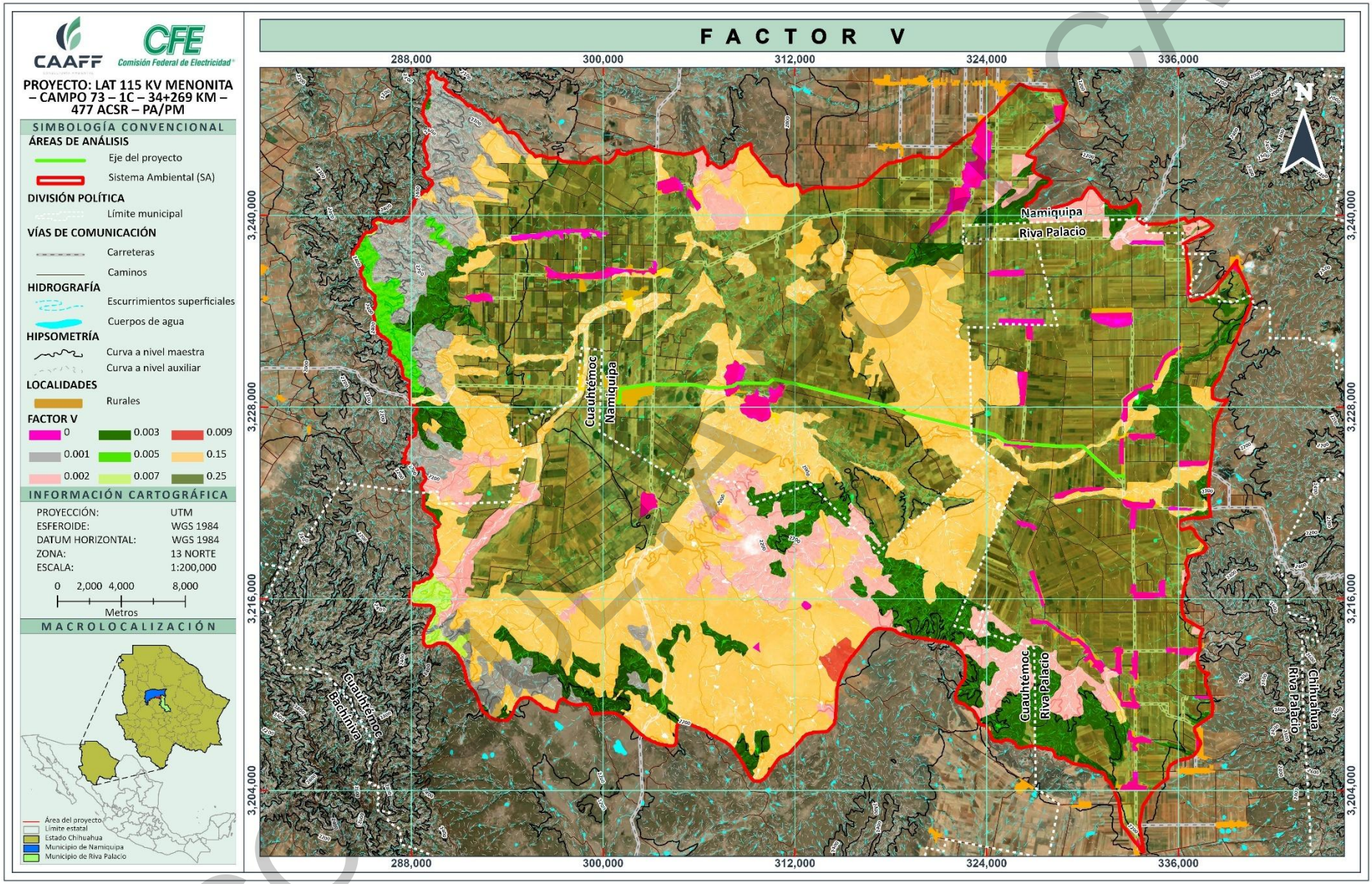


Figura 36. Distribución de los valores del factor V en el Sistema Ambiental (SA).

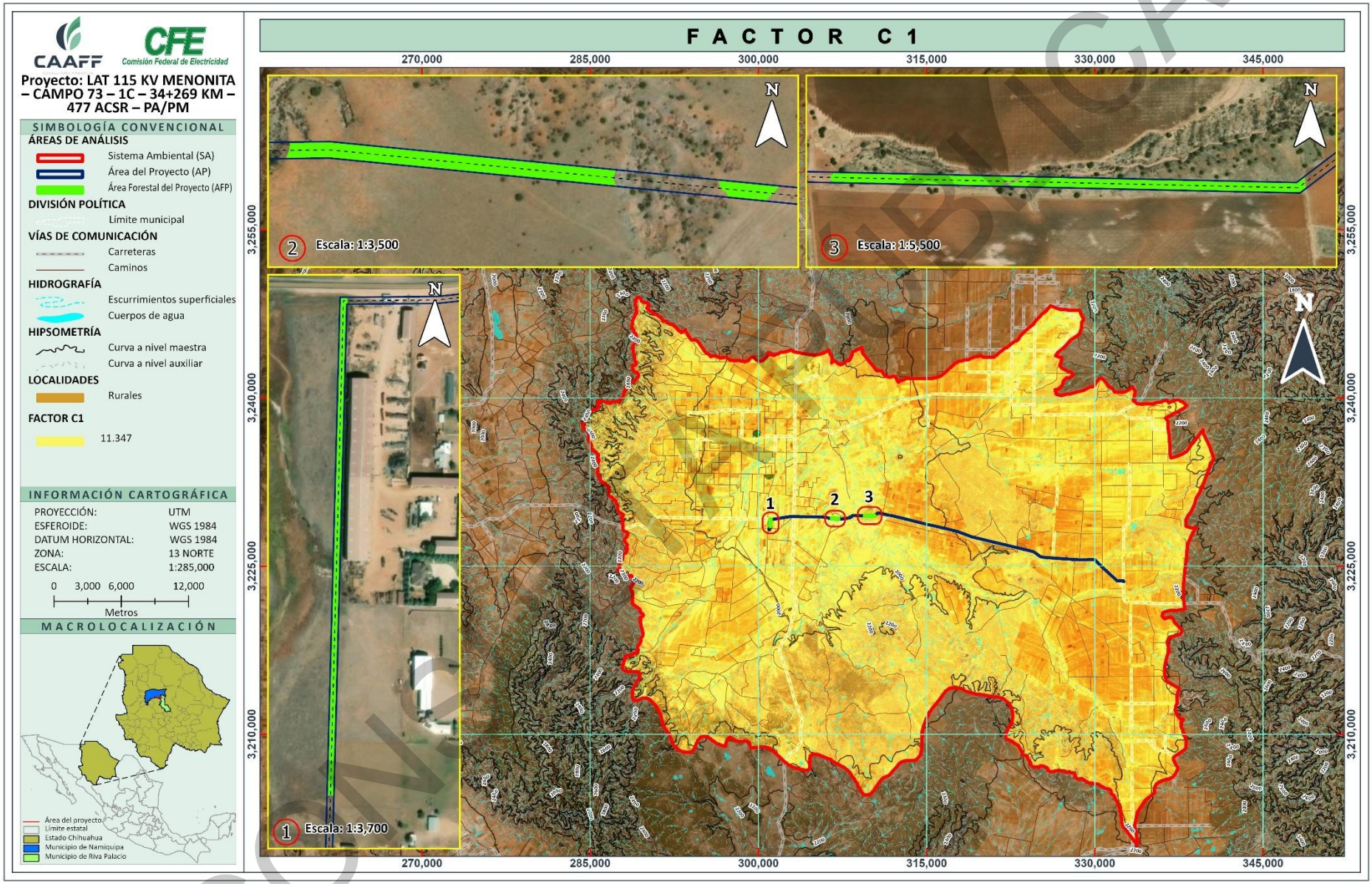


Figura 37. Distribución de los valores del factor C1 en el Área Forestal del Proyecto (AFP).

COPIA CONTROLADA

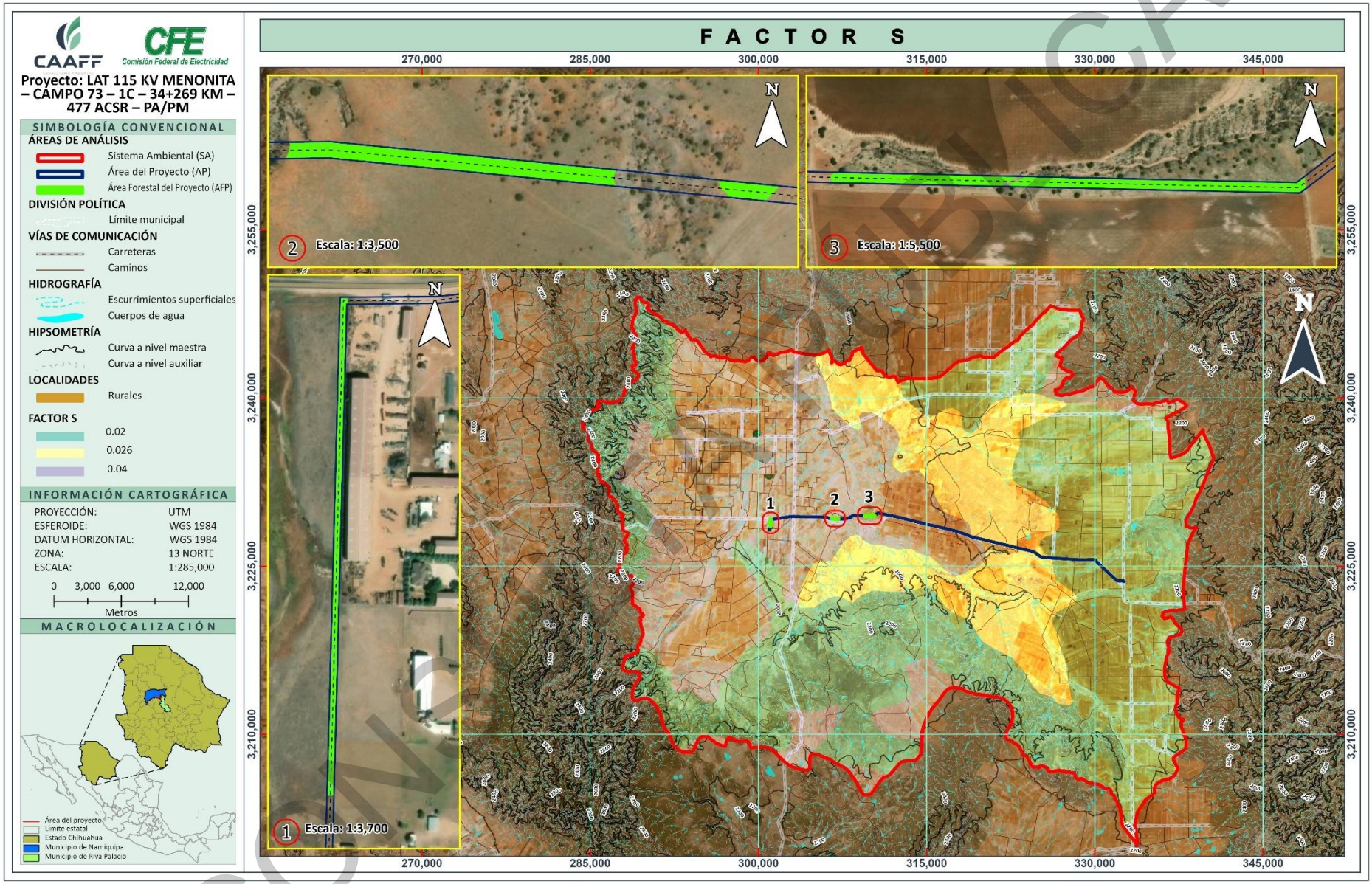


Figura 38. Distribución de los valores del factor S en el Área Forestal del Proyecto (AFP).

COPIA CONTROLADA

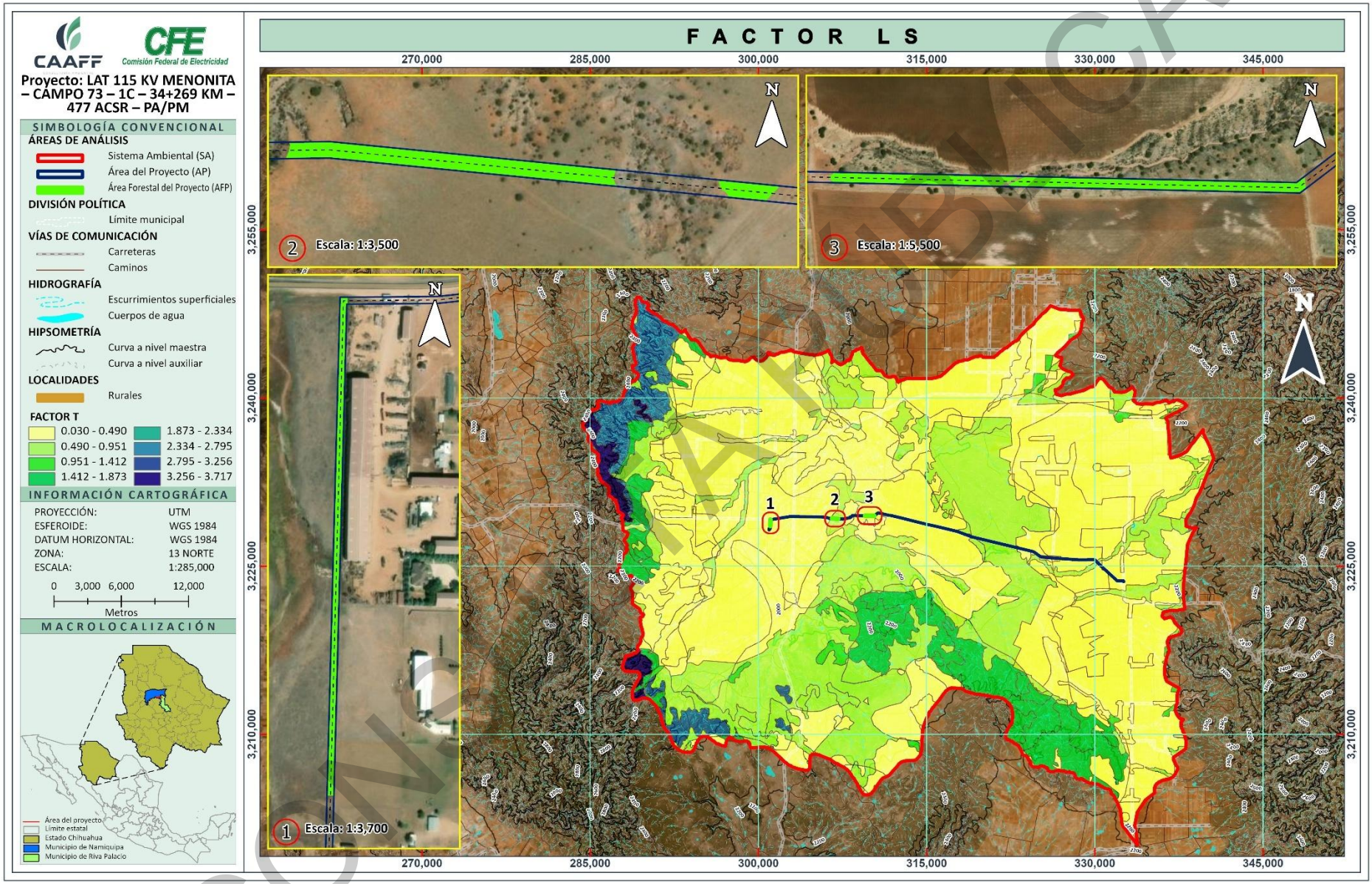


Figura 39. Distribución de los valores del factor T en el Área Forestal del Proyecto (AFP).

COPIA NO OFICIAL

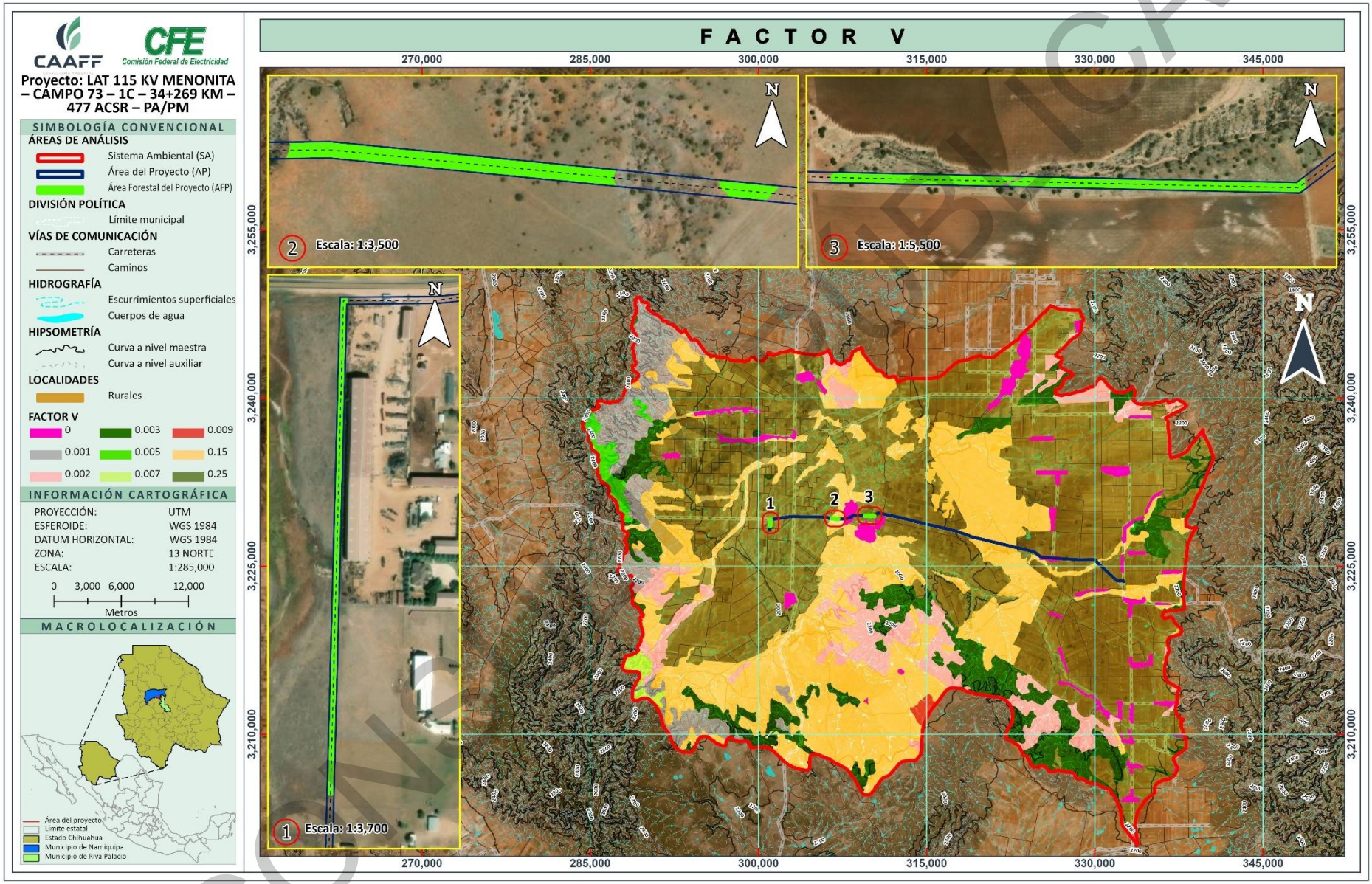


Figura 40. Distribución de los valores del factor V en el Área Forestal del Proyecto (AFP).

COPIA CONTROLADA

IV.2.1.6.4.2 Cálculo de la erosión eólica en el Sistema Ambiental (SA)

En este apartado se muestran los resultados de la erosión eólica de los tipos de vegetación presentes en el SA, notando que, el volumen de erosión eólica total corresponde a **2,932.421 toneladas/año** en una superficie de **175,597.107 ha.**

Para determinar el grado de erosión eólica del SA se generó una capa ráster para cada factor y se realizó posteriormente la multiplicación de cada capa ráster con el uso de los Sistemas de Información de Geográfica dando como resultado un mapa donde se aprecian diferentes niveles de erosión. Los resultados se clasificaron en grupos o niveles de erosión compuestos por rangos de toneladas por hectárea al año. Para dicha clasificación se utilizó como base la clasificación propuesta por SEDUE (1989).

Tabla 39. Clasificación de los niveles de pérdida de suelo por erosión eólica.

CLASE DE DEGRADACIÓN	VALOR DE LA EROSIÓN EÓLICA Ton/ha/año
Sin erosión	Menor de 12
Ligera	De 12 a 50
Moderada	De 50 a 100
Alta	De 100 a 200
Muy alta	Mayor de 200

Fuente: SEDUE (1989).

Como resultado, se obtuvieron las siguientes tasas de erosión eólica por tipo de vegetación, así como su clasificación de nivel de erosión propuesta por la SEDUE (1989) (ver siguiente tabla).

CONSULTA PÚBLICA

Tabla 40. Tasa de erosión eólica (Ton/ha/año) por tipo de vegetación presente en el SA.

NO.	CLAVE	USO DE SUELO Y/O VEGETACIÓN	TASAS DE EROSIÓN (ton/ha/año)					PROMEDIO
			SIN EROSIÓN	LIGERA	MODERADA	ALTA	MUY ALTA	
1	AH	Asentamientos Humanos	0.000	-	-	-	-	**0.000**
2	BPQ	Bosque de Pino-encino	0.001	-	-	-	-	**0.001**
3	BQ	Bosque de Encino	0.000	-	-	-	-	**0.000**
4	BQP	Bosque de Encino-pino	0.001	-	-	-	-	**0.001**
5	H2O	Cuerpo de Agua	0.000	-	-	-	-	**0.000**
6	PH	Pastizal Halófilo	0.013	-	-	-	-	**0.013**
7	PI	Pastizal Inducido	0.022	-	-	-	-	**0.022**
8	PN	Pastizal Natural	0.025	-	-	-	-	**0.025**
9	RA	Agricultura de Riego Anual	0.024	-	-	-	-	**0.024**
10	RAP	Agricultura de Riego Anual y Permanente	0.020	-	-	-	-	**0.020**
11	TA	Agricultura de Temporal Anual	0.029	-	-	-	-	**0.029**
12	VSA/BPQ	Vegetación Secundaria Arbórea de Bosque de Pino-encino	0.005	-	-	-	-	**0.005**
13	VSa/BPQ	Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque de Pino-encino	0.003	-	-	-	-	**0.003**
14	VSa/BQP	Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque de Encino-pino	0.004	-	-	-	-	**0.004**
15	VSa/PN	Vegetación Secundaria Arbustiva de Pastizal Natural	0.001	-	-	-	-	**0.001**
Total			**0.148**	**-**	**-**	**-**	**-**	**0.148**

Derivado de la tabla anterior, se pudo clasificar la superficie en hectáreas del SA por nivel de erosión (ver siguiente tabla).

Tabla 41. Superficie del SA en hectáreas (ha), clasificada por nivel de erosión eólica y por tipo de vegetación.

NO.	CLAVE	USO DE SUELO Y/O VEGETACIÓN	SUPERFICIE (ha)					TOTAL
			SIN EROSIÓN	LIGERA	MODERADA	ALTA	MUY ALTA	
1	AH	Asentamientos Humanos	4,403.694	-	-	-	-	**4,403.694**
2	BPQ	Bosque de Pino-encino	8,025.796	-	-	-	-	**8,025.796**
3	BQ	Bosque de Encino	11,370.096	-	-	-	-	**11,370.096**
4	BQP	Bosque de Encino-pino	14,734.225	-	-	-	-	**14,734.225**
5	H2O	Cuerpo de Agua	23.899	-	-	-	-	**23.899**
6	PH	Pastizal Halófilo	703.804	-	-	-	-	**703.804**
7	PI	Pastizal Inducido	1,857.841	-	-	-	-	**1,857.841**
8	PN	Pastizal Natural	43,909.589	-	-	-	-	**43,909.589**
9	RA	Agricultura de Riego Anual	49,610.626	-	-	-	-	**49,610.626**
10	RAP	Agricultura de Riego Anual y Permanente	586.956	-	-	-	-	**586.956**
11	TA	Agricultura de Temporal Anual	37,982.250	-	-	-	-	**37,982.250**
12	VSA/BPQ	Vegetación Secundaria Arbórea de Bosque de Pino-encino	1,188.526	-	-	-	-	**1,188.526**
13	VSa/BPQ	Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque de Pino-encino	735.189	-	-	-	-	**735.189**
14	VSa/BQP	Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque de Encino-pino	137.143	-	-	-	-	**137.143**
15	VSa/PN	Vegetación Secundaria Arbustiva de Pastizal Natural	327.473	-	-	-	-	**327.473**
Total			**175,597.107**	**-**	**-**	**-**	**-**	**175,597.107**

CONSULTA PÚBLICA

Posterior a obtener las tasas de erosión eólica en el SA, se procedió al cálculo del volumen de erosión, este cálculo se obtiene al multiplicar la tasa de erosión eólica por la superficie en hectáreas.

Tabla 42. Volumen de Erosión eólica (ton/año), clasificada por nivel de erosión y por tipo de vegetación en el SA.

NO.	CLAVE	USO DE SUELO Y/O VEGETACIÓN	EROSIÓN TOTAL (ton/año)					TOTAL
			SIN EROSIÓN	LIGERA	MODERADA	ALTA	MUY ALTA	
1	AH	Asentamientos Humanos	0.000	-	-	-	-	**0.000**
2	BPQ	Bosque de Pino-encino	4.911	-	-	-	-	**4.911**
3	BQ	Bosque de Encino	6.087	-	-	-	-	**6.087**
4	BQP	Bosque de Encino-pino	14.293	-	-	-	-	**14.293**
5	H2O	Cuerpo de Agua	0.000	-	-	-	-	**0.000**
6	PH	Pastizal Halófilo	8.663	-	-	-	-	**8.663**
7	PI	Pastizal Inducido	37.476	-	-	-	-	**37.476**
8	PN	Pastizal Natural	1,026.747	-	-	-	-	**1,026.747**
9	RA	Agricultura de Riego Anual	1,135.909	-	-	-	-	**1,135.909**
10	RAP	Agricultura de Riego Anual y Permanente	15.326	-	-	-	-	**15.326**
11	TA	Agricultura de Temporal Anual	673.598	-	-	-	-	**673.598**
12	VSA/BPQ	Vegetación Secundaria Arbórea de Bosque de Pino-encino	5.046	-	-	-	-	**5.046**
13	VSa/BPQ	Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque de Pino-encino	3.544	-	-	-	-	**3.544**
14	VSa/BQP	Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque de Encino-pino	0.539	-	-	-	-	**0.539**
15	VSa/PN	Vegetación Secundaria Arbustiva de Pastizal Natural	0.282	-	-	-	-	**0.282**
Total			**2,932.421**	**-**	**-**	**-**	**-**	2,932.421

Como se puede observar en la tabla anterior, el SA cuenta con un volumen de erosión eólica total de 2,932.421 Ton/año en su condición actual. No obstante, en términos de tasa de erosión, propuesta por la SEDUE (1989) lo clasifica en "Sin erosión".

CONSULTA PÚBLICA

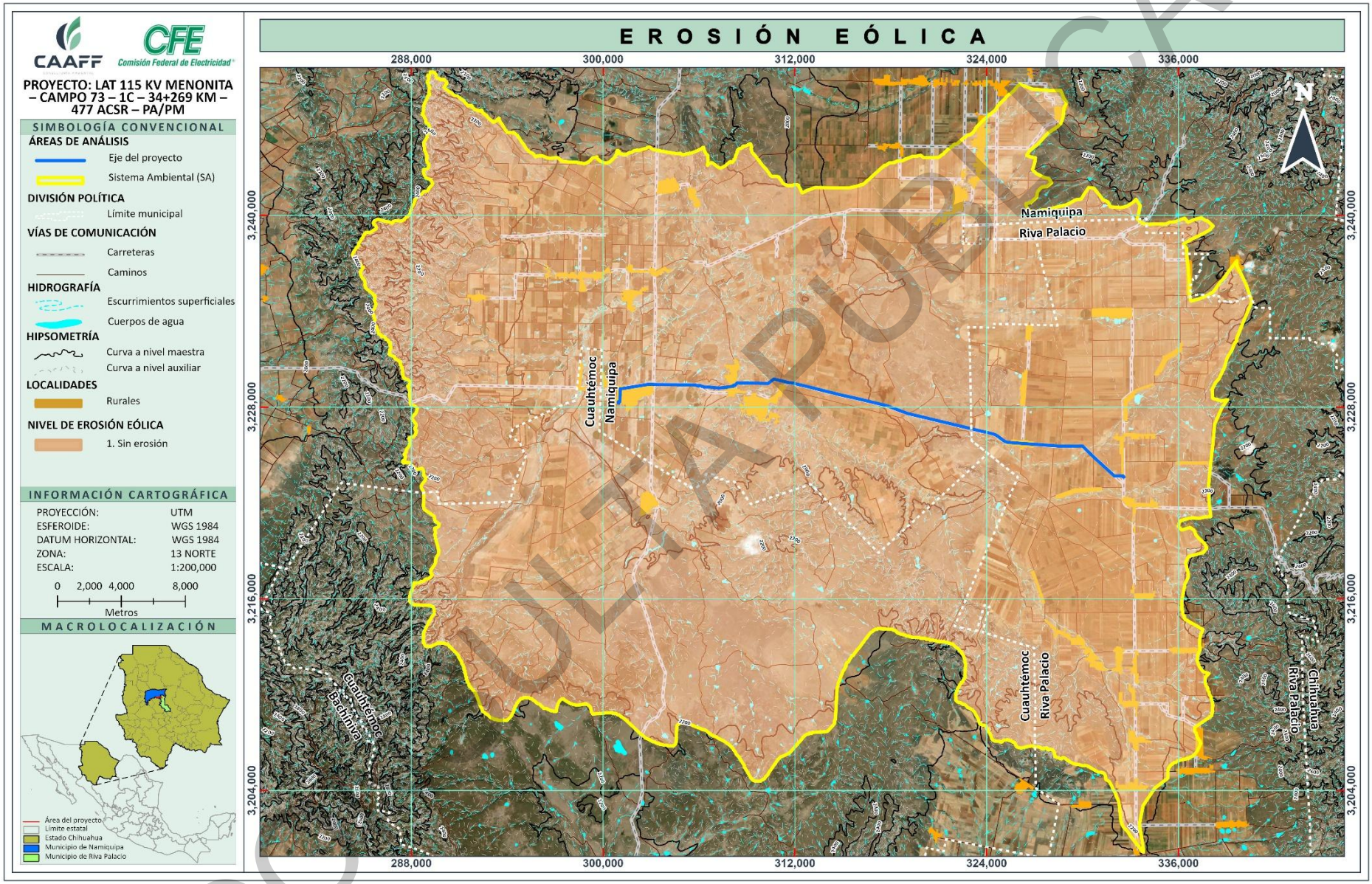


Figura 41. Niveles de erosión eólica en el Sistema Ambiental (SA).

COPIA PÚBLICA

IV.2.1.6.4.1 Cálculo de la erosión eólica en el Área Forestal del Proyecto (AFP)

El Área Forestal del Proyecto (AFP) (**2.665 ha**) presenta vegetación forestal que corresponde a **Pastizal Natural (PN)**. A continuación, se realiza un análisis comparativo sobre la pérdida de suelo en condiciones actuales y una vez ejecutado el proyecto en su área forestal. Para esto, cada uno de los casos se denomina como "**Escenario 1**" y "**Escenario 2**", y adicionalmente se presenta la comparativa de las condiciones actuales y una vez establecido el proyecto.

Se generó una capa ráster para cada factor de EUPS y se realizó posteriormente la multiplicación de cada capa ráster con el uso de los Sistemas de Información de Geográfica dando como resultado un mapa donde se aprecian diferentes niveles de erosión. El índice de agresividad del viento se calculó mediante el índice eólico de Chepil *et al*. (1963) modificado, mientras que los factores S, T y V fueron retomados de los factores K, LS y C de la Ecuación Universal de Pérdida de Suelo por erosión hídrica.

IV.2.1.6.4.1.1 Escenario 1.- Erosión hídrica en condiciones actuales en el Área Forestal del Proyecto (AFP)

En este escenario se estimó la erosión eólica del AFP en su condición actual (Ver tabla siguiente).

Tabla 43. Valores de la erosión eólica (Escenario 1).

USO DE SUELO Y/O VEGETACIÓN	TIPO DE SUELO Y GRUPO TEXTURAL	FACTORES				TASA DE EROSIÓN (Ton/ha/año)	SUPERFICIE (ha)	VOLUMEN DE EROSIÓN TOTAL (Ton/año)	NIVEL DE EROSIÓN
		R	K	LS	C				
Pastizal Natural (PN)	Cambisol (2)	11.347	0.04	0.134	0.150	0.009	0.462	0.004	1. Sin erosión
Pastizal Natural (PN)	Cambisol (2)	11.347	0.04	0.580	0.150	0.039	0.646	0.026	1. Sin erosión
Pastizal Natural (PN)	Cambisol (2)	11.347	0.04	0.327	0.150	0.022	0.100	0.002	1. Sin erosión
Pastizal Natural (PN)	Cambisol (2)	11.347	0.04	0.448	0.150	0.031	0.552	0.017	1. Sin erosión
Pastizal Natural (PN)	Cambisol (2)	11.347	0.04	0.506	0.150	0.034	0.905	0.031	1. Sin erosión
TOTAL							**2.665**	**0.080**	-

Como se puede observar en la tabla anterior, el AFP en su escenario 1 cuenta con un rango de tasa de erosión eólica de **0.009** a **0.039 Ton/ha/año**. Al observar las diferentes tasas de erosión del área forestal del AFP, se determina que el nivel de erosión del área forestal del proyecto en su escenario 1 es "**Sin erosión**", esto según la clasificación de erosión propuesta por la SEDUE (1989).

Posterior a obtener las tasas de erosión eólica en el Área Forestal del Proyecto (AFP), se procedió al cálculo del volumen de erosión, este cálculo se obtiene al multiplicar la tasa de erosión eólica por la superficie del AFP, dicho esto, el volumen de erosión eólica total del AFP en su escenario 1 corresponde a **0.080 toneladas al año.**

IV.2.1.6.4.1.2 Escenario 2.- Erosión hídrica una vez ejecutado el proyecto

Para el escenario 2, dadas las características de las obras como se mencionó en capítulos anteriores, se afectará la cobertura forestal, tratándose de áreas de armado e hincado, áreas de tensado, bases de torres y brecha de patrullaje, por ello para el cálculo de la erosión hídrica, para el factor V, se consideraron los siguientes valores.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla 44. Valores de la erosión eólica (Escenario 2).

OBRA	TIPO DE SUELO Y GRUPO TEXTURAL	FACTORES				TASA DE EROSIÓN (Ton/ha/año)	SUPERFICIE (ha)	VOLUMEN DE EROSIÓN TOTAL (Ton/año)	NIVEL DE EROSIÓN
		R	K	LS	C				
Línea de Transmisión (LT)	Cambisol (2)	11.347	0.040	0.134	0.450	0.027	0.462	0.013	1. Sin Erosión
Línea de Transmisión (LT)	Cambisol (2)	11.347	0.040	0.580	0.450	0.118	0.646	0.077	1. Sin Erosión
Línea de Transmisión (LT)	Cambisol (2)	11.347	0.040	0.327	0.450	0.067	0.100	0.007	1. Sin Erosión
Línea de Transmisión (LT)	Cambisol (2)	11.347	0.040	0.448	0.450	0.092	0.552	0.051	1. Sin Erosión
Línea de Transmisión (LT)	Cambisol (2)	11.347	0.040	0.506	0.450	0.103	0.905	0.094	1. Sin Erosión
TOTAL						-	2.665	0.240	-

El índice de agresividad del viento se calculó mediante el índice eólico de Chepil *et al*., (1963) modificado, mientras que los factores S, T y V fueron retomados de los factores K, LS y C de la ecuación universal de pérdida de suelo por erosión hídrica en su escenario 2.

Como se puede observar en la tabla anterior, el AFP en su escenario 2 cuenta con un rango de tasa de erosión eólica de 0.027 a 0.118 Ton/ha/año. Asimismo, se determina que el nivel de erosión del AFP en su escenario 2 corresponde a "Sin erosión", esto según la clasificación de erosión propuesta por la SEDUE (1989).

Posterior a obtener las tasas de erosión eólica en el AFP, se procedió al cálculo del volumen de erosión (Tabla 52) este cálculo se obtiene al multiplicar la tasa de erosión eólica por la superficie del AFP, dicho esto, el volumen de erosión eólica total del AFP en su escenario 2 corresponde a 0.240 toneladas al año.

IV.2.1.6.4.1.3 Volumen de erosión eólica a mitigar (Ton/año)

En la siguiente tabla se presenta el resumen de la erosión eólica del suelo en el AFP del proyecto, en condiciones actuales (escenario 1) y una vez ejecutado el proyecto en su área forestal (escenario 2), así como el volumen de pérdida de suelo a mitigar.

Tabla 45. Erosión eólica en condiciones actuales y una vez ejecutado el proyecto en el AFP.

OBRA	VEGETACIÓN / USO DE SUELO	SUPERFICIE (ha)	VOLUMEN DE EROSIÓN TOTAL (Ton/año)		VOLUMEN TOTAL DE EROSIÓN HÍDRICA A MITIGAR (Ton/año)
			ESCENARIO 1	ESCENARIO 2	
LT Menonita-Campo 73	Pastizal Natural (PN)	2.665	0.080	0.240	0.160

De acuerdo con los datos de la tabla anterior, la pérdida de suelo por erosión eólica en condiciones actuales es de 0.080 Ton/año, mientras que una vez ejecutado proyecto en el AFP se presenta una pérdida de suelo de 0.240 Ton/año; a lo cual, la diferencia a mitigar entre los dos escenarios es de 0.160 toneladas por año.

Es importante mencionar que se llevarán a cabo las medidas preventivas y de mitigación necesarias para contrarrestar los efectos negativos en el suelo, mismas que se describen a detalle en el Programa de Conservación y Restauración de Suelo y Agua que se anexa en el presente estudio.

CONSULTA PÚBLICA

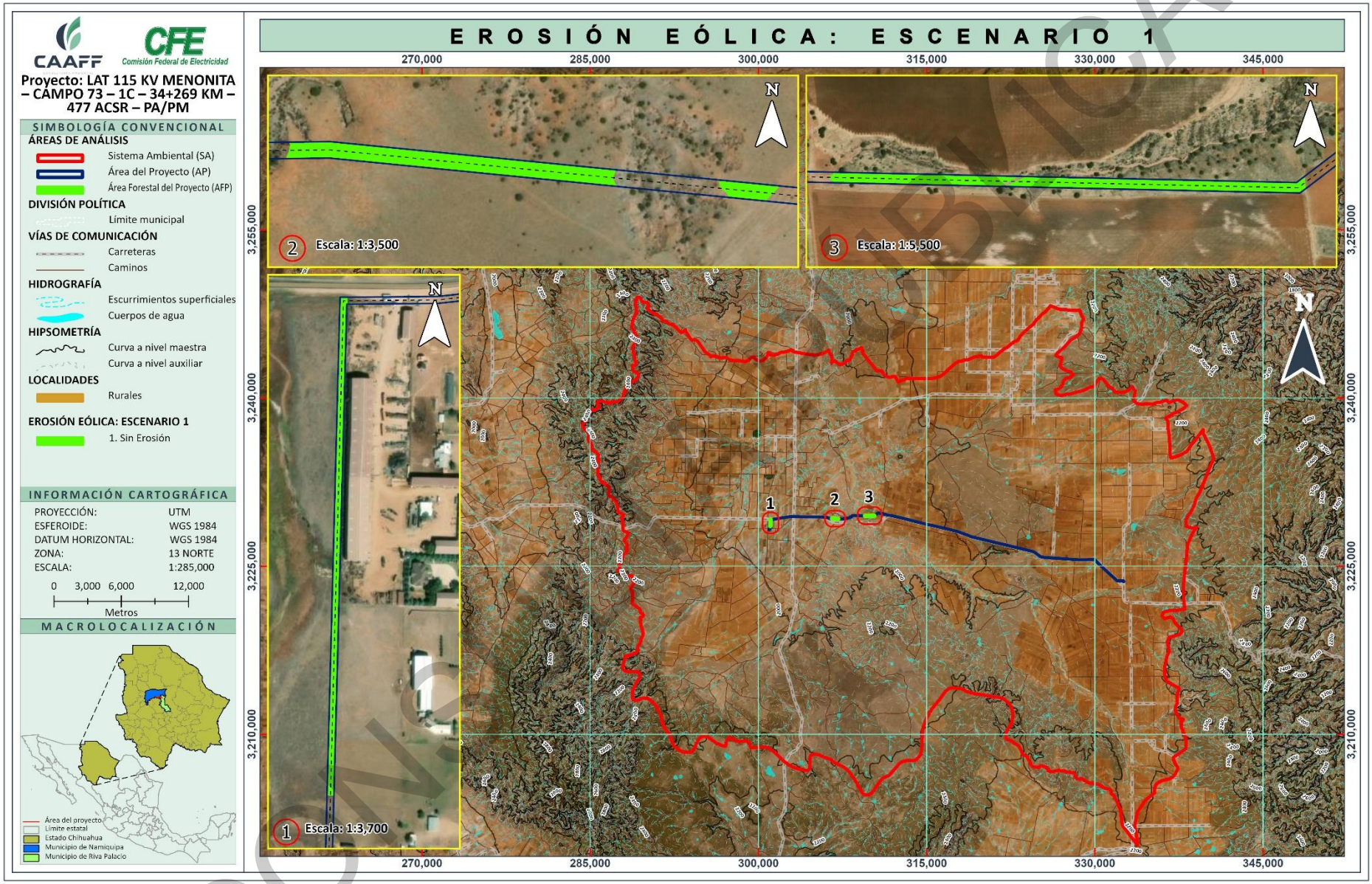


Figura 42. Niveles de erosión eólica en el Área Forestal del Proyecto (AFP): Escenario 1.

COPIA CONTROLADA

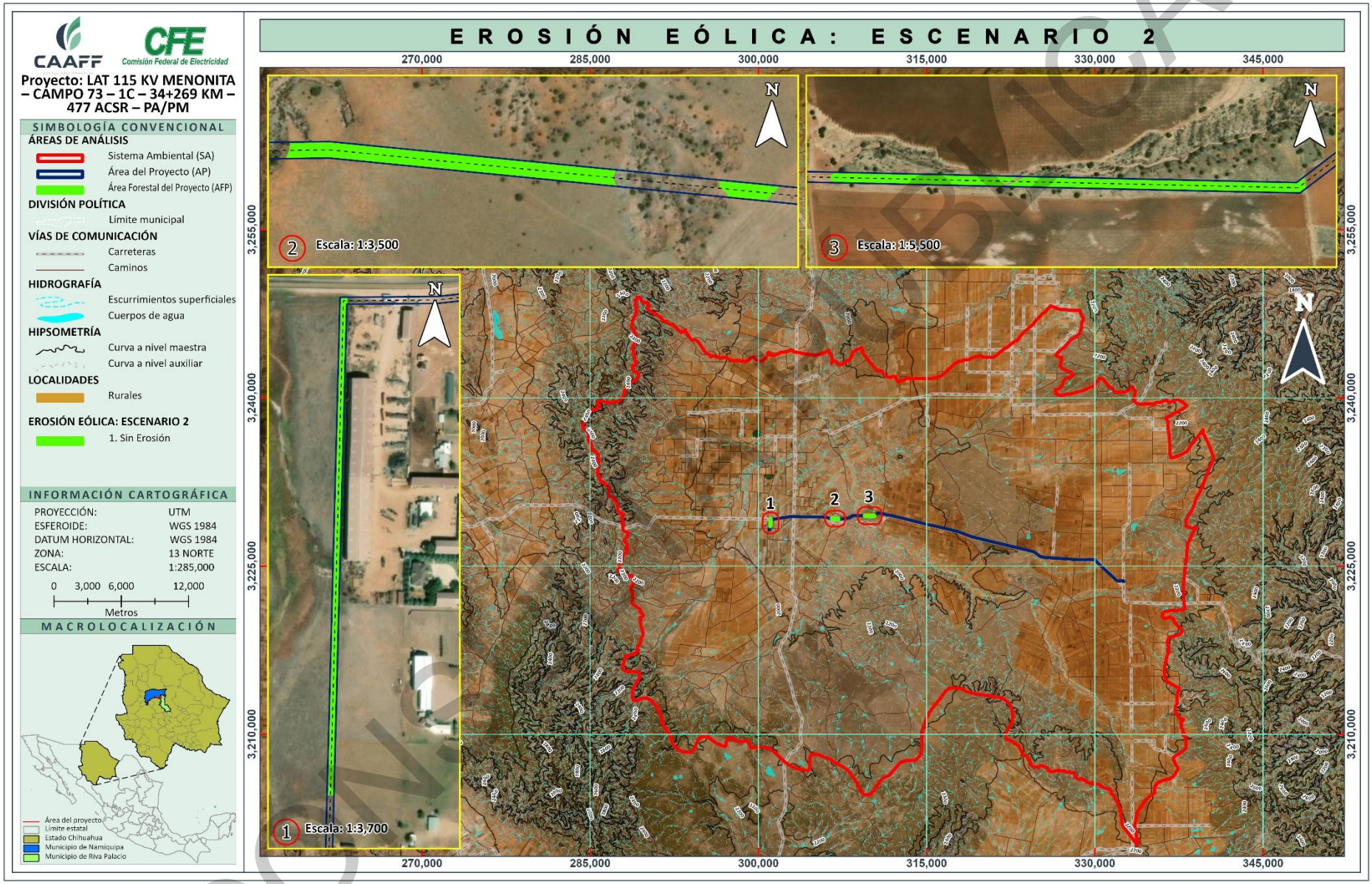


Figura 43. Niveles de erosión eólica en el Área Forestal del Proyecto (AFP): Escenario 2.

COPIA CONTROLADA

IV.2.1.7 Hidrología

IV.2.1.7.1 Hidrología superficial

De acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) una Región Hidrológica es un área que agrupa por lo menos dos cuencas hidrológicas cuyas aguas fluyen a un cauce principal.

En el territorio nacional existen un total de 37 divisiones, las cuales se denotan por el prefijo "RH" y los números del "01" al "37", por ejemplo: " RH34". Mientras que una cuenca constituye una subdivisión de la región hidrológica. La clave se compone de los dos dígitos de la región hidrológica y una letra mayúscula de la "A" a la "Z". Ejemplo: " RH34B ".

En una escala menor una subcuenca es un área considerada como una subdivisión de la cuenca. que presenta características particulares de escurrimiento y extensión. Su clave es el resultado de la concatenación de la clave de la región hidrológica. más la clave de la cuenca y una letra minúscula de la "a" a la "z". Ejemplo: " RH34Be ".

Con base en lo anterior, para determinar en qué Región hidrológica se encuentra el proyecto, se consultó la información del INEGI de la Red Hidrográfica, escala 1:50,000 obteniendo que el Área Forestal del Proyecto (AFP) se encuentran en la Región Hidrológica número 34 de nombre "Cuencas Cerradas del Norte (Casas Grandes)", y en 1 cuenca y en 1 subcuenca de esta RH34. En las siguientes tablas se presentan las claves, nombre y superficies de las cuencas y subcuencas sobre las que incide el SA y el AFP.

Tabla 46. Cuencas sobre las que incide el Sistema Ambiental (SA).

NO.	CUENCA		TIPO	SUPERFICIE	
	CLAVE	NOMBRE		ha	%
1	RH34B	R. del Carmen	Exorreica	175,597.107	100
Total				**175,597.107**	**100**

Tabla 47. Subcuencas sobre las que incide el Sistema Ambiental (SA).

NO.	SUBCUENCA		TIPO	SUPERFICIE	
	CLAVE	NOMBRE		ha	%
1	RH34Be	R. Santa Clara	Exorreica	175,597.107	100
Total				**175,597.107**	**100**

Tabla 48. Cuencas sobre las que incide el Área Forestal del Proyecto (AFP).

NO.	CUENCA		TIPO	SUPERFICIE	
	CLAVE	NOMBRE		ha	%
1	RH34B	R. del Carmen	Exorreica	2.665	100
Total				**2.665**	**100**

Tabla 49. Subcuencas sobre las que incide el Área Forestal del Proyecto (AFP).

NO.	SUBCUENCA		TIPO	SUPERFICIE	
	CLAVE	NOMBRE		ha	%
1	RH34Be	R. Santa Clara	Exorreica	2.665	100
Total				**2.665**	**100**

CONSULTA PÚBLICA

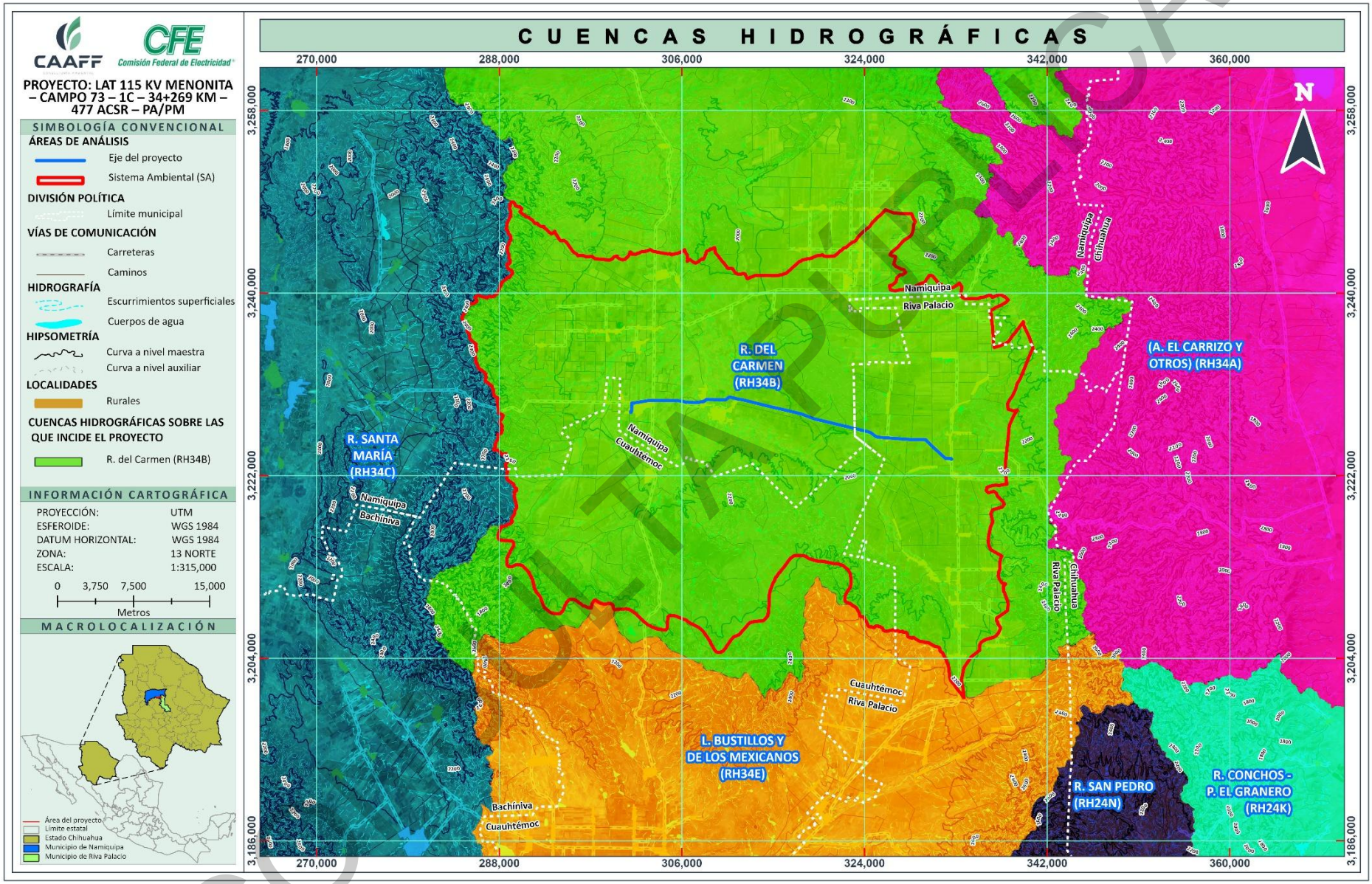


Figura 44. Cuencas hidrográficas presentes en el Sistema Ambiental (SA) y el Área Forestal del Proyecto (AFP).

COPIA NO PUBLICA

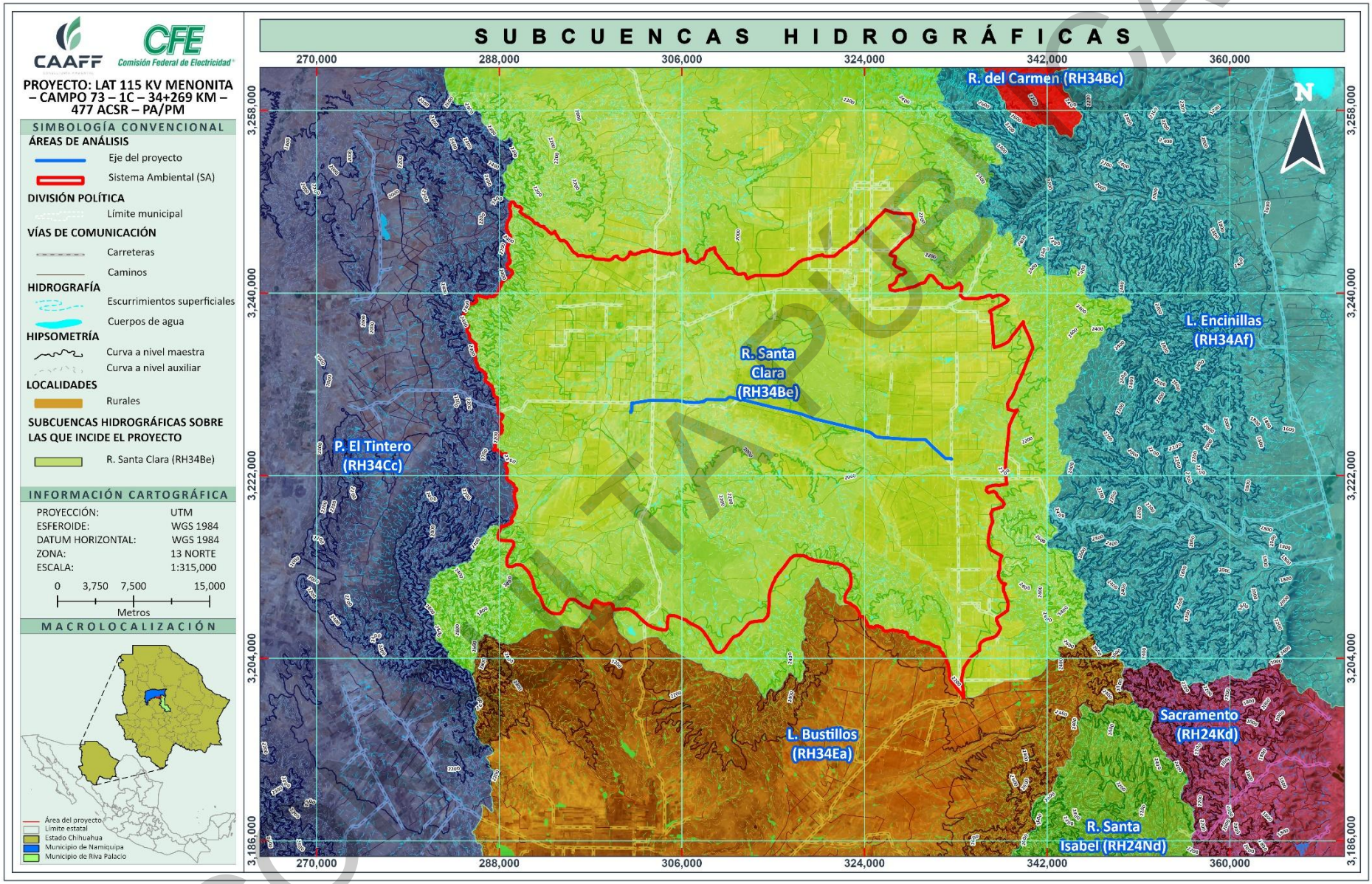


Figura 45. Subcuencas hidrográficas presentes en el Sistema Ambiental (SA) y el Área Forestal del Proyecto (AFP).

COPIA NO CONTROLADA

REGIÓN HIDROLÓGICA "CUENCAS CERRADAS DEL NORTE (CASAS GRANDES)" (RH34)

La región hidrológica RH34 Cuencas Cerradas del Norte, cubre el 36.12% de la superficie estatal, se ubica al noroeste del estado de Chihuahua, y se conforma principalmente por las cuencas de los ríos del Carmen, Santa María y Casas Grandes, las cuales poseen ríos estacionales que culminan en lagunas que en ocasiones también son estacionales, estas se ubican en el desierto al norte de la entidad; durante la temporada de secas permanecen secos.

CUENCA HIDROLÓGICA SOBRE LA CUAL SE LOCALIZA EL SA

Río del Carmen (RH34B): Cuenca hidrológica cuyos ríos principales son el Río del Carmen y el Río Santa Clara, esta cuenca cual se localiza en la porción centro noroeste del estado de Chihuahua; nace entre las sierras del Nido y el Rosal, su descarga se realiza en la presa las Lajas en el poblado de San Lorenzo.

IV.2.1.7.1.1 Disponibilidad media anual de agua superficial

DISPONIBILIDAD MEDIA ANUAL DE AGUA SUPERFICIAL EN LAS CUENCAS SOBRE LAS QUE INCIDE EL SA

Para este análisis se hace referencia a información de la cuenca 3410 sobre la cual incide el SA y el AFP, de acuerdo con el Diario Oficial de la Federación (DOF) en el 2020 se publicó el acuerdo en el que se actualiza la disponibilidad media anual de las aguas superficiales de la RH34, la cual fue retomada y se presenta en la tabla siguiente, donde se tiene que la cuenca No. 3410 denominada Río del Carmen (Río del Carmen 1) si posee disponibilidad de agua.

Tabla 50. Disponibilidad media anual de las aguas de las cuencas sobre las que incide el SA.

CUENCA	NOMBRE Y DESCRIPCIÓN	Ab	Rxy	D	CLASIFICACIÓN
3410	Río del Carmen (Río del Carmen 1)	14.004	0.020	13.984	Con disponibilidad

Ab. - Volumen medio anual de escurrimiento de la cuenca o subregión hacia aguas abajo;
Rxy. - Volumen anual actual comprometido aguas abajo, y
D. - Disponibilidad media anual de agua superficial en la cuenca o Subregión Hidrológica.

IV.2.1.7.2 Hidrología subterránea

Los Estados Unidos Mexicanos cuentan con 653 acuíferos, siendo un acuífero "Cualquier formación geológica o conjunto de formaciones geológicas hidráulicamente conectados entre sí, por las que circulan o se almacenan aguas del subsuelo que pueden ser extraídas para su explotación, uso o aprovechamiento y cuyos límites laterales y verticales se definen convencionalmente para fines de evaluación, manejo y administración de las aguas nacionales del subsuelo" (SEMARNAT, 2012).

De acuerdo con información de la Capa Vectorial de Acuífero, Escala 1:250,000 (CONAGUA, 2024), particularmente para el área del SA se ubica sobre tres acuíferos, de los cuales el acuífero Santa Clara (822) ocupa el 98.1% de la superficie del SA. A continuación, se presentan los datos correspondientes.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla 51. Superficie de ocupación de los acuíferos dentro del SA.

NO.	CLAVE	NOMBRE	SUPERFICIE	
			ha	%
1	822	Santa Clara	172,226.750	98.1
2	805	Cuauhtémoc	3,313.784	1.9
3	803	Baja Babícora	56.572	0.03
TOTAL			175,597.107	100

DETERMINACIÓN DE LA DISPONIBILIDAD MEDIA ANUAL DE AGUA (DMA)

Para conocer la disponibilidad de aguas subterráneas se obtuvo la información de la actualización de la disponibilidad media anual de agua de los acuíferos sobre los que se localiza el Sistema Ambiental (DOF, 2020). Los datos se basan en la siguiente expresión contenidos en la Norma Oficial Mexicana NOM-011-CONAGUA-2015.

$$DMA=R-DNC-VEAS$$

Donde:

DMA = Disponibilidad media anual de agua del subsuelo en un acuífero;
R = Recarga total media anual;
DNC = Descarga natural comprometida, y
VEAS = Volumen de extracción de aguas subterráneas.

RECARGA TOTAL MEDIA ANUAL (R)

La recarga total media anual que recibe el acuífero (R), corresponde con la suma de todos los volúmenes que ingresan al acuífero.

DESCARGA NATURAL COMPROMETIDA (DNC)

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

VOLUMEN DE EXTRACCIÓN DE AGUAS SUBTERRÁNEAS (VEAS)

La extracción de aguas subterráneas se determina sumando los volúmenes anuales de agua asignados o concesionados por la Comisión mediante títulos inscritos en el Registro Público de Derechos de Agua (REPDA), los volúmenes de agua que se encuentren en proceso de registro y titulación y, en su caso, los volúmenes de agua correspondientes a reservas, reglamentos y programación hídrica, todos ellos referidos a una fecha de corte específica.

CONSULTA PÚBLICA

En el caso de los acuíferos en zonas de libre alumbramiento, la extracción de aguas subterráneas será equivalente a la suma de los volúmenes de agua estimados con base en los estudios técnicos, que sean efectivamente extraídos, aunque no hayan sido titulados ni registrados, y en su caso, los volúmenes de agua concesionados de la parte vedada del mismo acuífero.

DISPONIBILIDAD MEDIA ANUAL DE AGUAS SUBTERRÁNEAS (DMA)

La disponibilidad de aguas subterráneas constituye el volumen medio anual de agua subterránea disponible en un acuífero, al que tendrán derecho de explotar, usar o aprovechar los usuarios, adicional a la extracción ya concesionada y a la descarga natural comprometida, sin poner en peligro a los ecosistemas. Se destaca que todos los acuíferos sobre los que incide el SA ninguno tiene disponibilidad de agua subterránea, sino por el contrario presentan un déficit.

Tabla 52. Determinación de la Disponibilidad Media Anual de Agua de los acuíferos en el SA.

NO.	CLAVE	NOMBRE	R*	DNC**	VEAS***	DMA****	SITUACIÓN ACTUAL
1	822	Santa Clara	59.2	35.8	51.936345	-28.536345	Sin disponibilidad
2	805	Cuauhtémoc	299.4	0.0	307.150545	-7.750545	Sin disponibilidad
3	803	Baja Babícora	90.6	0.0	197.632130	-107.032130	Sin disponibilidad

* Recarga Media Anual (R);
** Descarga Natural Comprometida (DNC);
*** Volumen de Extracción de Aguas Subterráneas (VEAS), y
**** Disponibilidad Medial Anual de Agua Subterránea (DMA).

CONSULTA PÚBLICA

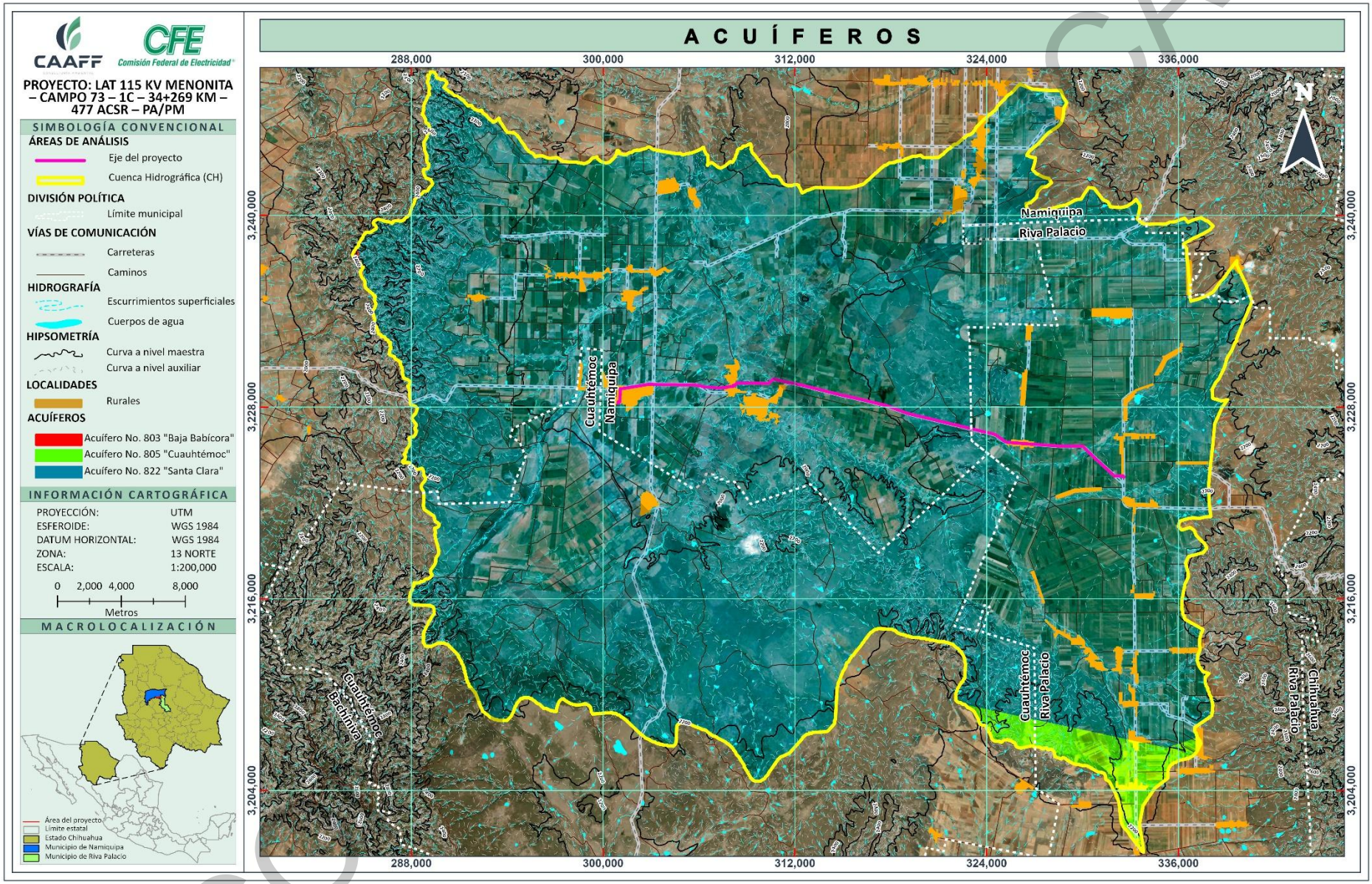


Figura 46. Acuíferos existentes en la superficie del Sistema Ambiental (SA).

IV.2.1.7.3 Balance hídrico

Para conocer el comportamiento de las variables hidrológicas y llevar a cabo la evaluación del recurso hídrico, se describe la estimación del ciclo hídrico en sus diferentes fases: la forma en que el agua que recibe por precipitación se reparte como parte del proceso de evapotranspiración, escorrentía e infiltración. Por ello, se determinó el volumen de captación de agua en el Sistema Ambiental (SA) y el área forestal del Proyecto (AFP).

El manejo del suelo puede afectar significativamente a la cantidad y calidad de agua disponible en una cuenca. El balance hidrológico se ve alterado por producto de la deforestación, los cambios del uso del suelo y la cobertura vegetal, la sobre explotación de los acuíferos y el drenaje de cuerpos de aguas naturales, que incrementan los niveles de erosión. En las tres últimas décadas la extracción de agua se ha duplicado en un ritmo muy superior al promedio mundial. En esta región, el sector agrícola y, especialmente, la agricultura de riego utiliza la mayoría del agua, con un 70% de las extracciones. Le sigue la extracción para el uso doméstico con un 20% y la industria con un 10%. Vale destacar en esta sección que el suelo es un excelente reservorio de humedad, lo que reafirma la conveniencia de manejar integralmente suelo y agua. (FAO, 2015).

El proyecto "LAT 115 KV MENONITA – CAMPO 73 – 1C – 34+269 KM – 477 ACSR – PA/PM" tendrá una superficie total de 32.256 ha, de las cuales 2.665 ha corresponden a la superficie forestal. El tipo de vegetación presente en el Área Forestal del Proyecto (AFP) corresponde a Pastizal Natural (PN) el cual se corroboró con la visita en campo.

IV.2.1.7.3.1 Calidad del agua

Es importante mencionar que el proyecto no contempla el aprovechamiento de los recursos hídricos. Por su parte, respecto a la generación de residuos sólidos que pudieran en su caso ser una causa de alteración a la calidad del agua, se tomarán medidas y acciones encaminadas al manejo adecuado de dichos residuos, evitando ser depositados en campo o cauces.

Los residuos sólidos se depositarán temporalmente en contendores debidamente identificados cercanos al proyecto, su disposición será conforme a lo establecido por la autoridad del municipio. El caso de los residuos líquidos, se evitará la generación de grasas y aceites derivados de la operación de maquinaria, por lo que tampoco hay contaminación del agua que se pudiera infiltrar a los mantos acuíferos. En la siguiente tabla se presentan las medidas de prevención contra algún tipo de afectación a la calidad del componente agua.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla 53. Medidas de prevención para el componente agua (calidad).

COMPONENTE	MEDIDA DE PREVENCIÓN
AGUA	-Durante la realización de todas las actividades de remoción de vegetación forestal, despalme y las etapas de construcción y cierre-abandono, se instalarán la cantidad de sanitarios necesarios y se llevará a cabo el respectivo mantenimiento por parte de la empresa contratada, para prevenir la contaminación de los componentes ambientales agua y suelo, evitando así la generación de aguas residuales. -Toda reparación, mantenimiento y lavado de maquinaria, equipo y vehículos se efectuará en áreas de servicio preestablecidas en comunidades cercanas, para prevenir la contaminación de los componentes ambientales suelo y/o agua. -Toda la maquinaria y equipo por utilizar estará en buenas condiciones mecánicas, con el fin de evitar fugas de lubricantes y combustibles. Se realizará en tiempo y forma el mantenimiento preventivo del equipo, maquinaria o vehículos, para evitar el derrame de combustible, aceites o aditivos, previniendo así la contaminación de los componentes ambientales suelo y/o agua, y mantener las emisiones de gases con estricto apego a la normatividad ambiental. -Manejo adecuado de los residuos. Durante la realización de las actividades se generarán residuos en su mayoría a causa de la alimentación de los trabajadores, materiales de construcción sobrantes y empaques de estos, para los cuales se instalarán contenedores rotulados para su acopio, los cuales serán manejados de acuerdo con la normatividad correspondiente. Por otro lado, los residuos producidos accidentalmente, por alguna fuga en equipos, vehículos o maquinaria, se deberán manejar con una correcta identificación, separación y recolección, evitando el almacenamiento de dichas sustancias por periodos mayores a 15 días, disponiéndolos finalmente a empresas autorizadas por la SEMARNAT para el tratamiento de estos. -En caso de una situación de emergencia que requiera la reparación de vehículos o maquinaria en el área de trabajo, se tomarán las medidas necesarias para evitar contaminar el suelo como la utilización de un kit antiderrames. Durante las labores de desmonte no se permitirá el uso de fuego ni de agroquímicos.

El comportamiento del agua en el territorio lleva un papel sumamente importante en las actividades humanas y económicas, además de ser un recurso modificador del paisaje. El análisis del ciclo del agua para el área SA y AFP, nos permite determinar desde la cantidad de agua almacenada hasta el tipo y diseño de obras de conservación.

Enseguida se describe metódicamente el procedimiento de la captación e infiltración del área del SA y el AFP.

IV.2.1.7.3.2 Estimación de la precipitación

La precipitación hace referencia a las partículas de agua líquida o sólida que caen desde la atmósfera hacia la superficie terrestre, su unidad de medida está en milímetros (mm). Los valores de precipitación media mensual y total anual del Sistema Ambiental (SA) mismos que se emplean para el Área Forestal del Proyecto (AFP) se retomaron del apartado *III.1.1.2 Estaciones meteorológicas* del presente capítulo.

Tabla 54. Precipitación y temperatura mensual.

VARIABLE	MESES												VALOR ANUAL
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
Temperatura (°C)	7	8.7	11	14	17.5	20.8	20	19.2	18	14.5	10.3	6.9	**13.98**
Precipitación (mm/m²)	6.8	7.6	7.9	4.9	4	24.8	116	116.2	68.2	29.9	7.7	6.9	**400.9**

El valor de precipitación es de 400.9 mm, este valor hace referencia a la lámina precipitada en un m^2 y el valor requerido es el volumen precipitado en la superficie total del SA, por lo que es necesario multiplicar la lámina precipitada por la superficie de análisis (ver siguiente tabla). Las hojas de cálculo de balance hídrico en formato Excel se presentan en el **ANEXO 4** para el SA y en el **ANEXO 6** para el AFP. A continuación, se presenta el resultado de la precipitación del SA por tipo de vegetación en m^3

CONSULTA PÚBLICA

Tabla 55. Precipitación total por tipo de Uso del Suelo y/o Vegetación presente en el área del SA.

NO.	CLAVE	USO DEL SUELO Y/O VEGETACIÓN	SUPERFICIE		LAMINA PRECIPITADA		PRECIPITACIÓN (m³/año)
			ha	m²	mm	m	
1	AH	Asentamientos Humanos	4,403.694	44,036,942.898	400.9	0.401	17,654,410.408
2	BPQ	Bosque de Pino-encino	8,025.797	80,257,966.922	400.9	0.401	32,175,418.939
3	BQ	Bosque de Encino	11,370.096	113,700,955.916	400.9	0.401	45,582,713.227
4	BQP	Bosque de Encino-pino	14,734.225	147,342,246.541	400.9	0.401	59,069,506.638
5	H2O	Cuerpo de Agua	23.899	238,992.004	400.9	0.401	95,811.894
6	PH	Pastizal Halófilo	703.805	7,038,050.434	400.9	0.401	2,821,554.419
7	PI	Pastizal Inducido	1,857.841	18,578,410.923	400.9	0.401	7,448,084.939
8	PN	Pastizal Natural	43,909.589	439,095,887.797	400.9	0.401	176,033,541.418
9	RA	Agricultura de Riego Anual	49,610.625	496,106,246.215	400.9	0.401	198,888,994.108
10	RAP	Agricultura de Riego Anual y Permanente	586.956	5,869,559.515	400.9	0.401	2,353,106.409
11	TA	Agricultura de Temporal Anual	37,982.250	379,822,499.280	400.9	0.401	152,270,839.962
12	VSA/BPQ	Vegetación Secundaria Arbórea de Bosque de Pino-encino	1,188.526	11,885,259.765	400.9	0.401	4,764,800.640
13	VSa/BPQ	Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque de Pino-encino	735.189	7,351,893.991	400.9	0.401	2,947,374.301
14	VSa/BQP	Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque de Encino-pino	137.143	1,371,427.227	400.9	0.401	549,805.175
15	VSa/PN	Vegetación Secundaria Arbustiva de Pastizal Natural	327.473	3,274,733.851	400.9	0.401	1,312,840.801
TOTAL			175,597.107	1,755,971,073.277	-	-	703,968,803.277

De acuerdo con la tabla anterior se tiene que, el volumen precipitado en la superficie total del SA es de 703,968,803.277 m^3 por año.

Enseguida, se presenta el resultado de la precipitación del AFP en m^3 (ver siguiente tabla).

Tabla 56. Precipitación total en el área forestal del proyecto.

OBRA	TIPO DE VEGETACIÓN	SUPERFICIE		LAMINA PRECIPITADA		PRECIPITACIÓN (m³/año)
		ha	m²	mm	m	
Línea de Transmisión (LT)	Pastizal Natural (PN)	0.462	4,620.000	400.9	0.4009	1,852.158
		0.646	6,460.000	400.9	0.4009	2,589.814
		0.100	1,000.000	400.9	0.4009	400.900
		0.552	5,520.000	400.9	0.4009	2,212.968
		0.905	9,050.000	400.9	0.4009	3,628.145
Total		2.665	26,650.000	-	-	10,683.985

De acuerdo con la tabla anterior se tiene que, el volumen precipitado en la superficie total AFP es de 10,683.985 m^3 por año.

CONSULTA PÚBLICA

IV.2.1.7.3.3 Escurrimiento superficial

El escurrimiento superficial fue determinado a través de la metodología descrita en la Norma Oficial Mexicana (NOM) NOM-011-CONAGUA-2015 "Conservación del Recurso Agua" que establece las especificaciones y el método para determinar la disponibilidad media anual de las aguas nacionales. Esta NOM tiene como objetivo establecer el método base para determinar la disponibilidad media anual de las aguas nacionales superficiales y del subsuelo, para su explotación, uso o aprovechamiento. La misma define al Escurrimiento Natural como; el volumen medio anual de agua superficial que se capta por la red de drenaje natural del propio SA.

En el Apéndice Normativo "A":

Métodos para determinar el volumen medio anual de escurrimiento natural de la NOM-011 se describen los métodos para determinar el volumen medio anual de escurrimiento natural. En caso de que en el estudio del SA no se cuente con suficiente información de registros hidrométricos o ésta sea escasa (como en este caso), para determinar el volumen medio anual de escurrimiento natural se aplica el método indirecto denominado: precipitación-escurrimiento.

El coeficiente de escurrimiento se determina a partir del siguiente procedimiento:

VOLUMEN ANUAL DE ESCURRIMIENTO NATURAL DE LA CUENCA	=	PRECIPITACIÓN ANUAL DE LA CUENCA	*	ÁREA DE LA CUENCA	*	COEFICIENTE DE ESCURRIMIENTO

A la falta de información específica, se apoyó en los servicios del INEGI y de las visitas de campo. En estas visitas de campo se descubrió que los suelos del SA se clasifican en tres diferentes tipos: A (suelos permeables); B (suelos medianamente permeables), y C (suelos casi impermeables), que se especifican en la tabla siguiente y al tomar en cuenta el uso actual del suelo, se obtiene el valor del parámetro K (véase Plan Nacional de Obras de Riego para el Desarrollo Rural "Pequeños Almacenamientos" de la Secretaría de Recursos Hidráulicos, adaptación del Libro: *Small Dams*.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla 57. Grupos de suelos de acuerdo con sus características.

TIPO DE SUELO	CARACTERÍSTICAS		
A	Suelos permeables, tales como arenas profundas y loess poco compactos		
B	Suelos medianamente permeables, tales como arenas de mediana profundidad: loess algo más compactos que los correspondientes a los suelos A; terrenos migajosos.		
C	Suelos casi impermeables, tales como arenas o loess muy delgados sobre una capa impermeable, o bien arcillas.		
USO DEL SUELO	TIPO DE SUELO		
	A	B	C
Barbecho, áreas incultas y desnudas	0.26	0.28	0.3
Cultivos:			
En Hilera	0.24	0.27	0.3
Legumbres o rotación de pradera	0.24	0.27	0.3
granos pequeños	0.24	0.27	0.3
Pastizal:			
% del suelo cubierto o pastoreo			
Más del 75% -Poco-	0.14	0.2	0.28
Del 50 al 75% -Regular-	0.2	0.24	0.3
Menos del 50% -Excesivo-	0.24	0.28	0.3
Bosque:			
Cubierto más del 75%	0.07	0.16	0.24
Cubierto del 50 al 75%	0.12	0.22	0.26
Cubierto del 25 al 50%	0.17	0.26	0.28
Cubierto menos del 25%	0.22	0.28	0.3
Zonas urbanas	0.26	0.29	0.32
Caminos	0.27	0.3	0.33
Pradera permanente	0.18	0.24	0.3

Una vez obtenido el valor de K, el coeficiente de escurrimiento anual (Ce), se calcula mediante las siguientes fórmulas:

Si K es menor o igual que 0.15:

$$Ce = \frac{K\,(P - 250)}{2000}$$

Si K es mayor que 0.15:

$$Ce = \frac{K\,(P - 250)}{2000} + \frac{K - 0.15}{1.5}$$

Donde:

P = Precipitación anual, en mm.

Rango de validez= Las fórmulas se considerarán válidas para valores de precipitación anual entre 350 y 2,150 mm.

IV.2.1.7.3.3.1 Escurrimiento superficial medio en el SA

En la tabla siguiente se observa que el volumen escurrido en la superficie total del SA que es de **65,783,964.696** m^3/año, lo cual corresponde al **9.34**% del total precipitado (**703,968,803.277** m^3).

CONSULTA PÚBLICA

Tabla 58. Escurrimiento medio superficial en el SA.

NO.	CLAVE	USO DEL SUELO Y/O VEGETACIÓN	SUPERFICIE (m^2)	COBERTURA	SUELO	K	Ce	ESCURRIMIENTO (m^3)
1	AH	Asentamientos Humanos	44,036,942.898	Zonas Urbanas	B	0.29	0.12	2,034,032.298
2	BPQ	Bosque de Pino-encino	80,257,966.922	Bosque (Más del 75%)	B	0.16	0.02	602,924.450
3	BQ	Bosque de Encino	113,700,955.916	Bosque (50-75%)	B	0.22	0.06	2,883,820.741
4	BQP	Bosque de Encino-pino	147,342,246.541	Bosque (50-75%)	B	0.22	0.06	3,737,071.717
5	H2O	Cuerpo de Agua	238,992.004	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
6	PH	Pastizal Halófilo	7,038,050.434	Pastos (Menos del 50%)	B	0.28	0.11	304,142.875
7	PI	Pastizal Inducido	18,578,410.923	Pastos (Menos del 50%)	B	0.28	0.11	802,848.937
8	PN	Pastizal Natural	439,095,887.797	Pastos (Menos del 50%)	B	0.28	0.11	18,975,124.852
9	RA	Agricultura de Riego Anual	496,106,246.215	Cultivos	B	0.27	0.10	19,962,786.672
10	RAP	Agricultura de Riego Anual y Permanente	5,869,559.515	Cultivos	B	0.27	0.10	236,184.820
11	TA	Agricultura de Temporal Anual	379,822,499.280	Cultivos	B	0.27	0.10	15,283,652.613
12	VSA/BPQ	Vegetación Secundaria Arbórea de Bosque de Pino-encino	11,885,259.765	Bosque (25 al 50%)	B	0.26	0.09	442,889.808
13	VSa/BPQ	Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque de Pino-encino	7,351,893.991	Bosque (Menos del 25%)	B	0.28	0.11	317,705.336
14	VSa/BQP	Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque de Encino-pino	1,371,427.227	Bosque (Menos del 25%)	B	0.28	0.11	59,264.966
15	VSa/PN	Vegetación Secundaria Arbustiva de Pastizal Natural	3,274,733.851	Bosque (Menos del 25%)	B	0.28	0.11	141,514.611
Total			**1,755,971,073.277**	-	-	-	-	**65,783,964.696**

CONSULTA PÚBLICA

IV.2.1.7.3.3.2 Escurrimiento superficial medio en el Área Forestal del Proyecto (AFP)

En el caso del AFP, su escurrimiento se calculó por escenario.

* ***Escenario 1: En este apartado se presentan los resultados del escurrimiento superficial en condiciones actuales***

Tabla 59. Escurrimiento superficial medio en el área forestal del proyecto para el escenario 1.

NO.	OBRA	TIPO DE VEGETACIÓN	SUPERFICIE (m^2)	COBERTURA	SUELO	K	Ce	ESCURRIMIENTO (m^3)
1	Línea de Transmisión (LT)	Pastizal Natural (PN)	4620.000	Cubierto al 75%	B	0.16	0.02	34.71
2			6460.000			0.16	0.02	48.53
3			1000.000			0.16	0.02	7.51
4			5520.000			0.16	0.02	41.47
5			9050.000			0.16	0.02	67.99
Total			26,650.000	-	-	-	-	200.204

De acuerdo con estos resultados, en el AFP se presenta un escurrimiento de 200.204 m^3/año, dicha cantidad representa 1.9% del total precipitado (10,683.985 m^3).

* ***Escenario 2: En este aparado se presentan los resultados del escurrimiento superficial una vez ejecutado el proyecto en su área forestal.***

Para el escenario 2, dadas las características de las obras como se mencionó en capítulos anteriores, se afectará la cobertura forestal, tratándose de áreas de armado e hincado, áreas de tensado, bases de torres y brecha de patrullaje, por ello para el cálculo del escurrimiento superficial una vez ejecutado el proyecto, se consideraron los siguientes valores.

Tabla 60. Escurrimiento superficial medio en el AFP para el escenario 2.

NO.	OBRA	TIPO DE VEGETACIÓN	SUPERFICIE (m^2)	COBERTURA	SUELO	K	Ce	ESCURRIMIENTO (m^3)
1	Línea de Transmisión (LT)	Pastizal Natural (PN)	4620.000	Caminos	B	0.3	0.12	227.14
2			6460.000			0.3	0.12	317.60
3			1000.000			0.3	0.12	49.16
4			5520.000			0.3	0.12	271.39
5			9050.000			0.3	0.12	444.94
Total			26,650.000	-	-	-	-	1,310.231

De acuerdo con estos resultados, una vez ejecutado el proyecto en su área forestal, se tendrá un escurrimiento de 1,310.2315 m^3 anuales, dicha cantidad representa el 12.3% del total precipitado (10,683.985 m^3).

En este apartado se hace la comparativa del escurrimiento superficial en condiciones actuales y una vez ejecutado el proyecto en su área forestal. En condiciones actuales se tiene un escurrimiento de 200.204 m^3 anuales, lo que indica un 1.9% del total precipitado, mientras que en una vez ejecutado el proyecto en su área forestal se presenta un escurrimiento de 1,310.231 m^3, es decir, el 12.3% de la precipitación anual, por lo que en el AFP implica un aumento con respecto a las condiciones originales. Por consiguiente, la remoción de la cobertura forestal implica un incremento de 1,110.027 m^3/año en el escurrimiento del agua.

CONSULTA PÚBLICA

IV.2.1.7.3.4 Evapotranspiración real (ETR)

Es el proceso que representa la mayor pérdida de agua en el área de estudio, por efecto de la evaporación del suelo y la traspiración de las plantas. Para su cálculo se aplicó la fórmula de *Thornthwaite* (1948), modificada por Llorente (1969), para posteriormente obtener la evapotranspiración real aplicando el método de *Blanney-Criddle*.

El método de *Thornthwaite* (1948), calcula el uso consuntivo mensual de agua, como una función de las temperaturas medias mensuales a través de la siguiente fórmula.

$$ETP = 16\, K_a \left(\frac{10\, T_j}{I}\right)^a$$

Donde:

ETP = Evapotranspiración en el mes j, en mm;
Tj = Temperatura media en el mes j, en °C;
I, a = Constantes;
Ka = Factor de corrección de la duración del día de acuerdo con la latitud (ver tabla siguiente), y
16 = Constante.

Tabla 61. Valores de Ka (factor de corrección), de acuerdo con la latitud y el mes del año.

LATITUD EN GRADOS	MESES											
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
10	1	0.91	1.03	1.03	1.08	1.06	1.08	1.07	1.02	1.02	0.98	0.99
20	0.95	0.9	1.03	1.05	1.13	1.11	1.14	1.11	1.02	1	0.93	0.91
30	**0.9**	**0.87**	**1.03**	**1.08**	**1.18**	**1.17**	**1.2**	**1.14**	**1.03**	**0.98**	**0.89**	**0.88**
35	0.87	0.85	1.03	1.09	1.21	1.21	1.23	1.16	1.03	0.97	0.86	0.85
40	0.84	0.83	1.03	1.11	1.24	1.25	1.27	1.18	1.04	0.96	0.83	0.81

Las constantes i (índice de eficiencia de temperatura), y a se calcula de la siguiente forma:

$$I = \sum_{j=1}^{n} ij$$

Donde:

ij = Índice de calor mensual y J = número de mes;
ij=(Tj/5)1.514, j = número de meses, y
a = (0.92621/2.42325-log I).

Para calcular el índice de calor mensual se utilizó la temperatura media por mes (ver tabla siguiente), luego sumando los valores se obtuvo el índice de calor anual, el cual es utilizado en la fórmula de ETP.

Tabla 62. Índice de calor mensual para cada uno de los meses en el SA y el AFP.

VARIABLE	MESES											
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic
TEMPERATURA MEDIA MENSUAL (C) (TJ)	7	8.7	11	14.1	17.5	20.8	20	19.2	17.7	14.5	10.3	6.9
ÍNDICE DE CALOR MENSUAL (I)	1.66	2.31	3.30	4.80	6.66	8.66	8.16	7.67	6.78	5.01	2.99	1.63

El factor de corrección de la duración del día de acuerdo con la latitud se obtuvo de la tabla siguiente. El valor de la constante "a" se obtuvo sustituyendo el valor del índice de calor anual en la fórmula presentada anteriormente:

CONSULTA PÚBLICA

$$a = \frac{0.92621}{2.42325 - log\ (82.99)} = 1.43$$

Una vez calculados los componentes de la fórmula de ETP, se sustituyen los valores en la fórmula para generar la ETP mensual, la sumatoria de dichos valores es la ETP anual.

Tabla 63. Evapotranspiración potencial (ETP) mensual y anual en el SA.

MES	TEMPERATURA MEDIA MENSUAL (C) (TJ)	ÍNDICE DE CALOR MENSUAL (I)	FACTOR DE CORRECCIÓN HORAS LUZ DE ACUERDO CON LA LATITUD (KA)	ETP MENSUAL
Ene	7.0	1.66	0.90	18.11
Feb	8.7	2.31	0.87	23.89
Mzo	11.0	3.30	1.03	39.55
Abr	14.1	4.80	1.08	59.15
May	17.5	6.66	1.18	88.01
Jun	20.8	8.66	1.17	111.72
Jul	20.0	8.16	1.20	108.33
Ago	19.2	7.67	1.14	97.08
Sept	17.7	6.78	1.03	78.08
Oct	14.5	5.01	0.98	55.86
Nov	10.3	2.99	0.89	31.11
Dic	6.9	1.63	0.88	17.35
Total	**14.0**	**59.63**	-	**728.23**

La tabla anterior indica que la ETP para el SA y el AFP es de 728.23 mm/anual, lámina que es mayor que el agua precipitada en cada área de análisis; sin embargo, representa la demanda evaporativa de la atmósfera. Pero el dato que requerimos es la Evapotranspiración Real (ETR), es decir, la que ocurre de acuerdo con las condiciones prevalecientes en cuanto a clima, cobertura, propiedades físicas de suelos y manejo del terreno.

Para estimar la ETR se utilizó el método de *Blanney-Criddle*, que considera el tipo de cobertura presente en la zona, ya que cada especie manifiesta diferentes procesos fisiológicos dando como resultado una variación en los valores de evapotranspiración.

Para estimar la evapotranspiración durante un ciclo vegetativo se empleó la fórmula:

$$Et = KgF$$

Donde:

Et = Evaporación durante el ciclo vegetativos (mm);
Kg = Coeficiente global de desarrollo, y
F = Factor de temperatura y luminosidad.

El factor de temperatura y luminosidad F se calculó de la siguiente manera.

$$F = \sum_{j=1}^{n} fi$$

Donde:

n = Número de meses que dura el ciclo vegetativo;
Fi=Pi ((Ti+17.8) /21.8);
Pi = Porcentaje de horas de sol del mes i con respecto al año, y
Ti = Temperatura media del mes *i* °C.

CONSULTA PÚBLICA

Dicho lo anterior se presentan los resultados del cálculo ETR para el SA y área forestal del proyecto.

IV.2.1.7.3.4.1 Estimación de la ETR en el SA

Primeramente, se deberá proporcionar un valor de coeficiente de cultivo. En la siguiente tabla se presentan los dispuestos para el tipo de usos y vegetación del SA.

Tabla 64. Coeficientes globales de desarrollo para el SA.

NO.	USO DE SUELO Y/O VEGETACIÓN	CICLO DE CULTIVO	COEFICIENTE Kg (0.5-1.2)
1	Asentamientos Humanos	12	0.5
2	Bosque de Pino-encino	12	1.2
3	Bosque de Encino	12	1.1
4	Bosque de Encino-pino	12	1.1
5	Cuerpo de Agua	N/A	N/A
6	Pastizal Halófilo	12	0.7
7	Pastizal Inducido	12	0.8
8	Pastizal Natural	12	0.8
9	Agricultura de Riego Anual	12	0.7
10	Agricultura de Riego Anual y Permanente	12	0.6
11	Agricultura de Temporal Anual	12	0.6
12	Vegetación Secundaria Arbórea de Bosque de Pino-encino	12	1.0
13	Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque de Pino-encino	12	0.9
14	Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque de Encino-pino	12	0.8
15	Vegetación Secundaria Arbustiva de Pastizal Natural	12	0.8

Una vez establecido el coeficiente global para la vegetación presente en el área del SA, se calculó el valor de la ETR. Los valores del porcentaje de horas luz de los meses con respecto a la latitud se tomaron de la siguiente tabla.

Tabla 65. Porcentaje de horas luz de los meses con respecto al año, de acuerdo con la latitud.

LATITUD	MESES											
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
28°	7.39	6.81	8.38	8.69	9.48	9.41	9.61	9.17	8.31	7.99	7.25	7.26
29°	**7.35**	**6.79**	**8.37**	**8.71**	**9.52**	**9.47**	**9.66**	**9.2**	**8.32**	**7.97**	**7.21**	**7.2**
30°	7.3	6.76	8.37	8.73	9.57	9.52	9.71	9.23	8.32	7.94	7.16	7.15

Fuente: Aparicio, 2005.

Los valores de la temperatura media mensual y el porcentaje de horas de sol (Pi), se sustituyen en la fórmula para calcular Fi corregido y, obtener el factor F mensual, que se multiplica por el coeficiente global del cultivo dando como resultado los valores de ETP mensuales, considerando todo el año como ciclo de desarrollo **(Ver digital ANEXO 4).**

Posterior a obtener los valores de ETP de la tabla anterior, se procedió a convertir los mm a m^3, asimismo, al obtener la evapotranspiración potencial en m^3 se procedió a obtener la evapotranspiración real mensualmente, a cuál se obtuvo según la siguiente condicionante:

Si la precipitación es mayor o igual a la evapotranspiración potencial (ETP) la evapotranspiración real (ETR) es igual a la ETP. Caso contrario si la precipitación es menor a la ETP la ETR es igual a la precipitación (ver siguiente tabla).

CONSULTA PÚBLICA

Tabla 66. Cálculo de la evapotranspiración potencial.

Mes	Temperatura Media Mensual (C) (Ti)	Pi	Fi	Asentamientos Humanos	Bosque de Pino-encino	Bosque de Encino	Bosque de Encino-pino	Cuerpo de Agua	Pastizal Halófilo	Pastizal Inducido
ENE	7.00	7.35	8.361	4.181	10.034	9.198	9.198	N/A	5.853	6.689
FEB	8.70	6.79	8.254	4.127	9.905	9.079	9.079	N/A	5.778	6.603
MAR	11.00	8.37	11.058	5.529	13.269	12.163	12.163	N/A	7.740	8.846
ABR	14.10	8.71	12.745	6.373	15.294	14.020	14.020	N/A	8.922	10.196
MAY	17.50	9.52	15.415	7.708	18.498	16.957	16.957	N/A	10.791	12.332
JUN	20.80	9.47	16.768	8.384	20.122	18.445	18.445	N/A	11.738	13.414
JUL	20.00	9.66	16.750	8.375	20.100	18.425	18.425	N/A	11.725	13.400
AGO	19.20	9.2	15.615	7.807	18.738	17.176	17.176	N/A	10.930	12.492
SEP	17.70	8.32	13.549	6.774	16.258	14.903	14.903	N/A	9.484	10.839
OCT	14.50	7.97	11.809	5.904	14.171	12.990	12.990	N/A	8.266	9.447
NOV	10.30	7.21	9.294	4.647	11.152	10.223	10.223	N/A	6.506	7.435
DIC	6.90	7.2	8.158	4.079	9.789	8.974	8.974	N/A	5.710	6.526
ETR				**73.888**	**177.330**	**162.553**	**162.553**	**0.000**	**103.443**	**118.220**

Mes	Temperatura Media Mensual (C) (Ti)	Pi	Fi	Pastizal Natural	Agricultura de Riego Anual	Agricultura de Riego Anual y Permanente	Agricultura de Temporal Anual	Vegetación Secundaria Arbórea de Bosque de Pino-encino	Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque de Pino-encino	Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque de Encino-pino	Vegetación Secundaria Arbustiva de Pastizal Natural
ENE	7.00	7.35	8.361	6.689	5.853	5.017	5.017	8.361	7.525	6.689	6.689
FEB	8.70	6.79	8.254	6.603	5.778	4.952	4.952	8.254	7.429	6.603	6.603
MAR	11.00	8.37	11.058	8.846	7.740	6.635	6.635	11.058	9.952	8.846	8.846
ABR	14.10	8.71	12.745	10.196	8.922	7.647	7.647	12.745	11.471	10.196	10.196
MAY	17.50	9.52	15.415	12.332	10.791	9.249	9.249	15.415	13.874	12.332	12.332
JUN	20.80	9.47	16.768	13.414	11.738	10.061	10.061	16.768	15.091	13.414	13.414
JUL	20.00	9.66	16.750	13.400	11.725	10.050	10.050	16.750	15.075	13.400	13.400
AGO	19.20	9.2	15.615	12.492	10.930	9.369	9.369	15.615	14.053	12.492	12.492
SEP	17.70	8.32	13.549	10.839	9.484	8.129	8.129	13.549	12.194	10.839	10.839
OCT	14.50	7.97	11.809	9.447	8.266	7.085	7.085	11.809	10.628	9.447	9.447
NOV	10.30	7.21	9.294	7.435	6.506	5.576	5.576	9.294	8.364	7.435	7.435
DIC	6.90	7.2	8.158	6.526	5.710	4.895	4.895	8.158	7.342	6.526	6.526
ETR				**118.220**	**103.443**	**88.665**	**88.665**	**147.775**	**132.998**	**118.220**	**118.220**

CONSULTA PÚBLICA

Tabla 67. Cálculo de la Evapotranspiración Real del SA.

USO DE SUELO Y/O VEGETACIÓN	PRECIPITACIÓN (m^3)	SUPERFICIE (m^2)	ETR (mm)	ETR (m^3)
Asentamientos Humanos	17,654,410.408	44,036,942.898	73.888	3,253,801.637
Bosque de Pino-encino	32,175,418.939	80,257,966.922	177.330	14,232,145.274
Bosque de Encino	45,582,713.227	113,700,955.916	162.553	18,482,431.487
Bosque de Encino-pino	59,069,506.638	147,342,246.541	162.553	23,950,924.202
Cuerpo de Agua	95,811.894	238,992.004	0.000	0.000
Pastizal Halófilo	2,821,554.419	7,038,050.434	103.443	728,037.051
Pastizal Inducido	7,448,084.939	18,578,410.923	118.220	2,196,339.739
Pastizal Natural	176,033,541.418	439,095,887.797	118.220	51,909,915.855
Agricultura de Riego Anual	198,888,994.108	496,106,246.215	103.443	51,318,718.427
Agricultura de Riego Anual y Permanente	2,353,106.409	5,869,559.515	88.665	520,424.494
Agricultura de Temporal Anual	152,270,839.962	379,822,499.280	88.665	33,676,961.899
Vegetación Secundaria Arbórea de Bosque de Pino-encino	4,764,800.640	11,885,259.765	147.775	1,756,344.262
Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque de Pino-encino	2,947,374.301	7,351,893.991	132.998	977,787.197
Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque de Encino-pino	549,805.175	1,371,427.227	118.220	162,130.127
Vegetación Secundaria Arbustiva de Pastizal Natural	1,312,840.801	3,274,733.851	118.220	387,139.036
TOTAL	**703,968,803.277**	**1,755,971,073.277**	**122.442**	**203,553,100.687**

El resultado de evapotranspiración real obtenida en el SA es de 203,553,100.687 m^3 al año, lo que representa un 29.2% de la precipitación total (703,398,803.277 m^3).

IV.2.1.7.3.4.2 Estimación de la ETR en el Área Forestal del Proyecto (AFP)

Primeramente, se deberá proporcionar un valor de coeficiente de cultivo. En la siguiente tabla se presentan los dispuestos para el tipo de usos y vegetación del área forestal del proyecto en sus diferentes escenarios, mostrados en la siguiente tabla.

Tabla 68. Coeficientes globales de desarrollo para la vegetación del área forestal del proyecto en su escenario 1 y 2.

NO.	OBRA	USO DE SUELO Y/O VEGETACIÓN	CICLO DE CULTIVO	COEFICIENTE Kg (0.5-1.2)	ESCENARIO
1	Pastizal Natural (PN)	Pastizal Natural (PN)	12	0.8	1
2	Línea de Transmisión (LT)		12	0.6	2

Una vez establecido el coeficiente global los valores de la temperatura media mensual y el porcentaje de horas de sol (Pi), se sustituyen en la fórmula para calcular Fi corregido y, obtener el factor F mensual, que se multiplica por el coeficiente global del cultivo dando como resultado los valores de ETP mensuales, considerando todo el año como ciclo de desarrollo.

Tabla 69. Cálculo de la evapotranspiración potencial en el área forestal del proyecto en sus diferentes escenarios.

				ESCENARIO 1	ESCENARIO 2
Mes	Temperatura Media Mensual (°C) (Ti)	Pi	Fi	Pastizal Natural (PN)	Línea de Transmisión (LT)
ENE	7.00	7.35	8.361	6.689	5.017
FEB	8.70	6.79	8.254	6.603	4.952
MAR	11.00	8.37	11.058	8.846	6.635
ABR	14.10	8.71	12.745	10.196	7.647
MAY	17.50	9.52	15.415	12.332	9.249
JUN	20.80	9.47	16.768	13.414	10.061
JUL	20.00	9.66	16.750	13.400	10.050
AGO	19.20	9.2	15.615	12.492	9.369
SEP	17.70	8.32	13.549	10.839	8.129
OCT	14.50	7.97	11.809	9.447	7.085
NOV	10.30	7.21	9.294	7.435	5.576
DIC	6.90	7.2	8.158	6.526	4.895
ETR				**118.220**	**88.665**

CONSULTA PÚBLICA

Posterior a obtener los valores de ETP de la tabla anterior, se procedió a convertir los mm a m^3, asimismo, al obtener la evapotranspiración potencial en m^3 se procedió a obtener la evapotranspiración real mensualmente, a cuál se obtuvo según la siguiente condicionante:

Si la precipitación es mayor o igual a la evapotranspiración potencial (ETP) la evapotranspiración real (ETR) es igual a la ETP. Caso contrario si la precipitación es menor a la ETP la ETR es igual a la precipitación (ver tablas siguientes).

Tabla 70. Cálculo de la evapotranspiración Real del AFP en su escenario 1

USO DE SUELO Y/O VEGETACIÓN	PRECIPITACIÓN (m^3)	SUPERFICIE (m^2)	ETR (mm)	ETR (m^3)
Pastizal Natural (PN)	1,852.158	4,620.000	118.220	546.177
	2,589.814	6,460.000	118.220	763.702
	400.900	1,000.000	118.220	118.220
	2,212.968	5,520.000	118.220	652.575
	3,628.145	9,050.000	118.220	1,069.892
TOTAL	**10,683.985**	**26,650.000**	**118.220**	**3,150.566**

El resultado de evapotranspiración real obtenida en el AFP en su condición actual (Escenario 1) es de **3,50.566 m^3/año** (ver tabla anterior), lo que representa un **29.5**% de la precipitación total (**10,683.985 m^3**).

Tabla 71. Cálculo de la evapotranspiración Real del AFP en su escenario 2

USO DE SUELO Y/O VEGETACIÓN	PRECIPITACIÓN (m^3)	SUPERFICIE (m^2)	ETR (mm)	ETR (m^3)
Línea de Transmisión (LT)	1,852.158	4,620.000	88.67	409.633
	2,589.814	6,460.000	88.67	572.776
	400.900	1,000.000	88.67	88.665
	2,212.968	5,520.000	88.67	489.431
	3,628.145	9,050.000	88.67	802.419
TOTAL	**10,683.985**	**26,650.000**	**88.665**	**2,362.924**

El resultado de evapotranspiración real obtenida en el área forestal del proyecto una vez ejecutado las actividades de proyecto (Escenario 2) es de **2,362.924 m^3/año** (ver tabla anterior), lo que representa un **22.1%** de la precipitación total (**10,683.985 m^3**).

COMPARATIVA DEL CÁLCULO DE LA EVAPOTRANSPIRACIÓN REAL EN CONDICIONES ACTUALES Y UNA VEZ EJECUTADO EL PROYECTO EN EL ÁREA FORESTAL DEL PROYECTO (AFP)

De acuerdo con los resultados ya presentados, en el Área Forestal del Proyecto (AFP) donde se establecerá el proyecto en condiciones actuales, el volumen de evapotranspiración real es de **3,150.566 m^3/año** que representa el **29.5%** del volumen de precipitación, mientras que una vez una vez ejecutado el proyecto la evapotranspiración se ve reducida a **2,362.924 m^3/año** representando el **22.1%** del volumen de precipitación.

CONSULTA PÚBLICA

IV.2.1.7.3.5 Infiltración

De la lluvia que llega a la superficie del suelo, una fracción se infiltra, otra fracción escurre y una pequeña fracción termina evaporándose. Sin embargo, la única fracción de lluvia con potencial a infiltrarse es la que llega a la superficie del suelo. Para la estimación de infiltración se realizará una diferencia entre los factores de precipitación, evapotranspiración real y escurrimiento obteniendo de esta manera, como resultado la infiltración anual, esto puesto que, el balance hídrico se basa en la ecuación de continuidad.

La ecuación de la continuidad establece que, para cualquier volumen arbitrario y durante cualquier período de tiempo, la diferencia entre las entradas y salidas estará condicionada por la variación del volumen de agua almacenada. En general, la técnica del balance hídrico implica mediciones de ambos aspectos, almacenamientos y flujos del agua; sin embargo, algunas mediciones se eliminan en función del volumen y período de tiempo utilizados para el cálculo del balance (UNESCO, 1971).

Para estimar el volumen de infiltración en el área del SA y AFP, se utilizó la fórmula siguiente:

$$Infiltración = Precipitación - Evapotranspiración - Volumen\ de\ escurrimiento$$

Por lo que se retomaron los resultados obtenidos para precipitación, evapotranspiración y escurrimiento en el área del SA y el AFP.

CONSULTA PÚBLICA

IV.2.1.7.3.5.1 Infiltración en el Sistema Ambiental (SA)

Para calcular los valores de las variables en la ecuación, se utilizaron los siguientes parámetros:

Tabla 72. Infiltración del agua por tipo de vegetación presente en el SA.

NO.	TIPO DE VEGETACIÓN	SUPERFICIE (m^2)	PRECIPITACIÓN (m^3/año)	ETR (m^3/año)	ESCURRIMIENTO MEDIO (m^3/año)	INFILTRACIÓN (m^3/año)
1	Asentamientos Humanos	44,036,942.898	17,654,410.408	3,253,801.637	2,034,032.298	12,366,576.473
2	Bosque de Pino-encino	80,257,966.922	32,175,418.939	14,232,145.274	602,924.450	17,340,349.214
3	Bosque de Encino	113,700,955.916	45,582,713.227	18,482,431.487	2,883,820.741	24,216,460.999
4	Bosque de Encino-pino	147,342,246.541	59,069,506.638	23,950,924.202	3,737,071.717	31,381,510.719
5	Cuerpo de Agua	238,992.004	95,811.894	0.000	N/A	N/A
6	Pastizal Halófilo	7,038,050.434	2,821,554.419	728,037.051	304,142.875	1,789,374.493
7	Pastizal Inducido	18,578,410.923	7,448,084.939	2,196,339.739	802,848.937	0.000
8	Pastizal Natural	439,095,887.797	176,033,541.418	51,909,915.855	18,975,124.852	105,148,500.710
9	Agricultura de Riego Anual	496,106,246.215	198,888,994.108	51,318,718.427	19,962,786.672	127,607,489.008
10	Agricultura de Riego Anual y Permanente	5,869,559.515	2,353,106.409	520,424.494	236,184.820	1,596,497.095
11	Agricultura de Temporal Anual	379,822,499.280	152,270,839.962	33,676,961.899	15,283,652.613	103,310,225.450
12	Vegetación Secundaria Arbórea de Bosque de Pino-encino	11,885,259.765	4,764,800.640	1,756,344.262	442,889.808	2,565,566.570
13	Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque de Pino-encino	7,351,893.991	2,947,374.301	977,787.197	317,705.336	1,651,881.768
14	Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque de Encino-pino	1,371,427.227	549,805.175	162,130.127	59,264.966	328,410.082
15	Vegetación Secundaria Arbustiva de Pastizal Natural	3,274,733.851	1,312,840.801	387,139.036	141,514.611	784,187.154
Total		**1,755,971,073.277**	**703,968,803.277**	**203,553,100.687**	**65,783,964.696**	**430,087,029.736**

El agua infiltrada en el área del SA es de **430,087,029.736 m^3** por año, lo que representa el **61.7%** de la precipitación total del SA (**703,968,803.277 m^3**). Es importante añadir que no toda esta cantidad de agua se vuelve disponible para la recarga de los mantos freáticos ya que un porcentaje queda retenido en el suelo y otra se pierde por el proceso de evapotranspiración.

CONSULTA PÚBLICA

IV.2.1.7.3.5.2 Infiltración en el Área Forestal del Proyecto (AFP)

Los resultados se presentan por escenarios, en el escenario 1 se presenta la infiltración en condiciones actuales, en el escenario 2 los valores de infiltración una vez ejecutado el proyecto en su área forestal y, posteriormente una comparativa de los valores de infiltración en los escenarios anteriores.

En la tabla siguiente se presentan los valores de infiltración por tipo de obra en para los escenarios 1 y 2.

Tabla 73. Infiltración total y por tipo de vegetación en el área forestal del proyecto para el escenario 1.

NO.	TIPO DE VEGETACIÓN	SUPERFICIE (m^2)	PRECIPITACIÓN (m^3/año)	ETR (m^3/año)	ESCURRIMIENTO MEDIO (m^3/año)	INFILTRACIÓN (m^3/año)
1	Pastizal Natural (PN)	4,620.000	1,852.158	546.177	34.707	1,271.274
2		6,460.000	2,589.814	763.702	48.530	1,777.582
3		1,000.000	400.900	118.220	7.512	275.168
4		5,520.000	2,212.968	652.575	41.468	1,518.925
5		9,050.000	3,628.145	1,069.892	67.987	2,490.266
Total		**26,650.000**	**10,683.985**	**3,150.566**	**200.204**	**7,333.215**

Con base en la tabla anterior, el volumen de infiltración de agua en el AFP en su condición actual es de **7,333.215 m^3/año**, lo que representa el **68.64%** del total de la precipitación en el AFP (**10,683.985 m^3**).

Tabla 74. Infiltración total y por tipo de vegetación en el área forestal del proyecto para el escenario 2.

NO.	TIPO DE VEGETACIÓN	SUPERFICIE (m^2)	PRECIPITACIÓN (m^3/año)	ETR (m^3/año)	ESCURRIMIENTO MEDIO (m^3/año)	INFILTRACIÓN (m^3/año)
1	Línea de Transmisión (LT)	4,620.000	1,852.158	409.633	227.139	1,215.386
2		6,460.000	2,589.814	572.776	317.602	1,699.436
3		1,000.000	400.900	88.665	49.164	263.071
4		5,520.000	2,212.968	489.431	271.387	1,452.149
5		9,050.000	3,628.145	802.419	444.938	2,380.788
Total		**26,650.000**	**10,683.985**	**2,362.924**	**1,310.231**	**7,010.830**

Como se puede observar en la tabla anterior, el volumen de agua que se infiltra una vez ejecutado el proyecto en su área forestal es de **7,010.830 m^3 por año**, que corresponde al **65.62%** de la precipitación total anual del área forestal (**10,683.985 m^3**).

Volumen de agua a mitigar (m^3/año)

Como resultado de la implementación del presente proyecto el volumen de agua que se dejará de infiltrar corresponde a **322.385 m^3**, mismo que corresponde al **3.02%** de la precipitación total anual del área forestal (**10,683.985 m^3**). Es importante mencionar que se llevarán a cabo las medidas preventivas y de mitigación necesarias para contrarrestar los efectos negativos sobre la calidad y cantidad de agua, mismas que se describen a detalle en el **Programa de Conservación y Restauración de Suelo y Agua** que se anexa en el presente estudio

CONSULTA PÚBLICA

IV.2.2 ASPECTOS BIÓTICOS

IV.2.2.1 Vegetación terrestre

IV.2.2.1.1 Tipos de vegetación presentes en el Sistema Ambiental (SA)

En el Sistema Ambiental SA, se identifican cinco diferentes usos de suelo, seis tipos de vegetación primaria y cuatro tipos de vegetación secundaria, según el Conjunto de datos vectoriales de la carta de Uso de suelo y vegetación serie VII (2018) del INEGI.

Tabla 75. Superficie de los tipos de vegetación y usos de suelo en el Sistema Ambiental INEGI serie VII

NO.	USO DE SUELO Y/O VEGETACIÓN		SUPERFICIE	
	CLAVE	DESCRIPCIÓN	ha	%
1	AH	Asentamientos Humanos	4,403.694	2.5
2	BPQ	Bosque de Pino-encino	8,025.797	4.6
3	BQ	Bosque de Encino	11,370.096	6.5
4	BQP	Bosque de Encino-pino	14,734.225	8.4
5	H2O	Cuerpo de Agua	23.899	0.0
6	PH	Pastizal Halófilo	703.805	0.4
7	PI	Pastizal Inducido	1,857.841	1.1
8	PN	Pastizal Natural	43,909.589	25.0
9	RA	Agricultura de Riego Anual	49,610.625	28.3
10	RAP	Agricultura de Riego Anual y Permanente	586.956	0.3
11	TA	Agricultura de Temporal Anual	37,982.250	21.6
12	VSA/BPQ	Vegetación Secundaria Arbórea de Bosque de Pino-encino	1,188.526	0.7
13	VSa/BPQ	Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque de Pino-encino	735.189	0.4
14	VSa/BQP	Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque de Encino-pino	137.143	0.1
15	VSa/PN	Vegetación Secundaria Arbustiva de Pastizal Natural	327.473	0.2
TOTAL			175,597.107	100.0

Con base en la tabla anterior de uso de suelo y vegetación del SA, el uso de suelo de **Agricultura de Riego Anual (RA)** ocupa un 28.3 %, seguido del tipo de vegetación de **Pastizal Natural (PN)** con el 25.0 %, posteriormente **Agricultura de Temporal Anual (TA)** con 21.6 %, seguido de **Bosque de Encino-pino (BQP)** con un 8.4 %, **Bosque de Encino (BQ)** con 6.5 %, **Bosque de Pino-encino (BPQ)** 4.6 %, siendo estos los de mayor superficie en el SA. Por otro lado, el tipo de uso de suelo **Asentamientos Humanos (AH)** ocupa un 2.5 % de la superficie del SA, seguido de **Pastizal Inducido (PI)** con 1.1 %, posteriormente **Pastizal Halófilo (PH)** con 0.4 %, mientras que los tipos de vegetación secundaria representan un valor de 1.4 %.

Por lo que podemos decir que en general los diferentes usos de suelo identificados en el SA, ocupan un 52.7 % de la superficie total. Por otro lado, la sumatoria de los tipos de vegetación de tipo primaria ocupa un 46.0 %, mientras que la sumatoria de los tipos de vegetación secundaria en sus diferentes estratos ocupan un 1.4 %, de la totalidad de la superficie que integra el sistema ambiental.

CONSULTA PÚBLICA





Figura 47. Vegetación de pastizal natural en el SA

CONSULTA PÚBLICA

IV.2.2.1.2 Tipos de vegetación presentes en el área forestal del proyecto (AFP)

En el Área forestal del Proyecto AFP, se identificó un tipo de vegetación de acuerdo con el Conjunto de datos vectoriales de la carta de Uso de Suelo y Vegetación escala 1:250,000 Serie VII, INEGI y los resultados obtenidos durante el muestreo en campo, determinando que el área presenta una vegetación de tipo Pastizal Natural (PN).

Tabla 76. Uso del suelo y vegetación del área del AFP de acuerdo con INEGI serie VII

N°	TIPO DE VEGETACIÓN	CLAVE	SUPERFICIE	
			ha	%
1	Pastizal Natural	PN	2.665	100.0
TOTAL			2.665	100.0



Figura 48. Vegetación de pastizal natural en el AFP

COPIA PÚBLICA





Figura 49. Vegetación de pastizal natural en el AFP

En las siguientes figuras se muestra la distribución del tipo de vegetación presentes en el SA y AFP.

CONSULTA PÚBLICA

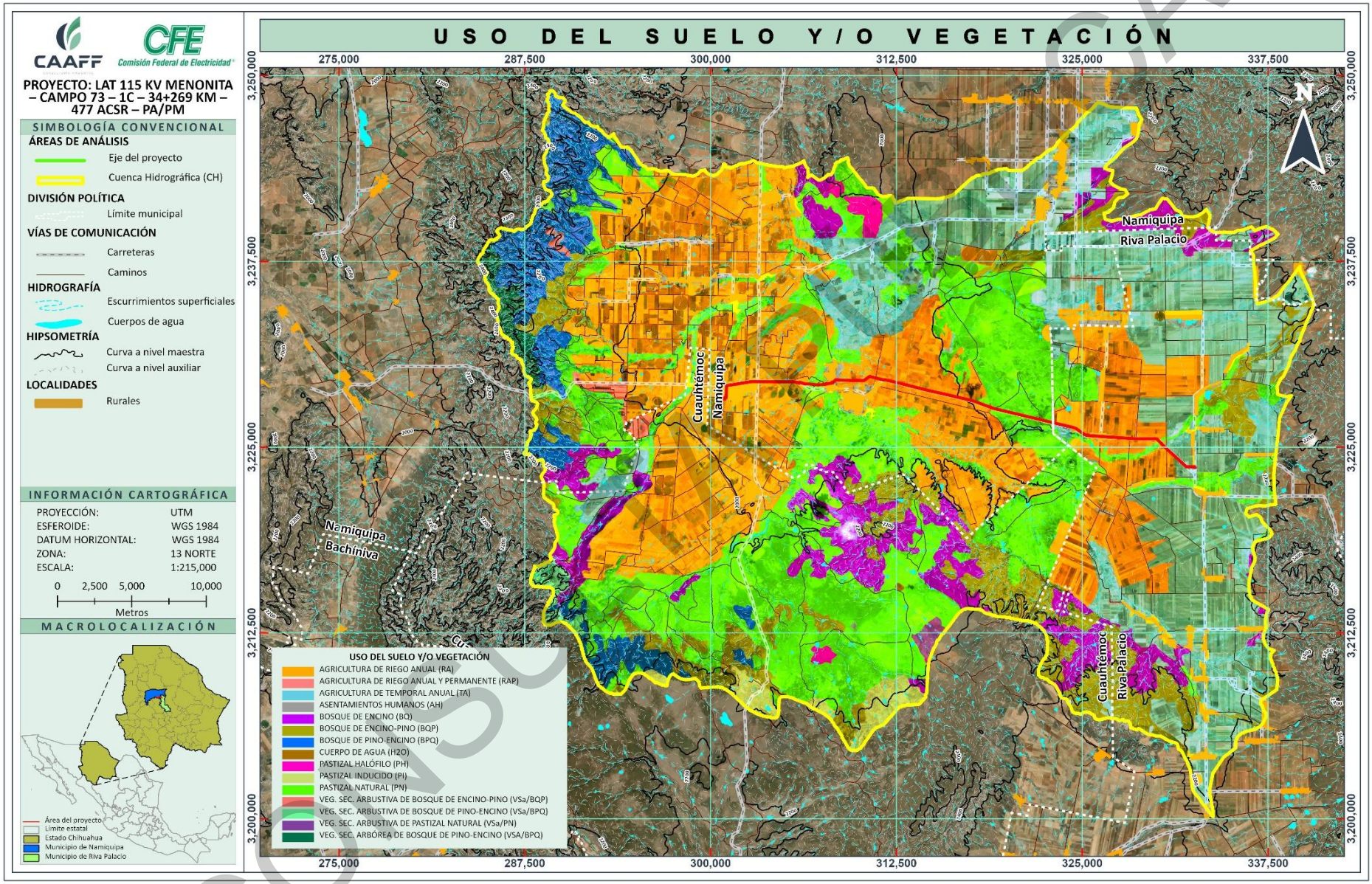


Figura 50. Tipos de vegetación y usos de suelo presentes en el SA y AP

A continuación, se hace una breve descripción del tipo de vegetación presente en el AFP, con base en la clasificación descrita en la Guía para la interpretación de cartografía de Uso del Suelo y Vegetación, escala 1:250,000 de la serie VI de INEGI 2018.

* Vegetación de Pastizal Natural

Los pastizales naturales son comunidades vegetales donde predominan los pastos con pocos árboles y arbustos. Pueden ser producto del desmonte de terrenos boscosos, se encuentran en regiones semiáridas y de clima templado frio. Están muy extendidos en el norte del país y cubren amplias zonas en Chihuahua, Coahuila, Sonora, Durango, Zacatecas, San Luis Potosí y Jalisco. Se desarrolla de preferencia en suelos medianamente profundos de mesetas, fondos de valles y laderas poco inclinadas, casi siempre de naturaleza ígnea, en altitudes entre 1100 y 2500 m.s.n.m, aunque en Sonora pueden descender hasta los 450 m.s.n.m. Las temperaturas medias anuales varían en la mayor parte de su extensión de 12 a 20° C.

Las fluctuaciones estacionales y diurnas son relativamente pronunciadas, todos los años hay heladas y en las partes altas de Chihuahua y Sonora ocurren nevadas con cierta frecuencia. La precipitación media anual es del orden de 56 los 300 a 600 mm, con 6 a 9 meses secos y la humedad atmosférica se mantiene baja durante la mayor parte del año. Este tipo de clima corresponde, sobre todo, a la categoría Bs de la clasificación de Kóeppen, aunque las más secas pertenecen a la categoría Bw.

Los suelos propios de estos pastizales son en general de reacción cercana a la neutralidad (pH 6 a 8), con textura que varía de migajón arcilloso a migajón arenoso y coloración rojiza a café, frecuentemente con un horizonte de concentración calimosa o ferruginosa más o menos continua. Por lo común son suelos fértiles y medianamente ricos en materia orgánica. Se erosionan con facilidad cuando se encuentran en declive y carecen de suficiente protección por parte de la vegetación.

De manera particular, para el tipo de vegetación por afectar considerada para el Área Forestal del Proyecto, se registraron especies del estrato herbáceo características de los pastizales: *Bouteloua gracilis* (Navajita), *Aristida adscensionis* (Pasto), *Bouteloua chondrosioides* (Navajita morada), *Chloris virgata* (Barbas de indio), además de *Heterosperma pinnatum* (Jarilla) y *Artemisia ludoviciana* (Estafiate), especies presentes características indicadoras de lugares perturbados o alterados, mismas que presentan las AFP por el sobrepastoreo y la alta demanda de agricultura en áreas aledañas, en la estructura vertical superior se encuentran especies arbustivas tales como: *Baccharis pteronioides* (Caratacua), *Mimosa aculeaticarpa* (Espino), *Mimosa dysocarpa* (Garároa) y *Baccharis salicifolia* (Azumiate), siendo la especie *Juniperus deppeana* (Sabino) dominante del estrato dosel superior arbóreo.

CONSULTA PÚBLICA

IV.2.2.1.3 Estado de conservación

Tal como se describe anteriormente el estado de la conservación de la vegetación pude cambiar por fenómenos naturales o antropogénicos, siendo el principal factor de riesgo las actividades humanas ya que influyen considerablemente en los niveles de desertificación, deforestación perdida de la diversidad y fragmentación del habitad natural, con los diferentes usos de suelos (agrícola) y manejo de especies exóticas para cultivos y pastoreos.

Existen diversos criterios para medir el grado de conservación de la vegetación, en ellos básicamente se analiza el efecto de factores externos sobre los componentes de los ecosistemas; en este caso la vegetación.

Para ello se consideran tres grados de alteración:

Nivel I: También denominada fase incipiente, es cuando el estado de alteración se encuentra en sus primeras fases; la presión sobre los recursos del ecosistema es de baja magnitud, es decir, el ecosistema puede por sí solo recuperar las condiciones de estabilidad entre sus componentes.

Nivel II: Cuando el sitio se encuentra desequilibrado de manera significativa pero aún existen elementos del ecosistema inicial y que se pueden tomar de referencia para intuir cuales fueron los componentes iniciales del sistema.

Nivel III: Es el menos deseable y el más destructivo puesto que áreas que estuvieron cubiertas con vegetación primaria, en un periodo muy corto de tiempo han perdido sus elementos y su estabilidad. Cuando se manifiesta este nivel de alteración, se considera muy crítico porque el ecosistema difícilmente recupera las condiciones propias del lugar, por lo que con la restauración ecológica difícilmente restablecerá por completo el equilibrio entre sus componentes.

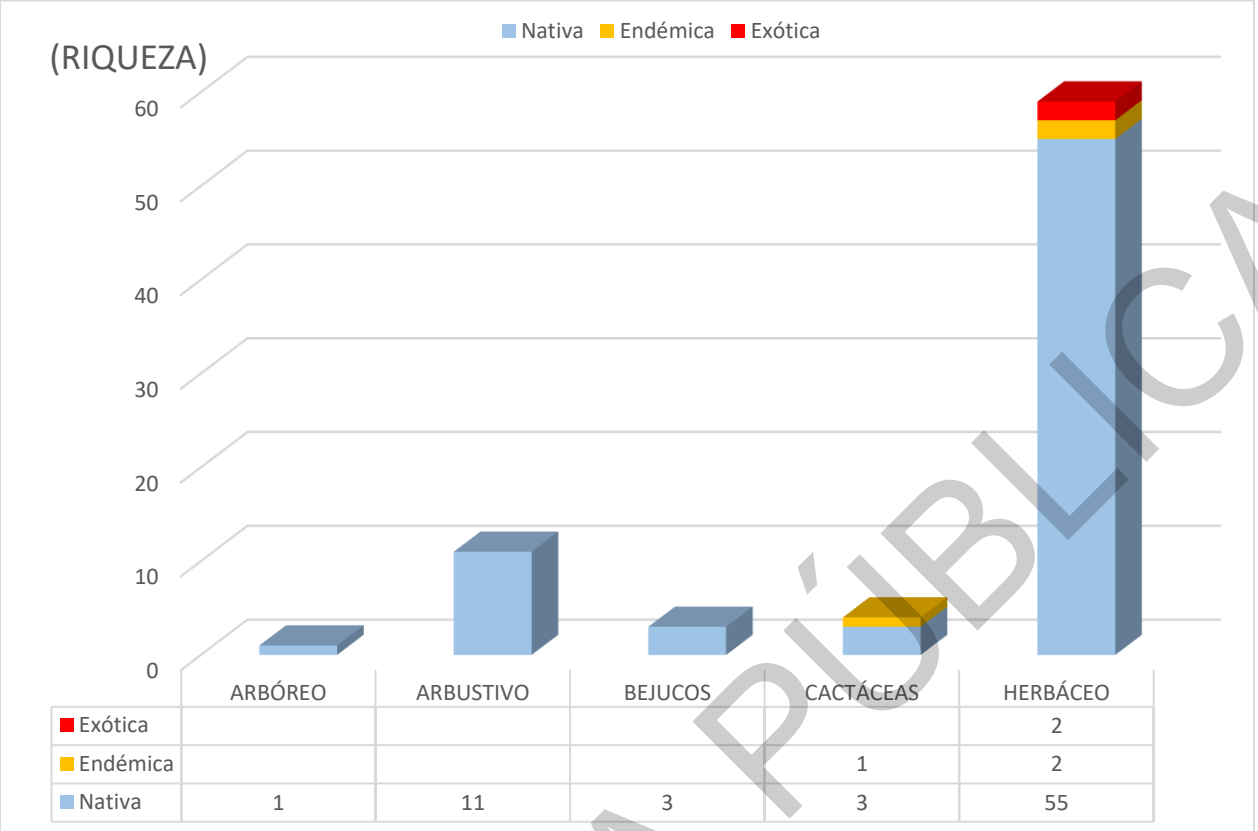
Para poder darle justificación al tipo de vegetación que integra el sistema ambiental y el área forestal del proyecto, se realizó un análisis de riqueza ecológica de las especies, bajo las categorías de **(Nativa, Endémica y Exótica)**, para cada uno de los estratos.

* **Estado actual de la composición florística del SA**

Como resultado se obtiene que los estratos; arbóreo, arbustivo y bejucos, se encuentran integrados en su totalidad por especies nativas de la región, con un total de una especie Arbórea, 11 arbustivas y tres especies de bejucos, mientras que en el estrato de las cactáceas se registran especies nativas (3) y endémicas (1), sin embargo, el estrato herbáceo presenta 55 especies nativas, dos endémicas y dos especies exóticas (*Eragrostis lehmanniana* (Amorseco africano) y *Tribulus terrestres* (Abrojo).

Las especies anteriormente mencionadas son indicadoras de alteración de la vegetación, la especie *Eragrostis lehmanniana* fue introducida para controlar la erosión, misma que a menudo desplaza las especies nativas de la región, *Tribulus terrestres*, es una especie de hábitat ruderal (orillas de caminos, potreros, terrenos baldíos), siendo una indicadora de perturbación.

CONSULTA PÚBLICA



	ARBÓREO	ARBUSTIVO	BEJUCOS	CACTÁCEAS	HERBÁCEO
Exótica					2
Endémica				1	2
Nativa	1	11	3	3	55

Gráfica. 2. Grado de conservación ecológica para la vegetación de pastizal natural en el SA

De manera de conclusión, el SA se encuentra en el grado de alteración **Nivel I (fase incipiente)**, al estar integrado por especies nativas y endémicas en la composición florística de los estratos, y presentar especies exóticas en el estrato herbáceo, las cuales son indicadoras de disturbios ya que su principal uso son control de erosión e indicadora de alteración, siendo el pastoreo y agricultura una de las principales causas en la modificación de la estructura de la vegetación.

CONSULTA PÚBLICA

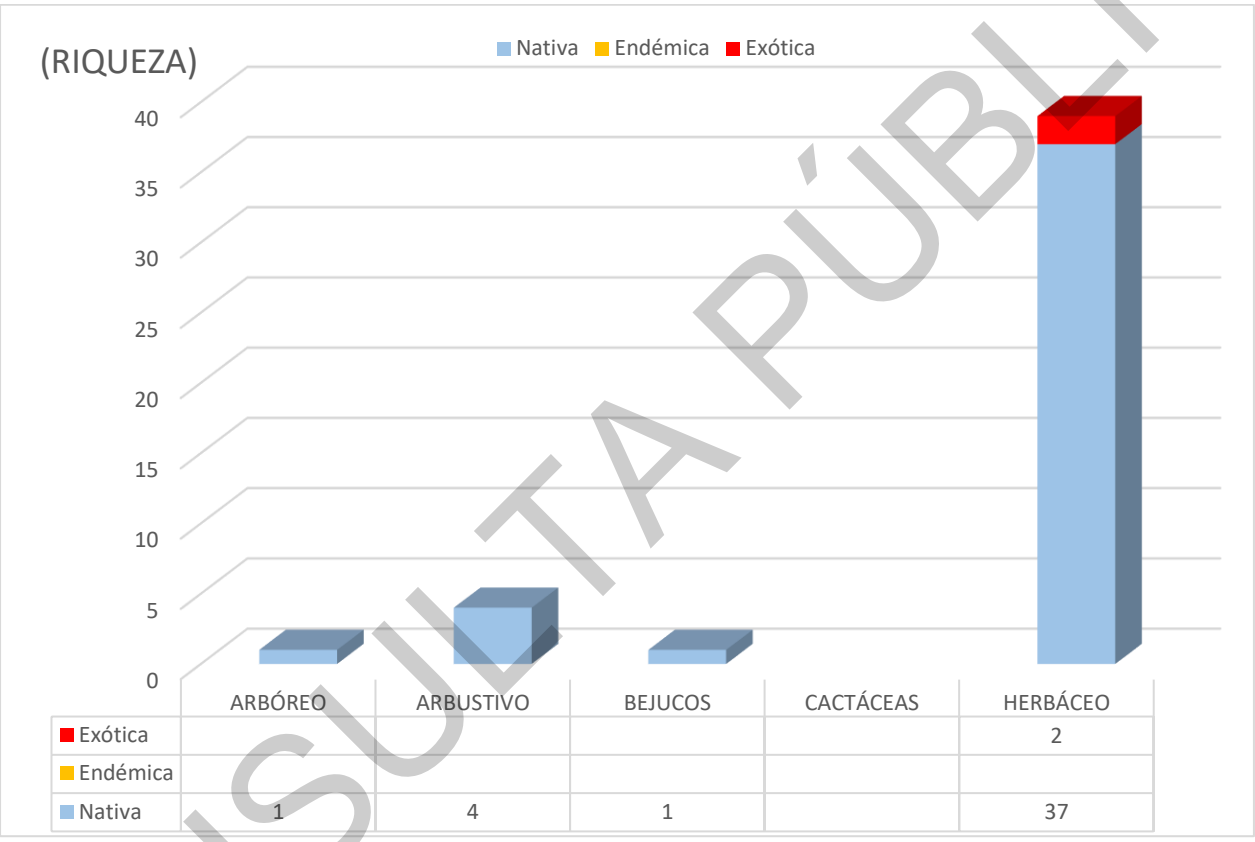


Figura 51. Ejemplo del estado de conservación del SA de Pastizal Natural

CONSULTA PÚBLICA

* Estado actual de la composición florística del AFP

Como resultado se obtiene que los estratos; arbóreo, arbustivo y bejucos, se encuentran integrados en su totalidad por especies nativas de la región, ***se hace la aclaración que para el estrato de las cactáceas en el área del AFP no se registraron especies***, los estratos; arbóreo y de bejucos se integran con una especie nativa, siendo el estrato arbustivo el cual presenta el mayor número de especies (4), sin embargo, el estrato herbáceo presenta 37 especies nativas y dos especies exóticas; (*Eragrostis lehmanniana* (Amorseco africano) y *Tribulus terrestres* (Abrojo), las especies anteriormente mencionadas son indicadoras de alteración de la vegetación.



	ARBÓREO	ARBUSTIVO	BEJUCOS	CACTÁCEAS	HERBÁCEO
Exótica					2
Endémica					
Nativa	1	4	1		37

Gráfica. 3. Grado de conservación ecológica para la vegetación de pastizal natural en el AFP

En el área de proyecto, de acuerdo al grado de alteraciones antes descritos, para determinar el estado actual de conservación, el AFP se encuentra catalogada en la **fase 1 (fase incipiente)**, al presentar alteraciones en las composiciones de las estructuras de la vegetación, esto debido a la alta demanda de pastoreo, favoreciendo que las especies características de este tipo de vegetación se encuentren ramoneadas, mismo que puede recuperar su estado de estabilidad por sí mismo.

CONSULTA PÚBLICA





Figura 52. Ejemplo del estado de conservación del AFP de PN

CONSULTA PÚBLICA

IV.2.2.1.4 Estimación de los valores de importancia ecológica, parámetros bióticos e índices de diversidad y similitud de especies

IV.2.2.1.4.1 Diseño de muestreo

* Tipo de muestreo utilizado en el SA y en el AFP

Para determinar los valores de importancia ecológica, parámetros bióticos y estimación de los índices de diversidad y equitatividad por especies de flora, se realizó un muestreo de tipo sistemático estratificado sobre la vegetación forestal dentro de los polígonos del AFP, así como del SA, para todos los estratos, la justificación del diseño de muestreo estratificado sistemático se basó en que las superficies con cubierta forestal en el AFP, se tiene la presencia de un tipo de vegetación a lo largo del proyecto, por lo que se considera adecuado para obtener la confiabilidad de los datos y estimaciones finales. Dichos sitios se establecieron en una distancia equidistante en toda el área del proyecto.

* Tamaño y forma de los sitios de muestreo

Los sitios de muestreo pueden tener la forma que más convenga a las posibilidades y tiempo disponibles, de tal manera que podemos tener sitios cuadrados, rectangulares, circulares, triangulares, romboidales, irregulares, etcétera, aunque las tres formas geométricas que más se han utilizado en inventarios forestales son: cuadrados, circulares y rectangulares, pues resultaría muy laboriosa la delimitación en el terreno de cualquier otra forma diferente a las antes citadas; representaría la utilización de más tiempo y costo, principalmente (Romahn y Ramírez, 2010).

Para determinar el tamaño óptimo del sitio de muestreo (unidad muestral), se tomó en cuenta el tamaño y forma determinado del AFP, de acuerdo con las condiciones del proyecto, es decir, se determinó que el tamaño óptimo de la unidad muestral del estrato (arbóreo, arbustivo, bejucos y cactáceas), fuera de forma rectangular con un tamaño de 200 m^2 (25 m x 8 m); para el estrato herbáceo y regeneración se distribuyó un cuadrante de 4 m^2 (2 m x 2 m) en la parte central de cada unidad muestral.

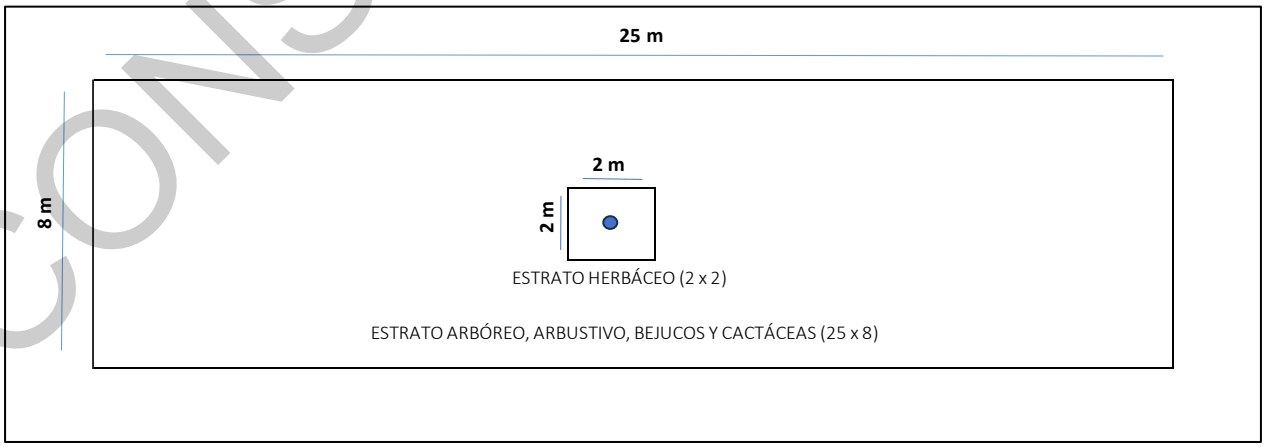


Figura 53. Dimensiones y variables evaluadas de la Unidad muestral secundaria

CONSULTA PÚBLICA

Para determinar la confiabilidad del muestreo se hizo uso de las curvas de acumulación de especies, las cuales representan gráficamente la forma de como las especies van apareciendo en las unidades de muestreo, o de acuerdo con el incremento en el número de individuos; cuando una curva de acumulación es asintótica indica que, aunque se aumente el número de unidades de muestreo o de individuos censados, es decir, aumente el esfuerzo, no se incrementará el número de especies, por lo que tenemos un buen muestreo; las especies que pueden faltar aún por encontrar serán probablemente especies localmente raras, o individuos errantes en fase de dispersión, procedentes de poblaciones estables externas a la unidad del territorio estudiada (Moreno & Halffter, 2000).

La curva de acumulación de especies se elaboró para cada uno de los estratos del tipo de vegetación de Pastizal Natural, utilizando el programa *Estimate SWin 9.10*, los datos obtenidos en campo se exportaron al programa antes mencionado y con procesamiento estadístico se aplicó el método no paramétrico de Chao2.

A continuación, se presenta el análisis estadístico que justifica el diseño y tamaño de la muestra o esfuerzo de muestreo.

* MODELO NO PARAMÉTRICO

Indicador no paramétrico Chao 2

El indicador no paramétrico **Chao 2,** utiliza los datos obtenidos en el muestreo para estimar el número de especies que no fueron detectadas durante el muestreo, así como el total de las especies mediante el número de individuos capturados en el muestreo o el número de muestras tomadas en la comunidad objeto; la formula del indicador es la siguiente:

$$S\ Chao2 = S_{obs} + \frac{Q1^2}{Q2^2}$$

En donde:

Sobs = Riqueza de especies capturada mediante el muestreo.
Q1= Número de especies que fueron registradas solamente en una muestra (Singletes).
Q2= Número de especies que fueron registradas en dos muestras (Dobletes).

Por lo tanto, para Justificar el tamaño de la muestra se hizo uso de las curvas de acumulación de especies y el indicador **Chao 2** para los estratos: arbóreo, arbustivo, bejucos, cactáceas y herbáceos para el tipo de vegetación presente en el SA, utilizando el programa *Estimate SWin 9.10*; los datos obtenidos en campo se exportaron a Excel aplicando los intervalos de confianza al 95 % para la riqueza calculada y el indicador no-paramétrico **Chao 2,** el cual determinará la confiabilidad de muestreo; a continuación, se presentan los resultados y el análisis estadístico por estrato.

Para desarrollar el muestreo en el SA, se tomó en consideración la intensidad de muestreo llevado a cabo en el AFP; es importante mencionar que para desarrollar una estadística descriptiva y sus comparaciones tanto de las especies encontradas, las densidades por ind/ha así como las comparaciones en los índices de diversidad, como lo son; el índice de Shannon Wiener, Pielou y la Riqueza de especies entre estas dos áreas, es necesario tener el mismo número de sitios de muestreo (Unidades muestrales), para evitar sesgos en la

CONSULTA PÚBLICA

información y las comparaciones puedan ser válidas; es por ello que para el muestreo del SA se realizaron un total de 16 unidades de muestreo (sitios) distribuidos en la vegetación de Pastizal Natural, la misma intensidad de muestreo se realizó en el área del AFP.

Los resultados de las curvas mostraron que el indicador Chao 2 se ajusta bien a los datos de campo.

* Tamaño de muestra para el SA

Los resultados obtenidos mediante el indicador Chao2, Indican buen ajuste de las curvas con relación a los datos obtenidos mediante los sitios de muestreo, registrando un alto número de especies que pudieran existir en el área.

Tabla 77. Resultados del indicador Chao 2 para cada uno de los estratos evaluados

ESTRATO	ESTIMADORES NO PARAMÉTRICOS	N° DE ESPECIES INFERIDAS	N° DE ESPECIES ENCONTRADAS	REPRESENTATIVIDAD DE LAS ESPECIES EN %
Arbóreo	Chao 2	1.00	1	100 %
Arbustivo		11.94	11	92 %
Bejucos		3.00	3	100 %
Cactáceas		4.00	4	100 %
Herbáceo		70.88	59	83 %

Estrato Arbóreo

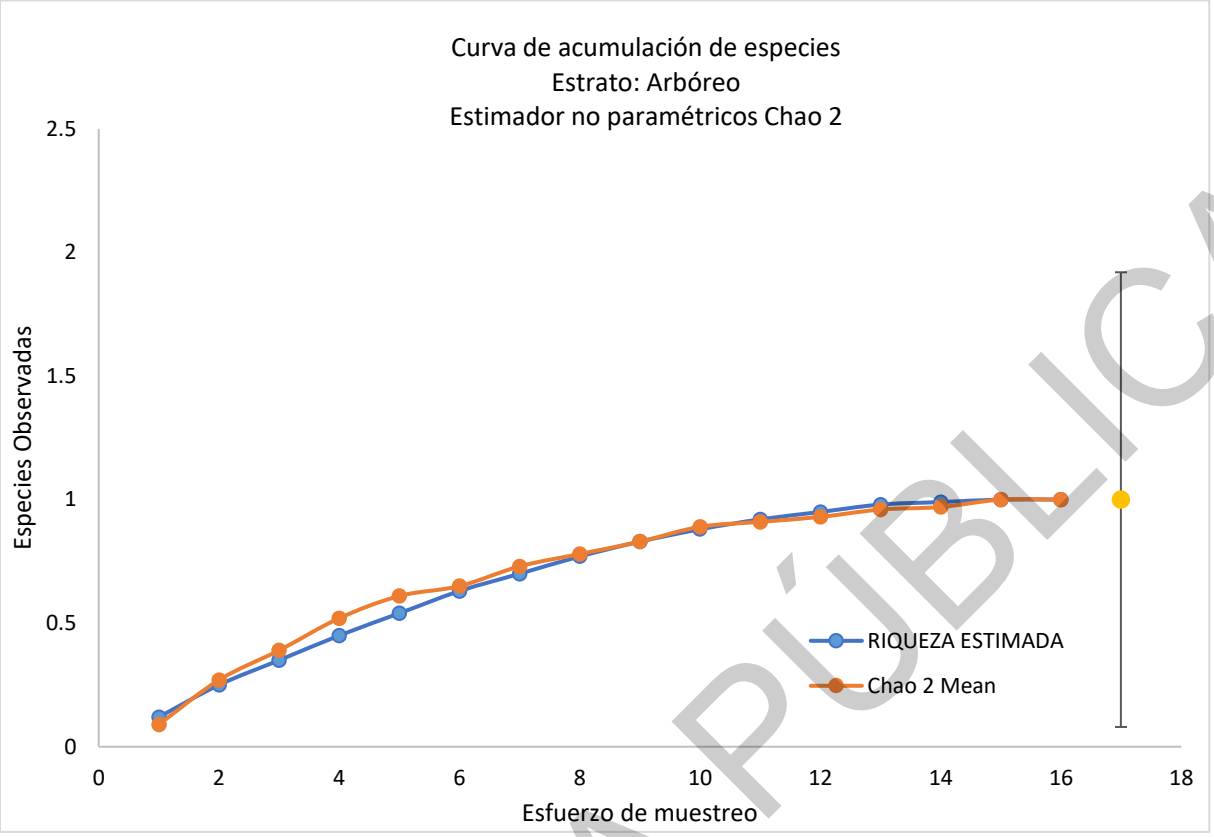
De acuerdo con los resultados de la riqueza de especies, y de su acumulación por cada transecto de muestreo y del indicador Chao2 calculado con ayuda del programa *Estimate SWin 9.10*, se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla 78. Datos para la elaboración de la curva de acumulación y el indicador no paramétrico Chao 2

SITIOS	RIQUEZA ESTIMADA	Chao 2 Mean	INTERVALOS DE CONFIANZA (95 %)
1	0.12	0.09	0
2	0.25	0.27	0
3	0.35	0.39	0
4	0.45	0.52	0
5	0.54	0.61	0
6	0.63	0.65	0
7	0.7	0.73	0
8	0.77	0.78	0
9	0.83	0.83	0
10	0.88	0.89	0
11	0.92	0.91	0
12	0.95	0.93	0
13	0.98	0.96	0
14	0.99	0.97	0
15	1	1	0
16	1	1	0
Chao2	1		0.92

A continuación, para una mejor interpretación se presenta la curva de acumulación de especies y el indicador no paramétrico Chao 2.

CONSULTA PÚBLICA



Gráfica. 4. Curva de acumulación de especies para el estrato arbóreo; círculos azules: resultados de la curva modelo desarrollado con Estimate SWin 9.10, círculo naranja: indicador Chao2, intervalos de confianza al 95%

Con base en la gráfica anterior se tiene que se cumple la sobreposición en los valores de los intervalos de confianza al 95 % entre la riqueza estimada y los valores de Chao 2, indicando que se ha registrado en su totalidad las especies que potencialmente pueden existir en el área de estudio.

Para el estrato arbóreo analizado en la vegetación muestreada, la riqueza observada en 16 sitios de muestreo resultó ser de una especies y para los valores de Chao 2 las especies potenciales que pudieran haber en el área de estudio es de una (especie), por lo tanto, con un 95 % de confiabilidad respecto a los intervalos de confianza calculados, los cuales se intercalan con los intervalos de confianza de la riqueza observada, se indica que, en el muestreo se registró el 100 % de las especies potenciales, por lo que para el estrato arbóreo es estadísticamente suficiente y representativo.

CONSULTA PÚBLICA

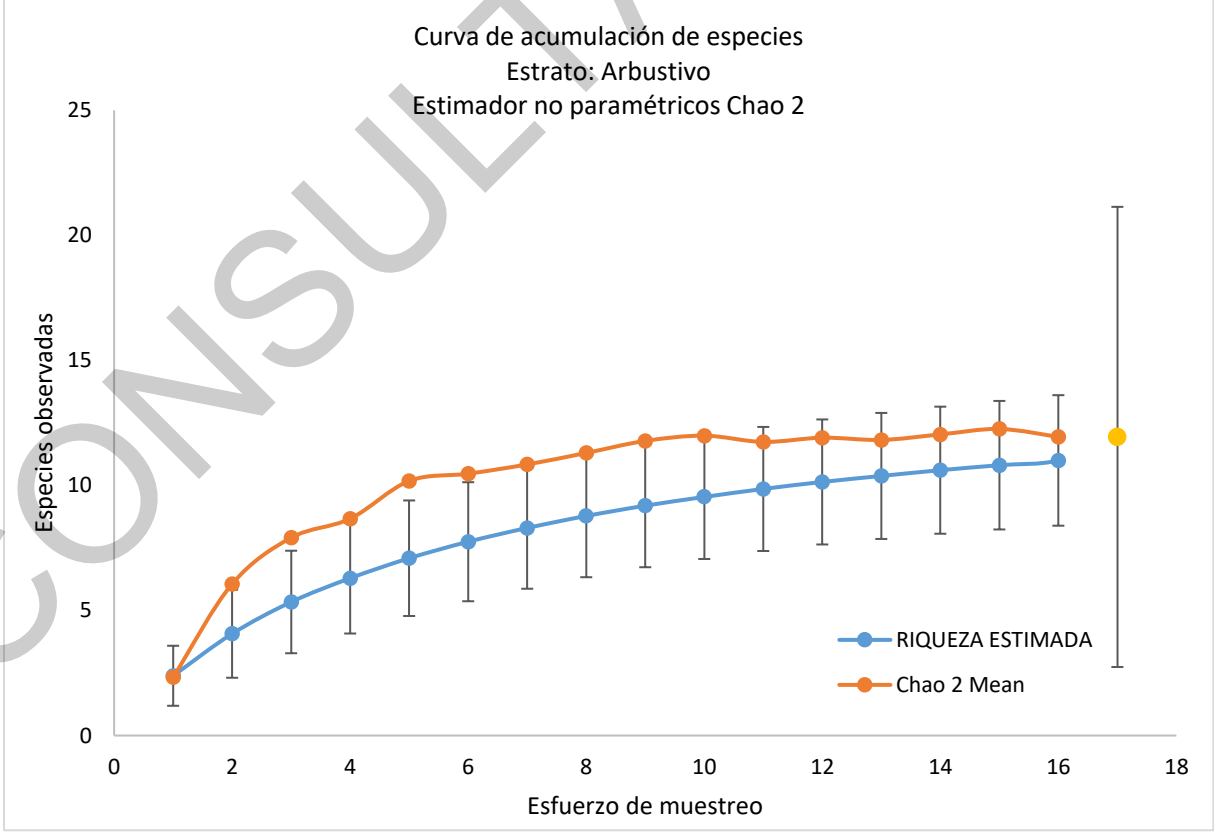
Estrato Arbustivo

Aplicando el indicador no paramétrico de **Chao 2**, se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla 79. Datos para la elaboración de la curva de acumulación y el indicador no paramétrico Chao 2

SITIOS	RIQUEZA ESTIMADA	Chao 2 Mean	INTERVALOS DE CONFIANZA (95 %)
1	2.39	2.33	1.2
2	4.07	6.06	1.76
3	5.34	7.91	2.05
4	6.29	8.67	2.21
5	7.09	10.18	2.31
6	7.75	10.47	2.38
7	8.3	10.84	2.43
8	8.78	11.3	2.45
9	9.19	11.78	2.46
10	9.54	11.99	2.48
11	9.86	11.74	2.48
12	10.14	11.91	2.5
13	10.38	11.82	2.52
14	10.61	12.04	2.54
15	10.81	12.26	2.57
16	11	11.94	2.61
Chao2	11.94		9.2

A continuación, para una mejor interpretación se presenta la curva de acumulación de especies y el indicador no paramétrico **Chao 2**.



Gráfica. 5. Curva de acumulación de especies para el estrato arbustivo; círculos azules: resultados de la curva modelo desarrollado con Estimate SWin 9.10, círculo naranja: indicador Chao2, intervalos de confianza al 95%

CONSULTA PÚBLICA

Con base en la gráfica anterior se tiene que se cumple la sobreposición en los valores de los intervalos de confianza al 95 % entre la riqueza estimada y los valores de Chao 2, indicando que se ha registrado en su mayor totalidad las especies que potencialmente pueden existir en el área de estudio.

Para el estrato arbustivo analizado en la vegetación estudiada, la riqueza observada en 16 sitios de muestreo resultó ser de 11 especies y para los valores de Chao 2 las especies potenciales que pudiera haber en el área de estudio son 11.94 (especies), por lo tanto, con un 95 % de confiabilidad respecto a los intervalos de confianza calculados, los cuales se intercalan con los intervalos de confianza de la riqueza observada, se indica que, en el muestreo se registró el 92 % de las especies potenciales, por lo que para el estrato arbustivo es estadísticamente suficiente y representativo.

Estrato de bejucos

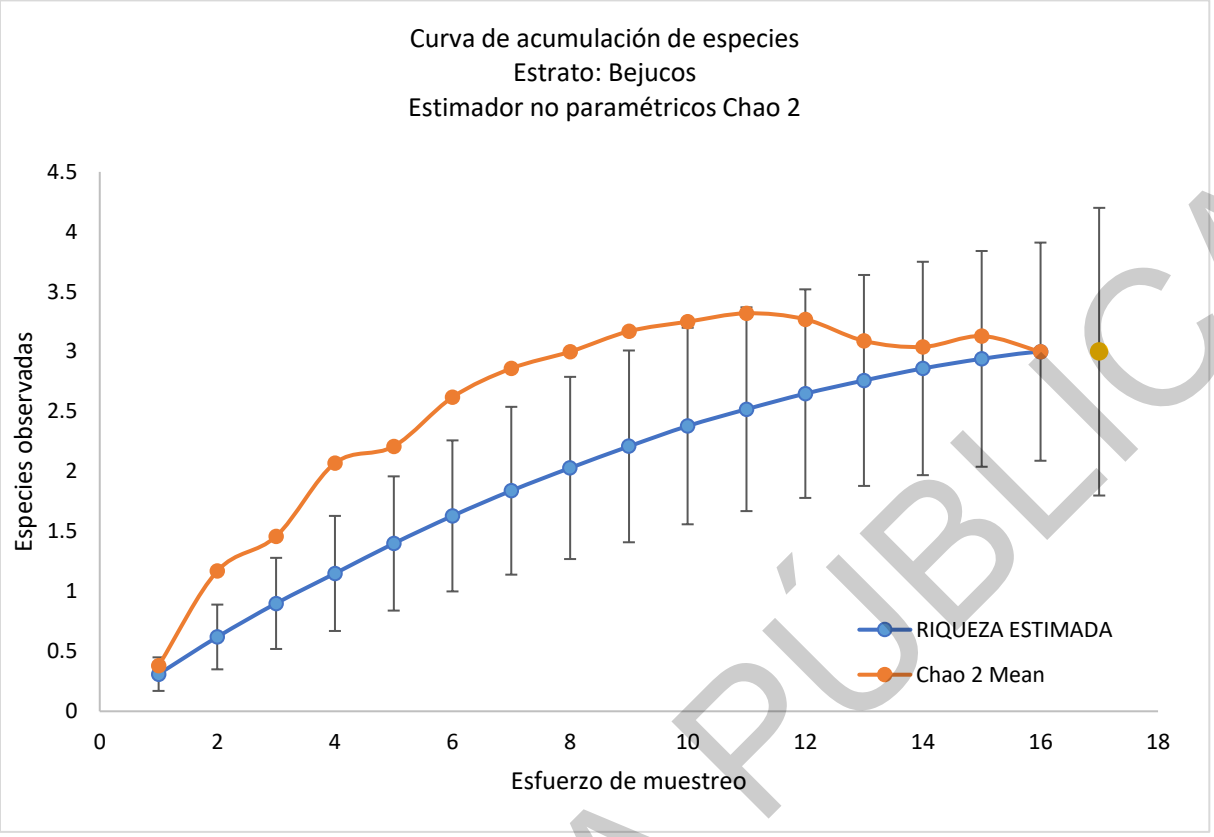
Aplicando el indicador no paramétrico de Chao 2, se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla 80. Datos para la elaboración de la curva de acumulación y el indicador no paramétrico Chao 2

SITIOS	RIQUEZA ESTIMADA	Chao 2 Mean	INTERVALOS DE CONFIANZA (95 %)
1	0.31	0.38	0.14
2	0.62	1.17	0.27
3	0.9	1.46	0.38
4	1.15	2.07	0.48
5	1.4	2.21	0.56
6	1.63	2.62	0.63
7	1.84	2.86	0.7
8	2.03	3	0.76
9	2.21	3.17	0.8
10	2.38	3.25	0.82
11	2.52	3.32	0.85
12	2.65	3.27	0.87
13	2.76	3.09	0.88
14	2.86	3.04	0.89
15	2.94	3.13	0.9
16	3	3	0.91
Chao2	3		1.2

A continuación, para una mejor interpretación se presenta la curva de acumulación de especies y el indicador no paramétrico Chao 2.

CONSULTA PÚBLICA



Gráfica. 6. Curva de acumulación de especies para el estrato de bejucos; círculos azules: resultados de la curva modelo desarrollado con Estimate SWin 9.10, círculo naranja: indicador Chao2, intervalos de confianza al 95%

Con base en la gráfica anterior se tiene que se cumple la sobreposición en los valores de los intervalos de confianza al 95 % entre la riqueza estimada y los valores de Chao 2, indicando que se ha registrado en su mayor totalidad las especies que potencialmente pueden existir en el área de estudio.

Para el estrato de bejucos analizado en la vegetación estudiada, la riqueza observada en 16 sitios de muestreo resultó ser de tres especies y para los valores de Chao 2 las especies potenciales que pudiera haber en el área de estudio son tres (especies), por lo tanto, con un 95 % de confiabilidad respecto a los intervalos de confianza calculados, los cuales se intercalan con los intervalos de confianza de la riqueza observada, se indica que, en el muestreo se registró el 100 % de las especies potenciales, por lo que para el estrato de bejucos es estadísticamente suficiente y representativo, con lo que se puede estimar la riqueza, abundancia, índice de diversidad, etcétera.

CONSULTA PÚBLICA

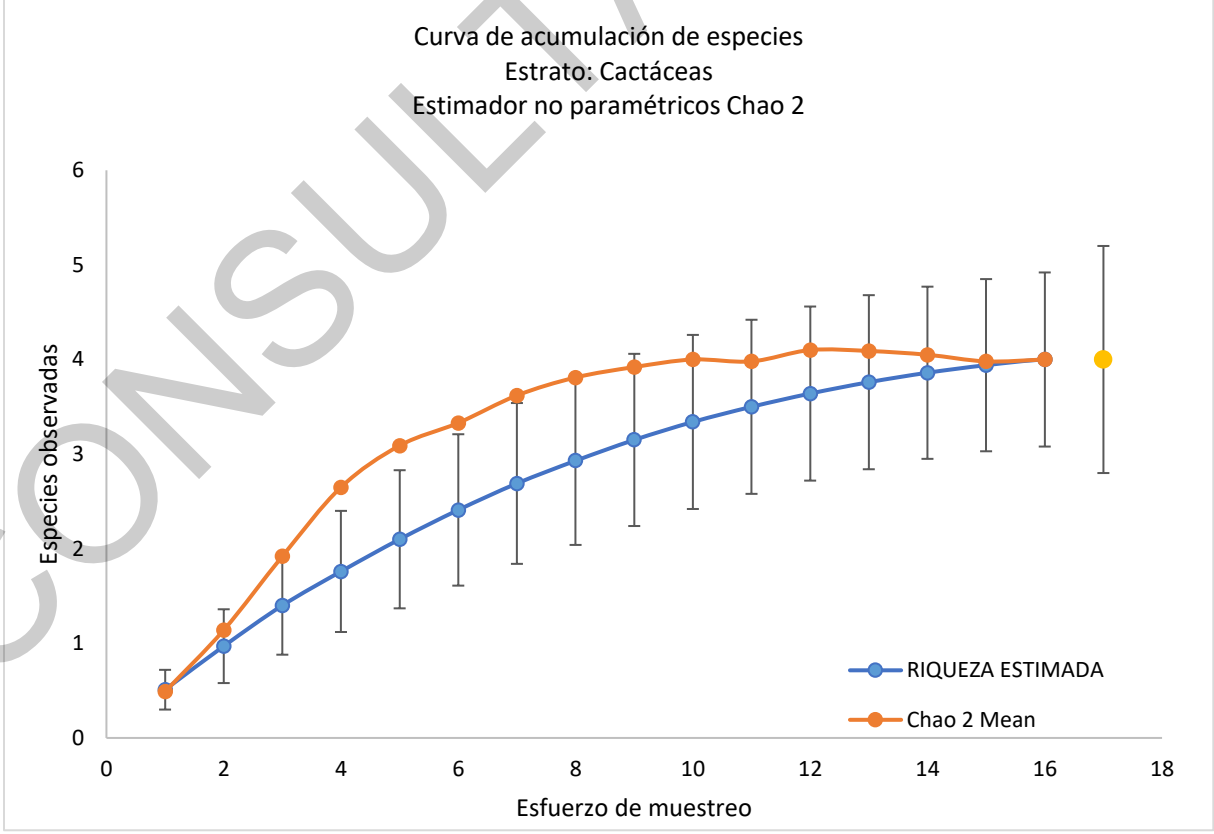
Estrato de Cactáceas

Aplicando el indicador no paramétrico de **Chao 2**, se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla 81. Datos para la elaboración de la curva de acumulación y el indicador no paramétrico Chao 2

SITIOS	RIQUEZA ESTIMADA	Chao 2 Mean	INTERVALOS DE CONFIANZA (95 %)
1	0.51	0.49	0.21
2	0.97	1.14	0.39
3	1.4	1.92	0.52
4	1.76	2.65	0.64
5	2.1	3.09	0.73
6	2.41	3.33	0.8
7	2.69	3.62	0.85
8	2.93	3.81	0.89
9	3.15	3.92	0.91
10	3.34	4	0.92
11	3.5	3.98	0.92
12	3.64	4.1	0.92
13	3.76	4.09	0.92
14	3.86	4.05	0.91
15	3.94	3.98	0.91
16	4	4	0.92
Chao2	4		1.2

A continuación, para una mejor interpretación se presenta la curva de acumulación de especies y el indicador no paramétrico **Chao 2.**



Gráfica. 7. Curva de acumulación de especies para el estrato de cactáceas; círculos azules: resultados de la curva modelo desarrollado con Estimate SWin 9.10, círculo naranja: indicador Chao2, intervalos de confianza al 95%

CONSULTA PÚBLICA

Con base en la gráfica anterior se tiene que se cumple la sobreposición en los valores de los intervalos de confianza al 95 % entre la riqueza estimada y los valores de **Chao 2**, indicando que se ha registrado en su totalidad las especies que potencialmente pueden existir en el área de estudio.

Para el estrato de cactáceas analizado en la vegetación estudiada, la riqueza observada en 16 sitios de muestreo resultó ser de cuatro especies y para los valores de **Chao 2** las especies potenciales que pudiera haber en el área de estudio son cuatro (especies), por lo tanto, con un 95 % de confiabilidad respecto a los intervalos de confianza calculados, los cuales se intercalan con los intervalos de confianza de la riqueza observada, se indica que, en el muestreo se registró el 100 % de las especies potenciales, por lo que para el estrato de cactáceas es estadísticamente suficiente y representativo, con lo que se puede estimar la riqueza, abundancia, índice de diversidad, etcétera.

Estrato herbáceo

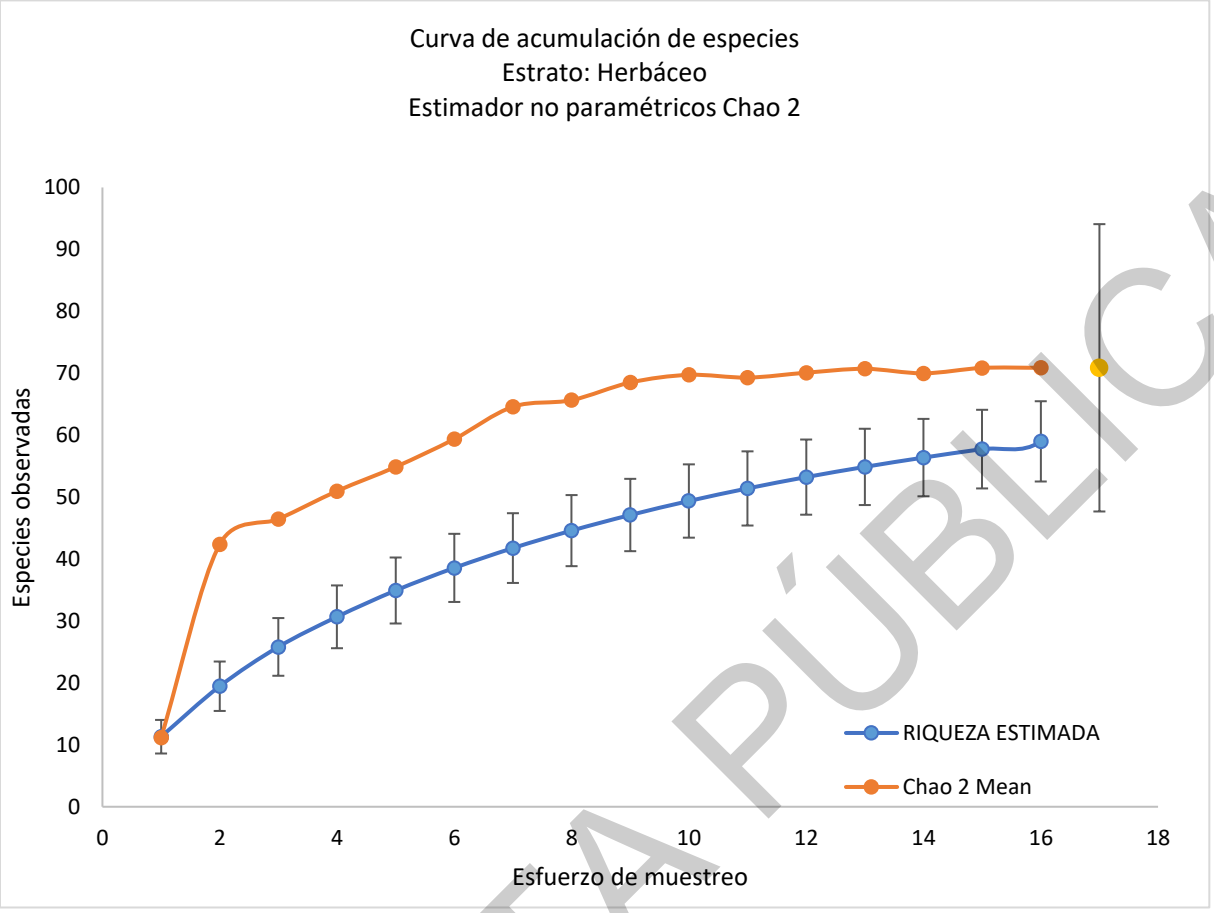
Aplicando el indicador no paramétrico de **Chao 2**, se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla 82. Datos para la elaboración de la curva de acumulación y el indicador no paramétrico Chao 2

SITIOS	RIQUEZA ESTIMADA	Chao 2 Mean	INTERVALOS DE CONFIANZA (95 %)
1	11.31	11.15	2.71
2	19.46	42.38	3.99
3	25.81	46.44	4.66
4	30.67	50.97	5.07
5	34.92	54.88	5.33
6	38.57	59.37	5.5
7	41.77	64.59	5.63
8	44.59	65.66	5.74
9	47.11	68.5	5.84
10	49.37	69.74	5.92
11	51.4	69.3	5.99
12	53.23	70.09	6.07
13	54.88	70.72	6.16
14	56.38	69.99	6.25
15	57.75	70.86	6.35
16	59	70.88	6.48
Chao2	70.88		23.2

A continuación, para una mejor interpretación se presenta la curva de acumulación de especies y el indicador no paramétrico **Chao 2.**

CONSULTA PÚBLICA



Gráfica. 8. Curva de acumulación de especies para el estrato herbáceo; círculos azules: resultados de la curva modelo desarrollado con Estimate SWin 9.10, círculo naranja: indicador Chao2, intervalos de confianza al 95%

Con base en la gráfica anterior se tiene que se cumple la sobreposición en los valores de los intervalos de confianza al 95 % entre la riqueza estimada y los valores de Chao 2, indicando que se ha registrado en su mayor totalidad las especies que potencialmente pueden existir en el área de estudio.

Para el estrato herbáceo analizado en la vegetación estudiada, la riqueza observada en 16 sitios de muestreo resultó ser de 59 especies y para los valores de Chao 2 las especies potenciales que pudiera haber en el área de estudio son 70.88 (especies), por lo tanto, con un 95 % de confiabilidad respecto a los intervalos de confianza calculados, los cuales se intercalan con los intervalos de confianza de la riqueza observada, se indica que, en el muestreo se registró el 83 % de las especies potenciales, por lo que para el estrato herbáceo es estadísticamente suficiente y representativo, con lo que se puede estimar la riqueza, abundancia, índice de diversidad, etcétera.

CONSULTA PÚBLICA

* Tamaño de muestra para el AFP

Los resultados obtenidos mediante el indicador **Chao2**, Indican buen ajuste de las curvas con relación a los datos obtenidos mediante los sitios de muestreo, registrando un alto número de especies que pudieran existir en el área.

Tabla 83. Resultados del indicador Chao 2 para cada uno de los estratos evaluados

ESTRATO	ESTIMADORES NO PARAMÉTRICOS	N° DE ESPECIES INFERIDAS	N° DE ESPECIES ENCONTRADAS	REPRESENTATIVIDAD DE LAS ESPECIES EN %
Arbóreo	Chao 2	1.00	1	100 %
Arbustivo		4.00	4	100 %
Bejucos		1.00	1	100 %
Herbáceo		41.39	39	94 %

Estrato Arbóreo

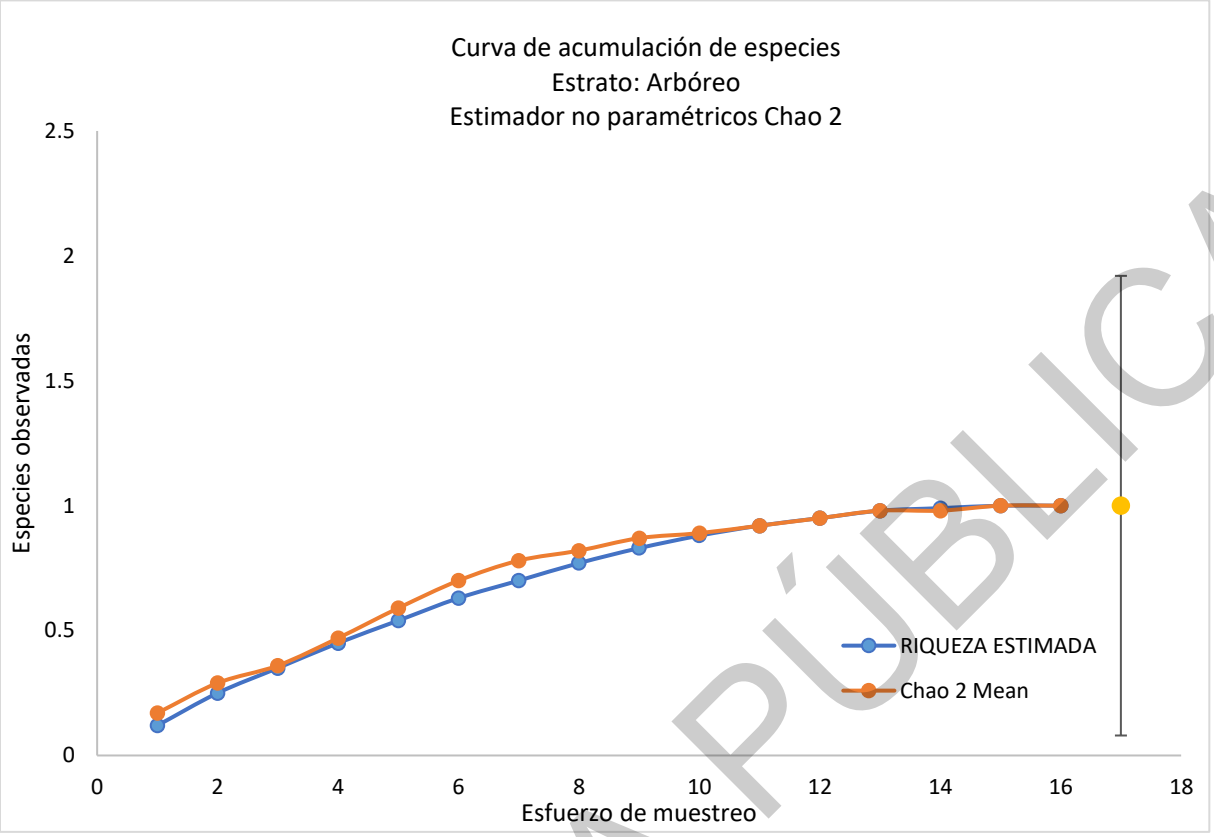
De acuerdo con los resultados de la riqueza de especies, de su acumulación por cada transecto de muestreo y del indicador **Chao2** calculado con ayuda del programa *Estimate SWin 9.10*, se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla 84. Datos para la elaboración de la curva de acumulación y el indicador no paramétrico Chao 2

SITIOS	RIQUEZA ESTIMADA	Chao 2 Mean	INTERVALOS DE CONFIANZA (95 %)
1	0.12	0.17	0
2	0.25	0.29	0
3	0.35	0.36	0
4	0.45	0.47	0
5	0.54	0.59	0
6	0.63	0.7	0
7	0.7	0.78	0
8	0.77	0.82	0
9	0.83	0.87	0
10	0.88	0.89	0
11	0.92	0.92	0
12	0.95	0.95	0
13	0.98	0.98	0
14	0.99	0.98	0
15	1	1	0
16	1	1	0
Chao2	1		0.92

A continuación, para una mejor interpretación se presenta la curva de acumulación de especies y el indicador no paramétrico **Chao 2**.

CONSULTA PÚBLICA



Gráfica. 9. Curva de acumulación de especies para el estrato arbóreo; círculos azules: resultados de la curva modelo desarrollado con Estimate SWin 9.10, círculo naranja: indicador Chao2, intervalos de confianza al 95%

Con base en la gráfica anterior se tiene que se cumple la sobreposición en los valores de los intervalos de confianza al 95 % entre la riqueza estimada y los valores de Chao 2, indicando que se ha registrado en su totalidad las especies que potencialmente pueden existir en el área de estudio.

Para el estrato arbóreo analizado en la vegetación muestreada, la riqueza observada en 16 sitios de muestreo resultó ser de una especies y para los valores de Chao 2 las especies potenciales que pudieran haber en el área de estudio es de una (especie), por lo tanto, con un 95 % de confiabilidad respecto a los intervalos de confianza calculados, los cuales se intercalan con los intervalos de confianza de la riqueza observada, se indica que, en el muestreo se registró el 100 % de las especies potenciales, por lo que para el estrato arbóreo es estadísticamente suficiente y representativo.

CONSULTA PÚBLICA

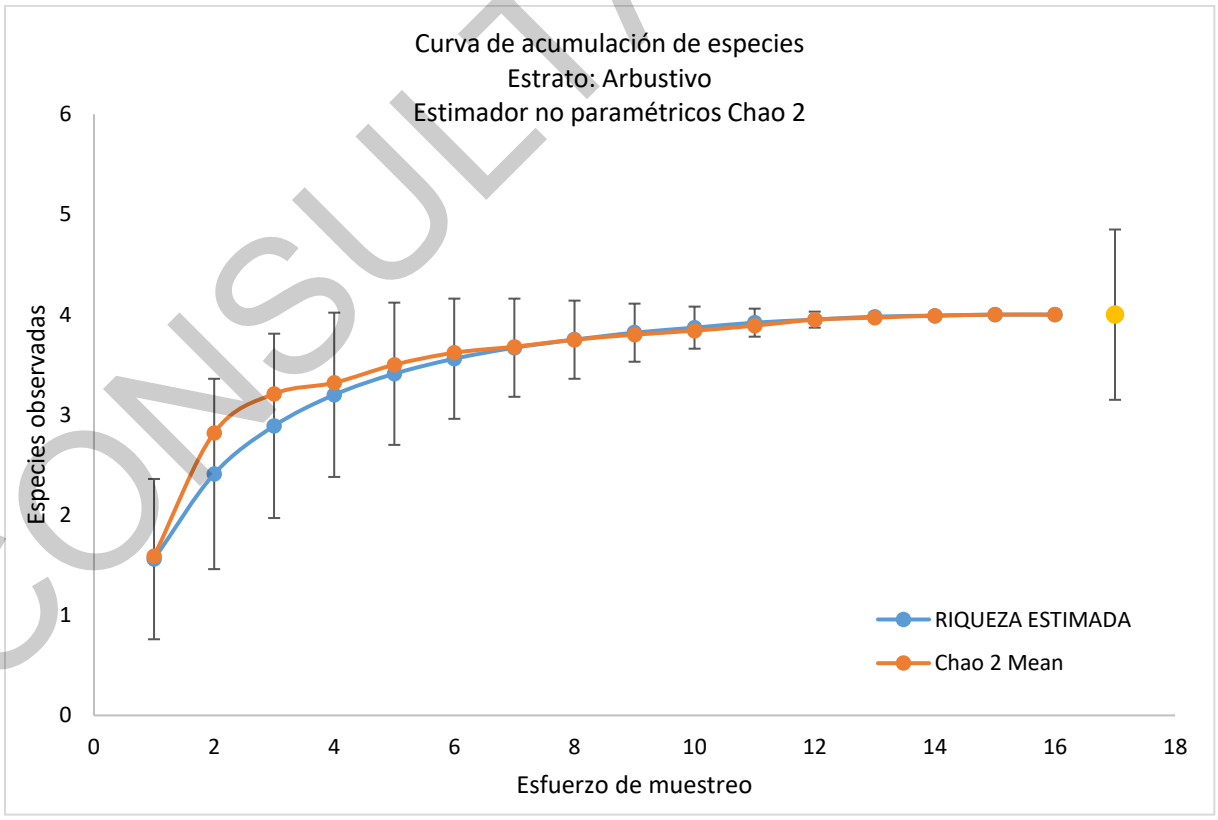
Estrato Arbustivo

Aplicando el indicador no paramétrico de **Chao 2**, se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla 85. Datos para la elaboración de la curva de acumulación y el indicador no paramétrico Chao 2

SITIOS	RIQUEZA ESTIMADA	Chao 2 Mean	INTERVALOS DE CONFIANZA (95 %)
1	1.56	1.59	0.8
2	2.41	2.82	0.95
3	2.89	3.21	0.92
4	3.2	3.32	0.82
5	3.41	3.5	0.71
6	3.56	3.62	0.6
7	3.67	3.68	0.49
8	3.75	3.75	0.39
9	3.82	3.8	0.29
10	3.87	3.84	0.21
11	3.92	3.89	0.14
12	3.95	3.95	0.08
13	3.98	3.97	0.04
14	3.99	3.99	0.02
15	4	4	0
16	4	4	0
Chao2	4		0.85

A continuación, para una mejor interpretación se presenta la curva de acumulación de especies y el indicador no paramétrico **Chao 2**.



Gráfica. 10. Curva de acumulación de especies para el estrato arbustivo; círculos azules: resultados de la curva modelo desarrollado con Estimate SWin 9.10, círculo naranja: indicador Chao2, intervalos de confianza al 95%

CONSULTA PÚBLICA

Con base en la gráfica anterior se tiene que se cumple la sobreposición en los valores de los intervalos de confianza al 95 % entre la riqueza estimada y los valores de Chao 2, indicando que se ha registrado en su totalidad las especies que potencialmente pueden existir en el área de estudio.

Para el estrato arbustivo analizado en la vegetación estudiada, la riqueza observada en 16 sitios de muestreo resultó ser de cuatro especies y para los valores de Chao 2 las especies potenciales que pudiera haber en el área de estudio son cuatro (especies), por lo tanto, con un 95 % de confiabilidad respecto a los intervalos de confianza calculados, los cuales se intercalan con los intervalos de confianza de la riqueza observada, se indica que, en el muestreo se registró el 100 % de las especies potenciales, por lo que para el estrato arbustivo es estadísticamente suficiente y representativo.

Estrato de bejucos

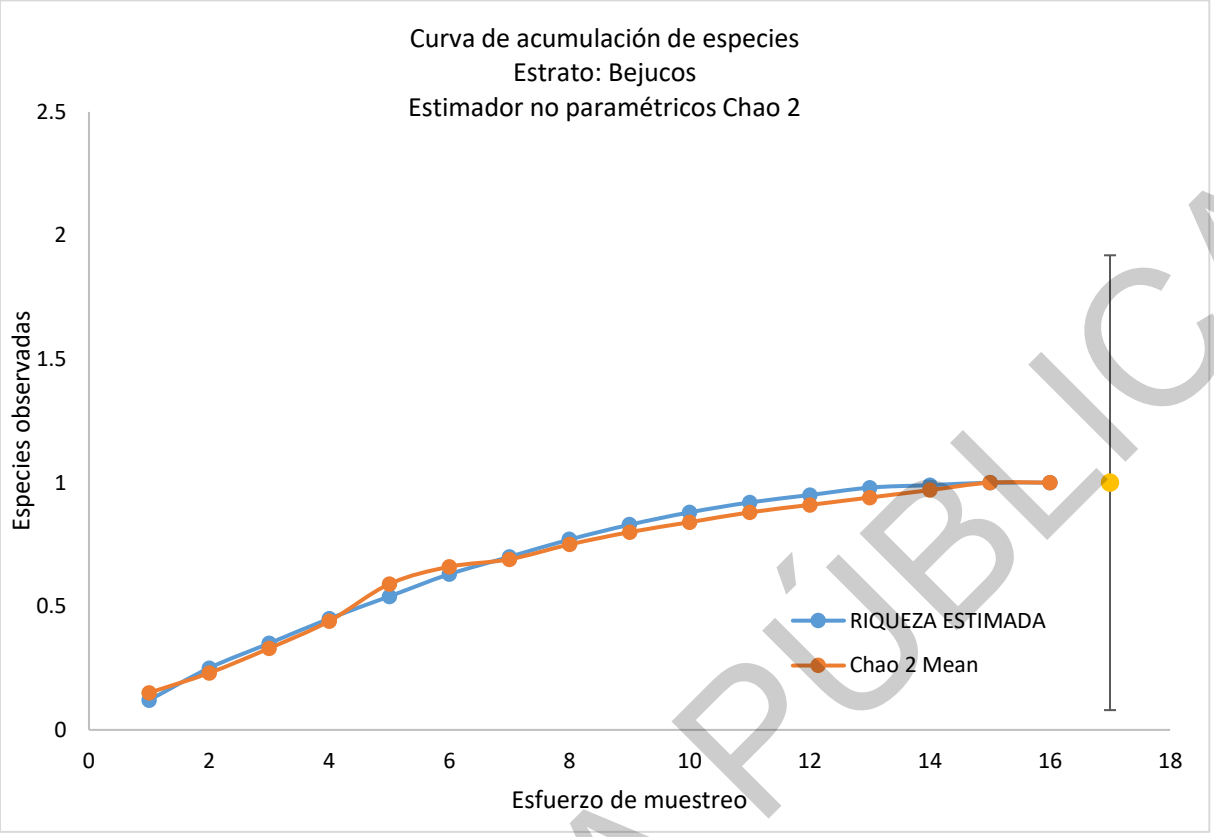
Aplicando el indicador no paramétrico de Chao 2, se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla 86. Datos para la elaboración de la curva de acumulación y el indicador no paramétrico Chao 2

SITIOS	RIQUEZA ESTIMADA	Chao 2 Mean	INTERVALOS DE CONFIANZA (95 %)
1	0.12	0.15	0
2	0.25	0.23	0
3	0.35	0.33	0
4	0.45	0.44	0
5	0.54	0.59	0
6	0.63	0.66	0
7	0.7	0.69	0
8	0.77	0.75	0
9	0.83	0.8	0
10	0.88	0.84	0
11	0.92	0.88	0
12	0.95	0.91	0
13	0.98	0.94	0
14	0.99	0.97	0
15	1	1	0
16	1	1	0
Chao2	1		0.92

A continuación, para una mejor interpretación se presenta la curva de acumulación de especies y el indicador no paramétrico Chao 2.

CONSULTA PÚBLICA



Gráfica. 11. Curva de acumulación de especies para el estrato de bejucos; círculos azules: resultados de la curva modelo desarrollado con Estimate SWin 9.10, círculo naranja: indicador Chao2, intervalos de confianza al 95%

Con base en la gráfica anterior se tiene que se cumple la sobreposición en los valores de los intervalos de confianza al 95 % entre la riqueza estimada y los valores de Chao 2, indicando que se ha registrado en su totalidad las especies que potencialmente pueden existir en el área de estudio.

Para el estrato de bejucos analizado en la vegetación estudiada, la riqueza observada en 16 sitios de muestreo resultó ser de una especie y para los valores de Chao 2 las especies potenciales que pudiera haber en el área de estudio es de una (especie), por lo tanto, con un 95 % de confiabilidad respecto a los intervalos de confianza calculados, los cuales se intercalan con los intervalos de confianza de la riqueza observada, se indica que, en el muestreo se registró el 100 % de las especies potenciales, por lo que para el estrato de bejucos es estadísticamente suficiente y representativo.

Estrato de Cactáceas

Se hace la aclaración que para este estrato en particular no se registraron especies en el AFP.

CONSULTA PÚBLICA

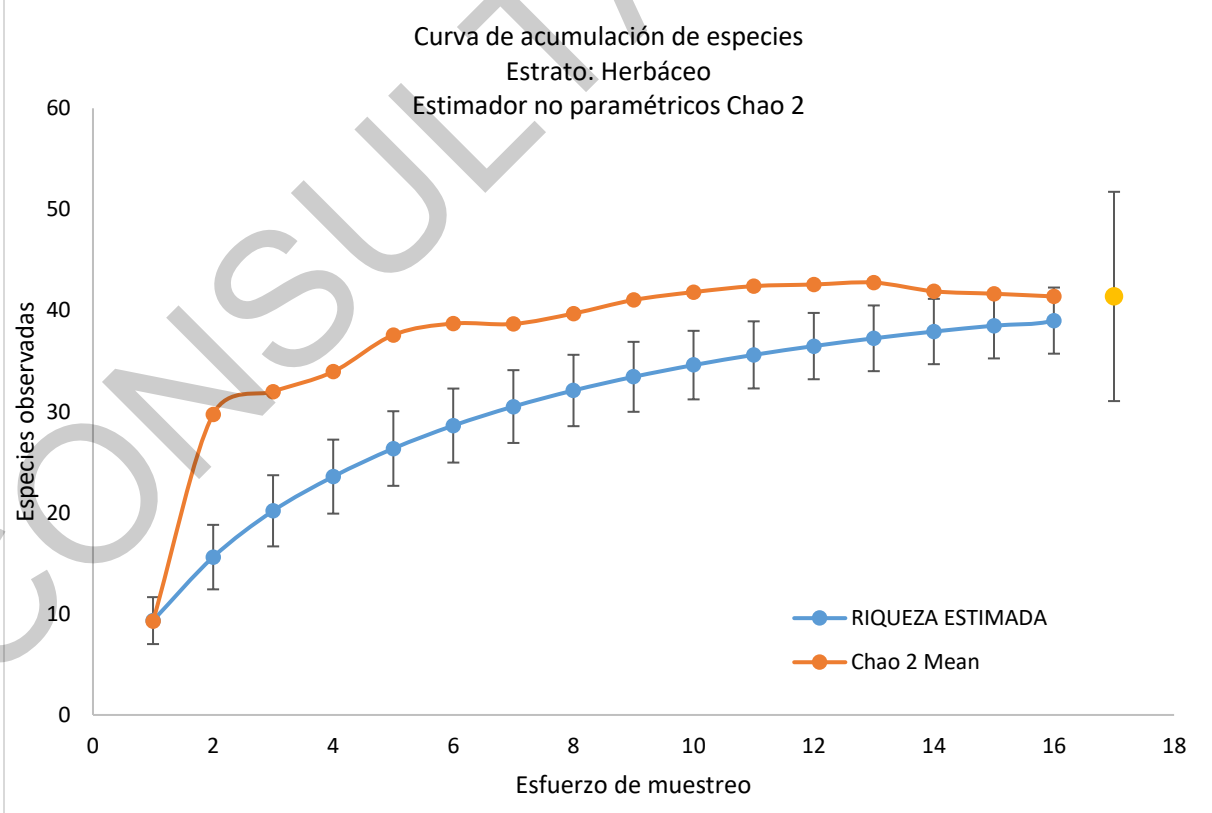
Estrato herbáceo

Aplicando el indicador no paramétrico de **Chao 2**, se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla 87. Datos para la elaboración de la curva de acumulación y el indicador no paramétrico Chao 2

SITIOS	RIQUEZA ESTIMADA	Chao 2 Mean	INTERVALOS DE CONFIANZA (95 %)
1	9.33	9.29	2.32
2	15.61	29.74	3.19
3	20.19	31.98	3.52
4	23.57	33.95	3.66
5	26.35	37.58	3.69
6	28.62	38.71	3.66
7	30.5	38.67	3.6
8	32.09	39.7	3.53
9	33.44	41.04	3.46
10	34.6	41.82	3.39
11	35.61	42.41	3.32
12	36.48	42.57	3.28
13	37.25	42.76	3.25
14	37.92	41.9	3.23
15	38.5	41.66	3.24
16	39	41.39	3.27
Chao2	41.39		10.35

A continuación, para una mejor interpretación se presenta la curva de acumulación de especies y el indicador no paramétrico **Chao 2.**



Gráfica. 12. Curva de acumulación de especies para el estrato herbáceo; círculos azules: resultados de la curva modelo desarrollado con Estimate SWin 9.10, círculo naranja: indicador Chao2, intervalos de confianza al 95%

CONSULTA PÚBLICA

Con base en la gráfica anterior se tiene que se cumple la sobreposición en los valores de los intervalos de confianza al 95 % entre la riqueza estimada y los valores de Chao 2, indicando que se ha registrado en su mayor totalidad las especies que potencialmente pueden existir en el área de estudio.

Para el estrato herbáceo analizado en la vegetación estudiada, la riqueza observada en 16 sitios de muestreo resultó ser de 39 especies y para los valores de Chao 2 las especies potenciales que pudiera haber en el área de estudio son 41.39 (especies), por lo tanto, con un 95 % de confiabilidad respecto a los intervalos de confianza calculados, los cuales se intercalan con los intervalos de confianza de la riqueza observada, se indica que, en el muestreo se registró el 94 % de las especies potenciales, por lo que para el estrato herbáceo es estadísticamente suficiente y representativo, con lo que se puede estimar la riqueza, abundancia, índice de diversidad, etcétera.

* Intensidad de muestreo

La intensidad de muestreo está definida como la relación porcentual de la superficie de la muestra con respecto a la superficie total, calculada por:

$$\boldsymbol{f = (n/N)100}$$

Donde:

f = Intensidad de muestreo en porcentaje
n = Número de unidades de la muestra
N = Número de unidades de toda la población

Por lo tanto, la intensidad de muestreo para la vegetación de Pastizal Natural y por cada estrato en el área del AFP se obtuvo de la siguiente forma:

$$f = (Sup.\,total\ muestreada\ por\ tipo\ de\ veg./superficie\ total\ por\ tipo\ de\ vegetación)\ X\ 100$$

En referencia a la superficie muestreada, se presenta el número de sitios para la vegetación de pastizal natural y por estrato, superficie muestreada y porcentaje respecto a la superficie total del tipo de vegetación que corresponde en el área del AFP.

De acuerdo con lo anterior se tiene que en el área del proyecto para el tipo de vegetación de Pastizal Natural se tuvo una intensidad de muestreo del 12.00 %, representado por un total de 16 sitios de muestreo en una superficie de 2.665 ha, las dimensiones de las unidades muestreadas para los estratos (arbóreo, arbustivo, bejucos y cactáceas) presentan las mismas dimensiones de 200 m^2, por lo consiguiente la intensidad de muestreo tiende ser la misma, en lo que concierne el estrato herbáceo las dimensiones del área muestreada es de 4 m^2, obteniendo una intensidad de muestreo de 0.24 %.

Posteriormente se integran las coordenadas de los sitios de muestreo del AFP y del SA, para el tipo de vegetación de Pastizal Natural.

CONSULTA PÚBLICA

Coordenadas de las unidades muestrales del AFP

Tabla 88. Coordenadas centrales de los sitios de muestreo de flora en el AFP

UTM WGS84 (ZONA 13 N)			
SITIO	VEGETACIÓN	COORDENADA CENTRAL	
		X	Y
1	Pastizal Natural	301,056.414	3,228,629.488
2	Pastizal Natural	301,058.526	3,228,728.453
3	Pastizal Natural	301,065.051	3,228,930.004
4	Pastizal Natural	301,068.825	3,229,029.384
5	Pastizal Natural	306,690.963	3,229,246.505
6	Pastizal Natural	306,790.610	3,229,236.172
7	Pastizal Natural	306,890.656	3,229,226.387
8	Pastizal Natural	309,520.615	3,229,493.750
9	Pastizal Natural	309,609.601	3,229,491.823
10	Pastizal Natural	309,696.744	3,229,490.149
11	Pastizal Natural	309,784.748	3,229,487.685
12	Pastizal Natural	309,880.937	3,229,485.973
13	Pastizal Natural	309,980.815	3,229,483.757
14	Pastizal Natural	310,081.375	3,229,481.641
15	Pastizal Natural	310,180.858	3,229,479.101
16	Pastizal Natural	310,280.251	3,229,477.006

Tabla 89. Coordenadas de los vértices de los sitios de muestreo de 200 m² de flora en el AFP

COORDENADAS UTM DATUM WGS 1984 ZONA 13 N										
NO. SITIO	Coordenadas centrales		Vértice 1		Vértice 2		Vértice 3		Vértice 4	
	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
1	301,057.770	3,228,629.436	301,054.099	3,228,642.037	301,062.096	3,228,641.827	301,061.442	3,228,616.836	301,053.445	3,228,617.045
2	301,060.359	3,228,728.234	301,056.686	3,228,740.834	301,064.683	3,228,740.625	301,064.033	3,228,715.634	301,056.036	3,228,715.842
3	301,065.638	3,228,929.988	301,061.967	3,228,942.589	301,069.964	3,228,942.379	301,069.310	3,228,917.388	301,061.312	3,228,917.597
4	301,068.242	3,229,029.439	301,064.570	3,229,042.039	301,072.567	3,229,041.830	301,071.913	3,229,016.839	301,063.916	3,229,017.048
5	306,690.906	3,229,245.986	306,703.717	3,229,248.836	306,702.992	3,229,240.869	306,678.095	3,229,243.136	306,678.820	3,229,251.103
6	306,790.611	3,229,236.160	306,803.422	3,229,239.009	306,802.696	3,229,231.042	306,777.799	3,229,233.311	306,778.525	3,229,241.278
7	306,890.652	3,229,226.301	306,903.464	3,229,229.150	306,902.738	3,229,221.183	306,877.841	3,229,223.452	306,878.567	3,229,231.419
8	309,529.177	3,229,493.511	309,541.777	3,229,497.185	309,541.569	3,229,489.188	309,516.577	3,229,489.838	309,516.785	3,229,497.835
9	309,609.599	3,229,491.716	309,622.198	3,229,495.393	309,621.992	3,229,487.395	309,597.000	3,229,488.040	309,597.206	3,229,496.038
10	309,696.795	3,229,489.770	309,709.393	3,229,493.449	309,709.189	3,229,485.452	309,684.197	3,229,486.091	309,684.402	3,229,494.089
11	309,784.733	3,229,487.807	309,797.329	3,229,491.492	309,797.128	3,229,483.494	309,772.136	3,229,484.123	309,772.337	3,229,492.121

CONSULTA PÚBLICA

COORDENADAS UTM DATUM WGS 1984 ZONA 13 N										
NO. SITIO	Coordenadas centrales		Vértice 1		Vértice 2		Vértice 3		Vértice 4	
	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
12	309,880.934	3,229,485.660	309,893.531	3,229,489.341	309,893.328	3,229,481.344	309,868.336	3,229,481.980	309,868.540	3,229,489.977
13	309,980.832	3,229,483.431	309,993.415	3,229,487.162	309,993.244	3,229,479.164	309,968.249	3,229,479.699	309,968.421	3,229,487.697
14	310,081.372	3,229,481.187	310,093.966	3,229,484.881	310,093.771	3,229,476.884	310,068.779	3,229,477.492	310,068.973	3,229,485.489
15	310,180.849	3,229,478.966	310,193.442	3,229,482.662	310,193.249	3,229,474.665	310,168.256	3,229,475.270	310,168.450	3,229,483.268
16	310,280.248	3,229,476.748	310,292.850	3,229,480.413	310,292.637	3,229,472.416	310,267.646	3,229,473.082	310,267.859	3,229,481.079

Tabla 90. Coordenadas de los vértices de los sitios de muestreo de 4 m² de flora en el AFP

COORDENADAS UTM DATUM WGS 1984 ZONA 13 N										
NO. SITIO	Coordenadas centrales		Vértice 1		Vértice 2		Vértice 3		Vértice 4	
	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
1	301,057.770	3,228,629.436	301,056.794	3,228,630.459	301,058.793	3,228,630.413	301,058.747	3,228,628.413	301,056.747	3,228,628.460
2	301,060.359	3,228,728.234	301,059.384	3,228,729.257	301,061.383	3,228,729.209	301,061.335	3,228,727.210	301,059.336	3,228,727.258
3	301,065.638	3,228,929.988	301,064.667	3,228,931.016	301,066.666	3,228,930.959	301,066.609	3,228,928.960	301,064.610	3,228,929.017
4	301,068.242	3,229,029.439	301,067.270	3,229,030.466	301,069.269	3,229,030.411	301,069.213	3,229,028.412	301,067.214	3,229,028.467
5	306,690.906	3,229,245.986	306,689.984	3,229,247.059	306,691.979	3,229,246.907	306,691.828	3,229,244.913	306,689.833	3,229,245.064
6	306,790.611	3,229,236.160	306,789.712	3,229,237.252	306,791.703	3,229,237.059	306,791.509	3,229,235.068	306,789.518	3,229,235.262
7	306,890.652	3,229,226.301	306,889.753	3,229,227.393	306,891.744	3,229,227.201	306,891.551	3,229,225.210	306,889.561	3,229,225.402
8	309,529.177	3,229,493.511	309,528.197	3,229,494.531	309,530.196	3,229,494.492	309,530.157	3,229,492.492	309,528.157	3,229,492.531
9	309,609.599	3,229,491.716	309,608.618	3,229,492.735	309,610.618	3,229,492.697	309,610.580	3,229,490.698	309,608.580	3,229,490.736
10	309,696.795	3,229,489.770	309,695.812	3,229,490.787	309,697.812	3,229,490.753	309,697.778	3,229,488.754	309,695.779	3,229,488.787
11	309,784.733	3,229,487.807	309,783.751	3,229,488.826	309,785.751	3,229,488.789	309,785.714	3,229,486.789	309,783.714	3,229,486.826
12	309,880.934	3,229,485.660	309,879.952	3,229,486.679	309,881.952	3,229,486.642	309,881.915	3,229,484.642	309,879.915	3,229,484.679
13	309,980.832	3,229,483.431	309,979.852	3,229,484.450	309,981.852	3,229,484.410	309,981.812	3,229,482.411	309,979.812	3,229,482.451
14	310,081.372	3,229,481.187	310,080.392	3,229,482.206	310,082.392	3,229,482.167	310,082.352	3,229,480.167	310,080.353	3,229,480.206
15	310,180.849	3,229,478.966	310,179.870	3,229,479.987	310,181.869	3,229,479.945	310,181.828	3,229,477.946	310,179.829	3,229,477.987
16	310,280.248	3,229,476.748	310,279.267	3,229,477.767	310,281.267	3,229,477.728	310,281.228	3,229,475.729	310,279.229	3,229,475.767

En el siguiente mapa se muestra la distribución de los sitios de muestreo en el AFP, en el **ANEXO 13** se integran las coordenadas, con las especies registradas en cada unidad muestral.

CONSULTA PÚBLICA

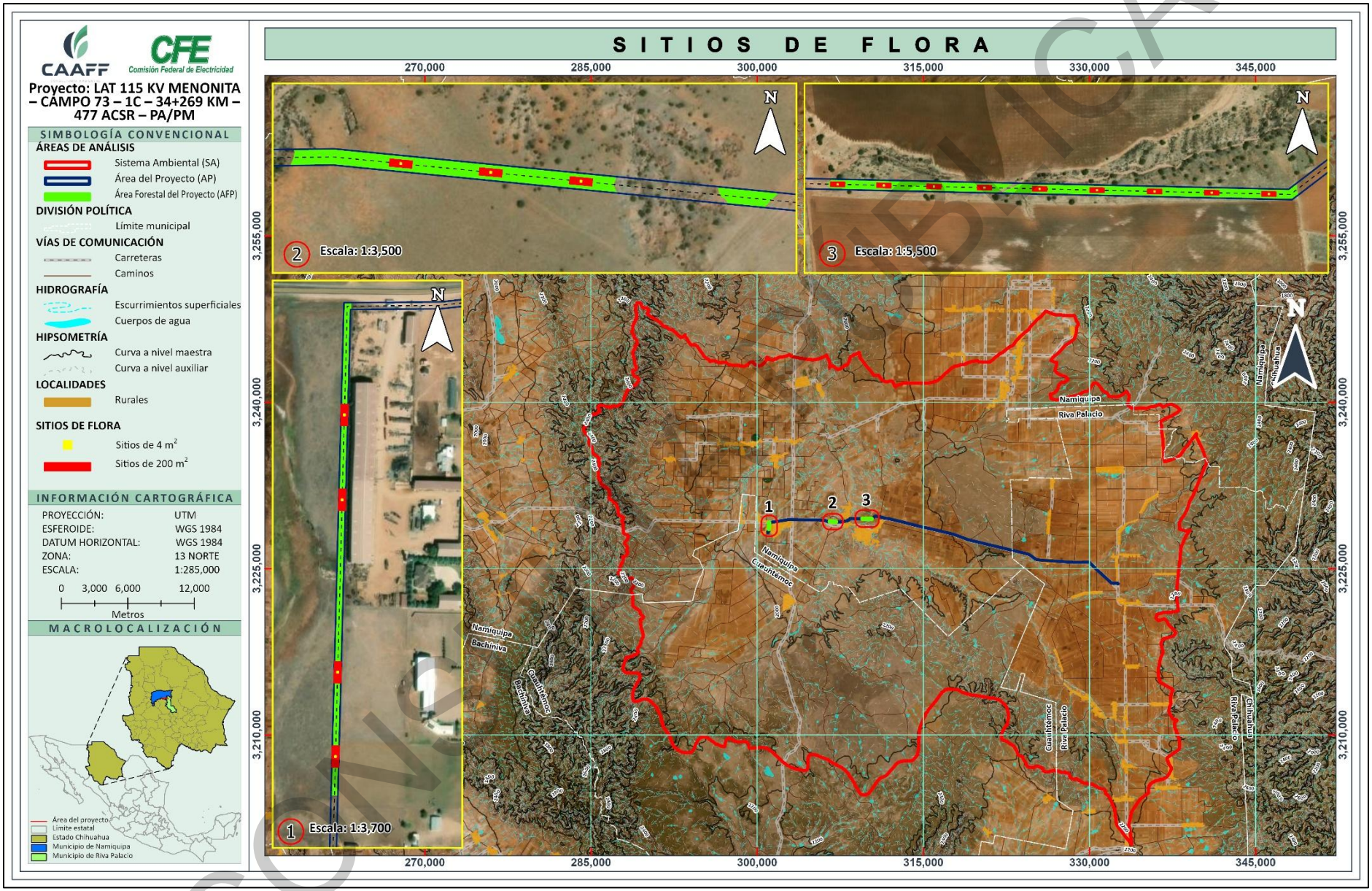


Figura 54. Mapa de sitios de muestreo de vegetación en el área forestal del proyecto

COPIA CONTROLADA

Coordenadas de las unidades muestrales del SA

Tabla 91. Coordenadas centrales de los sitios de muestreo de flora en el SA

UTM WGS84 (ZONA 13 N)			
SITIO	VEGETACIÓN	COORDENADA CENTRAL	
		X	Y
1	Pastizal Natural	310,143.169	3,230,717.358
2	Pastizal Natural	309,798.525	3,230,741.275
3	Pastizal Natural	309,470.519	3,230,846.961
4	Pastizal Natural	307,590.218	3,230,198.584
5	Pastizal Natural	307,329.855	3,230,646.418
6	Pastizal Natural	322,032.021	3,227,362.171
7	Pastizal Natural	321,814.804	3,227,752.203
8	Pastizal Natural	321,659.442	3,227,690.887
9	Pastizal Natural	318,012.672	3,230,541.438
10	Pastizal Natural	318,288.523	3,230,815.510
11	Pastizal Natural	318,453.230	3,230,817.324
12	Pastizal Natural	321,434.481	3,227,278.817
13	Pastizal Natural	321,400.040	3,227,428.450
14	Pastizal Natural	321,728.121	3,228,164.258
15	Pastizal Natural	300,941.265	3,228,789.143
16	Pastizal Natural	300,945.391	3,229,120.891

Tabla 92. Coordenadas de los vértices de los sitios de muestreo de 200 m² de flora; estrato arbóreo, arbustivo, bejucos y cactáceas en el SA

COORDENADAS UTM DATUM WGS 1984 ZONA 13 N										
NO. SITIO	Coordenadas centrales		Vértice 1		Vértice 2		Vértice 3		Vértice 4	
	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
1	310,143.169	3,230,717.358	310,139.169	3,230,729.858	310,147.169	3,230,729.858	310,147.169	3,230,704.858	310,139.169	3,230,704.858
2	309,798.525	3,230,741.275	309,794.525	3,230,753.775	309,802.525	3,230,753.775	309,802.525	3,230,728.775	309,794.525	3,230,728.775
3	309,470.519	3,230,846.961	309,466.519	3,230,859.461	309,474.519	3,230,859.461	309,474.519	3,230,834.461	309,466.519	3,230,834.461
4	307,590.218	3,230,198.584	307,586.218	3,230,211.084	307,594.218	3,230,211.084	307,594.218	3,230,186.084	307,586.218	3,230,186.084
5	307,329.855	3,230,646.418	307,325.855	3,230,658.918	307,333.855	3,230,658.918	307,333.855	3,230,633.918	307,325.855	3,230,633.918
6	322,032.021	3,227,362.171	322,028.021	3,227,374.671	322,036.021	3,227,374.671	322,036.021	3,227,349.671	322,028.021	3,227,349.671
7	321,814.804	3,227,752.203	321,810.804	3,227,764.703	321,818.804	3,227,764.703	321,818.804	3,227,739.703	321,810.804	3,227,739.703
8	321,659.442	3,227,690.887	321,655.442	3,227,703.387	321,663.442	3,227,703.387	321,663.442	3,227,678.387	321,655.442	3,227,678.387
9	318,012.672	3,230,541.438	318,008.672	3,230,553.938	318,016.672	3,230,553.938	318,016.672	3,230,528.938	318,008.672	3,230,528.938
10	318,288.523	3,230,815.510	318,284.523	3,230,828.010	318,292.523	3,230,828.010	318,292.523	3,230,803.010	318,284.523	3,230,803.010
11	318,453.230	3,230,817.324	318,449.230	3,230,829.824	318,457.230	3,230,829.824	318,457.230	3,230,804.824	318,449.230	3,230,804.824

CONSULTA PÚBLICA

COORDENADAS UTM DATUM WGS 1984 ZONA 13 N										
NO. SITIO	Coordenadas centrales		Vértice 1		Vértice 2		Vértice 3		Vértice 4	
	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
12	321,434.481	3,227,278.817	321,430.481	3,227,291.317	321,438.481	3,227,291.317	321,438.481	3,227,266.317	321,430.481	3,227,266.317
13	321,400.040	3,227,428.450	321,396.040	3,227,440.950	321,404.040	3,227,440.950	321,404.040	3,227,415.950	321,396.040	3,227,415.950
14	321,728.121	3,228,164.258	321,724.121	3,228,176.758	321,732.121	3,228,176.758	321,732.121	3,228,151.758	321,724.121	3,228,151.758
15	300,941.265	3,228,789.143	300,937.265	3,228,801.643	300,945.265	3,228,801.643	300,945.265	3,228,776.643	300,937.265	3,228,776.643
16	300,945.391	3,229,120.891	300,941.391	3,229,133.391	300,949.391	3,229,133.391	300,949.391	3,229,108.391	300,941.391	3,229,108.391

Tabla 93. Coordenadas de los vértices de los sitios de muestreo de 4 m² de flora; estrato herbáceo en el SA

COORDENADAS UTM DATUM WGS 1984 ZONA 13 N										
NO. SITIO	Coordenadas centrales		Vértice 1		Vértice 2		Vértice 3		Vértice 4	
	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
1	310,143.169	3,230,717.358	310,142.169	3,230,718.358	310,144.169	3,230,718.358	310,144.169	3,230,716.358	310,142.169	3,230,716.358
2	309,798.525	3,230,741.275	309,797.525	3,230,742.275	309,799.525	3,230,742.275	309,799.525	3,230,740.275	309,797.525	3,230,740.275
3	309,470.519	3,230,846.961	309,469.519	3,230,847.961	309,471.519	3,230,847.961	309,471.519	3,230,845.961	309,469.519	3,230,845.961
4	307,590.218	3,230,198.584	307,589.218	3,230,199.584	307,591.218	3,230,199.584	307,591.218	3,230,197.584	307,589.218	3,230,197.584
5	307,329.855	3,230,646.418	307,328.855	3,230,647.418	307,330.855	3,230,647.418	307,330.855	3,230,645.418	307,328.855	3,230,645.418
6	322,032.021	3,227,362.171	322,031.021	3,227,363.171	322,033.021	3,227,363.171	322,033.021	3,227,361.171	322,031.021	3,227,361.171
7	321,814.804	3,227,752.203	321,813.804	3,227,753.203	321,815.804	3,227,753.203	321,815.804	3,227,751.203	321,813.804	3,227,751.203
8	321,659.442	3,227,690.887	321,658.442	3,227,691.887	321,660.442	3,227,691.887	321,660.442	3,227,689.887	321,658.442	3,227,689.887
9	318,012.672	3,230,541.438	318,011.672	3,230,542.438	318,013.672	3,230,542.438	318,013.672	3,230,540.438	318,011.672	3,230,540.438
10	318,288.523	3,230,815.510	318,287.523	3,230,816.510	318,289.523	3,230,816.510	318,289.523	3,230,814.510	318,287.523	3,230,814.510
11	318,453.230	3,230,817.324	318,452.230	3,230,818.324	318,454.230	3,230,818.324	318,454.230	3,230,816.324	318,452.230	3,230,816.324
12	321,434.481	3,227,278.817	321,433.481	3,227,279.817	321,435.481	3,227,279.817	321,435.481	3,227,277.817	321,433.481	3,227,277.817
13	321,400.040	3,227,428.450	321,399.040	3,227,429.450	321,401.040	3,227,429.450	321,401.040	3,227,427.450	321,399.040	3,227,427.450
14	321,728.121	3,228,164.258	321,727.121	3,228,165.258	321,729.121	3,228,165.258	321,729.121	3,228,163.258	321,727.121	3,228,163.258
15	300,941.265	3,228,789.143	300,940.265	3,228,790.143	300,942.265	3,228,790.143	300,942.265	3,228,788.143	300,940.265	3,228,788.143
16	300,945.391	3,229,120.891	300,944.391	3,229,121.891	300,946.391	3,229,121.891	300,946.391	3,229,119.891	300,944.391	3,229,119.891

En el siguiente mapa se muestra la distribución de los sitios de muestreo en el área del SA, en el **ANEXO 14**, se integran las coordenadas con las especies registradas en cada unidad muestral.

CONSULTA PÚBLICA

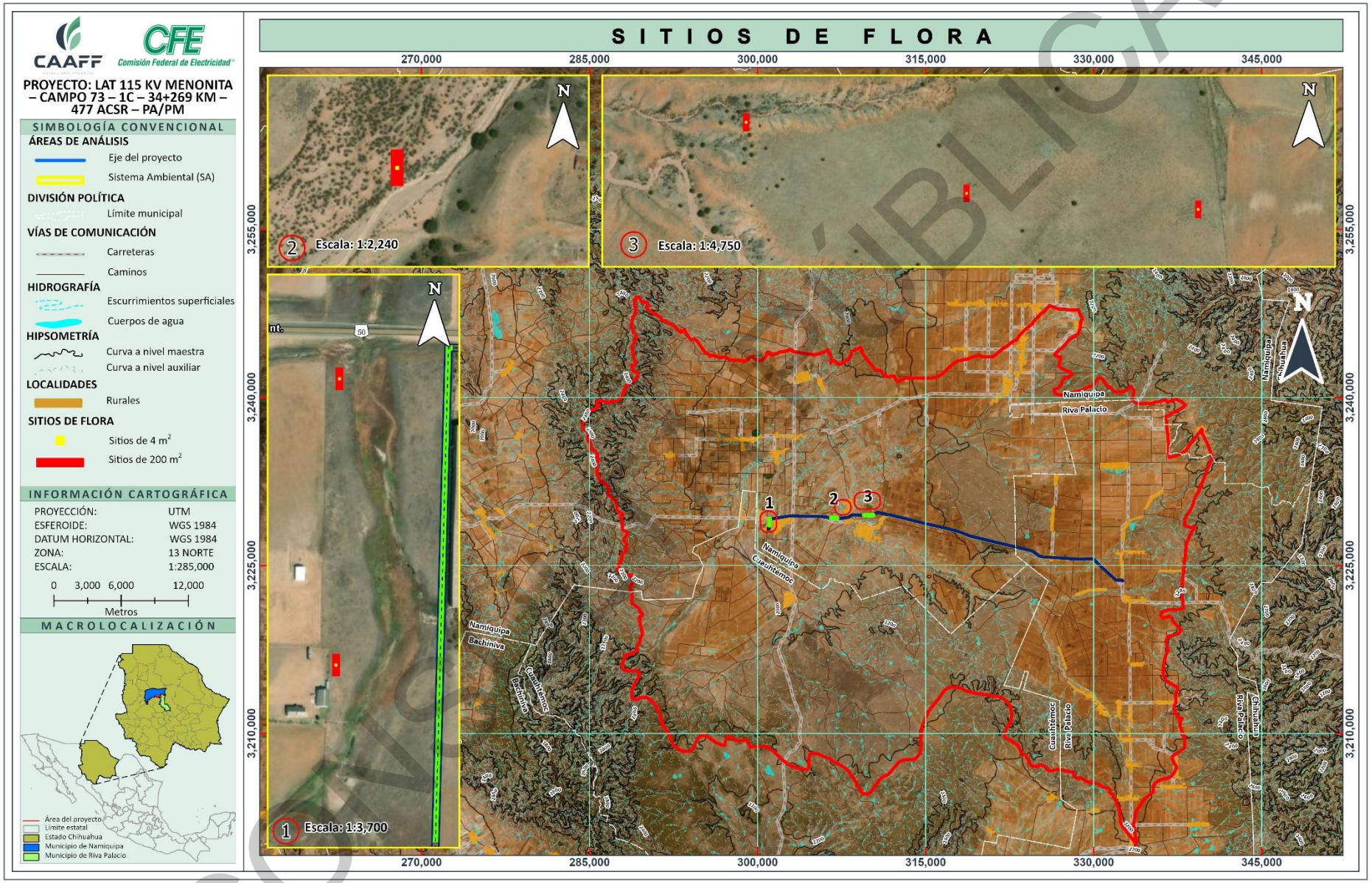


Figura 55. Mapa de sitios de muestreo de vegetación en el Sistema Ambiental

COPIA PÚBLICA

IV.2.2.1.4.2 Variables evaluadas

Las variables que fueron evaluadas para los estratos arbóreo, arbustivo, bejucos y cactáceas son las siguientes: número de individuos, diámetro (cm) diámetro normal (1.30 m), diámetro basal, altura (m), diámetro de copa 1 (N-S) y diámetro de copa 2 (E-W). Con base en esta información y al uso de tablas dinámicas de Excel, se obtuvo el número total de especies presentes por cada tipo de vegetación, densidad, frecuencia y promedio de cobertura (promedio de diámetro de copa 1 y diámetro de copa 2), así mismo se calculó la riqueza de especies, índices de valor de importancia, índice de Shannon-Wiener e índice de equitatividad de Pielou.

Para el caso del estrato herbáceo, se analizaron dos variables; el número de individuos por especie y la cobertura en % (dominancia), dicha información fue suficiente para poder realizar los cálculos de riqueza de especies, índices de valor de importancia, índice de Shannon- Wiener e índice de Equidad de Pielou.



Figura 56. A) Punto central del sitio de muestreo, B) Toma de datos en formatos de campo, C) Ubicación direccional del sitio orientación norte u orientación al eje central de la línea de transmisión, D) Delimitación del sitios de muestreo

CONSULTA PÚBLICA

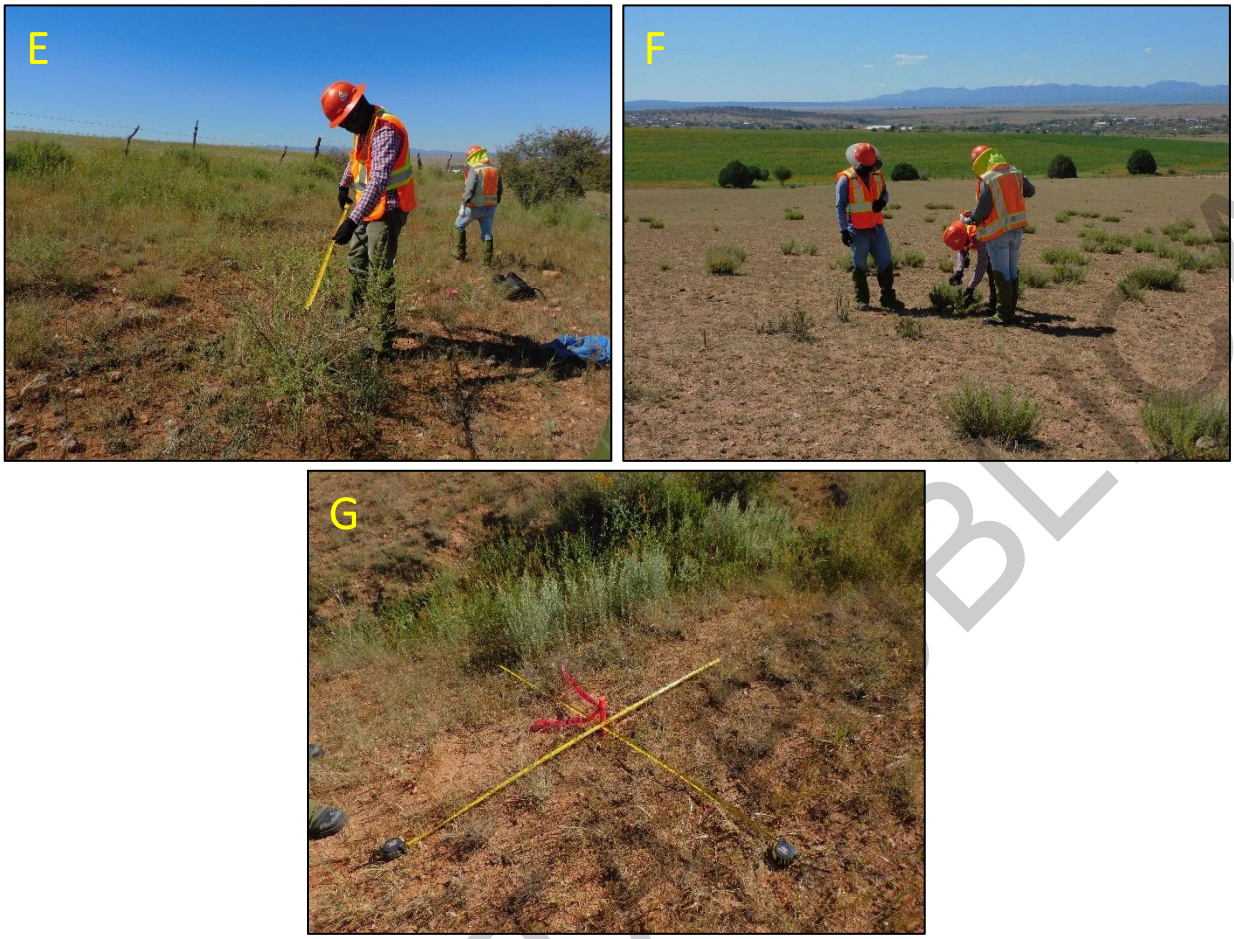


Figura 57. E) Toma de diámetro de copa, F) Toma de altura, G) Delimitación del estrato herbáceo

IV.2.2.1.4.3 Procesamiento de la información

Los datos obtenidos del muestreo realizado en campo dentro del AFP y del SA, fueron capturados en hojas de cálculo Excel, donde mediante tablas dinámicas se obtuvieron los datos de una forma sintetizada, que nos permitieron hacer cálculos del valor de importancia y los diferentes índices que a continuación se presentan.

IV.2.2.1.4.4 Cálculo y análisis del índice de valor de importancia ecológica en el SA y AFP

IV.2.2.1.4.4.1 Metodología utilizada

El índice de valor de importancia ecológico **(IVIE)** es un parámetro que estima el aporte o significación ecológica de cada especie en la comunidad. Este valor es resultado de la suma de sus tres componentes ecológicos; **Densidad relativa (Dr)**, **Dominancia Relativa (DR)**, y la **Frecuencia Relativa (FR)**, siendo 300 % el valor máximo (considerando que cada parámetro suma un 100 %); mientras más se acerque una especie a este valor, mayor será su importancia ecológica y dominio florístico sobre las demás especies presentes (House P., *et. al*. 2006).

CONSULTA PÚBLICA

A continuación, se establecen las definiciones de los elementos estructurales de la vegetación:

Abundancia. Hace referencia al número de individuos por hectárea y por especie en relación con el número total de individuos. Se distingue la abundancia absoluta (número de individuos por especie) y la abundancia relativa (proporción de los individuos de cada especie respectivamente con el total de los individuos del ecosistema) (Montes, C.A. *et al*, 2014).

$$\boldsymbol{Abundancia\ por}\ \text{hectárea} = \frac{Número\ de\ individuos\ de\ una\ especie}{Área\ muestreada}$$

$$\boldsymbol{Densidad\ relativa} = \frac{Densidad\ por\ hectárea\ por\ especie}{Densidad\ por\ hectárea\ de\ todas\ las\ especies} x100$$

Frecuencia. Permite determinar el número de parcelas en que aparece una determinada especie, en relación al total de parcelas inventariadas (en este caso sobre la muestra), o existencia o ausencia de una determinada especie en una parcela. La abundancia absoluta se expresa como un porcentaje, la frecuencia relativa de una especie se determina como su porcentaje en la suma de las frecuencias absolutas de todas las especies (Montes, C.A. *et al*, 2014).

$$\boldsymbol{Frecuencia\ absoluta} = \frac{Núm.de\ sitios\ en\ los\ que\ se\ presenta\ cada\ especie}{n\ (número\ de\ sitios\ muestreados)}$$

$$\boldsymbol{Frecuencia\ relativa} = \frac{Frecuencia\ por\ cada\ especie}{Frecuencia\ de\ todas\ las\ especies} x100$$

Dominancia. Se relaciona con el grado de cobertura de las especies como manifestación del espacio ocupado por ellas y se determina como la suma de las proyecciones horizontales de las copas de las especies en el suelo (Montes, C.A. *et al*, 2014).

$$\boldsymbol{Cobertura\ de\ una\ especie} = \frac{\pi * (Diámetro\ mayor\ de\ copa + Diámetro\ menor\ de\ copa)2}{4}$$

$$\boldsymbol{Dominancia} = \frac{Cobertura\ de\ una\ especie}{Área\ muestreada}$$

$$\boldsymbol{Dominancia\ relativa} = \frac{Área\ basal\ total\ de\ una\ especie}{Dominancia\ de\ todas\ las\ espcies} x100$$

Índice de dominancia relativa. También llamado Valor de Importancia Relativa contempla el porcentaje de cobertura de una especie con respecto a la cobertura de todas las especies más el porcentaje correspondiente al número de ejemplares de esa especie respecto al número total de individuos de todas las especies (Montes, C.A. *et al*, 2014).

$$\text{Í}\boldsymbol{ndice\ de\ dominancia\ relativa}\ (\boldsymbol{IDR})$$

$$= Dominancia\ relativa + densidad\ relativa$$

CONSULTA PÚBLICA

Índice de valor de importancia ecológica (IVIE). Formulado por Curtis & Mc Intosh (1951), y se calcula para cada especie a partir de la suma de la **Densidad relativa (Dr)**, **Dominancia Relativa (DR)**, y la **Frecuencia Relativa (FR)**. Permite comparar el peso ecológico de cada especie dentro de una comunidad vegetal. El valor del IVIE similar para diferentes especies registradas en el inventario sugiere una igualdad o semejanza en su composición, estructura, calidad de sitio y dinámica.

Í***ndice de Valor de Importancia*** ecológica(***IVI***E)

IVIE = Dominancia relativa + densidad relativa + frecuencia relativa

Los parámetros necesarios para el cálculo del IVIE se describen en la siguiente tabla.

Tabla 94. Listado de parámetros ecológicos para las comunidades vegetales en el SA y el AFP

PARÁMETROS	ESTRATOS	
	ARBÓREO, ARBUSTIVO, BEJUCOS Y CACTÁCEAS.	HERBÁCEO
Abundancia	Número de individuos por unidad de superficie.	Número de individuos por unidad de superficie. Pastos**:** número de macollos de cada especie por unidad de superficie.
Densidad relativa	(Individuos por hectárea de una especie / total de individuos por hectárea de todas las especies) X 100.	(Individuos de una especie / total de individuos) X 100. Pastos: (Número de macollos de una especie/total de individuos) x 100.
Abundancia por hectárea	Hace referencia al número de individuos por hectárea y por especie en relación con el número total de individuos.	Número de individuos de una especie / Área muestreada
Frecuencia	Número de veces que una especie ocurre en las distintas muestras	Número de veces que una especie ocurre en las distintas muestras.
Frecuencia relativa	Frecuencia de una especie/ Frecuencia total de las especies x 100.	Frecuencia de una especie/ Frecuencia total de las especies x 100.
Dominancia	Dominancia en estructura horizontal: cobertura de copa de cada especie por unidad de superficie.	Dominancia en estructura vertical: Altura promedio de cada especie.
Dominancia relativa	(Dominancia de una especie / Dominancia de todas las especies) X 100.	(Dominancia de una especie / Dominancia de todas las especies) X 100.

A continuación, se presentan los resultados del cálculo del **IVIE** para cada estrato para el tipo de vegetación de Pastizal Natural, cabe mencionar que el **IVIE** se expresó en una escala del 0 al 300 %. Se anexan hojas de cálculo en formato Excel (**ANEXO 9** y **ANEXO 10).**

CONSULTA PÚBLICA

IV.2.2.1.4.4.2 Resultados y análisis para el Sistema Ambiental (SA)

A continuación, se presenta el listado florístico de las especies y sus respectivas familias encontradas en el tipo de Vegetación de Pastizal Natural.

Tabla 95. Listado de especies de flora registradas en el muestreo del tipo de vegetación de pastizal natural

ESTRATO	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	DISTRIBUCIÓN	NOM 059	IUCIN	CITES
Arbóreo	Cupressaceae	*Juniperus deppeana*	Sabino	Nativa	-	LC	-
Arbustivo	Asteraceae	*Baccharis pteronioides*	Caratacua	Nativa	-	-	-
Arbustivo	Asteraceae	*Baccharis salicifolia*	Azumiate	Nativa	-	DD	-
Arbustivo	Asteraceae	*Brickellia eupatorioides*	False boneset	Nativa	-	-	-
Arbustivo	Asteraceae	*Brickellia veronicifolia*	Peisto	Nativa	-	-	-
Arbustivo	Fabaceae	*Dalea candida*	White prairie clover	Nativa	-	-	-
Arbustivo	Rosaceae	*Fallugia paradoxa*	Apache plume	Nativa	-	-	-
Arbustivo	Fabaceae	*Indigofera trita*	Etiopianindigo	Nativa	-	LC	-
Arbustivo	Fabaceae	*Mimosa aculeaticarpa*	Espino	Nativa	-	LC	-
Arbustivo	Fabaceae	*Mimosa dysocarpa*	Garároa	Nativa	-	LC	-
Arbustivo	Onagraceae	*Oenothera suffrutescens*	Aretillo	Nativa	-	-	-
Arbustivo	Anacardiaceae	*Rhus aromatica*	Agrito	Nativa	-	-	-
Bejucos	Convolvulaceae	*Ipomoea cristulata*	Trans-Pecos morning-glory	Nativa	-	-	-
Bejucos	Convolvulaceae	*Ipomoea purpurea*	Campanilla morada	Nativa	-	-	-
Bejucos	Vitaceae	*Vitis arizonica*	Uva cimarrona	Nativa	-	-	-
Cactáceas	Cactaceae	*Mammillaria heyderi*	Biznaga china	Nativa	-	LC	Apéndice II
Cactáceas	Cactaceae	*Opuntia macrocentra*	Nopal violáceo	Nativa	-	LC	Apéndice II
Cactáceas	Cactaceae	*Opuntia phaeacantha*	Nopal de Chihuahua	Nativa	-	LC	Apéndice II
Cactáceas	Cactaceae	*Opuntia robusta*	Nopal camueso	Endémica	-	LC	Apéndice II
Herbáceo	Euphorbiaceae	*Acalypha phleoides*	Chilitos	Endémica	-	-	-
Herbáceo	Asteraceae	*Ageratum corymbosum*	Cielitos	Nativa	-	-	-
Herbáceo	Amaryllidaceae	*Allium glandulosum*	Cebolleja	Nativa	-	-	-
Herbáceo	Amaranthaceae	*Amaranthus palmeri*	Quintonil tropical	Nativa	-	-	-
Herbáceo	Asteraceae	*Ambrosia psilostachya*	Altamisa	Nativa	-	-	-
Herbáceo	Poaceae	*Andropogon glomeratus*	Cola de zorra	Nativa	-	-	-
Herbáceo	Malvaceae	*Anoda cristata*	Alache	Nativa	-	-	-
Herbáceo	Poaceae	*Aristida adscensionis*	Pasto	Nativa	-	-	-
Herbáceo	Poaceae	*Aristida ternipes*	Aceitilla	Nativa	-	-	-
Herbáceo	Asteraceae	*Artemisia ludoviciana*	Estafiate	Nativa	-	-	-
Herbáceo	Apocynaceae	*Asclepias brachystephana*	Lechosilla	Nativa	-	-	-
Herbáceo	Apocynaceae	*Asclepias elata*	Nodding milkweed	Nativa	-	-	-
Herbáceo	Asteraceae	*Bidens odorata*	Aceitilla	Nativa	-	-	-
Herbáceo	Poaceae	*Bouteloua barbata*	Navajita	Nativa	-	-	-
Herbáceo	Poaceae	*Bouteloua chondrosioides*	Navajita morada	Nativa	-	-	-
Herbáceo	Poaceae	*Bouteloua curtipendula*	Banderilla	Nativa	-	-	-
Herbáceo	Poaceae	*Bouteloua gracilis*	Navajita	Nativa	-	LC	-
Herbáceo	Asteraceae	*Chaetopappa ericoides*	Rose-heath	Nativa	-	-	-
Herbáceo	Poaceae	*Chloris virgata*	Barbas de indio	Nativa	-	-	-
Herbáceo	Asteraceae	*Cirsium neomexicanum*	New Mexico thistle	Nativa	-	-	-
Herbáceo	Asteraceae	*Cirsium ochrocentrum*	Yellowspine thistle	Nativa	-	-	-
Herbáceo	Commelinaceae	*Commelina erecta*	Cantillo	Nativa	-	LC	-
Herbáceo	Asteraceae	*Cosmos parviflorus*	Aceitilla blanca	Nativa	-	-	-
Herbáceo	Boraginaceae	*Cryptantha maritima*	Guadalupe cryptantha	Nativa	-	-	-
Herbáceo	Cyperaceae	*Cyperus seslerioides*	Zacate de toche	Nativa	-	-	-
Herbáceo	Fabaceae	*Desmodium batocaulon*	San Pedro ticktrefoil	Nativa	-	-	-
Herbáceo	Convolvulaceae	*Dichondra argentea*	Hierba Oreja de Ratón	Nativa	-	-	-
Herbáceo	Acanthaceae	*Dyschoriste decumbens*	Sin nombre común	Nativa	-	-	-
Herbáceo	Asteraceae	*Dyssodia papposa*	Flamenquilla	Endémica	-	-	-

CONSULTA PÚBLICA

ESTRATO	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	DISTRIBUCIÓN	NOM 059	IUCIN	CITES
Herbáceo	Poaceae	*Eragrostis lehmanniana*	Amorseco africano	Exótica	-	-	-
Herbáceo	Polygonaceae	*Eriogonum atrorubens*	Yerba colorada	Nativa	-	-	-
Herbáceo	Apiaceae	*Eryngium heterophyllum*	Hierba del sapo	Nativa	-	-	-
Herbáceo	Euphorbiaceae	*Euphorbia davidii*	David's spurge	Nativa	-	-	-
Herbáceo	Euphorbiaceae	*Euphorbia prostrata*	Golondrina	Nativa	-	-	Apéndice II
Herbáceo	Convolvulaceae	*Evolvulus sericeus*	Jaway aak'	Nativa	-	-	-
Herbáceo	Amaranthaceae	*Gomphrena serrata*	Amor seco	Nativa	-	-	-
Herbáceo	Amaranthaceae	*Guilleminea densa*	Bola de hilo	Nativa	-	-	-
Herbáceo	Asteraceae	*Helianthus annuus*	Girasol	Nativa	-	LC	-
Herbáceo	Asteraceae	*Heliomeris multiflora*	Showy goldeneye	Nativa	-	-	-
Herbáceo	Poaceae	*Heteropogon contortus*	Barba negra	Nativa	-	-	-
Herbáceo	Asteraceae	*Heterosperma pinnatum*	Jarilla	Nativa	-	-	-
Herbáceo	Polemoniaceae	*Ipomopsis macombii*	Macomb's skyrocket	Nativa	-	-	-
Herbáceo	Loasaceae	*Mentzelia longiloba*	Sin nombre común	Nativa	-	-	-
Herbáceo	Lamiaceae	*Monarda citriodora*	Orégano	Nativa	-	-	-
Herbáceo	Poaceae	*Muhlenbergia alopecuroides*	Wolftail	Nativa	-	-	-
Herbáceo	Poaceae	*Muhlenbergia rigida*	Grama	Nativa	-	-	-
Herbáceo	Oxalidaceae	*Oxalis corniculata*	Acedera	Nativa	-	-	-
Herbáceo	Asteraceae	*Pectis prostrata*	Cominillo	Nativa	-	-	-
Herbáceo	Solanaceae	*Physalis hederifolia*	Sin nombre común	Nativa	-	LC	-
Herbáceo	Portulacaceae	*Portulaca oleracea*	Verdolaga	Nativa	-	-	-
Herbáceo	Asteraceae	*Senecio flaccidus*	Hierba de San Juan de dios	Nativa	-	-	-
Herbáceo	Poaceae	*Setaria leucopila*	Zacate tempranero	Nativa	-	-	-
Herbáceo	Malvaceae	*Sida ciliaris*	Cordón de obispo	Nativa	-	-	-
Herbáceo	Asteraceae	*Simsia amplexicaulis*	Acahual	Nativa	-	-	-
Herbáceo	Solanaceae	*Solanum rostratum*	Ayohuiztle	Nativa	-	-	-
Herbáceo	Asteraceae	*Stevia serrata*	Burrillo	Nativa	-	-	-
Herbáceo	Asteraceae	*Tagetes filifolia*	Anisillo	Nativa	-	-	-
Herbáceo	Asteraceae	*Tithonia tubiformis*	Gigantón	Nativa	-	-	-
Herbáceo	Zygophyllaceae	*Tribulus terrestris*	Abrojo	Exótica	-	-	-

Posteriormente se integran los resultados de los valores obtenidos mediante el IVIE y sus tres componentes ecológicos que lo integran, para cada uno de los niveles de estratos evaluados, para el tipo de vegetación de pastizal natural del componente SA.

Estrato arbóreo

En lo que respecta el estrato arbóreo, se realizó un muestreo de 16 sitios, registrando un total de nueve individuos, integrados en una riqueza especifica de una especie, misma que no se encuentra listada dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 Y SU ACTUAL ANEXO NORMATIVO III (DOF 14-11-2019).

Tabla 96. Valores de importancia ecológica para las especies del estrato arbóreo para la vegetación de PN en el SA

No.	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	DENSIDAD	DENSIDAD (IND/HA)	Dr	FR	DR	IVIE %
1	*Juniperus deppeana*	Sabino	9.0	28.1	100.0	100.0	100.0	300.0
TOTAL			**9.0**	**28.1**	**100.0**	**100.0**	**100.0**	**300.0**

Dr= Densidad Relativa; **FR=** Frecuencia Relativa**; DR=** Dominancia Relativa; **IVIE**= Índice de Valor de Importancia Ecológica.

Para el estrato arbóreo, La especie dominante que presenta el mayor valor ecológico es *Juniperus deppeana* (Sabino) con un IVIE de 300 %, comprendiendo una densidad de 28.1 ind^{-1}.

CONSULTA PÚBLICA

Estrato arbustivo

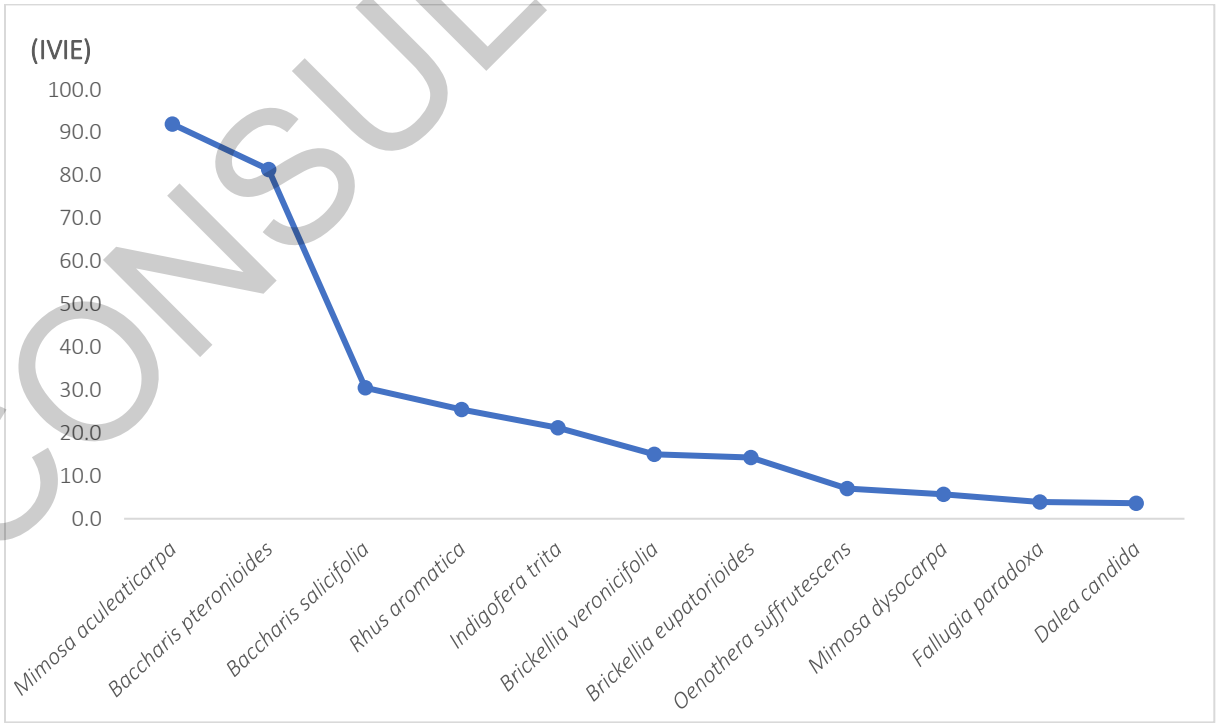
En lo que respecta el estrato arbustivo se registró una riqueza especifica de 11 especies, las cuales integran un total de 588 individuos registrados durante el muestreo de 16 sitios, de las cuales ninguna se encuentra catalogadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 Y SU ACTUAL ANEXO NORMATIVO III (DOF 14-11-2019).

Tabla 97. Valores de importancia ecológica para las especies del estrato arbustivo para la vegetación de PN en el SA

No.	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	DENSIDAD	DENSIDAD (IND/HA)	Dr	FR	DR	IVIE %
1	*Baccharis pteronioides*	Caratacua	219.0	684.4	37.2	26.3	17.8	81.4
2	*Baccharis salicifolia*	Azumiate	35.0	109.4	6.0	7.9	16.6	30.5
3	*Brickellia eupatorioides*	False boneset	28.0	87.5	4.8	7.9	1.6	14.3
4	*Brickellia veronicifolia*	Peisto	24.0	75.0	4.1	10.5	0.4	15.0
5	*Dalea candida*	White prairie clover	4.0	12.5	0.7	2.6	0.3	3.6
6	*Fallugia paradoxa*	Apache plume	7.0	21.9	1.2	2.6	0.1	3.9
7	*Indigofera trita*	Etiopianindigo	41.0	128.1	7.0	13.2	1.1	21.2
8	*Mimosa aculeaticarpa*	Espino	184.0	575.0	31.3	15.8	44.9	91.9
9	*Mimosa dysocarpa*	Garároa	12.0	37.5	2.0	2.6	1.0	5.7
10	*Oenothera suffrutescens*	Aretillo	9.0	28.1	1.5	5.3	0.3	7.1
11	*Rhus aromatica*	Agrito	25.0	78.1	4.3	5.3	15.9	25.4
TOTAL			588.0	1837.5	100.0	100.0	100.0	300.0

Dr= Densidad Relativa; **FR=** Frecuencia Relativa**; DR=** Dominancia Relativa; **IVIE**= Índice de Valor de Importancia Ecológica.

De acuerdo con los resultados anteriores, sobre sale como especie dominante la *Mimosa aculeaticarpa* (Espino) misma que manifiesta un IVIE de 91.9 %, como codominante se encuentra *Baccharis pteronioides* (Caratacua) con un IVI de 81.4 %, posteriormente *Baccharis salicifolia* (Azumiate) con 30.5 %, estas son las especies con mayor representatividad del área, representan conjuntamente el 60 %. Para una mejor interpretación de los datos antes descritos, se presenta la siguiente gráfica con la tendencia de los valores ecológicos.



Gráfica. 13. Valores de importancia ecológica obtenidos en las especies del estrato arbustivo en el SA

CONSULTA PÚBLICA

Estrato de bejucos

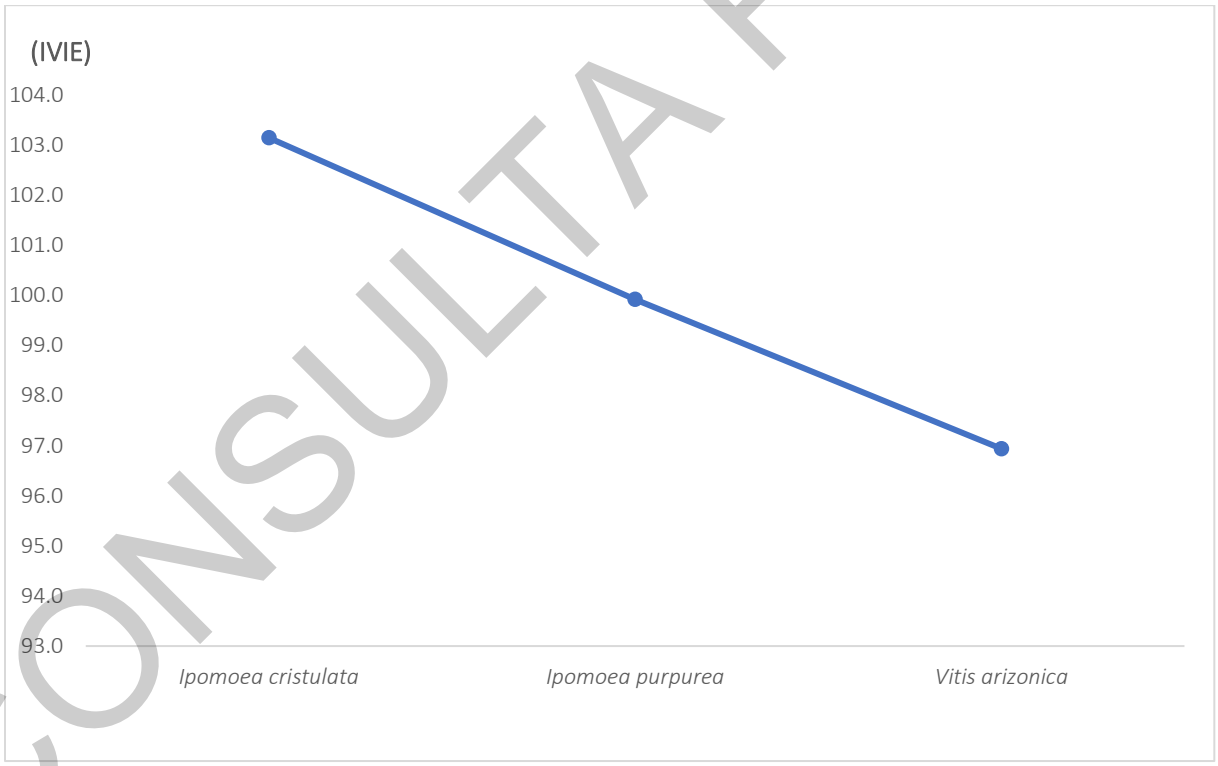
Para el estrato de bejucos se obtuvo un registro de 35 individuos distribuidos en una riqueza especifica de tres especies, en un muestreo de 16 sitios, de las cuales ninguna se encuentra enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 Y SU ACTUAL ANEXO NORMATIVO III (DOF 14-11-2019).

Tabla 98. Valores de importancia ecológica para las especies del estrato de bejucos para la vegetación de PN en el SA

No.	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	DENSIDAD	DENSIDAD (IND/HA)	Dr	FR	DR	IVIE %
1	*Ipomoea cristulata*	Trans-Pecos morning-glory	12.0	37.5	34.3	40.0	28.9	103.1
2	*Ipomoea purpurea*	Campanilla morada	14.0	43.8	40.0	40.0	19.9	99.9
3	*Vitis arizonica*	Uva cimarrona	9.0	28.1	25.7	20.0	51.2	96.9
TOTAL			35.0	109.4	100.0	100.0	100.0	300.0

Dr= Densidad Relativa; **FR=** Frecuencia Relativa**; DR=** Dominancia Relativa; **IVIE**= Índice de Valor de Importancia Ecológica.

De acuerdo con la tabla anterior y la gráfica ilustrativa siguiente con respecto a los valores del IVIE, las especies presentan valor de importancia ecológicas muy similares, siendo la especie de mayor representatividad en la estructura vegetal *Ipomoea cristulata* (Trans-Pecos morning-glory) la cual presenta un IVIE de 103.1 %, el resto de las especies presentan valores similares en conjunto representan el 99.9 y 96.9 %.



Gráfica. 14. Valores de importancia ecológica obtenidos en las especies del estrato de bejucos en el SA

CONSULTA PÚBLICA

Estrato de cactáceas

En este estrato se registraron 47 individuos distribuidos en cuatro especies, en un total de 16 sitios, de las cuales ninguna se encuentra listada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 Y SU ACTUAL ANEXO NORMATIVO III (DOF 14-11-2019).

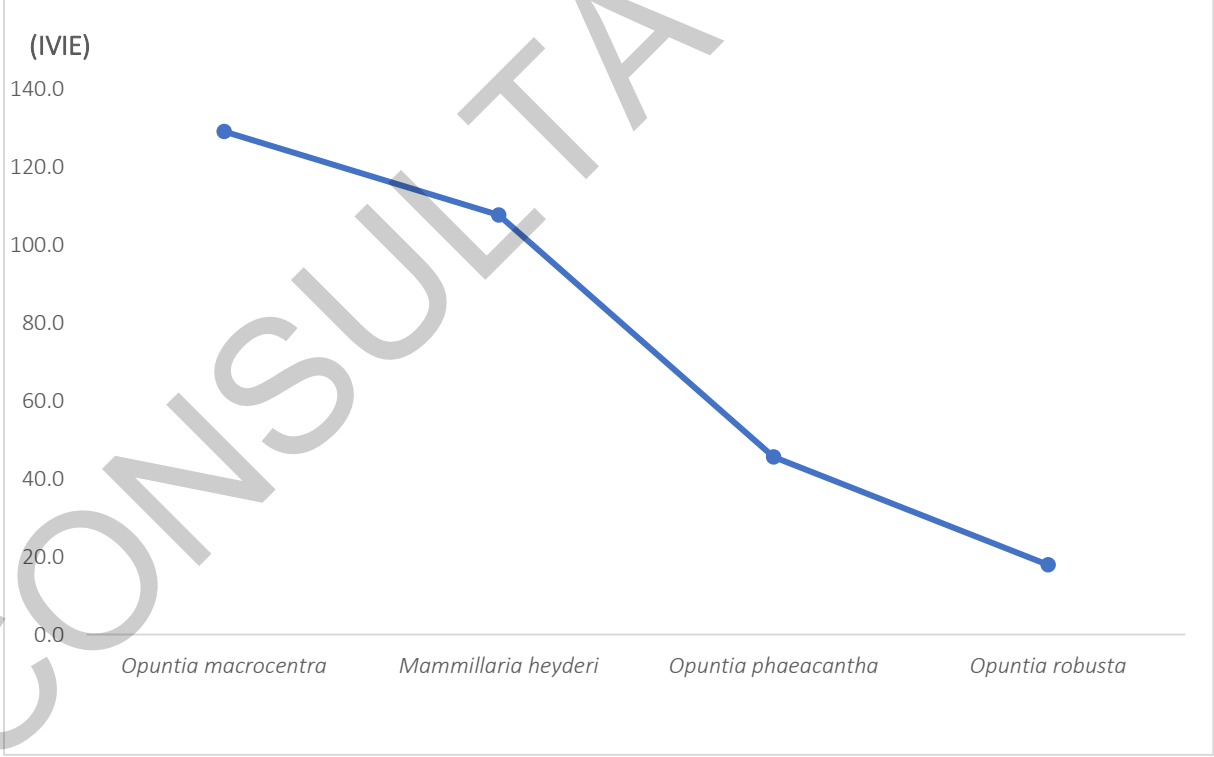
Tabla 99. Valores de importancia ecológica para las especies del estrato de cactáceas para la vegetación de PN en el SA

No.	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	DENSIDAD	DENSIDAD (IND/HA)	Dr	FR	DR	IVIE %
1	*Mammillaria heyderi*	Biznaga china	25.0	78.1	53.2	37.5	16.9	107.6
2	*Opuntia macrocentra*	Nopal violáceo	19.0	59.4	40.4	25.0	63.6	129.0
3	*Opuntia phaeacantha*	Nopal de Chihuahua	2.0	6.3	4.3	25.0	16.3	45.5
4	*Opuntia robusta*	Nopal camueso	1.0	3.1	2.1	12.5	3.2	17.9
TOTAL			47.0	146.9	100.0	100.0	100.0	300.0

Dr= Densidad Relativa; **FR=** Frecuencia Relativa**; DR=** Dominancia Relativa; **IVIE**= Índice de Valor de Importancia Ecológica.

De acuerdo con la tabla anterior se puede observar que las especies mejor representadas para este estrato son: *Opuntia macrocentra* (Nopal violáceo) con un IVIE del 129.0 % y *Mammillaria heyderi* (Biznaga china) con 107.6 %, es decir, estas dos especies son dominantes en cuanto a frecuencia y densidad en el área del SA.

Para una mejor interpretación de los datos, se presenta a continuación la siguiente gráfica.



Gráfica. 15. Valores de importancia ecológica obtenidos en las especies del estrato de cactáceas en el SA

CONSULTA PÚBLICA

Estrato herbáceo

En este estrato se registraron 3,492 individuos integrados en una riqueza especifica de 49 especies, registradas en un muestreo de 16 sitios, de las cuales ninguna se encuentra en listada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 Y SU ACTUAL ANEXO NORMATIVO III (DOF 14-11-2019).

Tabla 100. Valores de importancia ecológica para las especies del estrato herbáceo para la vegetación de PN en el SA

No.	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	DENSIDAD	DENSIDAD (IND/HA)	Dr	FR	DR	IVIE %
1	*Acalypha phleoides*	Chilitos	13.0	2,031.3	0.4	1.7	1.0	3.0
2	*Ageratum corymbosum*	Cielitos	66.0	10,312.5	1.9	1.1	3.7	6.7
3	*Allium glandulosum*	Cebolleja	2.0	312.5	0.1	0.6	0.2	0.8
4	*Amaranthus palmeri*	Quintonil tropical	67.0	10,468.8	1.9	1.1	2.6	5.6
5	*Ambrosia psilostachya*	Altamisa	1.0	156.3	0.0	0.6	0.1	0.7
6	*Andropogon glomeratus*	Cola de zorra	10.0	1,562.5	0.3	0.6	0.2	1.0
7	*Anoda cristata*	Alache	32.0	5,000.0	0.9	2.2	1.4	4.6
8	*Aristida adscensionis*	Pasto	381.0	59,531.3	10.9	7.2	5.4	23.5
9	*Aristida ternipes*	Aceitilla	20.0	3,125.0	0.6	1.1	0.4	2.1
10	*Artemisia ludoviciana*	Estafiate	215.0	33,593.8	6.2	0.6	2.5	9.2
11	*Asclepias brachystephana*	Lechosilla	4.0	625.0	0.1	0.6	0.2	0.8
12	*Asclepias elata*	Nodding milkweed	2.0	312.5	0.1	0.6	0.1	0.7
13	*Bidens odorata*	Aceitilla	135.0	21,093.8	3.9	2.8	4.3	10.9
14	*Bouteloua barbata*	Navajita	363.0	56,718.8	10.4	4.4	13.0	27.8
15	*Bouteloua chondrosioides*	Navajita morada	28.0	4,375.0	0.8	0.6	0.7	2.0
16	*Bouteloua curtipendula*	Banderilla	74.0	11,562.5	2.1	2.2	1.9	6.3
17	*Bouteloua gracilis*	Navajita	251.0	39,218.8	7.2	3.9	9.6	20.7
18	*Chaetopappa ericoides*	Rose-heath	17.0	2,656.3	0.5	1.7	0.8	2.9
19	*Chloris virgata*	Barbas de indio	376.0	58,750.0	10.8	3.9	7.0	21.6
20	*Cirsium neomexicanum*	New Mexico thistle	2.0	312.5	0.1	0.6	0.8	1.5
21	*Cirsium ochrocentrum*	Yellowspine thistle	10.0	1,562.5	0.3	1.1	1.3	2.7
22	*Commelina erecta*	Cantillo	28.0	4,375.0	0.8	3.9	2.4	7.1
23	*Cosmos parviflorus*	Aceitilla blanca	8.0	1,250.0	0.2	1.7	0.4	2.3
24	*Cryptantha maritima*	Guadalupe cryptantha	3.0	468.8	0.1	1.1	0.3	1.4
25	*Cyperus seslerioides*	Zacate de toche	24.0	3,750.0	0.7	1.1	0.4	2.2
26	*Desmodium batocaulon*	San Pedro ticktrefoil	7.0	1,093.8	0.2	1.1	0.3	1.6
27	*Dichondra argentea*	Hierba Oreja de Ratón	18.0	2,812.5	0.5	1.7	1.2	3.4
28	*Dyschoriste decumbens*	Sin nombre común	44.0	6,875.0	1.3	2.8	1.7	5.7
29	*Dyssodia papposa*	Flamenquilla	4.0	625.0	0.1	0.6	0.2	0.8
30	*Eragrostis lehmanniana*	Amorseco africano	355.0	55,468.8	10.2	4.4	5.4	20.0
31	*Eriogonum atrorubens*	Yerba colorada	2.0	312.5	0.1	0.6	0.1	0.7
32	*Eryngium heterophyllum*	Hierba del sapo	18.0	2,812.5	0.5	1.1	1.3	2.9
33	*Euphorbia davidii*	David's spurge	49.0	7,656.3	1.4	1.7	2.1	5.2
34	*Euphorbia prostrata*	Golondrina	191.0	29,843.8	5.5	5.0	6.9	17.4
35	*Evolvulus sericeus*	Jaway aak'	21.0	3,281.3	0.6	2.2	0.8	3.6
36	*Gomphrena serrata*	Amor seco	19.0	2,968.8	0.5	1.1	0.6	2.2
37	*Guilleminea densa*	Bola de hilo	10.0	1,562.5	0.3	1.7	0.7	2.6
38	*Helianthus annuus*	Girasol	6.0	937.5	0.2	0.6	0.3	1.0
39	*Heliomeris multiflora*	Showy goldeneye	3.0	468.8	0.1	0.6	0.1	0.7
40	*Heteropogon contortus*	Barba negra	88.0	13,750.0	2.5	1.1	1.5	5.1
41	*Heterosperma pinnatum*	Jarilla	20.0	3,125.0	0.6	1.7	0.4	2.7
42	*Ipomopsis macombii*	Macomb's skyrocket	1.0	156.3	0.0	0.6	0.1	0.7
43	*Mentzelia longiloba*	Sin nombre común	14.0	2,187.5	0.4	1.1	0.7	2.2
44	*Monarda citriodora*	Orégano	20.0	3,125.0	0.6	1.1	0.3	1.9
45	*Muhlenbergia alopecuroides*	Wolftail	42.0	6,562.5	1.2	0.6	0.5	2.3
46	*Muhlenbergia rigida*	Grama	55.0	8,593.8	1.6	1.7	1.5	4.8
47	*Oxalis corniculata*	Acedera	19.0	2,968.8	0.5	1.7	0.4	2.6
48	*Pectis prostrata*	Cominillo	43.0	6,718.8	1.2	3.9	1.5	6.6
49	*Physalis hederifolia*	Sin nombre común	45.0	7,031.3	1.3	3.3	3.9	8.5

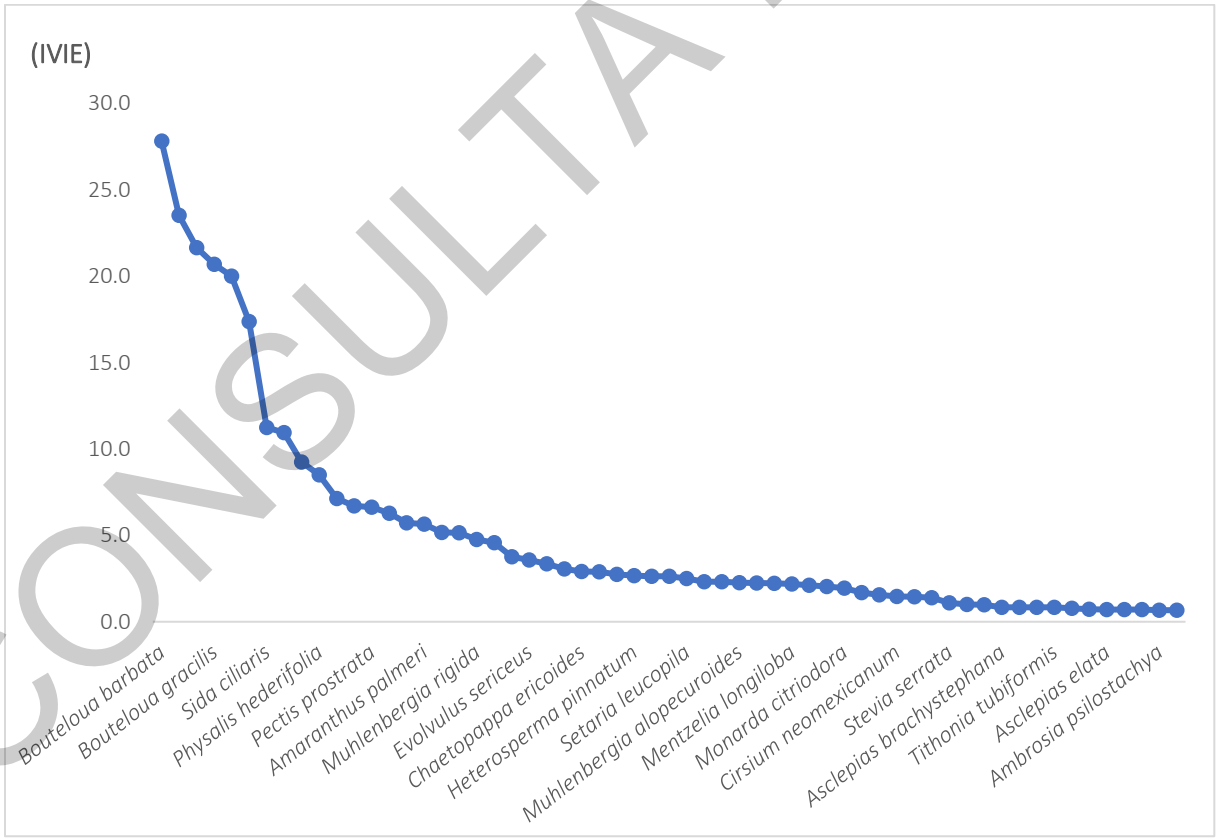
CONSULTA PÚBLICA

No.	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	DENSIDAD	DENSIDAD (IND/HA)	Dr	FR	DR	IVIE %
50	*Portulaca oleracea*	Verdolaga	10.0	1,562.5	0.3	0.6	0.8	1.7
51	*Senecio flaccidus*	Hierba de San Juan de dios	4.0	625.0	0.1	0.6	0.2	0.8
52	*Setaria leucopila*	Zacate tempranero	22.0	3,437.5	0.6	1.1	0.8	2.5
53	*Sida ciliaris*	Cordón de obispo	111.0	17,343.8	3.2	4.4	3.6	11.2
54	*Simsia amplexicaulis*	Acahual	2.0	312.5	0.1	0.6	0.1	0.7
55	*Solanum rostratum*	Ayohuiztle	4.0	625.0	0.1	1.1	0.2	1.4
56	*Stevia serrata*	Burrillo	4.0	625.0	0.1	0.6	0.4	1.1
57	*Tagetes filifolia*	Anisillo	97.0	15,156.3	2.8	0.6	0.4	3.8
58	*Tithonia tubiformis*	Gigantón	4.0	625.0	0.1	0.6	0.2	0.8
59	*Tribulus terrestris*	Abrojo	8.0	1,250.0	0.2	1.7	0.4	2.3
TOTAL			3,492.0	545,625.0	100.0	100.0	100.0	300.0

Dr= Densidad Relativa; **FR=** Frecuencia Relativa**; DR=** Dominancia Relativa; **IVIE**= Índice de Valor de Importancia Ecológica.

De acuerdo con la tabla anterior se describen las especies de mayor representatividad que integran la estructura horizontal de la comunidad herbáceo en el SA, mismas que se mencionan a continuación; *Bouteloua barbata* (Navajita) con un IVIE de 27.8 %, *Aristida adscensionis* (Pasto) con el 23.5 %, *Chloris virgata* (Barbas de indio) con 21.6 %, *Bouteloua gracilis* (Navajita) con 20.7 % y *Eragrostis lehmanniana* (Amorseco africano) con 20.0 % de IVIE, estas son las especies que conforman la comunidad en particular.

Para una mejor comprensión de la tendencia de la importancia ecológica de las especies, se integra la gráfica siguiente.



Gráfica. 16. Valores de importancia ecológica obtenidos en las especies del estrato herbáceo en el SA

CONSULTA PÚBLICA

IV.2.2.1.4.4.3 Resultados y análisis para el Área Forestal del proyecto (AFP)

A continuación, se presenta el listado florístico de las especies, registradas en el área forestal del proyecto para el tipo de vegetación de pastizal natural.

Tabla 101. Listado de especies de flora registradas en el muestreo para el tipo de vegetación de Pastizal Natural en el AFP

ESTRATO	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	DISTRIBUCIÓN	NOM 059	IUCIN	CITES
Arbóreo	Cupressaceae	*Juniperus deppeana*	Sabino	Nativa	-	LC	-
Arbustivo	Asteraceae	*Baccharis pteronioides*	Caratacua	Nativa	-	-	-
Arbustivo	Asteraceae	*Baccharis salicifolia*	Azumiate	Nativa	-	DD	-
Arbustivo	Fabaceae	*Mimosa aculeaticarpa*	Espino	Nativa	-	LC	-
Arbustivo	Fabaceae	*Mimosa dysocarpa*	Garároa	Nativa	-	LC	-
Bejucos	Convolvulaceae	*Ipomoea purpurea*	Campanilla morada	Nativa	-	-	-
Herbáceo	Amaranthaceae	*Amaranthus palmeri*	Quintonil tropical	Nativa	-	-	-
Herbáceo	Asteraceae	*Ambrosia psilostachya*	Altamisa	Nativa	-	-	-
Herbáceo	Malvaceae	*Anoda cristata*	Alache	Nativa	-	-	-
Herbáceo	Poaceae	*Aristida adscensionis*	Pasto	Nativa	-	-	-
Herbáceo	Poaceae	*Aristida ternipes*	Aceitilla	Nativa	-	-	-
Herbáceo	Asteraceae	*Artemisia ludoviciana*	Estafiate	Nativa	-	-	-
Herbáceo	Asteraceae	*Bidens odorata*	Aceitilla	Nativa	-	-	-
Herbáceo	Poaceae	*Bouteloua barbata*	Navajita	Nativa	-	-	-
Herbáceo	Poaceae	*Bouteloua chondrosioides*	Navajita morada	Nativa	-	-	-
Herbáceo	Poaceae	*Bouteloua curtipendula*	Banderilla	Nativa	-	-	-
Herbáceo	Poaceae	*Bouteloua gracilis*	Navajita	Nativa	-	LC	-
Herbáceo	Asteraceae	*Chaetopappa ericoides*	Rose-heath	Nativa	-	-	-
Herbáceo	Poaceae	*Chloris virgata*	Barbas de indio	Nativa	-	-	-
Herbáceo	Asteraceae	*Cirsium ochrocentrum*	Yellowspine thistle	Nativa	-	-	-
Herbáceo	Asteraceae	*Cosmos parviflorus*	Aceitilla blanca	Nativa	-	-	-
Herbáceo	Cyperaceae	*Cyperus seslerioides*	Zacate de toche	Nativa	-	-	-
Herbáceo	Convolvulaceae	*Dichondra argentea*	Hierba Oreja de Ratón	Nativa	-	-	-
Herbáceo	Acanthaceae	*Dyschoriste decumbens*	Sin nombre común	Nativa	-	-	-
Herbáceo	Poaceae	*Eragrostis lehmanniana*	Amorseco africano	Exótica	-	-	-
Herbáceo	Polygonaceae	*Eriogonum atrorubens*	Yerba colorada	Nativa	-	-	-
Herbáceo	Apiaceae	*Eryngium heterophyllum*	Hierba del sapo	Nativa	-	-	-
Herbáceo	Euphorbiaceae	*Euphorbia prostrata*	Golondrina	Nativa	-	-	Apéndice II
Herbáceo	Convolvulaceae	*Evolvulus sericeus*	Jaway aak'	Nativa	-	-	-
Herbáceo	Amaranthaceae	*Gomphrena serrata*	Amor seco	Nativa	-	-	-
Herbáceo	Amaranthaceae	*Guilleminea densa*	Bola de hilo	Nativa	-	-	-
Herbáceo	Asteraceae	*Helianthus annuus*	Girasol	Nativa	-	LC	-
Herbáceo	Asteraceae	*Heterosperma pinnatum*	Jarilla	Nativa	-	-	-
Herbáceo	Poaceae	*Muhlenbergia alopecuroides*	Wolftail	Nativa	-	-	-
Herbáceo	Poaceae	*Muhlenbergia rigida*	Grama	Nativa	-	-	-
Herbáceo	Oxalidaceae	*Oxalis corniculata*	Acedera	Nativa	-	-	-
Herbáceo	Asteraceae	*Pectis prostrata*	Cominillo	Nativa	-	-	-
Herbáceo	Solanaceae	*Physalis hederifolia*	Sin nombre común	Nativa	-	LC	-
Herbáceo	Portulacaceae	*Portulaca oleracea*	Verdolaga	Nativa	-	-	-
Herbáceo	Malvaceae	*Sida ciliaris*	Cordón de obispo	Nativa	-	-	-
Herbáceo	Asteraceae	*Simsia amplexicaulis*	Acahual	Nativa	-	-	-
Herbáceo	Solanaceae	*Solanum rostratum*	Ayohuiztle	Nativa	-	-	-
Herbáceo	Asteraceae	*Tagetes filifolia*	Anisillo	Nativa	-	-	-
Herbáceo	Asteraceae	*Tithonia tubiformis*	Gigantón	Nativa	-	-	-
Herbáceo	Zygophyllaceae	*Tribulus terrestris*	Abrojo	Exótica	-	-	-

LC = Preocupación Menor

CONSULTA PÚBLICA

Posteriormente se integran los resultados de los valores obtenidos mediante el IVIE y sus tres componentes ecológicos que lo integran, para cada uno de los niveles de estratos evaluados, para el tipo de vegetación de Pastizal Natural.

Estrato arbóreo

En lo que respecta el área forestal del proyecto para el estrato arbóreo, se realizó un muestreo de 16 sitios, registrando un total de 16 individuos, integrados en una riqueza especifica de una especie, misma que no se encuentra incluida dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 Y SU ACTUAL ANEXO NORMATIVO III (DOF 14-11-2019).

Tabla 102. Valores de importancia ecológica para las especies del estrato arbóreo para la vegetación de PN en el AFP

No.	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	DENSIDAD	DENSIDAD (IND/HA)	Dr	FR	DR	IVIE %
1	*Juniperus deppeana*	Sabino	16.0	50.0	100.0	100.0	100.0	300.0
TOTAL			**16.0**	**50.0**	**100.0**	**100.0**	**100.0**	**300.0**

Dr= Densidad Relativa; **FR=** Frecuencia Relativa**; DR=** Dominancia Relativa; **IVIE**= Índice de Valor de Importancia Ecológica.

Para el estrato arbóreo, La especie dominante que presenta el mayor valor ecológico es *Juniperus deppeana* (Sabino) con un IVIE de 300 %, integra una densidad de ind^{-1} de 50 individuos.

Estrato arbustivo

En lo que respecta el estrato arbustivo se registró una riqueza especifica de cuatro especies, las cuales integran un total de 351 individuos registrados durante el muestreo de 16 sitios, de las cuales ninguna se encuentra catalogadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 Y SU ACTUAL ANEXO NORMATIVO III (DOF 14-11-2019).

Tabla 103. Valores de importancia ecológica para las especies del estrato arbustivo para la vegetación de PN en el AFP

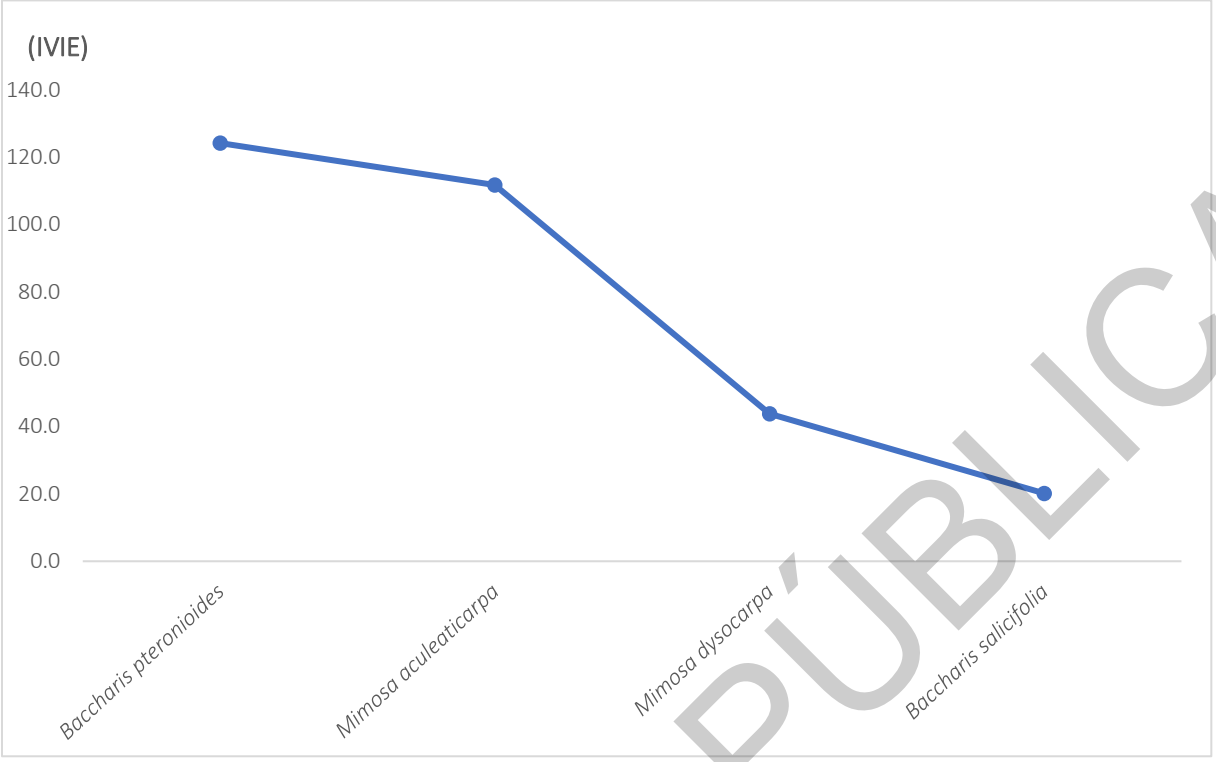
No.	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	DENSIDAD	DENSIDAD (IND/HA)	Dr	FR	DR	IVIE %
1	*Baccharis pteronioides*	Caratacua	179.0	559.4	51.0	44.0	29.2	124.2
2	*Baccharis salicifolia*	Azumiate	21.0	65.6	6.0	8.0	6.2	20.2
3	*Mimosa aculeaticarpa*	Espino	121.0	378.1	34.5	28.0	49.3	111.7
4	*Mimosa dysocarpa*	Garároa	30.0	93.8	8.5	20.0	15.3	43.8
TOTAL			**351.0**	**1,096.9**	**100.0**	**100.0**	**100.0**	**300.0**

Dr= Densidad Relativa; **FR=** Frecuencia Relativa**; DR=** Dominancia Relativa; **IVIE**= Índice de Valor de Importancia Ecológica.

De acuerdo con los resultados anteriores, sobre sale como especie dominante la *Baccharis pteronioides* (Caratacua) misma que manifiesta un IVIE de 124.2 %, como codominante se encuentra *Mimosa aculeaticarpa* (Espino) con un IVI de 111.7 %, estas son las especies con mayor representatividad del área.

Para una mejor interpretación de los datos antes descritos, se presenta la siguiente gráfica con la tendencia de los valores ecológicos.

CONSULTA PUBLICA



Gráfica. 17. Valores de importancia ecológica obtenidos en las especies del estrato arbustivo en el AFP

Estrato de bejucos

Para el estrato de bejucos se obtuvo un registro de 10 individuos distribuidos en una riqueza especifica de una especie, en un muestreo de 16 sitios, misma que no se encuentra enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 Y SU ACTUAL ANEXO NORMATIVO III (DOF 14-11-2019).

Tabla 104. Valores de importancia ecológica para las especies del estrato de bejucos para la vegetación de PN en el AFP

No.	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	DENSIDAD	DENSIDAD (IND/HA)	Dr	FR	DR	IVIE %
1	*Ipomoea purpurea*	Campanilla morada	10.0	31.3	100.0	100.0	100.0	300.0
TOTAL			**10.0**	**31.3**	**100.0**	**100.0**	**100.0**	**300.0**

Dr= Densidad Relativa; **FR=** Frecuencia Relativa**; DR=** Dominancia Relativa; **IVIE**= Índice de Valor de Importancia Ecológica.

Para el estrato de bejucos, La especie dominante que presenta el mayor valor ecológico es *Ipomoea purpurea* (Campanilla morada) con un IVIE de 300 %, integra una densidad de ind^{-1} de 31.3 individuos.

Estrato de cactáceas

Para este estrato en particular no se registraron especies dentro del AFP.

CONSULTA PÚBLICA

Estrato herbáceo

En este estrato se registraron 2,447 individuos integrados en una riqueza especifica de 39 especies, registradas en un muestreo de 16 sitios, de las cuales ninguna se encuentra en listada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 Y SU ACTUAL ANEXO NORMATIVO III (DOF 14-11-2019).

Tabla 105. Valores de importancia ecológica para las especies del estrato herbáceo para la vegetación de PN en el AFP

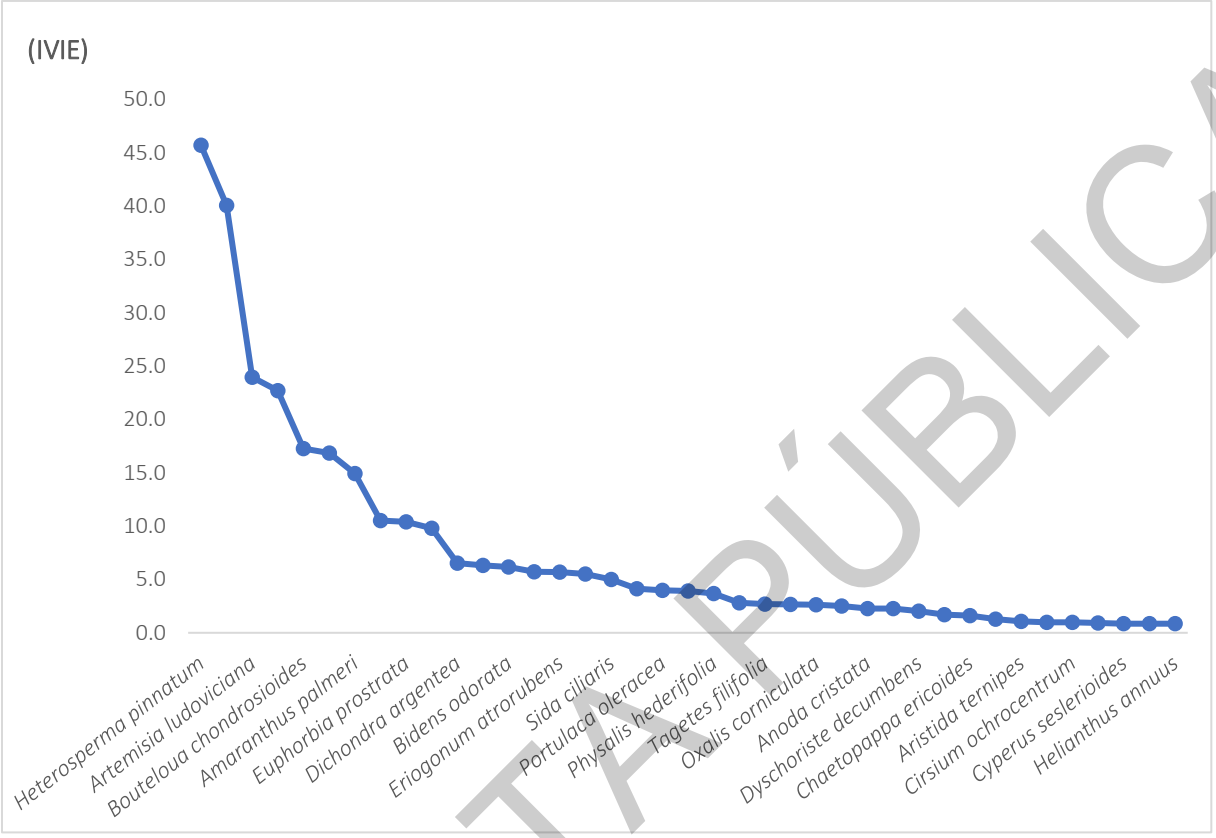
No.	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	DENSIDAD	DENSIDAD (IND/HA)	Dr	FR	DR	IVIE %
1	*Amaranthus palmeri*	Quintonil tropical	109.0	17,031.3	4.5	5.4	5.1	14.9
2	*Ambrosia psilostachya*	Altamisa	3.0	468.8	0.1	0.7	0.2	1.0
3	*Anoda cristata*	Alache	13.0	2,031.3	0.5	1.3	0.4	2.3
4	*Aristida adscensionis*	Pasto	178.0	27,812.5	7.3	8.7	6.7	22.7
5	*Aristida ternipes*	Aceitilla	5.0	781.3	0.2	0.7	0.2	1.1
6	*Artemisia ludoviciana*	Estafiate	364.0	56,875.0	14.9	2.7	6.4	24.0
7	*Bidens odorata*	Aceitilla	30.0	4,687.5	1.2	3.4	1.6	6.2
8	*Bouteloua barbata*	Navajita	81.0	12,656.3	3.3	2.7	3.8	9.8
9	*Bouteloua chondrosioides*	Navajita morada	114.0	17,812.5	4.7	2.7	9.9	17.3
10	*Bouteloua curtipendula*	Banderilla	5.0	781.3	0.2	0.7	0.4	1.3
11	*Bouteloua gracilis*	Navajita	257.0	40,156.3	10.5	6.0	23.5	40.1
12	*Chaetopappa ericoides*	Rose-heath	2.0	312.5	0.1	1.3	0.2	1.6
13	*Chloris virgata*	Barbas de indio	156.0	24,375.0	6.4	5.4	5.1	16.9
14	*Cirsium ochrocentrum*	Yellowspine thistle	3.0	468.8	0.1	0.7	0.2	1.0
15	*Cosmos parviflorus*	Aceitilla blanca	8.0	1,250.0	0.3	1.3	0.6	2.3
16	*Cyperus seslerioides*	Zacate de toche	2.0	312.5	0.1	0.7	0.1	0.9
17	*Dichondra argentea*	Hierba Oreja de Ratón	62.0	9,687.5	2.5	2.7	1.3	6.5
18	*Dyschoriste decumbens*	Sin nombre común	7.0	1,093.8	0.3	1.3	0.4	2.0
19	*Eragrostis lehmanniana*	Amorseco africano	16.0	2,500.0	0.7	2.7	0.8	4.1
20	*Eriogonum atrorubens*	Yerba colorada	14.0	2,187.5	0.6	4.0	1.1	5.7
21	*Eryngium heterophyllum*	Hierba del sapo	9.0	1,406.3	0.4	1.3	0.8	2.5
22	*Euphorbia prostrata*	Golondrina	57.0	8,906.3	2.3	5.4	2.7	10.4
23	*Evolvulus sericeus*	Jaway aak'	18.0	2,812.5	0.7	2.7	0.5	3.9
24	*Gomphrena serrata*	Amor seco	49.0	7,656.3	2.0	6.7	1.8	10.5
25	*Guilleminea densa*	Bola de hilo	2.0	312.5	0.1	0.7	0.1	0.9
26	*Helianthus annuus*	Girasol	2.0	312.5	0.1	0.7	0.1	0.9
27	*Heterosperma pinnatum*	Jarilla	670.0	104,687.5	27.4	4.7	13.6	45.7
28	*Muhlenbergia alopecuroides*	Wolftail	28.0	4,375.0	1.1	2.7	2.5	6.3
29	*Muhlenbergia rigida*	Grama	1.0	156.3	0.0	0.7	0.2	0.9
30	*Oxalis corniculata*	Acedera	8.0	1,250.0	0.3	2.0	0.3	2.6
31	*Pectis prostrata*	Cominillo	21.0	3,281.3	0.9	1.3	0.6	2.8
32	*Physalis hederifolia*	Sin nombre común	7.0	1,093.8	0.3	2.7	0.7	3.7
33	*Portulaca oleracea*	Verdolaga	24.0	3,750.0	1.0	2.0	1.0	4.0
34	*Sida ciliaris*	Cordón de obispo	21.0	3,281.3	0.9	3.4	0.8	5.0
35	*Simsia amplexicaulis*	Acahual	4.0	625.0	0.2	1.3	0.2	1.7
36	*Solanum rostratum*	Ayohuiztle	31.0	4,843.8	1.3	1.3	3.1	5.7
37	*Tagetes filifolia*	Anisillo	16.0	2,500.0	0.7	1.3	0.7	2.7
38	*Tithonia tubiformis*	Gigantón	13.0	2,031.3	0.5	1.3	0.8	2.7
39	*Tribulus terrestris*	Abrojo	37.0	5,781.3	1.5	2.7	1.3	5.5
TOTAL			2,447.0	382,343.8	100.0	100.0	100.0	300.0

Dr= Densidad Relativa; **FR=** Frecuencia Relativa**; DR=** Dominancia Relativa; **IVIE**= Índice de Valor de Importancia Ecológica.

De acuerdo con la tabla anterior se describen las especies de mayor representatividad que integran la estructura horizontal de la comunidad herbácea en el AFP, mismas que se mencionan a continuación; *Heterosperma pinnatum* (Jarilla) con un IVIE de 45.7 %, *Bouteloua gracilis* (Navajita) con 40.1 %, *Artemisia ludoviciana* (Estafiate) con 24.0 %, *Aristida adscensionis* (Pasto) con 22.7 % y *Bouteloua chondrosioides* (Navajita morada) con 17.3 % de IVIE, estas son las especies que conforman la comunidad en particular.

CONSULTA PÚBLICA

Para una mejor comprensión de la tendencia de la importancia ecológica de las especies se integra la gráfica siguiente.



Gráfica. 18. Valores de importancia ecológica obtenidos en las especies del estrato herbáceo en el AFP

IV.2.2.1.4.5 Cálculo y análisis del índice de Shannon y Equidad de especies

La diversidad alfa representa la diversidad de especies a lo largo de todas las subunidades (o escalas) locales relevantes (es este caso por tipo de vegetación), y por definición abarca dos variables importantes: la riqueza de especies, y la abundancia relativa de especies. Existen muchos índices para calcular diversidad alfa. La gran mayoría de estos índices de diversidad utilizan los valores de riqueza y abundancia relativa, solamente que las operaciones matemáticas de estos valores se organizan de diferentes formas.

Los índices de diversidad incorporan en un solo valor a la riqueza específica y a la equidad. En algunos casos un valor dado de un índice de diversidad puede provenir de distintas combinaciones de riqueza específica y equidad. Es decir, que el mismo índice de diversidad puede obtenerse de una comunidad con baja riqueza y alta equitatividad como de una comunidad con alta riqueza y baja equitatividad. Esto significa que el valor del índice aislado no permite conocer la importancia relativa de sus componentes (riqueza y equitatividad).

Para poder realizar la comparación y describir la diversidad de las comunidades presentes en el SA y en el AFP se utilizó la riqueza específica, el índice de Shannon - Wiener y la equidad de Pielou, el primero es el índice más utilizado en ecología para el análisis de comunidades ecológicas.

CONSULTA PÚBLICA

IV.2.2.1.4.5.1 Metodologías utilizadas

A continuación, se presentan las principales metodologías para poder determinar el índice de heterogeneidad de Shannon-Wiener y equidad de Pielou.

1) Riqueza especifica

Por lo general es la manera más sencilla para poder medir la biodiversidad ya que se basa únicamente en el número de especies presentes en una comunidad particular, sin tomar en cuenta el valor de importancia de las mismas.

2) Índice de Shannon-Wiener

El Índice de Shannon-Wiener es el más utilizado en ecología para el análisis de comunidades, expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra. Mide el grado de incertidumbre en predecir a qué especie pertenecerá un individuo escogido al azar de una colección (House P., *et. al*. 2006). Este índice nos da como resultado la diversidad existente para una determinada área de estudio, es decir, entre mayor sea el grado de incertidumbre mayor será la diversidad.

$$\boldsymbol{H = -\sum p_i ln(p_i)}$$

Donde:

H= Índice de diversidad de Shannon-Wiener.
Pi= Abundancia proporcional de la especie i, es decir, el número de individuos de la especie i dividido entre el número total de individuos de la muestra.
LnPi= logaritmo natural de Pi.

El Índice de Shannon-Wiener adquiere valores entre cero, cuando hay una sola especie y el logaritmo de S (Riqueza específica), cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos. (Magurran, 1988).

El Índice de Shannon-Wiener nos describe un parámetro de 0-5 donde 0 (Cero o nulo) refiere que dos individuos en el sitio pertenecen todos a la misma especie, de 0-2 refiere que la muestra obtiene una diversidad baja, valores entre 2-3 refiere una diversidad media y valores mayores a 3 describe una diversidad alta.

El máximo valor de este índice para un número determinado de especies se calcula de la siguiente manera:

$$\boldsymbol{Hmax = ln(S)}$$

CONSULTA PÚBLICA

3) Equitatividad de Pielou

Mide la proporción de la diversidad observada con relación a la máxima diversidad esperada. Su valor va de 0 a 1 de forma que uno corresponde a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes (Magurran, 1988).

$$J = \frac{H'}{ln(S)}$$

Donde:

J= Equitatividad de Pielou.
H = Índice de diversidad de Shannon.
Ln (S)= Logaritmo natural del número de especies (o riqueza).

Los resultados obtenidos de los índices antes descritos se presentan a continuación para cada tipo de vegetación, por estrato (arbóreo, arbustivo, bejucos, cactáceas y herbáceo). Se anexan hojas de cálculo en formato Excel (ANEXO 9 y ANEXO 10).

IV.2.2.1.4.5.2 Resultados y análisis para el Sistema Ambiental (SA)

A continuación, se presentan los índices de valor de importancia para cada estrato para el tipo de vegetación de pastizal natural.

* Pastizal Natural

Estrato arbóreo

En la tabla siguiente se muestran los resultados obtenidos para la determinación del índice de Shannon-Wiener para el estrato arbóreo.

Tabla 106. Valores de diversidad de especies que conforman el estrato arbóreo para el tipo de vegetación de PN en el SA

NO.	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	ABUNDANCIA	PI	LN DE PI	-PI*LN(PI)
1	*Juniperus deppeana*	Sabino	9	1.00	0.00	0.00
Total			9	-	-	0.0
			Riqueza específica (S)			1
			Índice de Shannon-Wiener (H)			0.0
			Diversidad máxima (H máx.)			0.00
			Equidad de Pielou (J)			-
			Diferencia diversidad			0.00

Este estrato presenta una riqueza específica de una especie, mismas que no permite determinar los cálculos correspondientes a las métricas de diversidad, dando como resultados valores de cero.

CONSULTA PÚBLICA

Estrato arbustivo

En la tabla siguiente se muestran los resultados obtenidos del índice de Shannon-Wiener.

Tabla 107. Valores de diversidad de especies que conforman el estrato arbustivo para el tipo de vegetación de PN en el SA

NO.	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	ABUNDANCIA	PI	LN DE PI	-PI*LN(PI)
1	*Baccharis pteronioides*	Caratacua	219	0.37	-0.99	0.37
2	*Baccharis salicifolia*	Azumiate	35	0.06	-2.82	0.17
3	*Brickellia eupatorioides*	False boneset	28	0.05	-3.04	0.14
4	*Brickellia veronicifolia*	Peisto	24	0.04	-3.20	0.13
5	*Dalea candida*	White prairie clover	4	0.01	-4.99	0.03
6	*Fallugia paradoxa*	Apache plume	7	0.01	-4.43	0.05
7	*Indigofera trita*	Etiopianindigo	41	0.07	-2.66	0.19
8	*Mimosa aculeaticarpa*	Espino	184	0.31	-1.16	0.36
9	*Mimosa dysocarpa*	Garároa	12	0.02	-3.89	0.08
10	*Oenothera suffrutescens*	Aretillo	9	0.02	-4.18	0.06
11	*Rhus aromatica*	Agrito	25	0.04	-3.16	0.13
Total			**588**	**-**	**-**	**1.7**

Riqueza específica (S)	11
Índice de Shannon-Wiener (H)	1.7
Diversidad máxima (H máx.)	2.40
Equidad de Pielou (J)	0.72
Diferencia diversidad	0.67

Este estrato presenta una riqueza específica de 11 especies, que de acuerdo con el índice de equidad (J), la distribución de los individuos es uniforme; aunado a esto, el índice de Shannon da como resultado un valor de 1.7, el cual nos indica que la comunidad tiene una diversidad baja y que su distribución es homogénea en el número de individuos por especie.

Estrato de Bejucos

En la tabla siguiente se muestran los resultados obtenidos para la determinación del índice de Shannon-Wiener para el presente estrato.

Tabla 108. Valores de diversidad de especies que conforman el estrato de bejucos para el tipo de vegetación PN en el SA

NO.	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	ABUNDANCIA	PI	LN DE PI	-PI*LN(PI)
1	*Ipomoea cristulata*	Trans-Pecos morning-glory	12	0.34	-1.07	0.37
2	*Ipomoea purpurea*	Campanilla morada	14	0.40	-0.92	0.37
3	*Vitis arizonica*	Uva cimarrona	9	0.26	-1.36	0.35
Total			**35**	1.00	**-**	**1.1**

Riqueza específica (S)	3
Índice de Shannon-Wiener (H)	1.1
Diversidad máxima (H máx.)	1.10
Equidad de Pielou (J)	0.99
Diferencia diversidad	0.02

Este estrato presenta una riqueza específica de tres especies, que de acuerdo con el índice de equidad (J), la distribución de los individuos es uniforme; aunado a esto, el índice de Shannon da como resultado un valor de 1.1, el cual nos indica que la comunidad tiene una baja riqueza de especies y que tiene una distribución homogénea en el número de individuos por especie.

CONSULTA PÚBLICA

Estrato de Cactáceas

En la tabla siguiente se muestran los resultados obtenidos para la determinación del índice de Shannon-Wiener para el presente estrato.

Tabla 109. Valores de diversidad de especies que conforman el estrato de cactáceas para la vegetación PN en el SA

NO.	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	ABUNDANCIA	PI	LN DE PI	-PI*LN(PI)
1	*Mammillaria heyderi*	Biznaga china	25	0.53	-0.63	0.34
2	*Opuntia macrocentra*	Nopal violáceo	19	0.40	-0.91	0.37
3	*Opuntia phaeacantha*	Nopal de Chihuahua	2	0.04	-3.16	0.13
4	*Opuntia robusta*	Nopal camueso	1	0.02	-3.85	0.08
Total			**47**	-	-	**0.9**
			Riqueza específica (S)			4
			Índice de Shannon-Wiener (H)			0.9
			Diversidad máxima (H máx.)			1.39
			Equidad de Pielou (J)			0.66
			Diferencia diversidad			0.47

Este estrato presenta una riqueza específica de cuatro especies, que de acuerdo con el índice de equidad (J), la distribución de los individuos no es uniforme; aunado a esto, el índice de Shannon da como resultado un valor de 0.9, el cual nos indica que la comunidad tiene una baja riqueza de especies y una distribución heterogénea en el número de individuos por especie.

Estrato herbáceo

En la tabla siguiente se muestran los resultados obtenidos para la determinación del índice de Shannon-Wiener para el estrato herbáceo.

Tabla 110. Valores de diversidad de especies que conforman el estrato herbáceo para la vegetación de PN en el SA

NO.	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	ABUNDANCIA	PI	LN DE PI	-PI*LN(PI)
1	*Acalypha phleoides*	Chilitos	13	0.00	-5.59	0.02
2	*Ageratum corymbosum*	Cielitos	66	0.02	-3.97	0.08
3	*Allium glandulosum*	Cebolleja	2	0.00	-7.47	0.00
4	*Amaranthus palmeri*	Quintonil tropical	67	0.02	-3.95	0.08
5	*Ambrosia psilostachya*	Altamisa	1	0.00	-8.16	0.00
6	*Andropogon glomeratus*	Cola de zorra	10	0.00	-5.86	0.02
7	*Anoda cristata*	Alache	32	0.01	-4.69	0.04
8	*Aristida adscensionis*	Pasto	381	0.11	-2.22	0.24
9	*Aristida ternipes*	Aceitilla	20	0.01	-5.16	0.03
10	*Artemisia ludoviciana*	Estafiate	215	0.06	-2.79	0.17
11	*Asclepias brachystephana*	Lechosilla	4	0.00	-6.77	0.01
12	*Asclepias elata*	Nodding milkweed	2	0.00	-7.47	0.00
13	*Bidens odorata*	Aceitilla	135	0.04	-3.25	0.13
14	*Bouteloua barbata*	Navajita	363	0.10	-2.26	0.24
15	*Bouteloua chondrosioides*	Navajita morada	28	0.01	-4.83	0.04
16	*Bouteloua curtipendula*	Banderilla	74	0.02	-3.85	0.08
17	*Bouteloua gracilis*	Navajita	251	0.07	-2.63	0.19
18	*Chaetopappa ericoides*	Rose-heath	17	0.00	-5.33	0.03
19	*Chloris virgata*	Barbas de indio	376	0.11	-2.23	0.24
20	*Cirsium neomexicanum*	New Mexico thistle	2	0.00	-7.47	0.00
21	*Cirsium ochrocentrum*	Yellowspine thistle	10	0.00	-5.86	0.02
22	*Commelina erecta*	Cantillo	28	0.01	-4.83	0.04
23	*Cosmos parviflorus*	Aceitilla blanca	8	0.00	-6.08	0.01

CONSULTA PÚBLICA

NO.	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	ABUNDANCIA	PI	LN DE PI	-PI*LN(PI)
24	*Cryptantha maritima*	Guadalupe cryptantha	3	0.00	-7.06	0.01
25	*Cyperus seslerioides*	Zacate de toche	24	0.01	-4.98	0.03
26	*Desmodium batocaulon*	San Pedro ticktrefoil	7	0.00	-6.21	0.01
27	*Dichondra argentea*	Hierba Oreja de Ratón	18	0.01	-5.27	0.03
28	*Dyschoriste decumbens*	Sin nombre común	44	0.01	-4.37	0.06
29	*Dyssodia papposa*	Flamenquilla	4	0.00	-6.77	0.01
30	*Eragrostis lehmanniana*	Amorseco africano	355	0.10	-2.29	0.23
31	*Eriogonum atrorubens*	Yerba colorada	2	0.00	-7.47	0.00
32	*Eryngium heterophyllum*	Hierba del sapo	18	0.01	-5.27	0.03
33	*Euphorbia davidii*	David's spurge	49	0.01	-4.27	0.06
34	*Euphorbia prostrata*	Golondrina	191	0.05	-2.91	0.16
35	*Evolvulus sericeus*	Jaway aak'	21	0.01	-5.11	0.03
36	*Gomphrena serrata*	Amor seco	19	0.01	-5.21	0.03
37	*Guilleminea densa*	Bola de hilo	10	0.00	-5.86	0.02
38	*Helianthus annuus*	Girasol	6	0.00	-6.37	0.01
39	*Heliomeris multiflora*	Showy goldeneye	3	0.00	-7.06	0.01
40	*Heteropogon contortus*	Barba negra	88	0.03	-3.68	0.09
41	*Heterosperma pinnatum*	Jarilla	20	0.01	-5.16	0.03
42	*Ipomopsis macombii*	Macomb's skyrocket	1	0.00	-8.16	0.00
43	*Mentzelia longiloba*	Sin nombre común	14	0.00	-5.52	0.02
44	*Monarda citriodora*	Orégano	20	0.01	-5.16	0.03
45	*Muhlenbergia alopecuroides*	Wolftail	42	0.01	-4.42	0.05
46	*Muhlenbergia rigida*	Grama	55	0.02	-4.15	0.07
47	*Oxalis corniculata*	Acedera	19	0.01	-5.21	0.03
48	*Pectis prostrata*	Cominillo	43	0.01	-4.40	0.05
49	*Physalis hederifolia*	Sin nombre común	45	0.01	-4.35	0.06
50	*Portulaca oleracea*	Verdolaga	10	0.00	-5.86	0.02
51	*Senecio flaccidus*	Hierba de San Juan de dios	4	0.00	-6.77	0.01
52	*Setaria leucopila*	Zacate tempranero	22	0.01	-5.07	0.03
53	*Sida ciliaris*	Cordón de obispo	111	0.03	-3.45	0.11
54	*Simsia amplexicaulis*	Acahual	2	0.00	-7.47	0.00
55	*Solanum rostratum*	Ayohuiztle	4	0.00	-6.77	0.01
56	*Stevia serrata*	Burrillo	4	0.00	-6.77	0.01
57	*Tagetes filifolia*	Anisillo	97	0.03	-3.58	0.10
58	*Tithonia tubiformis*	Gigantón	4	0.00	-6.77	0.01
59	*Tribulus terrestris*	Abrojo	8	0.00	-6.08	0.01
Total			**3,492**	**-**	**-**	**3.2**

Riqueza específica (S)	59
Índice de Shannon-Wiener (H)	3.2
Diversidad máxima (H máx.)	4.08
Equidad de Pielou (J)	0.78
Diferencia diversidad	0.92

Este estrato presenta una riqueza específica de 59 especies, de acuerdo con el índice de equidad (J), la distribución de los individuos es uniforme; aunado a esto, el índice de Shannon da como resultado un valor de 3.2, el cual nos indica que la comunidad presenta una alta diversidad en cuanto a número de especies y homogeneidad en cuanto a la distribución del número de individuos por especie.

CONSULTA PÚBLICA

IV.2.2.1.4.5.3 Resultados y análisis para el Área Forestal del proyecto (AFP)

A continuación, se presentan los índices de valor de importancia para cada estrato para el tipo de vegetación de pastizal natural.

Estrato arbóreo

En la tabla siguiente se muestran los resultados obtenidos para la determinación del índice de Shannon-Wiener para el estrato arbóreo.

Tabla 111. Valores de diversidad de especies que conforman el estrato arbóreo para la vegetación de PN en el AFP

NO.	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	ABUNDANCIA	PI	LN DE PI	-PI*LN(PI)
1	*Juniperus deppeana*	Sabino	16	1.00	0.00	0.00
Total			**16**	-	-	**0.0**
			Riqueza específica (S)			1
			Índice de Shannon-Wiener (H)			0.0
			Diversidad máxima (H máx.)			0.00
			Equidad de Pielou (J)			0.00
			Diferencia diversidad			0.00

Este estrato presenta una riqueza especifica de una especie, misma que no permite determinar las diferentes métricas de diversidad.

Estrato arbustivo

En la tabla siguiente se muestran los resultados obtenidos para la determinación del índice de Shannon-Wiener para el presente estrato.

Tabla 112. Valores de diversidad de especies que conforman el estrato arbustivo para la vegetación de PN en el AFP

NO.	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	ABUNDANCIA	PI	LN DE PI	-PI*LN(PI)
1	*Baccharis pteronioides*	Caratacua	179	0.51	-0.67	0.34
2	*Baccharis salicifolia*	Azumiate	21	0.06	-2.82	0.17
3	*Mimosa aculeaticarpa*	Espino	121	0.34	-1.06	0.37
4	*Mimosa dysocarpa*	Garároa	30	0.09	-2.46	0.21
Total			**351**	-	-	**1.1**
			Riqueza específica (S)			4
			Índice de Shannon-Wiener (H)			1.1
			Diversidad máxima (H máx.)			1.39
			Equidad de Pielou (J)			0.79
			Diferencia diversidad			0.30

Este estrato presenta una riqueza específica de cuatro especies, que de acuerdo con el índice de equidad (J), la distribución de los individuos es uniforme; aunado a esto, el índice de Shannon da como resultado un valor de 1.1, el cual nos indica que la comunidad es relativamente baja en cuanto a número de especies y es homogénea en cuanto a la distribución del número de individuos por especie.

CONSULTA PÚBLICA

Estrato de bejucos

En la tabla siguiente se muestran los resultados obtenidos para la determinación del índice de Shannon-Wiener para el presente estrato.

Tabla 113. Valores de diversidad de especies que conforman el estrato de bejucos para la vegetación de PN en el AFP

NO.	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	ABUNDANCIA	PI	LN DE PI	-PI*LN(PI)
1	*Ipomoea purpurea*	Campanilla morada	10	1.00	0.00	0.00
Total			10	1.00	-	0.0
			Riqueza específica (S)			1
			Índice de Shannon-Wiener (H)			0.0
			Diversidad máxima (H máx.)			0.00
			Equidad de Pielou (J)			0.00
			Diferencia diversidad			0.00

Este estrato presenta una riqueza especifica de una especie, misma que no permite determinar las diferentes métricas de diversidad.

Estrato Herbáceo

En la tabla siguiente se muestran los resultados obtenidos para la determinación del índice de Shannon-Wiener para el estrato herbáceo.

Tabla 114. Valores de diversidad de especies que conforman el estrato herbáceo para la vegetación PN en el AFP

NO.	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	ABUNDANCIA	PI	LN DE PI	-PI*LN(PI)
1	*Amaranthus palmeri*	Quintonil tropical	109	0.04	-3.11	0.14
2	*Ambrosia psilostachya*	Altamisa	3	0.00	-6.70	0.01
3	*Anoda cristata*	Alache	13	0.01	-5.24	0.03
4	*Aristida adscensionis*	Pasto	178	0.07	-2.62	0.19
5	*Aristida ternipes*	Aceitilla	5	0.00	-6.19	0.01
6	*Artemisia ludoviciana*	Estafiate	364	0.15	-1.91	0.28
7	*Bidens odorata*	Aceitilla	30	0.01	-4.40	0.05
8	*Bouteloua barbata*	Navajita	81	0.03	-3.41	0.11
9	*Bouteloua chondrosioides*	Navajita morada	114	0.05	-3.07	0.14
10	*Bouteloua curtipendula*	Banderilla	5	0.00	-6.19	0.01
11	*Bouteloua gracilis*	Navajita	257	0.11	-2.25	0.24
12	*Chaetopappa ericoides*	Rose-heath	2	0.00	-7.11	0.01
13	*Chloris virgata*	Barbas de indio	156	0.06	-2.75	0.18
14	*Cirsium ochrocentrum*	Yellowspine thistle	3	0.00	-6.70	0.01
15	*Cosmos parviflorus*	Aceitilla blanca	8	0.00	-5.72	0.02
16	*Cyperus seslerioides*	Zacate de toche	2	0.00	-7.11	0.01
17	*Dichondra argentea*	Hierba Oreja de Ratón	62	0.03	-3.68	0.09
18	*Dyschoriste decumbens*	Sin nombre común	7	0.00	-5.86	0.02
19	*Eragrostis lehmanniana*	Amorseco africano	16	0.01	-5.03	0.03
20	*Eriogonum atrorubens*	Yerba colorada	14	0.01	-5.16	0.03
21	*Eryngium heterophyllum*	Hierba del sapo	9	0.00	-5.61	0.02
22	*Euphorbia prostrata*	Golondrina	57	0.02	-3.76	0.09
23	*Evolvulus sericeus*	Jaway aak'	18	0.01	-4.91	0.04
24	*Gomphrena serrata*	Amor seco	49	0.02	-3.91	0.08
25	*Guilleminea densa*	Bola de hilo	2	0.00	-7.11	0.01
26	*Helianthus annuus*	Girasol	2	0.00	-7.11	0.01
27	*Heterosperma pinnatum*	Jarilla	670	0.27	-1.30	0.35
28	*Muhlenbergia alopecuroides*	Wolftail	28	0.01	-4.47	0.05
29	*Muhlenbergia rigida*	Grama	1	0.00	-7.80	0.00

CONSULTA PÚBLICA

NO.	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	ABUNDANCIA	PI	LN DE PI	-PI*LN(PI)
30	*Oxalis corniculata*	Acedera	8	0.00	-5.72	0.02
31	*Pectis prostrata*	Cominillo	21	0.01	-4.76	0.04
32	*Physalis hederifolia*	Sin nombre común	7	0.00	-5.86	0.02
33	*Portulaca oleracea*	Verdolaga	24	0.01	-4.62	0.05
34	*Sida ciliaris*	Cordón de obispo	21	0.01	-4.76	0.04
35	*Simsia amplexicaulis*	Acahual	4	0.00	-6.42	0.01
36	*Solanum rostratum*	Ayohuiztle	31	0.01	-4.37	0.06
37	*Tagetes filifolia*	Anisillo	16	0.01	-5.03	0.03
38	*Tithonia tubiformis*	Gigantón	13	0.01	-5.24	0.03
39	*Tribulus terrestris*	Abrojo	37	0.02	-4.19	0.06
Total			2,447	-	-	2.6
			Riqueza específica (S)			39
			Índice de Shannon-Wiener (H)			2.6
			Diversidad máxima (H máx.)			3.66
			Equidad de Pielou (J)			0.71
			Diferencia diversidad			1.06

Este estrato presenta una riqueza específica de 39 especies, que de acuerdo con el índice de equidad (J), la distribución de los individuos es uniforme; aunado a esto, el índice de Shannon da como resultado un valor de 2.6, el cual nos indica que la comunidad presenta una diversidad media y que la distribución en el número de individuos por especie es homogénea.

IV.2.2.1.5 Especies de Flora catalogadas en la NOM-059 SEMARNAT- 2010 en el SA y AFP

De acuerdo con los resultados del muestreo en el SA y AFP, no se identificaron especies bajo algún estatus en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 Y SU ACTUAL ANEXO NORMATIVO III (DOF 14-11-2019).

Es importante mencionar que, como medida de prevención se propone el rescate de aquellos individuos que pudieran ser afectados durante el proceso de preparación del sitio. Las especificaciones se presentan en el Programa de rescate y reubicación de flora (ANEXO 16).

IV.2.2.1.5.1 Comparativa del índice de valor de importancia ecológica e índices de diversidad entre el SA y AFP

Se hace la aclaración que el SA y el AFP, está conformado por vegetación de pastizal natural.

* Representatividad de las especies dentro del SA y el AFP

En este apartado se integra un análisis comparativo entre las especies que se encuentran presentes en los componentes AFP y el SA para cada tipo de vegetación, el análisis se integró por estratos, en seguida se presenta un análisis comparativo de diversidad mediante el IVIE.

CONSULTA PÚBLICA

Estrato arbóreo

Para este estrato en particular, solamente se obtuvo un registro de una especie, *Juniperus deppeana*, siendo esta especie característica de la parte del dosel superior de la estructura de la vegetación de pastizal natural, tanto en el área del SA como en el AFP.

Tabla 115. Listado de comparación de especies del estrato arbóreo de la vegetación de Pastizal Natural e IVIE %

ESTRATO ARBÓREO	ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA ECOLÓGICA (IVIE)	
	SA	AFP
Juniperus deppeana	300.0	300.0
TOTAL	**300.0**	**300.0**

Estrato arbustivo

En lo que concierne el estrato arbustivo, se obtuvo una riqueza total de 11 especies registradas en el SA, mientras que en el área del AFP se registraron cuatro especies, mismas que se encuentran inmersas en el SA, las especies de mayor valor ecológico en el SA son: *Mimosa aculeaticarpa* con un IVIE de 91.9 % y *Baccharis pteronioides* con el 81.4 %, siendo las mismas especies sobresaliente en el área del AFP: *Baccharis pteronioides* con el 124.2 % y *Mimosa aculeaticarpa* con un IVIE de 111.7 %, dicho lo anterior, una vez efectuado las actividades del proyecto dichas especies no se verían comprometidas al estar representadas en el Sistema Ambiental.

Tabla 116. Listado de comparación de especies del estrato arbustivo de la vegetación de Pastizal Natural e IVIE %

ESTRATO ARBUSTIVO	ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA ECOLÓGICA (IVIE)	
	SA	AFP
Baccharis pteronioides	81.4	124.2
Baccharis salicifolia	30.5	20.2
Brickellia eupatorioides	14.3	-
Brickellia veronicifolia	15.0	-
Dalea candida	3.6	-
Fallugia paradoxa	3.9	-
Indigofera trita	21.2	-
Mimosa aculeaticarpa	91.9	111.7
Mimosa dysocarpa	5.7	43.8
Oenothera suffrutescens	7.1	-
Rhus aromatica	25.4	-
TOTAL	**300.0**	**300.0**

Estrato de bejucos

En específico para el estrato de bejucos, la riqueza de especies registrada en el sistema ambiental es de tres especies, en comparación con el AFP donde solamente se obtuvo el registro de una especie, misma que se encuentra inmersa en el SA, las especies de mayor valor ecológico en el SA son; *Ipomoea cristulata* con un IVIE de 103.1 y *Ipomoea purpurea* con el 99.9 %, siendo la especie representativa en su totalidad en el AFP, *Ipomoea purpurea* con el 300.0 %, la cual no se vería comprometida una vez que se realicen las actividades del proyecto, al presentar una alta representatividad en el sistema ambiental.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla 117. Listado de comparación de especies del estrato de bejucos de la vegetación de Pastizal Natural e IVIE %

ESTRATO DE BEJUCOS	ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA ECOLÓGICA (IVIE)	
	SA	AFP
Ipomoea cristulata	103.1	-
Ipomoea purpurea	99.9	300.0
Vitis arizonica	96.9	-
TOTAL	300.0	300.0

Estrato de cactáceas

Referente al estrato de cactáceas, las especies que lo conforman no se verían comprometidas, ya que no se presentaron registros en el AFP, mismas que solo se encuentran presentes en el SA, siendo las especies de mayor representatividad ecológica; *Opuntia macrocentra* con un IVIE de 129.0 % y *Mammillaria heyderi* con el 107.6 %.

Tabla 118. Listado de comparación de especies del estrato de cactáceas de la vegetación de Pastizal Natural e IVIE %

ESTRATO DE CACTÁCEAS	ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA ECOLÓGICA (IVIE)	
	SA	AFP
Mammillaria heyderi	107.6	-
Opuntia macrocentra	129.0	-
Opuntia phaeacantha	45.5	-
Opuntia robusta	17.9	-
TOTAL	300.0	0.0

Estrato herbáceo

Para el estrato herbáceo, el sistema ambiental presenta una riqueza especifica de 59 especies, en comparación con el AFP, el cual integra una riqueza especifica de 39 especies, mismas que se encuentran inmersas en el SA, siendo las especies de mayor representatividad en el sistema ambiental: *Bouteloua barbata* con un IVIE de 27.8 %, *Aristida adscensionis* con el 23.5 %, *Chloris virgata* con el 21.6 % y *Bouteloua gracilis* con el 20.7 %, especies características de un tipo de vegetación de pastizal natural, a comparación que para el área del AFP, se registraron las siguientes especies; *Heterosperma pinnatum* con un IVIE de 45.7 %, *Bouteloua gracilis* con el 40.1 %, *Artemisia ludoviciana* con el 24.0 % y *Aristida adscensionis* con el 22.7 %.

Las especies; *Heterosperma pinnatum*[1] y *Artemisia ludoviciana*[2], de acuerdo con el Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad de México (SNIB), son especies que prevalecen en lugares perturbados o modificados en su estructura natural, mientras que las especies; *Bouteloua gracilis* y *Aristida adscensionis*, se encuentran bien representadas en el sistema ambiental, siendo las mismas especies de mayor valor ecológico en el SA, dicho lo anterior una vez efectuado las actividades del proyecto, dichas especies no se verían comprometidas al estar representadas en su totalidad en el SA.

[1] http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/asteraceae/heterosperma-pinnatum/fichas/ficha.htm
[2] http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/asteraceae/artemisia-ludoviciana/fichas/ficha.htm

CONSULTA PÚBLICA

Tabla 119. Listado de comparación de especies del estrato herbáceo de la vegetación de Pastizal Natural e IVIE %

ESTRATO HERBÁCEO	ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA ECOLÓGICA (IVIE)	
	SA	AFP
Acalypha phleoides	3.0	-
Ageratum corymbosum	6.7	-
Allium glandulosum	0.8	-
Amaranthus palmeri	5.6	14.9
Ambrosia psilostachya	0.7	1.0
Andropogon glomeratus	1.0	-
Anoda cristata	4.6	2.3
Aristida adscensionis	23.5	22.7
Aristida ternipes	2.1	1.1
Artemisia ludoviciana	9.2	24.0
Asclepias brachystephana	0.8	-
Asclepias elata	0.7	-
Bidens odorata	10.9	6.2
Bouteloua barbata	27.8	9.8
Bouteloua chondrosioides	2.0	17.3
Bouteloua curtipendula	6.3	1.3
Bouteloua gracilis	20.7	40.1
Chaetopappa ericoides	2.9	1.6
Chloris virgata	21.6	16.9
Cirsium neomexicanum	1.5	-
Cirsium ochrocentrum	2.7	1.0
Commelina erecta	7.1	-
Cosmos parviflorus	2.3	2.3
Cryptantha maritima	1.4	-
Cyperus seslerioides	2.2	0.9
Desmodium batocaulon	1.6	-
Dichondra argentea	3.4	6.5
Dyschoriste decumbens	5.7	2.0
Dyssodia papposa	0.8	-
Eragrostis lehmanniana	20.0	4.1
Eriogonum atrorubens	0.7	5.7
Eryngium heterophyllum	2.9	2.5
Euphorbia davidii	5.2	-
Euphorbia prostrata	17.4	10.4
Evolvulus sericeus	3.6	3.9
Gomphrena serrata	2.2	10.5
Guilleminea densa	2.6	0.9
Helianthus annuus	1.0	0.9
Heliomeris multiflora	0.7	-
Heteropogon contortus	5.1	-
Heterosperma pinnatum	2.7	45.7
Ipomopsis macombii	0.7	-
Mentzelia longiloba	2.2	-
Monarda citriodora	1.9	-
Muhlenbergia alopecuroides	2.3	6.3
Muhlenbergia rigida	4.8	0.9
Oxalis corniculata	2.6	2.6
Pectis prostrata	6.6	2.8
Physalis hederifolia	8.5	3.7
Portulaca oleracea	1.7	4.0
Senecio flaccidus	0.8	-
Setaria leucopila	2.5	-
Sida ciliaris	11.2	5.0
Simsia amplexicaulis	0.7	1.7
Solanum rostratum	1.4	5.7
Stevia serrata	1.1	-

CONSULTA PÚBLICA

ESTRATO HERBÁCEO	ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA ECOLÓGICA (IVIE)	
	SA	AFP
Tagetes filifolia	3.8	2.7
Tithonia tubiformis	0.8	2.7
Tribulus terrestris	2.3	5.5
TOTAL	300.0	300.0

Todas las especies registradas en el área del AFP fueron encontradas en el SA, por lo que no supone un riesgo para la diversidad florística del SA.

* Comparativa de los índices de diversidad

En lo que refiere a los estratos (ver tabla siguiente); la diversidad del estrato arbóreo tanto en el SA y el AFP es baja, al registrar solamente una especie, misma que no permite determinar las diferentes métricas de diversidad (Shannon y Pielou). En términos generales existe una baja diversidad para el estrato arbustivo, tanto para el SA como para el AFP de acuerdo al índice de Shannon, la mayor riqueza especifica se encuentra integrada en el SA con 11 especies, en comparación con el AFP, el cual integra una riqueza especifica de cuatro especies, las dos áreas de estudio presentan una alta equidad, demostrando que hay homogeneidad en la distribución del número de individuos por especie.

En lo que respecta el estrato de bejucos, la mayor riqueza especifica se encuentra presente en el SA con 3 especies, registrando una baja diversidad de especies con valores de 1.1 de acuerdo al índice de Shannon y una alta equidad resultado del índice de Pielou, presentando homogeneidad en la distribución del número de individuos por especie, caso contrario al AFP, donde solo se obtuvo la presencia de una especie, misma que no permite determinar las diferentes métricas de diversidad.

Para el estrato denominado como cactáceas, solo se presentaron registros en el sistema ambiental, con una riqueza especifica de cuatro especies, mismas que comprenden una baja diversidad de especies de acuerdo al índice de Shannon y heterogeneidad en la distribución de los individuos por cada especie registrada.

El estrato herbáceo, siendo este el que integra mayor riqueza de especies tanto en el SA como en el AFP, de manera particular es sobresaliente el SA con una riqueza especifica de 59 especies, presentando una alta diversidad con valores de 3.2 de acuerdo al índice de Shannon y homogeneidad en la distribución de los individuos por especie, caso contrario al AFP, el cual su diversidad es media con un valor de 2.6 de acuerdo al índice de Shannon y una riqueza especifica inferior al SA con 39 especies, de igual manera que el SA presenta homogeneidad en la distribución de los individuos por especie.

Tabla 120. Comparativa de los índices de diversidad en el área del SA y el AFP para la vegetación de Pastizal Natural

	SISTEMA AMBIENTAL			ÁREA FORESTAL DEL PROYECTO		
	RIQUEZA ESPECÍFICA (S)	SHANNON-WIENER (H)	EQUIDAD DE PIELOU (J)	RIQUEZA ESPECÍFICA (S)	SHANNON-WIENER (H)	EQUIDAD DE PIELOU (J)
Arbóreo	1	0.0	0.00	1	0.0	0.00
Arbustivo	11	1.7	0.72	4	1.1	0.79
Bejucos	3	1.1	0.99	1	0.0	0.00
Cactáceas	4	0.9	0.66	0	0.0	0.00
Herbáceo	59	3.2	0.78	39	2.6	0.71

CONSULTA PÚBLICA

IV.2.2.2 Fauna

IV.2.2.2.1 Especies potenciales por localizarse en el Sistema Ambiental y Área forestal del Proyecto

El estado de Chihuahua se ubica al norte de la República Mexicana, siendo este el más grande, sus coordenadas geográficas extremas son: al norte 31 47', al sur 25 38' de latitud norte; al este 103' 18' y al oeste 109 07' de longitud oeste. Colinda al norte con los Estados Unidos de América; al este con los Estados Unidos de América, Coahuila de Zaragoza y Durango; al sur con Durango y Sinaloa; al oeste con Sinaloa, Sonora y los Estados Unidos de América. Comprende una superficie de 247 487 km^2, que lo sitúa en primer lugar en cuanto a extensión, representa el 12.6 % de la superficie total nacional de acuerdo a INEGI.

La Sierra Madre Occidental atraviesa la zona oeste, centro y sur del estado, llega a tener montañas con altura de hasta 3,000 metros en la zona de la sierra Tarahumara y profundos cañones y barrancas en Tararécua, Cobre y Ruque, hacia el norte y este, se localizan las llanuras de la altiplanicie mexicana, que son atravesadas por sierras, al sureste se localiza el Bolsón del Mapimí. Existe una rica biodiversidad florística que se compone aproximadamente de 770 especies, repartidas en 184 géneros y 121 familias concentrándose la mayoría de las especies en la zona de selvas.

El 47 % de la superficie está cubierta por matorrales, el 25 % por bosques y 18 % por pastizales; siendo estos los ecosistemas predominantes en la entidad, en menor medida se presentan zonas cubiertas de selvas, dunas, chaparrales y mezquitales. Solo el 7 % del territorio es usado con fines agrícolas.

Los matorrales ocupan una franja desde el noroeste hasta el sureste del estado ocupando una gran extensión de la región fisiográfica "Sierras y Llanuras del Norte". Crecen principalmente en las zonas áridas y semiáridas de Chihuahua y se distinguen cuatro tipos de matorrales: desértico micrófilo, desértico rosetófilo, submontano y subtropical. El matorral desértico micrófilo está dominado por la gobernadora y sus asociaciones con mezquite, largoncillo, hojasén y Mariola. En los matorrales desérticos rosetófilos dominan las cactáceas y agaváceas, como el nopal y la lechuguilla.

Los bosques ocupan una franja territorial al oeste del estado sobre la "Sierra Madre Occidental". Son característicos de las regiones templadas, semicálidas y semifrías. Las principales comunidades vegetales que se presentan son: bosque de pino, bosque de pino-encino, bosque de encino y bosque de pino-encino-táscate. Las especies características son los pinos, encinos, juníperos y algunas otras especies arbustivas y arbóreas, como madroños, manzanitas, pinabetes, abetos, táscates y sabinos. A nivel del suelo existe un estrato conformado por helechos, musgos, líquenes, hongos, hierbas y pastos, que son importantes para retener la humedad.

Los Pastizales ocupan grandes extensiones al oeste de las "Sierras y Llanuras del Norte". Se identifican tres tipos: natural, de montaña y halófito – gypsófilo (de suelos salinos y yesos). La vegetación dominante son las gramíneas, pastos y zacates de los géneros: *Muhlenbergia*, *Bouteloua*, *Aristida*, *Panicum* y *Machaeranthera.* Con especies como: tres barbas, banderilla, gigante, zacate colorado, navajita morado, navajita velluda, liendrillas, zacate toboso, zacate guía, zacate salado, zacatón alcalino-jigüite, zacatón

CONSULTA PÚBLICA

salado y zacatón alcalino. También están los pastizales inducidos por las actividades humanas, los cuales están constituidos por gramíneas que se establecen cuando se elimina la cubierta vegetal original.

La selva cubre el 2 % de la superficie del estado en el extremo suroeste, ocupando los fondos de las profundas barrancas por donde corren los numerosos ríos que bajan de la Sierra Madre Occidental con dirección al océano Pacífico. Está clasificada como selva baja caducifolia, con árboles que alcanzan alturas máximas de 10 m a 15 m y que pierden sus hojas durante la temporada seca, más de la mitad del año. Se identifican cuatro grandes grupos de comunidades vegetales, las cuales se presentan en forma descendente, desde las partes más altas hasta el fondo de las barrancas: bosque de encinos, matorral de acacias, bosque alto y bajo de mauto (*Lysiloma*) (CONABIO, 2018).

De acuerdo con la revisión bibliográfica realizada en las bases de datos de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad **(CONABIO),** la fauna potencial que puede distribuirse en el área del proyecto se compone principalmente de especies pertenecientes al grupo de ornitofauna con 156 especies, seguido por el grupo de herpetofauna con 42 y, por último, el de mastofauna con 30 especies.
A continuación, se muestra un resumen de la fauna silvestre potencial presente en las áreas de análisis.

Tabla 121. Representatividad de los principales ejemplares terrestres, cuya distribución potencial corresponde al área de AFP y SA

GRUPO FAUNÍSTICO	FAMILIAS	ESPECIES	CATEGORÍA DE RIESGO
Ornitofauna	47	156	14
Mastofauna	15	30	1
Herpetofauna	12	42	18
TOTAL	**73**	**224**	**32**

IV.2.2.2.1.1 Riqueza potencial de fauna en el Sistema Ambiental y área forestal del proyecto

De acuerdo con lo anterior, la información de campo se complementó con la proveniente de diversas fuentes especializadas que incluyen datos sobre la ocurrencia de las especies, tipo de hábitat y hábitos y así como los mapas de la distribución de las mismas en la región del golfo de México y la región de interés.

La estimación de las especies dentro de la zona de estudio se basó en las especies observadas en campo durante este estudio y se ha complementado con la revisión de diversas fuentes de información (literatura y sitios de internet) sobre la biodiversidad de la región para determinar otras especies registradas en la zona, por lo que el listado final de especies contiene especies observadas (en campo) y registradas (en las fuentes consultadas).

Los sitios virtuales son las del IUCN (http://www.iucnredlist.org/), amphibian global assessment (www.amphibiaweb.org), AmphibiaWeb (http://amphibiaweb.org) the reptile database (http://www.reptile-database.org/),mammal species of the world (http://www.bucknell.edu/msw3/) y de la CONABIO (avesmx.conabio.gob.mx) y http://www.conabio.gob.mx/174nformación/gis/).

CONSULTA PÚBLICA

* Riqueza potencial de ORNITOFAUNA

La riqueza específica potencial de aves está representada por 156 especies; esta riqueza se distribuye en 47 familias taxonómicas, de las cuales 14 de ellas se encuentran listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 Y SU ACTUAL ANEXO NORMATIVO III (DOF 14-11-2019), bajo alguna categoría de riesgo; en la siguiente tabla se presentan las especies potenciales.

Tabla 122. Lista de la Ornitofauna que potencialmente ocurre en las áreas de estudio; SA y AFP

AVES-ORNITOFAUNA							
FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	DISTRIBUCIÓN	Endemismo	NOM-059	(IUCN)	(CITES)
Accipitridae	*Accipiter cooperii*	Gavilán de Cooper	MI,R	Nativa	Pr	LC	Apéndice II
Accipitridae	*Accipiter striatus*	Gavilán Pecho Canela	MI,R	Nativa	Pr	LC	Apéndice II
Accipitridae	*Aquila chrysaetos*	Águila real	MI,R	Nativa	A	LC	Apéndice II
Accipitridae	*Buteo albonotatus*	Aguililla aura	MI,MV,R	Nativa	Pr	LC	Apéndice II
Accipitridae	*Buteo jamaicensis*	Aguililla cola roja	R,MI	Nativa	-	LC	Apéndice II
Accipitridae	*Buteo regalis*	Aguililla real	MI	Nativa	Pr	LC	Apéndice II
Accipitridae	*Buteo swainsoni*	Aguililla de Swainson	T,MV	Nativa	Pr	LC	Apéndice II
Accipitridae	*Buteogallus anthracinus*	Aguililla Negra Menor	R,MV	Nativa	Pr	LC	Apéndice II
Accipitridae	*Circus hudsonius*	Gavilán rastrero	MI,R	Nativa	-	LC	Apéndice II
Accipitridae	*Elanus leucurus*	Milano cola blanca	R	Nativa	-	LC	Apéndice II
Accipitridae	*Geranoaetus albicaudatus*	Aguililla cola blanca	R	Nativa	Pr	LC	Apéndice II
Accipitridae	*Haliaeetus leucocephalus*	Águila cabeza blanca	MI,R	Nativa	P	LC	Apéndice II
Aegithalidae	*Psaltriparus minimus*	Sastrecillo	R	Nativa	-	LC	-
Alaudidae	*Eremophila alpestris*	Alondra cornuda	R	Nativa	-	LC	-
Anatidae	*Anas acuta*	Pato golondrino	MI	Nativa	-	LC	-
Anatidae	*Anas crecca*	Cerceta Alas Verdes	MI	Nativa	-	LC	-
Anatidae	*Anas diazi*	Pato mexicano	R,MI	Nativa	-	-	-
Anatidae	*Anas platyrhynchos*	Pato norteño	MI,R	Nativa	-	LC	-
Anatidae	*Anser albifrons*	Ganso Careto Mayor	MI	Nativa	-	LC	-
Anatidae	*Anser caerulescens*	Ganso blanco	MI	Nativa	-	LC	-
Anatidae	*Anser rossii*	Ganso de Ross	MI	Nativa	-	LC	-
Anatidae	*Aythya affinis*	Pato Boludo Menor	MI	Nativa	-	LC	-
Anatidae	*Bucephala albeola*	Pato monja	MI	Nativa	-	LC	-
Anatidae	*Mareca americana*	Pato chalcuán	MI	Nativa	-	LC	-
Anatidae	*Mareca strepera*	Pato friso	MI	Nativa	-	LC	-
Anatidae	*Oxyura jamaicensis*	Pato tepalcate	MI,R	Nativa	-	LC	-
Anatidae	*Spatula clypeata*	Pato cucharón norteño	MI	Nativa	-	LC	-

CONSULTA PÚBLICA

AVES-ORNITOFAUNA							
FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	DISTRIBUCIÓN	Endemismo	NOM-059	(IUCN)	(CITES)
Anatidae	*Spatula cyanoptera*	Cerceta canela	MI,R	Nativa	-	LC	-
Anatidae	*Spatula discors*	Cerceta Alas Azules	MI	Nativa	-	LC	-
Apodidae	*Aeronautes saxatalis*	Vencejo pecho blanco	R	Nativa	-	LC	-
Ardeidae	*Ardea alba*	Garza blanca	MI,R	Nativa	-	LC	-
Ardeidae	*Ardea herodias*	Garza morena	MI,R	Nativa	-	LC	-
Ardeidae	*Bubulcus ibis*	Garza Ganadera	R,MI	Exótica-Invasora	-	LC	-
Ardeidae	*Nycticorax nycticorax*	Garza Nocturna Corona Negra	R,MI	Nativa	-	LC	-
Calcariidae	*Calcarius lapponicus*	Escribano ártico	A	Nativa	-	LC	-
Calcariidae	*Calcarius ornatus*	Escribano collar castaño	MI	Nativa	-	VU	-
Calcariidae	*Rhynchophanes mccownii*	Escribano de pico grueso	MI	Nativa	-	LC	-
Caprimulgidae	*Antrostomus arizonae*	Tapacaminos Cuerporruín Mexicano	R,MV	Nativa	-	LC	-
Cardinalidae	*Cardinalis sinuatus*	Cardenal Desértico	R	Nativa	-	LC	-
Cardinalidae	*Passerina caerulea*	Picogordo azul	MI,R,MV	Nativa	-	LC	-
Cardinalidae	*Passerina ciris*	Colorín sietecolores	MI,MV	Nativa	Pr	LC	-
Cardinalidae	*Pheucticus melanocephalus*	Picogordo tigrillo	R,MI,MV	Nativa	-	LC	-
Cardinalidae	*Piranga flava*	Piranga Encinera	R	Nativa	-	-	-
Cardinalidae	*Piranga ludoviciana*	Piranga capucha roja	MI	Nativa	-	LC	-
Cardinalidae	*Piranga rubra*	Piranga roja	MI,MV	Nativa	-	LC	-
Cathartidae	*Cathartes aura*	Zopilote aura	R	Nativa	-	LC	-
Cathartidae	*Coragyps atratus*	Zopilote común	R	Nativa	-	LC	-
Charadriidae	*Charadrius vociferus*	Chorlo tildío	R,MI	Nativa	-	LC	-
Columbidae	*Columba livia*	Paloma Doméstica	R	Exótica-Invasora	-	LC	-
Columbidae	*Columbina inca*	Tortolita Cola Larga	R	Nativa	-	LC	-
Columbidae	*Patagioenas fasciata*	Paloma Encinera	R,MI	Nativa	-	LC	-
Columbidae	*Streptopelia decaocto*	Paloma de collar turca	R	Exótica-Invasora	-	LC	-
Columbidae	*Zenaida asiatica*	Paloma Alas Blancas	R,MI	Nativa	-	LC	-
Columbidae	*Zenaida macroura*	Huilota Común	R,MI	Nativa	-	LC	-
Corvidae	*Aphelocoma wollweberi*	Chara pecho gris	R	Nativa	-	LC	-
Corvidae	*Aphelocoma woodhouseii*	Chara de Collar	R	Nativa	-	-	-
Corvidae	*Corvus corax*	Cuervo Común	R	Nativa	-	LC	-
Cuculidae	*Geococcyx californianus*	Correcaminos norteño	R	Nativa	-	LC	-
Falconidae	*Falco columbarius*	Halcón esmerejón	MI	Nativa	-	LC	Apéndice II
Falconidae	*Falco peregrinus*	Halcón Peregrino	R,MI	Nativa	Pr	LC	Apéndice I
Falconidae	*Falco sparverius*	Cernícalo americano	R,MI	Nativa	-	LC	Apéndice II
Fringillidae	*Haemorhous mexicanus*	Pinzón mexicano	R	Nativa	-	LC	-

CONSULTA PÚBLICA

AVES-ORNITOFAUNA							
FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	DISTRIBUCIÓN	Endemismo	NOM-059	(IUCN)	(CITES)
Fringillidae	*Spinus psaltria*	Jilguerito Dominico	R	Nativa	-	LC	-
Hirundinidae	*Hirundo rustica*	Golondrina tijereta	MV,MI,R,T	Nativa	-	LC	-
Icteridae	*Agelaius phoeniceus*	Tordo sargento	R,MI	Nativa	-	LC	-
Icteridae	*Euphagus cyanocephalus*	Tordo Ojos Amarillos	MI,R	Nativa	-	LC	-
Icteridae	*Molothrus aeneus*	Tordo Ojos Rojos	R,MV	Nativa	-	LC	-
Icteridae	*Molothrus ater*	Tordo cabeza café	R,MI	Nativa	-	LC	-
Icteridae	*Quiscalus mexicanus*	Zanate mexicano	R	Nativa	-	LC	-
Icteridae	*Sturnella lilianae*	Pradero Altiplanero	R	Nativa	-	-	-
Icteridae	*Sturnella neglecta*	Pradero del Oeste	R,MI	Nativa	-	LC	-
Icteridae	*Xanthocephalus xanthocephalus*	Tordo cabeza amarilla	MI	Nativa	-	LC	-
Icteriidae	*Icteria virens*	Chipe Grande	MI,MV	Nativa	-	LC	-
Laniidae	*Lanius ludovicianus*	Verdugo Americano	R,MI	Nativa	-	NT	-
Laridae	*Larus delawarensis*	Gaviota pico anillado	MI	Nativa	-	LC	-
Mimidae	*Mimus polyglottos*	Sinsonte norteño	R,MI	Nativa	-	LC	-
Mimidae	*Toxostoma curvirostre*	Cuicacoche Pico Curvo	R	Nativa	-	LC	-
Motacillidae	*Anthus rubescens*	Bisbita Norteamericana	MI	Nativa	-	LC	-
Motacillidae	*Anthus spragueii*	Bisbita llanera	MI	Nativa	-	VU	-
Odontophoridae	*Callipepla squamata*	Codorniz escamosa	R	Nativa	-	LC	-
Odontophoridae	*Cyrtonyx montezumae*	Codorniz de Moctezuma	R	Nativa	Pr	LC	-
Paridae	*Baeolophus wollweberi*	Carbonero embridado	R	Nativa	-	LC	-
Parulidae	*Cardellina pusilla*	Chipe corona negra	MI	Nativa	-	LC	-
Parulidae	*Leiothlypis celata*	Chipe Oliváceo	MI,R	Nativa	-	LC	-
Parulidae	*Myioborus pictus*	Pavito Alas Blancas	R	Nativa	-	LC	-
Parulidae	*Setophaga coronata*	Chipe rabadilla amarilla	MI,R	Nativa	-	LC	-
Parulidae	*Setophaga coronata subsp. auduboni*	Chipe de Audubon	MI,R	Nativa	-	-	-
Parulidae	*Setophaga nigrescens*	Chipe Negrogrís	MI	Nativa	-	LC	-
Parulidae	*Setophaga townsendi*	Chipe de Townsend	MI	Nativa	-	LC	-
Passerellidae	*Aimophila ruficeps*	Zacatonero Corona Canela	R	Nativa	-	LC	-
Passerellidae	*Ammodramus savannarum*	Gorrión chapulín	MI,R	Nativa	-	LC	-
Passerellidae	*Amphispiza bilineata*	Zacatonero garganta negra	R	Nativa	-	LC	-
Passerellidae	*Chondestes grammacus*	Gorrión arlequín	MI,R	Nativa	-	LC	-
Passerellidae	*Junco hyemalis*	Junco Ojos Negros	MI,R	Nativa	-	LC	-
Passerellidae	*Melozone fusca*	Rascador Viejita	R	Nativa	-	LC	-
Passerellidae	*Passerculus sandwichensis*	Gorrión sabanero	MI,R	Nativa	-	LC	-
Passerellidae	*Pipilo chlorurus*	Rascador Cola Verde	MI,R	Nativa	-	LC	-

CONSULTA PÚBLICA

AVES-ORNITOFAUNA							
FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	DISTRIBUCIÓN	Endemismo	NOM-059	(IUCN)	(CITES)
Passerellidae	*Pooecetes gramineus*	Gorrión cola blanca	MI	Nativa	-	LC	-
Passerellidae	*Spizella atrogularis*	Gorrión barba negra	R,MI	Nativa	-	LC	-
Passerellidae	*Spizella breweri*	Gorrión de Brewer	MI	Nativa	-	LC	-
Passerellidae	*Spizella pallida*	Gorrión pálido	MI	Nativa	-	LC	-
Passerellidae	*Spizella passerina*	Gorrión Cejas Blancas	R,MI	Nativa	-	LC	-
Passerellidae	*Zonotrichia leucophrys*	Gorrión corona blanca	MI	Nativa	-	LC	-
Passeridae	*Passer domesticus*	Gorrión Doméstico	R	Exótica-Invasora	-	LC	-
Phasianidae	*Meleagris gallopavo*	Pavo	R	Nativa	-	LC	-
Phasianidae	*Meleagris gallopavo subsp. mexicana*	Guajolote norteño	R	Nativa	-	-	-
Picidae	*Colaptes auratus*	Carpintero de Pechera Común	R,MI	Nativa	-	LC	-
Picidae	*Dryobates scalaris*	Carpintero mexicano	R	Nativa	-	LC	-
Picidae	*Melanerpes formicivorus*	Carpintero bellotero	R	Nativa	-	LC	-
Picidae	*Sphyrapicus nuchalis*	Carpintero Nuca Roja	MI	Nativa	-	LC	-
Polioptilidae	*Polioptila caerulea*	Perlita Azulgrís	MI,R	Nativa	-	LC	-
Psittacidae	*Myiopsitta monachus*	Perico Monje Argentino	R	Exótica-Invasora	-	LC	-
Ptiliogonatidae	*Phainopepla nitens*	Capulinero negro	MI,R	Nativa	-	LC	-
Rallidae	*Fulica americana*	Gallareta americana	R,MI	Nativa	-	LC	-
Recurvirostridae	*Himantopus mexicanus*	Monjita Americana	R,MI	Nativa	-	-	-
Regulidae	*Corthylio calendula*	Reyezuelo Matraquita	MI	Nativa	-	LC	-
Scolopacidae	*Actitis macularius*	Playero alzacolita	MI	Nativa	-	LC	-
Scolopacidae	*Calidris mauri*	Playero Occidental	MI,T	Nativa	A	LC	-
Scolopacidae	*Calidris minutilla*	Playero Diminuto	MI	Nativa	-	LC	-
Scolopacidae	*Gallinago delicata*	Agachona Norteamericana	MI	Nativa	-	LC	-
Scolopacidae	*Limnodromus scolopaceus*	Costurero pico largo	MI	Nativa	-	LC	-
Scolopacidae	*Numenius americanus*	Zarapito pico largo	MI	Nativa	-	LC	-
Sittidae	*Sitta carolinensis*	Bajapalos Pecho Blanco	R	Nativa	-	LC	-
Strigidae	*Athene cunicularia*	Tecolote llanero	R,MI	Nativa	-	LC	Apéndice II
Strigidae	*Bubo virginianus*	Búho cornudo	R	Nativa	-	LC	Apéndice II
Strigidae	*Glaucidium gnoma*	Tecolote serrano	R	Nativa	-	LC	Apéndice II
Strigidae	*Megascops kennicottii*	Tecolote del Oeste	R	Nativa	-	LC	Apéndice II
Strigidae	*Strix occidentalis*	Búho Moteado	R	Nativa	A	NT	Apéndice II
Sturnidae	*Sturnus vulgaris*	Estornino pinto	R	Exótica-Invasora	-	LC	-
Threskiornithidae	*Plegadis chihi*	Ibis Ojos Rojos	MI,R	Nativa	-	LC	-
Trochilidae	*Archilochus alexandri*	Colibrí barba negra	MV,MI	Nativa	-	LC	Apéndice II
Trochilidae	*Selasphorus calliope*	Zumbador Garganta Rayada	MI,MV	Nativa	-	LC	Apéndice II

CONSULTA PÚBLICA

AVES-ORNITOFAUNA							
FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	DISTRIBUCIÓN	Endemismo	NOM-059	(IUCN)	(CITES)
Trochilidae	*Selasphorus rufus*	Zumbador Canelo	MI	Nativa	-	NT	Apéndice II
Troglodytidae	*Catherpes mexicanus*	Saltapared Barranqueño	R	Nativa	-	LC	-
Troglodytidae	*Cistothorus palustris*	Saltapared Pantanero	MI,R	Nativa	-	LC	-
Troglodytidae	*Salpinctes obsoletus*	Saltapared de Rocas	R	Nativa	-	LC	-
Troglodytidae	*Thryomanes bewickii*	Saltapared cola larga	R	Nativa	-	LC	-
Troglodytidae	*Troglodytes aedon*	Saltapared Común	R,MI,T	Nativa	-	LC	-
Turdidae	*Catharus guttatus*	Zorzal Cola Canela	MI	Nativa	-	LC	-
Turdidae	*Sialia currucoides*	Azulejo pálido	MI	Nativa	-	LC	-
Turdidae	*Sialia mexicana*	Azulejo garganta azul	R,MI	Nativa	-	LC	-
Turdidae	*Turdus migratorius*	Mirlo primavera	R,MI	Nativa	-	LC	-
Tyrannidae	*Contopus cooperi*	Papamoscas Boreal	T,MI,MV	Nativa	-	NT	-
Tyrannidae	*Contopus sordidulus*	Papamoscas del Oeste	MV,T	Nativa	-	LC	-
Tyrannidae	*Empidonax hammondii*	Papamoscas de Hammond	MI	Nativa	-	LC	-
Tyrannidae	*Empidonax wrightii*	Papamoscas Bajacolita	MI	Nativa	-	LC	-
Tyrannidae	*Myiarchus cinerascens*	Papamoscas Garganta Ceniza	MI,MV,R	Nativa	-	LC	-
Tyrannidae	*Pyrocephalus rubinus*	Mosquero cardenal	R,MI	Nativa	-	LC	-
Tyrannidae	*Sayornis nigricans*	Papamoscas negro	R,MI	Nativa	-	LC	-
Tyrannidae	*Sayornis saya*	Papamoscas llanero	R,MI	Nativa	-	LC	-
Tyrannidae	*Tyrannus verticalis*	Tirano pálido	MI,T,MV	Nativa	-	LC	-
Tyrannidae	*Tyrannus vociferans*	Tirano Chibiú	R,MI	Nativa	-	LC	-
Tytonidae	*Tyto alba*	Lechuza de campanario	R	Nativa	-	LC	Apéndice II
Vireonidae	*Vireo gilvus*	Vireo gorjeador	MI,R	Nativa	-	LC	-
Vireonidae	*Vireo huttoni*	Vireo reyezuelo	R	Nativa	-	LC	-
Vireonidae	*Vireo plumbeus*	Vireo plomizo	MI,R,MV	Nativa	-	LC	-

***Se mencionan las especies con categoría de riesgo, registradas en la Norma Oficial Mexicana **NOM-059-SEMARNAT-2010 Y SU ACTUAL ANEXO NORMATIVO III (DOF 14-11-2019): -=** sin categoría **Pr=**Sujetas a Protección Especial; **A=** Amenazada; **P=** En peligro de extinción.

****Se mencionan las especies enlistadas en algún apéndice de la CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres); **Apéndice I=** Especies que se encuentran en peligro de extinción; **Apéndice II=**Especies que no están en peligro de extinción, pero cuyo comercio de be controlarse; **Apéndice III** = Especies amenazadas en al menos un país.

Para el caso del estado de distribución de cada especie, en las siguientes tablas se explica el significado de las claves a las que se hace referencia en la base potencial de las especies de aves.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla 123. Clave usada para mencionar el estado de distribución de las especies potenciales en el AFP y SA

DISTRIBUCIÓN	
P	Residencia permanente
T	Transitorio
I	Invierno permanece en el área
O	Oceánica
MV	Migratorio en verano
MI	Migratorio en invierno
V	Verano permanece en el área
R	Residente en época de reproducción

Tabla 124. Clave usada para mencionar el estatus de las especies potenciales listadas en The International Union for Conservation of Nature's (UICN) Red List en el AFP y SA

UICN	
EX	Extinta
EW	Extinta en estado silvestre
CR	En peligro critico
EN	En peligro
VU	Vulnerable
NT	Casi amenazada
LC	Preocupación menor
DD	Datos insuficientes
NE	No evaluado

Tabla 125. Clave usada para mencionar el endemismo de las especies potenciales en el AFP y el SA

ENDEMISMO	
EN	Endémica
ne	No endémica
SE	Semiendemica
CE	Cuasiendemica
EXO	Exótica

CONSULTA PÚBLICA

* Riqueza potencial de MASTOFAUNA

La riqueza específica potencial de mamíferos está representada por 30 especies. Esta riqueza se distribuye en 15 familias taxonómicas, de las cuales una se encuentra listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 Y SU ACTUAL ANEXO NORMATIVO III (DOF 14-11-2019), bajo alguna la categoría de riesgo; en la siguiente tabla se presentan las especies potenciales.

Tabla 126. Lista de mamíferos que potencialmente ocurre en las áreas de estudio; SA y AFP

MAMÍFEROS-MASTOFAUNA						
FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	DISTRIBUCIÓN	NOM-059	(IUCN)	(CITES)
Canidae	*Canis latrans*	Coyote	Nativa	-	LC	-
Canidae	*Urocyon cinereoargenteus*	Zorra gris	Nativa	-	LC	-
Cervidae	*Odocoileus virginianus*	Venado de cola blanca	Nativa	-	LC	-
Cricetidae	*Neotoma albigula*	Rata-cambalachera garganta blanca	Nativa	-	LC	-
Cricetidae	*Neotoma mexicana*	Rata cambalachera mexicana	Nativa	-	LC	-
Cricetidae	*Peromyscus aztecus*	Ratón azteca	Nativa	-	LC	-
Cricetidae	*Peromyscus boylii*	Ratón arbustero	Nativa	-	LC	-
Cricetidae	*Peromyscus polius*	Ratón de Chihuahua	Endémica,Nativa	-	NT	-
Cricetidae	*Reithrodontomys megalotis*	Ratón cosechero común	Nativa	-	LC	-
Didelphidae	*Didelphis virginiana*	Tlacuache norteño	Nativa	-	LC	-
Felidae	*Lynx rufus*	Lince Americano	Nativa	-	LC	Apéndice II
Felidae	*Puma concolor*	Puma	Nativa	-	LC	Apéndice I/II
Geomyidae	*Thomomys umbrinus*	Tuza mexicana	Endémica,Nativa	-	LC	-
Heteromyidae	*Dipodomys merriami*	Rata canguro de Merriam	Nativa	-	LC	-
Heteromyidae	*Dipodomys ordii*	Rata canguro común	Nativa	-	LC	-
Leporidae	*Lepus californicus*	Liebre cola negra	Nativa	-	LC	-
Leporidae	*Lepus callotis*	Liebre torda	Endémica,Nativa	-	VU	-
Leporidae	*Sylvilagus audubonii*	Conejo del desierto	Nativa	-	LC	-
Mephitidae	*Mephitis mephitis*	Zorrillo listado norteño	Nativa	-	LC	-
Molossidae	*Tadarida brasiliensis*	Murciélago cola suelta	Nativa	-	LC	-
Procyonidae	*Procyon lotor*	Mapache	Nativa	-	LC	-
Sciuridae	*Neotamias dorsalis*	Chichimoco	Nativa	-	LC	-
Sciuridae	*Otospermophilus variegatus*	Ardillón de roca	Nativa	-	LC	-
Sciuridae	*Sciurus nayaritensis*	Ardilla de Nayarit	Endémica,Nativa	-	LC	-
Sciuridae	*Xerospermophilus spilosoma*	Ardillón punteado	Nativa	-	LC	-
Tayassuidae	*Dicotyles tajacu*	Pecarí de collar	-	-	-	-
Ursidae	*Ursus americanus*	Oso negro americano	Nativa	P	LC	Apéndice II

CONSULTA PÚBLICA

MAMÍFEROS-MASTOFAUNA						
FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	DISTRIBUCIÓN	NOM-059	(IUCN)	(CITES)
Vespertilionidae	*Eptesicus fuscus*	Murciélago moreno norteamericano	Nativa	-	LC	-
Vespertilionidae	*Myotis occultus*	Miotis de Arizona	Nativa	-	LC	-
Vespertilionidae	*Myotis thysanodes*	Miotis bordado	Nativa	-	LC	-

***Se mencionan las especies con categoría de riesgo, registradas en la Norma Oficial Mexicana **NOM-059-SEMARNAT-2010 Y SU ACTUAL ANEXO NORMATIVO III (DOF 14-11-2019)**: **-=** sin categoría **Pr=**Sujetas a Protección Especial; **A=** Amenazada; **P=** En peligro de extinción.

****Se mencionan las especies enlistadas en algún apéndice de la CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres); **Apéndice I=** Especies que se encuentran en peligro de extinción; **Apéndice II=**Especies que no están en peligro de extinción, pero cuyo comercio de be controlarse; **Apéndice III =** Especies amenazadas en al menos un país.

En la siguiente tabla se explica el significado de las claves a las que se hace referencia en la base potencial de las especies de mamíferos.

Tabla 127. Clave usada para mencionar el estatus de las especies potenciales listadas en The International Union for Conservation of Nature's (UICN) Red List en el AFP y SA

UICN	
EX	Extinta
EW	Extinta en estado silvestre
CR	En peligro critico
EN	En peligro
VU	Vulnerable
NT	Casi amenazada
LC	Preocupación menor
DD	Datos insuficientes
NE	No evaluado

CONSULTA PÚBLICA

* Riqueza potencial de HERPETOFAUNA

La riqueza de Herpetofauna está representada por 41 especies distribuidas en 12 familias taxonómicas de las cuales 17 especies se encuentran listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 Y SU ACTUAL ANEXO NORMATIVO III (DOF 14-11-2019), bajo alguna categoría de riesgo; en la siguiente tabla se presentan las especies potenciales.

Tabla 128. Lista de herpetofauna que potencialmente ocurre en las áreas de estudio; SA y AFP

REPTILES Y ANFIBIOS-HERPETOFAUNA						
FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	DISTRIBUCIÓN	NOM-059	(IUCN)	(CITES)
Ambystomatidae	*Ambystoma rosaceum*	Salamandra de la Sierra Madre Occidental	Endémica,Nativa	Pr	LC	-
Anguidae	*Elgaria kingii*	Lagarto escorpión de Arizona	Nativa	Pr	LC	-
Bufonidae	*Anaxyrus cognatus*	Sapo de espuelas	Nativa	-	LC	-
Bufonidae	*Anaxyrus punctatus*	Sapo de puntos rojos	Nativa	-	DD	-
Bufonidae	*Anaxyrus speciosus*	Sapo texano	Nativa	-	LC	-
Colubridae	*Lampropeltis knoblochi*	Falsa coralillo real de Chihuahua	Nativa	-	LC	-
Colubridae	*Masticophis flagellum*	Culebra chirrionera roja	Nativa	-	LC	-
Colubridae	*Masticophis taeniatus*	Chirrionera rayada	Nativa	-	LC	-
Colubridae	*Pantherophis emoryi*	Culebra ratonera de las planicies	Nativa	-	DD	-
Colubridae	*Pituophis catenifer*	Topera	Nativa	-	LC	-
Colubridae	*Pituophis catenifer subsp. affinis*	Topera Sonorense	Nativa	-	-	-
Colubridae	*Salvadora grahamiae*	Culebra chata oriental	Nativa	-	DD	-
Colubridae	*Thamnophis cyrtopsis subsp. cyrtopsis*	Culebra lineada del bosque	Nativa	A	-	-
Colubridae	*Urosaurus ornatus*	Culebra del suelo	Nativa	-	DD	-
Dipsadidae	*Diadophis punctatus*	Culebra de collar	Nativa	-	LC	-
Hylidae	*Dryophytes arenicolor*	Rana de árbol color arena	Nativa	-	LC	-
Hylidae	*Dryophytes wrightorum*	Mountain treefrog	Nativa	-	LC	-
Kinosternidae	*Kinosternon hirtipes*	Tortuga pecho quebrado pata rugosa	Nativa	Pr	LC	Apéndice II
Kinosternidae	*Kinosternon hirtipes subsp. murrayi*	Tortuga Pecho Quebrado del Altiplano Mexicano	Nativa	Pr	-	-
Natricidae	*Thamnophis cyrtopsis*	Culebra lineada de bosque	Nativa	A	LC	-
Natricidae	*Thamnophis rufipunctatus*	Culebra de agua de cabeza angosta	Nativa	-	LC	-
Phrynosomatidae	*Phrynosoma cornutum*	Lagartija cornuda texana	Nativa	-	LC	Apéndice II
Phrynosomatidae	*Phrynosoma hernandesi*	Camaleón de montaña de cuernos cortos	Nativa	-	LC	Apéndice II
Phrynosomatidae	*Phrynosoma orbiculare*	Camaleón de montaña	Endémica,Nativa	A	LC	Apéndice II
Phrynosomatidae	*Sceloporus grammicus*	Lagartija espinosa del mezquite	Nativa	Pr	LC	-
Phrynosomatidae	*Sceloporus jarrovii*	Lagartija espinosa de la Sierra Madre Occidental	Nativa	-	LC	-
Phrynosomatidae	*Sceloporus lemosespinali*	Lagartija espinosa chihuahuense	Endémica,Nativa	-	DD	-
Phrynosomatidae	*Sceloporus poinsettii*	Lagartija espinosa norteña de grieta	Nativa	-	DD	-

CONSULTA PÚBLICA

REPTILES Y ANFIBIOS-HERPETOFAUNA						
FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	DISTRIBUCIÓN	NOM-059	(IUCN)	(CITES)
Phrynosomatidae	*Sceloporus slevini*	Lagartija espinosa de pastizal	Nativa	-	LC	-
Ranidae	*Lithobates catesbeianus*	Rana toro	Nativa	-	LC	-
Ranidae	*Lithobates chiricahuensis*	Rana leopardo Chiricahua	Nativa	A	DD	-
Scaphiopodidae	*Scaphiopus couchii*	Sapo cavador	Nativa	-	LC	-
Scaphiopodidae	*Spea multiplicata*	Sapo montícola de espuela	Nativa	-	LC	-
Viperidae	*Crotalus lepidus*	Cascabel gris	Nativa	Pr	LC	-
Viperidae	*Crotalus lepidus subsp. klauberi*	Banded Rock Rattlesnake	Nativa	Pr	-	-
Viperidae	*Crotalus molossus*	Cascabel de cola negra	Nativa	Pr	DD	-
Viperidae	*Crotalus molossus subsp. nigrescens*	Cascabel de cola negra mexicana	Nativa	Pr	-	-
Viperidae	*Crotalus pricei*	Cascabel de manchas gemelas	Nativa	Pr	LC	-
Viperidae	*Crotalus scutulatus*	Cascabel del Altiplano	Nativa	Pr	LC	-
Viperidae	*Crotalus scutulatus subsp. scutulatus*	Northern Mojave Rattlesnake	Nativa	Pr	-	-
Viperidae	*Crotalus willardi*	Cascabel de nariz surcada de la Sierra Madre Occidental	Nativa	Pr	LC	-
Viperidae	*Crotalus willardi subsp. amabilis*	Del Nido Ridge-nosed Rattlesnake	Nativa	Pr	-	-

***Se mencionan las especies con categoría de riesgo, registradas en la Norma Oficial Mexicana **NOM-059-SEMARNAT-2010 Y SU ACTUAL ANEXO NORMATIVO III (DOF 14-11-2019): -=** sin categoría **Pr=**Sujetas a Protección Especial; **A=** Amenazada; **P=** En peligro de extinción.

****Se mencionan las especies enlistadas en algún apéndice de la CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres): **Apéndice I =** Especies que se encuentran en peligro de extinción; **Apéndice II =**Especies que no están en peligro de extinción, pero cuyo comercio de be controlarse; **Apéndice III =** Especies amenazadas en al menos un país.

En la siguiente tabla se explica el significado de las claves a las que se hace referencia en la base potencial de las especies de anfibios y reptiles.

Tabla 129. Clave usada para mencionar el estatus de las especies potenciales listadas en The International Union for Conservation of Nature's (UICN) Red List en el AFP y SA

UICN	
EX	Extinta
EW	Extinta en estado silvestre
CR	En peligro critico
EN	En peligro
VU	Vulnerable
NT	Casi amenazada
LC	Preocupación menor
DD	Datos insuficientes
NE	No evaluado

CONSULTA PÚBLICA

IV.2.2.2.2 Fauna potencial enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010

En las siguientes tablas se presentan algunas de las especies potenciales por grupo faunístico que se encuentra en alguna categoría de riesgo, así también se hace una descripción de las causas por las cuales se encuentran en algún estatus de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010 Y SU ACTUAL ANEXO NORMATIVO III (DOF 14-11-2019).

Tabla 130. Especies de fauna potencial del SA identificadas en alguna categoría de riesgo de acuerda a la NOM-059-SEMARNAT-2010 Y SU ACTUAL ANEXO NORMATIVO III (DOF 14-11-2019), En celeste se presentan las especies que coinciden con las registradas en el SA.

TAXÓN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NOM-059
AVES-ORNITOFAUNA				
Aves	Accipitridae	*Accipiter cooperii*	Gavilán de Cooper	Pr
Aves	Accipitridae	*Accipiter striatus*	Gavilán Pecho Canela	Pr
Aves	Accipitridae	*Aquila chrysaetos*	Águila real	A
Aves	Accipitridae	*Buteo albonotatus*	Aguililla aura	Pr
Aves	Accipitridae	*Buteo regalis*	Aguililla real	Pr
Aves	Accipitridae	*Buteo swainsoni*	Aguililla de Swainson	Pr
Aves	Accipitridae	*Buteogallus anthracinus*	Aguililla Negra Menor	Pr
Aves	Accipitridae	*Geranoaetus albicaudatus*	Aguililla cola blanca	Pr
Aves	Accipitridae	*Haliaeetus leucocephalus*	Águila cabeza blanca	P
Aves	Cardinalidae	*Passerina ciris*	Colorín sietecolores	Pr
Aves	Falconidae	*Falco peregrinus*	Halcón Peregrino	Pr
Aves	Odontophoridae	*Cyrtonyx montezumae*	Codorniz de Moctezuma	Pr
Aves	Scolopacidae	*Calidris mauri*	Playero Occidental	A
Aves	Strigidae	*Strix occidentalis*	Búho Moteado	A
MAMÍFEROS-MASTOFAUNA				
Mammalia	Ursidae	*Ursus americanus*	Oso negro americano	p
ANFIBIOS Y REPTILES-HERPETOFAUNA				
Amphibia	Ambystomatidae	*Ambystoma rosaceum*	Salamandra de la Sierra Madre Occidental	Pr
Reptilia	Anguidae	*Elgaria kingii*	Lagarto escorpión de Arizona	Pr
Reptilia	Colubridae	*Thamnophis cyrtopsis subsp. cyrtopsis*	Culebra lineada del bosque	A
Reptilia	Kinosternidae	*Kinosternon hirtipes*	Tortuga pecho quebrado pata rugosa	Pr
Amphibia	Kinosternidae	*Kinosternon hirtipes subsp. murrayi*	Tortuga Pecho Quebrado del Altiplano Mexicano	Pr
Amphibia	**Natricidae**	***Thamnophis cyrtopsis***	**Culebra lineada de bosque**	**A**
Amphibia	**Phrynosomatidae**	***Phrynosoma orbiculare***	**Camaleón de montaña**	**A**
Amphibia	Phrynosomatidae	*Sceloporus grammicus*	Lagartija espinosa del mezquite	Pr
Amphibia	Ranidae	*Lithobates chiricahuensis*	Rana leopardo Chiricahua	A
Reptilia	Viperidae	*Crotalus lepidus*	Cascabel gris	Pr
Reptilia	Viperidae	*Crotalus lepidus subsp. klauberi*	Banded Rock Rattlesnake	Pr
Reptilia	Viperidae	*Crotalus molossus*	Cascabel de cola negra	Pr
Reptilia	Viperidae	*Crotalus molossus subsp. nigrescens*	Cascabel de cola negra mexicana	Pr
Reptilia	Viperidae	*Crotalus pricei*	Cascabel de manchas gemelas	Pr
Reptilia	Viperidae	*Crotalus scutulatus*	Cascabel del Altiplano	Pr
Reptilia	Viperidae	*Crotalus scutulatus subsp. scutulatus*	Northern Mojave Rattlesnake	Pr
Reptilia	Viperidae	*Crotalus willardi*	Cascabel de nariz surcada de la Sierra Madre Occidental	Pr
Reptilia	Viperidae	*Crotalus willardi subsp. amabilis*	Del Nido Ridge-nosed Rattlesnake	Pr

*Se mencionan las especies con categoría de riesgo, registradas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 Y SU ACTUAL ANEXO NORMATIVO III (DOF 14-11-2019): -= sin categoría Pr=Sujetas a Protección Especial; A= Amenazada; P= En peligro de extinción.

CONSULTA PÚBLICA

Cabe señalar que, de las especies registradas dentro del Sistema Ambiental, se identificaron dos especies en alguna categoría de riesgo, de acuerdo con la Lista de especies en riesgo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 Y SU ACTUAL ANEXO NORMATIVO III (DOF 14-11-2019), mientras que para el área del proyecto AFP **"no se registró ninguna especie bajo alguna categoría"**, no obstante, para el presente proyecto se contempla llevar a cabo el ahuyentamiento de las especies que posiblemente regresen al área del proyecto.

Tabla 131. Especies del grupo faunístico Aves-Ornitofauna

AVES-ORNITOFAUNA					
FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOM-059	FACTORES DE RIESGO	FUENTE
Accipitridae	*Accipiter cooperii*	Gavilán de Cooper	Pr	La destrucción de hábitat, el uso de pesticidas, la cacería y captura de ejemplares para cetrería son factores de riesgo para los gavilanes de Cooper.	(Rosenfield y Bielefeldt, 1993).
Accipitridae	*Accipiter striatus*	Gavilán Pecho Canela	Pr	El declive de las poblaciones del gavilán pecho rufo en Estados Unidos, en los años 1960 y 1970, se atribuyó al efecto del DDT, el cual provoca adelgazamiento en cáscaras de los huevos.	(Terres 1980, Elliott y Martin 1994, Elliott y Shutt, 1993).
Accipitridae	*Aquila chrysaetos*	Águila real	A	Amenazada por la fragmentación de su hábitat, el tráfico ilegal y el cambio climático	CONABIO
Accipitridae	*Buteo albonotatus*	Aguililla aura	Pr	Se ha establecido que la población de esta especie disminuyó drásticamente durante la última década, a causa de la pérdida de hábitats, la caza y la destrucción de huevos.	(Mundiaves, 2023).
Accipitridae	*Buteo regalis*	Aguililla real	Pr	Las amenazas incluyen el cultivo, el pastoreo excesivo y la degradación del hábitat por incendios en toda su área de distribución, y el control de las poblaciones de pequeños mamíferos (ciudades de perritos de las praderas y poblaciones de tuzas) que limitan los recursos alimentarios.	CONABIO
Accipitridae	*Buteo swainsoni*	Aguililla de Swainson	Pr	La principal causa de esta preocupación es la matanza masiva de más de 20.000 gavilanes de Swainson por los plaguicidas utilizados en las zonas agrícolas de Argentina.	(Brown 1996, Line 1996).
Accipitridae	*Buteogallus anthracinus*	Aguililla Negra Menor	Pr	La especie está experimentando un pequeño declive. Se cree que esta disminución se debe a la destrucción de los hábitats de los bordes de los humedales en toda su área de distribución.	(Partners in Flight 2019, Ferguson-Lees y Christie 2001).
Scolopacidae	*Calidris mauri*	Playero Occidental	A	Continúa siendo abundante, si bien es vulnerable debido a que un alto porcentaje de la población se detiene en varios puntos clave durante la migración, como el delta del río Cooper en Alaska.	Audubon
Odontophoridae	*Cyrtonyx montezumae*	Codorniz de Moctezuma	Pr	Enfrenta problemas de reducción de su hábitat ocasionada por la expansión agrícola y urbana, la contaminación industrial y el sobrepastoreo por ovinos, el cual ejerce un impacto serio sobre la	CONABIO

CONSULTA PÚBLICA

AVES-ORNITOFAUNA					
FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOM-059	FACTORES DE RIESGO	FUENTE
				especie ya que anida en el suelo y comúnmente sus huevos.	
Falconidae	*Falco peregrinus*	Halcón Peregrino	Pr	En la actualidad la mayor amenaza es el expolio de pollos y huevos para su uso y comercio en cetrería.	(Allavena, S. 1988, Halimann, B. 1985, Newton. 1. 1988).
Accipitridae	*Geranoaetus albicaudatus*	Aguililla cola blanca	Pr	Es considerada una especie bajo amenaza de extinción, debido a la pérdida de su hábitat por deforestación.	(Jorge Obando, 2017).
Accipitridae	*Haliaeetus leucocephalus*	Águila cabeza blanca	P	Uno de los principales factores afectando (o potencialmente afectando) al águila calva es la contaminación química por los efectos que ciertos pesticidas tienen en el adelgazamiento de los cascarones de sus huevos, particularmente compuestos organoclorados como el DDT.	(Wiemeyer *et al*., 1972; Grubb *et al*., 1990; Johnsgard, 1990; David y Nancy, 1997).
Cardinalidae	*Passerina ciris*	Colorín sietecolores	Pr	Los datos del Estudio de aves reproductoras sugieren que ha sufrido una disminución pequeña o estadísticamente insignificante en las últimas tres generaciones (alrededor de 13 años).	(Sauer *et al,* 2017).
Strigidae	*Strix occidentalis*	Búho Moteado	A	Actualmente, existe más conocimiento sobre los factores que están limitando las poblaciones del búho manchado en Norteamérica. La distribución de esta especie en parches en todo su rango de distribución sugiere que el hábitat apropiado para esta especie está limitado.	(Meyer *et al,* 1988).

***A =** Amenazadas, **Pr =** Sujetas a Protección Especial y **P =** En Peligro de Extinción.
**** Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (**CONABIO**)
***** Sociedad Nacional Audubon (**Audubon**)

Tabla 132. Especies del grupo faunístico Mamíferos-Mastofauna

MAMÍFEROS-MASTOFAUNA					
FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NOM-059	FACTORES DE RIESGO	FUENTE
Ursidae	*Ursus americanus*	Oso negro americano	P	Unas pocas poblaciones pequeñas y aisladas de osos negros americanos pueden estar amenazadas de extirpación, simplemente debido al pequeño tamaño de la población, los efectos de la fluctuación de los recursos alimentarios (y en algunos casos hídricos) o la mortalidad causada directamente por el hombre.	(Larkin *et al*. 2004).

***A =** Amenazadas

CONSULTA PÚBLICA

Tabla 133. Especies del grupo faunístico Anfibios y Reptiles-Herpetofauna

ANFIBIOS Y REPTILES-HERPETOFAUNA					
FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NOM -059	FACTORES DE RIESGO	FUENTE
Ambystomatidae	*Ambystoma rosaceum*	Salamandra de la Sierra Madre Occidental	Pr	Los peces depredadores introducidos son uno de los problemas que amenazan a esta especie. Además, la expansión de la agricultura podría representar una amenaza importante para esta especie.	(Lemos-Espinal, 2001).
Anguidae	*Elgaria kingii*	Lagarto escorpión de Arizona	Pr	Cambio de uso de suelo para la realización de actividades agrícolas y ganaderas. Aparentemente esta especie no es capturada para su venta como mascota.	(Schmidt, 2001, personal).
Colubridae	*Thamnophis cyrtopsis subsp. cyrtopsis*	Culebra lineada de bosque	A	Una de las principales amenazas es el desmonte a causa de la agricultura, y existe un manejo inadecuado en la actividad acuícola.	(CONABIO, 2000).
Kinosternidae	*Kinosternon hirtipes*	Tortuga pecho quebrado pata rugosa	Pr	Algunas poblaciones, particularmente aquellas cercanas a áreas metropolitanas, están bajo una presión severa por la extracción de agua y otras alteraciones hidrológicas que impactan los suministros de agua limpia, y por la contaminación de los cuerpos de agua restantes. La pérdida de hábitat para la agricultura de regadío es una amenaza constante. Los cuerpos de agua permanentes en la parte sur de la cordillera se han estado secando en los últimos años. En toda la cordillera, la contaminación ha tenido un efecto perjudicial en la población, así como en la desecación de los humedales y los asentamientos humanos que invaden los cuerpos de agua.	Clausen y Hammerson, 1997
Kinosternidae	*Kinosternon hirtipes subsp. murrayi*	Tortuga Pecho Quebrado del Altiplano Mexicano	Pr	En toda la cordillera, la contaminación ha tenido un efecto perjudicial en la población, así como en la desecación de los humedales y los asentamientos humanos que invaden los cuerpos de agua. La subespecie murrayi probablemente se encuentra en varias zonas protegidas a lo largo de su área de distribución.	Iverson in litt 28 de enero de 2007
Natricidae	*Thamnophis cyrtopsis*	Culebra lineada de bosque	A	Una de las principales amenazas es la desecación de pantanos, canales para aprovechamiento agrícola, así como el desarrollo de proyectos de acuacultura, también aquí se ve afectado el lugar con el desmonte a causa de la agricultura, y existe un manejo inadecuado en la actividad acuícola.	(CONABIO, 2000).
Phrynosomatidae	*Phrynosoma orbiculare*	Camaleón de montaña	A	Destrucción del hábitat por la conversión a zonas de cultivo, pastoreo y urbanización, estas lagartijas son consideradas como especie altamente sujeta a captura para su comercio como mascota.	(Rodríguez-Romero, Hernández-Gallegos y Méndez de la Cruz, 2002)
Phrynosomatidae	*Sceloporus grammicus*	Lagartija espinosa del mezquite	Pr	No se han identificado amenazas importantes.	SNIB

CONSULTA PÚBLICA

ANFIBIOS Y REPTILES-HERPETOFAUNA					
FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NOM -059	FACTORES DE RIESGO	FUENTE
Ranidae	*Lithobates chiricahuensis*	Rana leopardo Chiricahua	A	Numerosos estudios indican que la disminución y la extirpación de la rana de Chiricahua son causadas en parte debido a su depredación por organismos no nativos y a la posible competencia con ellos, incluyendo peces, la Rana catesbeiana, así como la salamandra tigre y el cangrejo de río	(Rorabaugh, 2002), (Fernández y Bagnara, 1996).
Viperidae	*Crotalus lepidus*	Cascabel gris	Pr	No se conocen amenazas importantes. En Arizona, esta especie prácticamente no está amenazada; las amenazas menores o locales incluyen la minería, el pastoreo, la construcción de carreteras, la recolección y el desarrollo urbano y recreativo; en algunos casos, la minería puede ser favorable al crear condiciones de hábitat adecuadas.	(Johnson y Mills citados por Ernst 1992).
Viperidae	*Crotalus lepidus subsp. klauberi*	Banded Rock Rattlesnake	Pr	Falta de Información	-
Viperidae	*Crotalus molossus*	Cascabel de cola negra	Pr	Las especies se enumeran como tales debido a su amplia distribución, presunta población grande, o porque es poco probable que disminuyan lo suficientemente rápido como para calificar para su inclusión en una categoría más amenazada.	UICN
Viperidae	*Crotalus molossus subsp. nigrescens*	Cascabel de cola negra mexicana	Pr	No se conocen amenazas importantes para esta especie.	SNIB
Viperidae	*Crotalus pricei*	Cascabel de manchas gemelas	Pr	Entre los principales riesgos que le amenazan se encuentran la agresión humana al ser una especie venenosa, la depredación por especies ofidiófagas y la tala inmoderada de los bosques de pino-encino en que habita.	CONABIO
Viperidae	*Crotalus scutulatus*	Cascabel del Altiplano	Pr	Entre los riesgos que amenazan a la especie se encuentran la agresión humana por ser una especie venenosa y por la creencia de que su carne y grasa corporal son medicinales. Asimismo, la destrucción del bosque de pino-encino donde habita y la fragmentación y sobrepastoreo del matorral xerófilo y áreas de mezquital.	UICN
Viperidae	*Crotalus scutulatus subsp. scutulatus*	Northern Mojave Rattlesnake	Pr	No se conocen amenazas importantes para esta especie.	SNIB
Viperidae	*Crotalus willardi*	Cascabel de nariz surcada de la Sierra Madre Occidental	Pr	Al igual que la mayoría de las serpientes, esta especie es atacada por el hombre. En la localidad de Río Gavilán/Pacheco algunos de los pobladores comentan que en cuanto ve una víbora de cascabel la matan por el peligro que representa.	(Harris y Simmons, 1976, Lemos-Espinal, 2002 personal).
Viperidae	*Crotalus willardi subsp. amabilis*	Del Nido Ridge-nosed Rattlesnake	Pr	En términos generales, no se conocen amenazas importantes. A principios de los años 1980, las poblaciones de Arizona no estaban amenazadas (Johnson citado por Ernst 1992). Las amenazas en Arizona	Lowe *et al*, 1986

CONSULTA PÚBLICA

ANFIBIOS Y REPTILES-HERPETOFAUNA					
FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NOM -059	FACTORES DE RIESGO	FUENTE
				incluyen la recolección ilegal, la minería, el desarrollo recreativo y la tala de árboles.	

***A =** Amenazadas, **Pr =** Sujetas a Protección Especial y **P =** En Peligro de Extinción.
**** Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad de México (**SNIB**)
***** Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (**CONABIO**)
****** Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (**IUCN**)

Las especies potenciales que se encontraron en la **NOM-059-SEMARNAT-2010 Y SU ACTUAL ANEXO NORMATIVO III (DOF 14-11-2019),** tienen probabilidad de desplazarse hacia el área del proyecto así como a los sitios aledaños al predio, no obstante, las actividades del proyecto en ningún momento afectarán las especies de fauna ya que no tiene el fin de aprovechar, cazar o capturar las especies, por el contrario se realizará el ahuyentamiento durante la etapa de construcción del proyecto así como el rescate y la reubicación de los ejemplares en zonas similares al sitio de extracción.

IV.2.2.2.3 Composición de las comunidades de fauna presentes en el Sistema Ambiental y área forestal del proyecto

En este apartado se describe los métodos utilizados para obtener la información necesaria en la descripción y caracterización de la fauna silvestre existente en el Sistema Ambiental y Área Forestal del Proyecto, para la cual a continuación se presenta una descripción de dicha metodología.

IV.2.2.2.3.1 Diseño de muestreo

IV.2.2.2.3.1.1 Método utilizado

La metodología utilizada para determinar la riqueza y abundancia de especies de vertebrados terrestres dentro del área Forestal del proyecto y el SA, se basó en observaciones directas e indirectas en transectos ubicados en áreas con vegetación similar y donde de acuerdo a la experiencia previa se conoce que la fauna puede tener preferencia en cuerpos de agua.

A continuación, se describe el método de muestreo realizado:

* <u>Muestreo de transecto en franja</u>

En cuanto al método de muestreo a continuación se señala el respaldo de la literatura especializada.

- Gallina, S. (ed.) 2015. Manual de técnicas del estudio de la fauna. Instituto de Ecología, A.C. Xalapa, Veracruz, México.
- Bautista, F. (ed.) 2011. Técnicas de muestreo para manejadores de recursos naturales, Universidad Nacional Autónoma de México. México, DF.
- Gallina, S. & López, C. (ed.) 2011. Manual de técnicas para el estudio de la fauna. Instituto de Ecología, A.C. Querétaro, Qro., México.

CONSULTA PÚBLICA

De acuerdo con la literatura antes mencionada a continuación se justifica y se describe detalladamente la metodología y técnica utilizada para el muestreo de Fauna.

De acuerdo con Gallina, S. & López, C. (2011), este método consiste en una modificación del muestreo de cuadrante que facilita la tarea de contar todos los individuos en la unidad de muestreo. El **"cuadrante"** es una faja angosta y larga en forma de rectángulo que es recorrida por el (los) observador(es) a través de la línea central, contando todos los individuos dentro de la franja muestral de anchura 2W (ancho efectivo), esto último se refiere a la anchura en ambos lados de la línea del transecto. La visibilidad es afectada por los siguientes factores: cobertura vegetal, relieve, hora y técnica de muestreo (a pie, caballo, vehículo terrestre o aéreo).

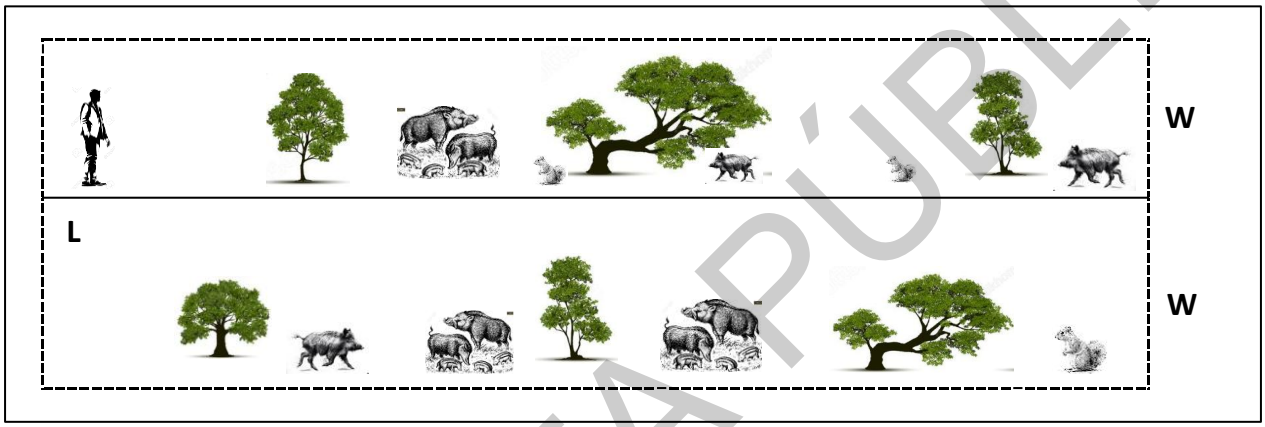


Figura 58. Diagrama de un transecto en franja. El largo (L = 50 m) y ancho (2w = 20 m) son establecidos desde el inicio del muestreo

Las consideraciones usadas para este tipo de muestreo son las siguientes:

1. Todos los individuos contenidos en el área muestreada tienen la misma probabilidad de ser detectados (p = 1.0).
2. Cualquiera de los individuos está aleatoriamente distribuido sobre el área muestreada, o el transecto fue ubicado de manera aleatoria en el área.
3. Todos los individuos (ambos sexos y todas las edades) son igualmente probables a ser ahuyentadas.
4. Ningún individuo es contado más de una vez.

Este procedimiento de muestreo puede ser aplicado a individuos de todos los tamaños, en una variedad de hábitat. Incluso individuos que ordinariamente están ocultos pueden ser contados si ellos son ahuyentados por el observador. Este método aporta información bastante confiable para estimar índices de densidad poblacional.

CONSULTA PÚBLICA

No obstante, los principales factores que pueden afectar la aplicación de esta metodología son los siguientes:

1. Que tan conspicuos o visibles son los individuos.
2. Condiciones meteorológicas.
3. Actividad de la especie en relación con la hora del día o estación del año.
4. Conteos duplicados de individuos que se desplazan hacia adelante durante el recorrido del transecto después de ser ahuyentados.
5. Variación en el efecto de la cobertura del hábitat para la detección de los individuos.
6. Distancia desde el individuo o grupo avistado.

De acuerdo con las técnicas mencionadas, en el área del proyecto se consideró un método directo mediante el conteo a través de transectos, combinado con un método indirecto mediante la identificación de huellas y cantos de aves en el mismo transecto, esto fue para anfibios, reptiles y mamíferos. Para el caso del registro de aves, se realizó un conteo visual desde el centro del transecto.

Temporalidad:

Para que los estudios de fauna tengan validez, deben ser representativos de la zona en que se encuentran y señalar la época del año en que fue realizado para una mejor interpretación de los resultados obtenidos; en este sentido los muestreos realizados para efectos del presente estudio se realizaron en el mes de septiembre de 2024. Sin embargo, no se descarta la existencia de otras especies, motivo por el que se presenta un análisis de los registros históricos de fauna que tiene la zona de estudio y de la base potencial de fauna con fundamento en la bibliografía del Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad de México (SNIB) y otras plataformas digitales.

IV.2.2.2.3.1.2 Tamaño de muestra

Para tener un comparativo de la riqueza y abundancia de especies de fauna en el área de estudio, se delimitaron y recorrieron 16 transectos en franja de 50 m de largo por 20 m de ancho distribuidos en el tipo de vegetación de Pastizal Natural, mismo número de muestra se realizaron en el AFP y en el SA.

Para determinar la confiabilidad del muestreo se hizo uso de las curvas de acumulación de especies las cuales representan gráficamente la forma de como las especies van apareciendo en las unidades de muestreo, o de acuerdo con el incremento en el número de individuos; cuando una curva de acumulación es asintótica indica que, aunque se aumente el número de unidades de muestreo o de individuos censados, es decir, aumente el esfuerzo, no se incrementará el número de especies, por lo que tenemos un buen muestreo; las especies que pueden faltar aún por encontrar serán probablemente especies localmente raras, o individuos errantes en fase de dispersión, procedentes de poblaciones estables externas a la unidad del territorio estudiada (Moreno & Halffter, 2000).

CONSULTA PÚBLICA

La curva de acumulación de especies se elaboró para el tipo de vegetación de Pastizal Natural, utilizando los programas *Estimate SWin 9.10*, los datos obtenidos en campo se exportaron al programa antes mencionado y con procesamiento estadístico se aplicó el método no paramétrico de Chao2. Los resultados se muestran a continuación.

* MODELO NO PARAMÉTRICO

INDICADOR NO PARAMÉTRICO CHAO 2

El indicador no paramétrico Chao 2 utiliza los datos obtenidos en el muestreo para estimar el número de especies que no fueron detectadas durante el muestreo, así como el total de las especies mediante el número de individuos capturados en el muestreo o el número de muestras tomadas en la comunidad objeto; la formula del indicador es la siguiente:

$$S\ Chao2 = S_{obs} + \frac{Q1^2}{Q2^2}$$

En donde:

Sobs = Riqueza de especies capturada mediante el muestreo.
Q1= Número de especies que fueron registradas solamente en una muestra del muestreo (Singletes).
Q2= Número de especies que fueron registradas en dos muestras del muestreo (Dobletes).

Por lo tanto, para Justificar el tamaño de la muestra se hizo uso de las curvas de acumulación de especies y el indicador Chao 2 para los grupos de; Ornitofauna, Mastofauna y Herpetofauna del tipo de vegetación presente en el SA, utilizando el programa *Estimate SWin 9.10*; los datos obtenidos en campo se exportaron a Excel aplicando los intervalos de confianza al 95 % para la riqueza calculada y el indicador no-paramétrico Chao 2, el cual determinará la confiabilidad del muestreo; a continuación, se presentan los resultados y el análisis estadístico por grupo.

* Modelos no paramétricos del Sistema Ambiental

Pastizal Natural

A continuación, se integra una tabla resumen de los resultados obtenidos mediante el indicador Chao 2.

Tabla 134. Resultado del tamaño de muestra o esfuerzo de muestreo mediante Chao 2

GRUPO	ESTIMADORES NO PARAMÉTRICOS	N° DE ESPECIES INFERIDAS	N° DE ESPECIES ENCONTRADAS	REPRESENTATIVIDAD DE LAS ESPECIES EN %
Ornitofauna	CHAO 2	36.16	36	100 %
Mastofauna	CHAO 3	6.00	6	100 %
Herpetofauna	CHAO 4	7.00	7	100 %

De acuerdo con los datos obtenidos mediante el indicador Chao 2, se registró el 100 % de las especies que potencialmente pudieran incidir en las áreas de muestreo.

CONSULTA PÚBLICA

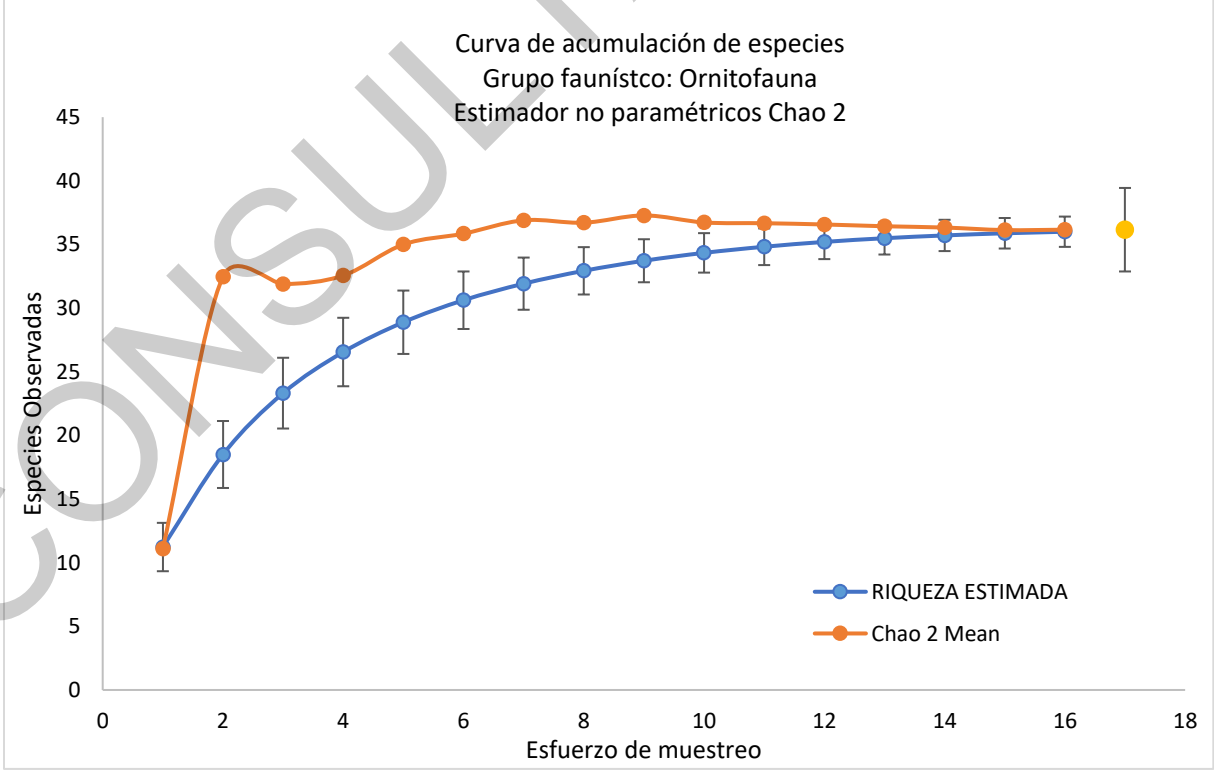
Grupo de Ornitofauna

De acuerdo con los resultados de la riqueza de especies, por cada transecto de muestreo y del indicador **Chao2** calculado con ayuda del programa *Estimate SWin 9.10*, se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla 135. Datos para la elaboración de la curva de acumulación y el indicador no paramétrico Chao 2

SITIOS	RIQUEZA ESTIMADA	Chao 2 Mean	INTERVALOS DE CONFIANZA (95 %)
1	11.23	11.09	1.9
2	18.5	32.47	2.63
3	23.32	31.89	2.78
4	26.55	32.56	2.69
5	28.89	35	2.49
6	30.62	35.85	2.26
7	31.92	36.9	2.05
8	32.93	36.71	1.86
9	33.72	37.28	1.69
10	34.34	36.73	1.55
11	34.82	36.67	1.44
12	35.2	36.57	1.35
13	35.49	36.43	1.28
14	35.71	36.33	1.23
15	35.88	36.13	1.2
16	36	36.16	1.19
Chao2	36.16		3.28

A continuación, para una mejor interpretación se presenta la curva de acumulación de especies y el indicador no paramétrico **Chao 2**.



Gráfica. 19. Curva de acumulación de especies para el grupo de ornitofauna; círculos azules: resultados de la curva modelo desarrollado con Estimate SWin 9.10, círculo naranja: indicador Chao2, intervalos de confianza al 95%

CONSULTA PÚBLICA

Con base en la gráfica anterior se tiene que se cumple la sobreposición en los valores de los intervalos de confianza al 95 % entre la riqueza estimada y los valores de **Chao 2**, indicando que se ha registrado en su mayor totalidad las especies que potencialmente pueden existir en el área de estudio.

Para el grupo de ornitofauna analizado en la vegetación muestreada, la riqueza observada en 16 sitios de muestreo resultó ser de 36 especies y para los valores de **Chao 2** las especies potenciales que pudieran haber en el área de estudio son 36.16 (especies), por lo tanto, con un 95 % de confiabilidad respecto a los intervalos de confianza calculados, los cuales se intercalan con los intervalos de confianza de la riqueza observada, se indica que, en el muestreo se registró el 100 % de las especies potenciales por lo que para el grupo de ornitofauna es estadísticamente suficiente y representativo, con lo que se puede estimar la riqueza, abundancia, índice de diversidad, etcétera.

Grupo de mastofauna

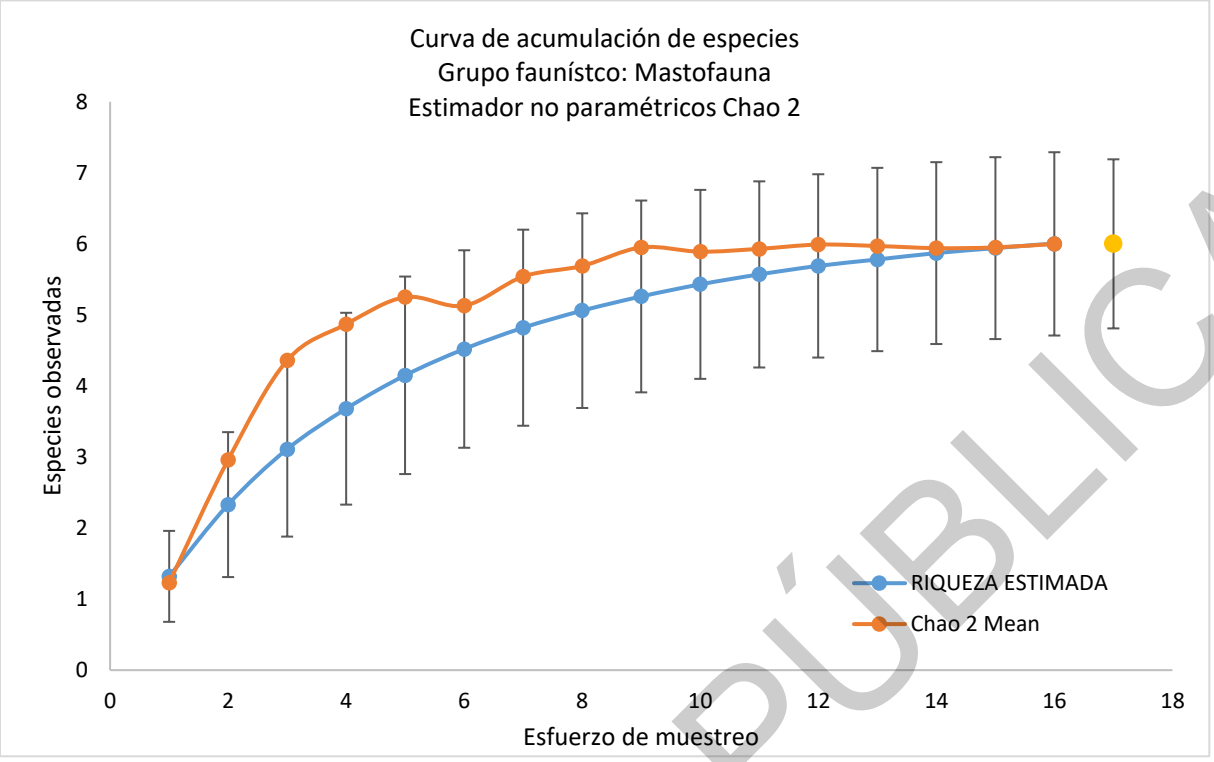
Aplicando el indicador no paramétrico de **Chao 2**, se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla 136. Datos para la elaboración de la curva de acumulación y el indicador no paramétrico Chao 2

SITIOS	RIQUEZA ESTIMADA	Chao 2 Mean	INTERVALOS DE CONFIANZA (95 %)
1	1.32	1.23	0.64
2	2.33	2.96	1.02
3	3.11	4.36	1.23
4	3.68	4.87	1.35
5	4.15	5.25	1.39
6	4.52	5.13	1.39
7	4.82	5.54	1.38
8	5.06	5.69	1.37
9	5.26	5.95	1.35
10	5.43	5.89	1.33
11	5.57	5.93	1.31
12	5.69	5.99	1.29
13	5.78	5.97	1.29
14	5.87	5.94	1.28
15	5.94	5.95	1.28
16	6	6	1.29
Chao2	6		1.19

A continuación, para una mejor interpretación se presenta la curva de acumulación de especies y el indicador no paramétrico **Chao 2**.

CONSULTA PÚBLICA



Gráfica. 20. Curva de acumulación de especies para el grupo de mastofauna; círculos azules: resultados de la curva modelo desarrollado con Estimate SWin 9.10, círculo naranja: indicador Chao2, intervalos de confianza al 95%

Con base en la gráfica anterior se tiene que se cumple la sobreposición en los valores de los intervalos de confianza al 95 % entre la riqueza estimada y los valores de **Chao 2**, indicando que se ha registrado en su totalidad las especies que potencialmente pueden existir en el área de estudio.

Para el grupo de mastofauna analizado en la vegetación estudiada, la riqueza observada en 16 sitios de muestreo resultó ser de seis especies y para los valores de **Chao 2** las especies potenciales que pudiera haber en el área de estudio son seis (especies), por lo tanto, con un 95 % de confiabilidad respecto a los intervalos de confianza calculados, los cuales se intercalan con los intervalos de confianza de la riqueza observada, se indica que, en el muestreo se registró el 100 % de las especies potenciales, por lo que para el grupo de mastofauna es estadísticamente suficiente y representativo.

Grupo de herpetofauna

Aplicando el indicador no paramétrico de **Chao 2**, se obtuvieron los siguientes resultados:

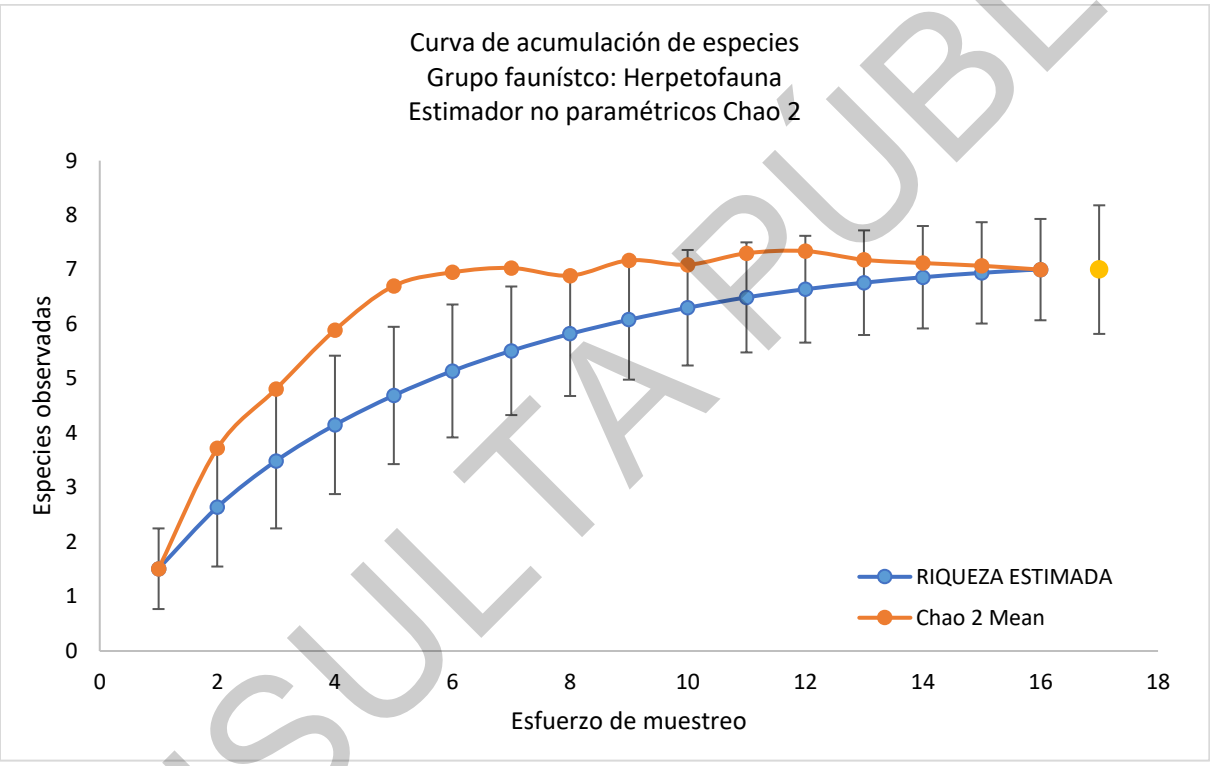
Tabla 137. Datos para la elaboración de la curva de acumulación y el indicador no paramétrico Chao 2

SITIOS	RIQUEZA ESTIMADA	Chao 2 Mean	INTERVALOS DE CONFIANZA (95 %)
1	1.51	1.51	0.74
2	2.64	3.72	1.09
3	3.49	4.81	1.24
4	4.15	5.89	1.27
5	4.69	6.7	1.26
6	5.14	6.95	1.22
7	5.51	7.03	1.18
8	5.82	6.89	1.14

CONSULTA PÚBLICA

SITIOS	RIQUEZA ESTIMADA	Chao 2 Mean	INTERVALOS DE CONFIANZA (95 %)
9	6.08	7.17	1.1
10	6.3	7.09	1.06
11	6.49	7.3	1.01
12	6.64	7.34	0.98
13	6.76	7.18	0.96
14	6.86	7.12	0.94
15	6.94	7.07	0.93
16	7	7	0.93
Chao2	7		1.18

A continuación, para una mejor interpretación se presenta la curva de acumulación de especies y el indicador no paramétrico Chao 2.



Gráfica. 21. Curva de acumulación de especies para el grupo de herpetofauna; círculos azules: resultados de la curva modelo desarrollado con Estimate SWin 9.10, círculo naranja: indicador Chao2, intervalos de confianza al 95%

Con base en la gráfica anterior se tiene que se cumple la sobreposición en los valores de los intervalos de confianza al 95 % entre la riqueza estimada y los valores de Chao 2, indicando que se ha registrado en su totalidad las especies que potencialmente pueden existir en el área de estudio.

Para el grupo de herpetofauna analizado en la vegetación estudiada, la riqueza observada en 16 sitios de muestreo resultó ser de siete especies y para los valores de Chao 2 las especies potenciales que pudiera haber en el área de estudio son siete (especies), por lo tanto, con un 95 % de confiabilidad respecto a los intervalos de confianza calculados, los cuales se intercalan con los intervalos de confianza de la riqueza observada, se indica que, en el muestreo se registró el 100 % de las especies potenciales por lo que para el grupo de herpetofauna es estadísticamente suficiente y representativo, con lo que se puede estimar la riqueza, abundancia, índice de diversidad, etcétera.

CONSULTA PÚBLICA

* Modelos no paramétricos para el Área Forestal del Proyecto

Pastizal Natural

A continuación, se integra una tabla resumen de los resultados obtenidos mediante el indicador **Chao 2**.

Tabla 138. Resultado del tamaño de muestra o esfuerzo de muestreo mediante Chao 2

GRUPO	ESTIMADORES NO PARAMÉTRICOS	N° DE ESPECIES INFERIDAS	N° DE ESPECIES ENCONTRADAS	REPRESENTATIVIDAD DE LAS ESPECIES EN %
Ornitofauna	CHAO 2	29.17	28	96 %
Mastofauna	CHAO 3	4.00	4	100 %
Herpetofauna	CHAO 4	3.00	3	100 %

De acuerdo con los datos obtenidos mediante el indicador **Chao 2**, se registró el 100 % de las especies que potencialmente pudieran incidir en las áreas de muestreo.

Grupo de Ornitofauna

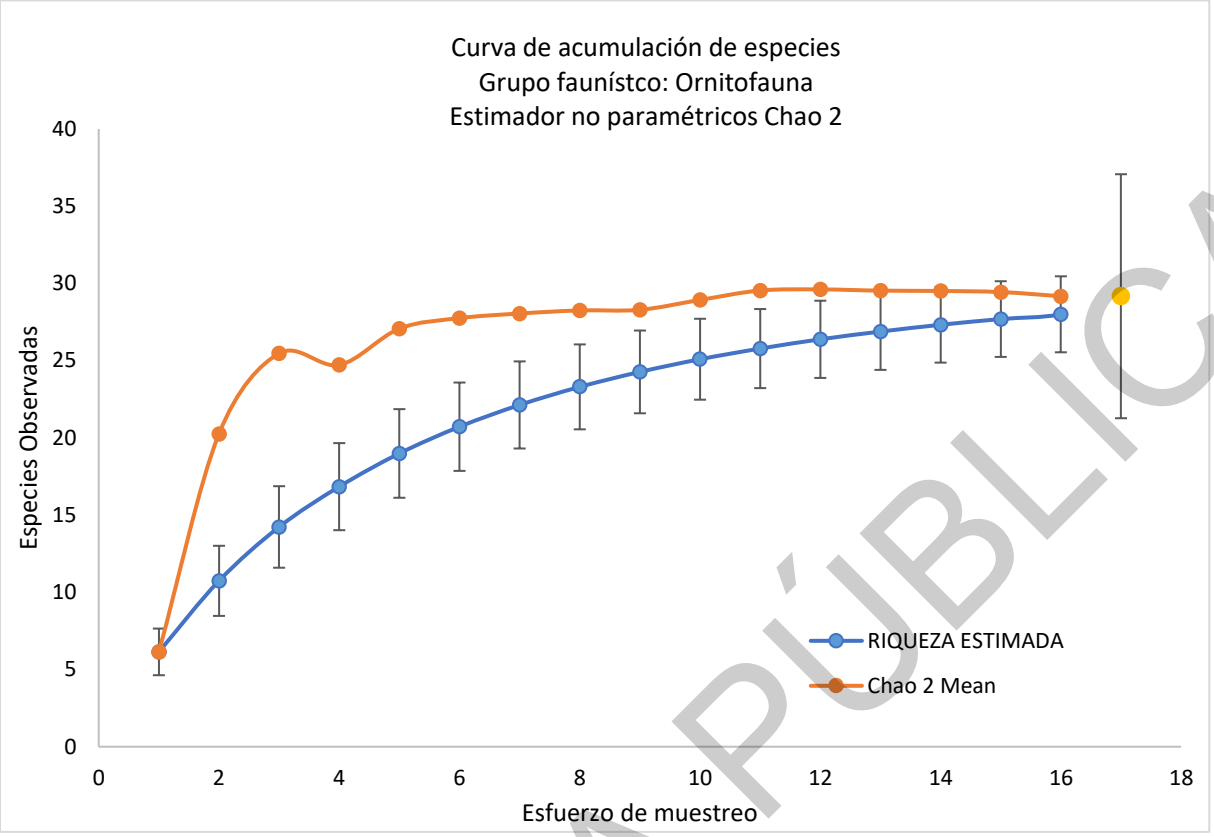
De acuerdo con los resultados de la riqueza de especies, por cada transecto de muestreo y del indicador **Chao2,** calculado con ayuda del programa *Estimate SWin 9.10*, se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla 139. Datos para la elaboración de la curva de acumulación y el indicador no paramétrico Chao 2

SITIOS	RIQUEZA ESTIMADA	CHAO 2 MEAN	INTERVALOS DE CONFIANZA (95 %)
1	6.14	6.14	1.51
2	10.74	20.26	2.27
3	14.23	25.47	2.64
4	16.84	24.72	2.82
5	18.99	27.07	2.87
6	20.72	27.75	2.86
7	22.13	28.05	2.82
8	23.3	28.25	2.75
9	24.27	28.29	2.68
10	25.09	28.93	2.62
11	25.78	29.54	2.56
12	26.38	29.61	2.5
13	26.88	29.53	2.48
14	27.32	29.51	2.45
15	27.69	29.44	2.45
16	28	29.17	2.46
Chao2	29.17		7.9

A continuación, para una mejor interpretación se presenta la curva de acumulación de especies y el indicador no paramétrico **Chao 2**.

CONSULTA PÚBLICA



Gráfica. 22. Curva de acumulación de especies para el grupo de ornitofauna; círculos azules: resultados de la curva modelo desarrollado con Estimate SWin 9.10, círculo naranja: indicador Chao 2, intervalos de confianza al 95%

Con base en la gráfica anterior se tiene que se cumple la sobreposición en los valores de los intervalos de confianza al 95 % entre la riqueza estimada y los valores de Chao 2, indicando que se ha registrado en su mayor totalidad las especies que potencialmente pueden existir en el área de estudio.

Para el grupo de ornitofauna analizado en la vegetación muestreada, la riqueza observada en 16 sitios de muestreo resultó ser de 28 especies y para los valores de Chao 2 las especies potenciales que pudieran haber en el área de estudio son 29.17 (especies), por lo tanto, con un 95 % de confiabilidad respecto a los intervalos de confianza calculados, los cuales se intercalan con los intervalos de confianza de la riqueza observada, se indica que, en el muestreo se registró el 96 % de las especies potenciales, por lo que para el grupo de ornitofauna es estadísticamente suficiente y representativo, con lo que se puede estimar la riqueza, abundancia, índice de diversidad, etcétera.

CONSULTA PÚBLICA

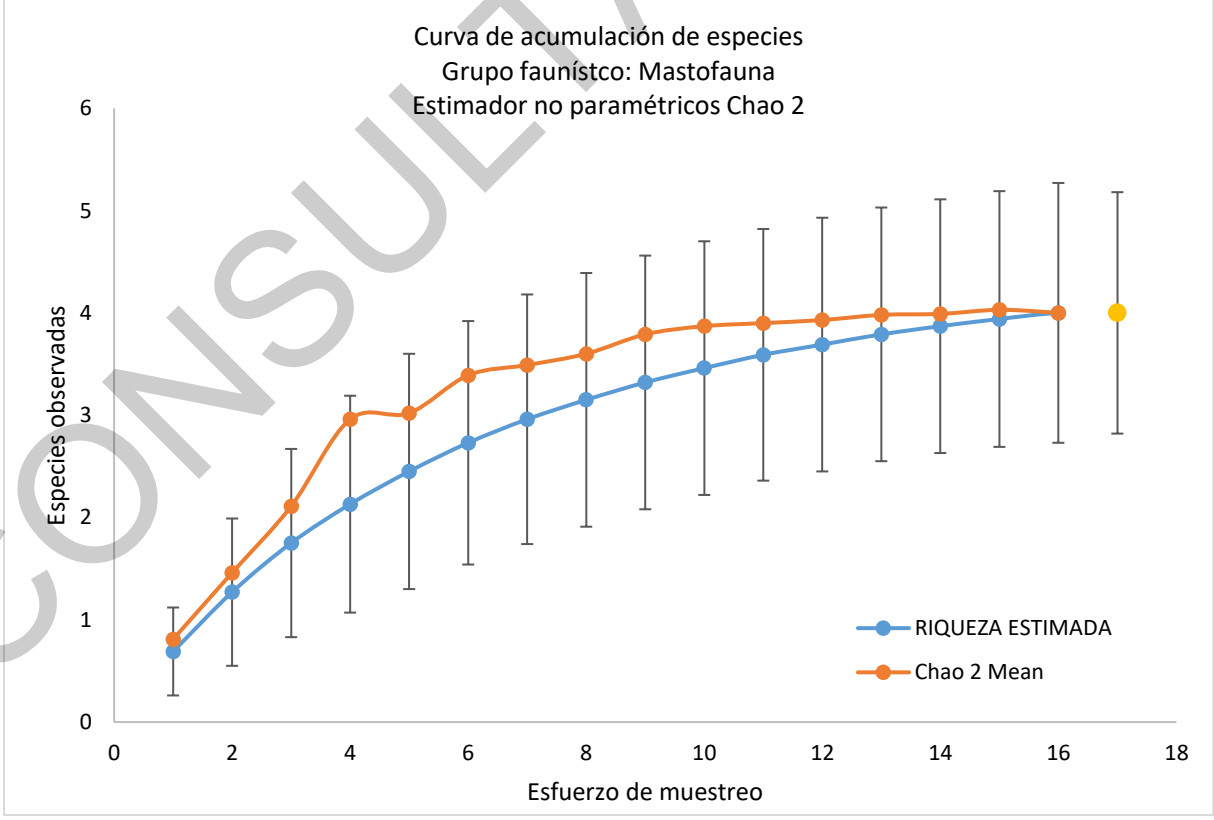
Grupo de Mastofauna

Aplicando el indicador no paramétrico de **Chao 2**, se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla 140. Datos para la elaboración de la curva de acumulación y el indicador no paramétrico Chao 2

SITIOS	RIQUEZA ESTIMADA	CHAO 2 MEAN	INTERVALOS DE CONFIANZA (95 %)
1	0.69	0.81	0.43
2	1.27	1.46	0.72
3	1.75	2.11	0.92
4	2.13	2.96	1.06
5	2.45	3.02	1.15
6	2.73	3.39	1.19
7	2.96	3.49	1.22
8	3.15	3.6	1.24
9	3.32	3.79	1.24
10	3.46	3.87	1.24
11	3.59	3.9	1.23
12	3.69	3.93	1.24
13	3.79	3.98	1.24
14	3.87	3.99	1.24
15	3.94	4.03	1.25
16	4	4	1.27
Chao2	4		1.18

A continuación, para una mejor interpretación se presenta la curva de acumulación de especies y el indicador no paramétrico **Chao 2**.



Gráfica. 23. Curva de acumulación de especies para el grupo de mastofauna; círculos azules: resultados de la curva modelo desarrollado con Estimate SWin 9.10, círculo naranja: indicador Chao 2, intervalos de confianza al 95%

CONSULTA PÚBLICA

Con base en la gráfica anterior se tiene que se cumple la sobreposición en los valores de los intervalos de confianza al 95 % entre la riqueza estimada y los valores de Chao 2, indicando que se ha registrado en su totalidad las especies que potencialmente pueden existir en el área de estudio.

Para el grupo de mastofauna analizado en la vegetación estudiada, la riqueza observada en 16 sitios de muestreo resultó ser de cuatro especies y para los valores de Chao 2 las especies potenciales que pudiera haber en el área de estudio son cuatro (especies), por lo tanto, con un 95 % de confiabilidad respecto a los intervalos de confianza calculados, los cuales se intercalan con los intervalos de confianza de la riqueza observada, se indica que, en el muestreo se registró el 100 % de las especies potenciales, por lo que para el grupo de mastofauna es estadísticamente suficiente y representativo, con lo que se puede estimar la riqueza, abundancia, índice de diversidad, etcétera.

Grupo de Herpetofauna

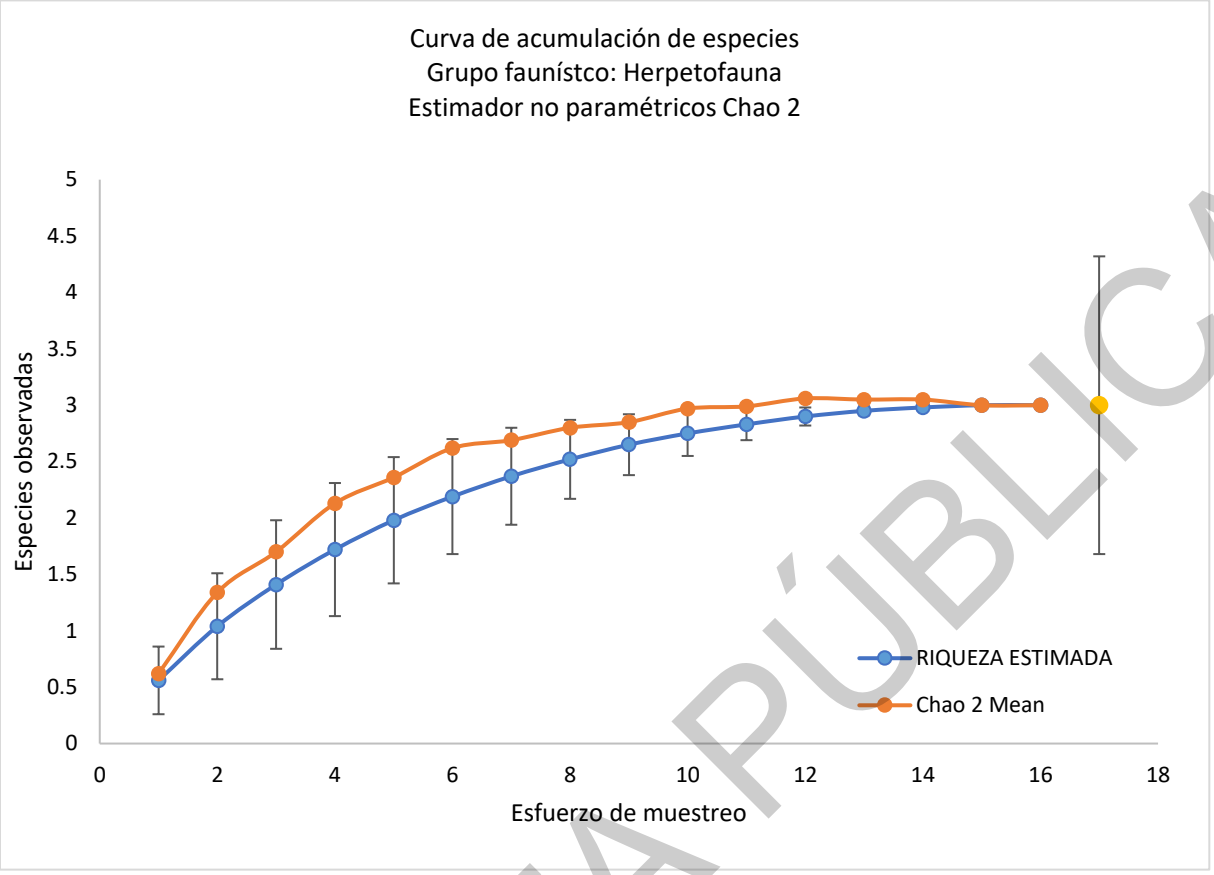
Aplicando el indicador no paramétrico de **Chao 2**, se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla 141. Datos para la elaboración de la curva de acumulación y el indicador no paramétrico Chao 2

SITIOS	RIQUEZA ESTIMADA	CHAO 2 MEAN	INTERVALOS DE CONFIANZA (95 %)
1	0.56	0.62	0.3
2	1.04	1.34	0.47
3	1.41	1.7	0.57
4	1.72	2.13	0.59
5	1.98	2.36	0.56
6	2.19	2.62	0.51
7	2.37	2.69	0.43
8	2.52	2.8	0.35
9	2.65	2.85	0.27
10	2.75	2.97	0.2
11	2.83	2.99	0.14
12	2.9	3.06	0.08
13	2.95	3.05	0.04
14	2.98	3.05	0.02
15	3	3	0
16	3	3	0
Chao2	3		1.32

A continuación, para una mejor interpretación se presenta la curva de acumulación de especies y el indicador no paramétrico **Chao 2**.

CONSULTA PÚBLICA



Gráfica. 24. Curva de acumulación de especies para el grupo de herpetofauna; círculos azules: resultados de la curva modelo desarrollado con Estimate SWin 9.10, círculo naranja: indicador Chao2, intervalos de confianza al 95%

Con base en la gráfica anterior se tiene que se cumple la sobreposición en los valores de los intervalos de confianza al 95 % entre la riqueza estimada y los valores de Chao 2, indicando que se ha registrado en su totalidad las especies que potencialmente pueden existir en el área de estudio.

Para el grupo de herpetofauna analizado en la vegetación estudiada, la riqueza observada en 16 sitios de muestreo resultó ser de tres especies y para los valores de Chao 2 las especies potenciales que pudiera haber en el área de estudio son tres (especies), por lo tanto, con un 95 % de confiabilidad respecto a los intervalos de confianza calculados, los cuales se intercalan con los intervalos de confianza de la riqueza observada, se indica que, en el muestreo se registró el 100 % de las especies potenciales, por lo que para el grupo de herpetofauna es estadísticamente suficiente y representativo, con lo que se puede estimar la riqueza, abundancia, índice de diversidad, etcétera.

Con base en las tablas y graficas anteriores, se tiene que los valores de la representatividad de las especies encontradas durante el muestreo, se registró la mayor proporción de las especies que potencialmente pueden existir en el área de estudio para el tipo de vegetación de Pastizal Natural, es decir, todos los indicadores no paramétricos muestran valores por encima del 95 % de la fauna que potencialmente se puede presentar en el área de estudio. En la siguiente tabla se muestran las coordenadas de dichos transectos por tipo de vegetación.

CONSULTA PÚBLICA

Distribución de los transectos de muestreo

Los transectos pueden ser ubicados de manera sistemática o de manera aleatoria, para el caso de este muestreo se eligió hacerlo de manera sistemática por el motivo de la facilidad de armar un muestreo donde las oportunidades de igualdad de búsqueda son iguales. Se realizaron un total de 16 transectos con una longitud de 50 metros (L) por 20 metros de ancho (2w), los cuales tienen una superficie de 0.016 km^2 de manera general, para la vegetación de Pastizal Natural. Para poder hacer un análisis comparativo de la diversidad faunística encontrada en el AFP y el SA, se usó el mismo tamaño de muestra para ambos casos, es decir, se realizaron un total de 32 transectos (50 m x 20 m) entre ambas áreas de estudio.

Tabla 142. Número de transectos y coordenadas del punto de comienzo y final de donde se realizó el muestreo de fauna silvestre dentro del AFP, UTM WGS84 Zona 13 N

COORDENADAS UTM WGS84 (ZONA 13 N)					
TRANSECTO	VEGETACIÓN	INICIO		FINAL	
		COORDENADA X	COORDENADA Y	COORDENADA X	COORDENADA Y
1	Pastizal Natural	301,057.117	3,228,604.465	301,058.425	3,228,654.453
2	Pastizal Natural	301,059.703	3,228,703.251	301,061.010	3,228,753.207
3	Pastizal Natural	301,064.985	3,228,905.035	301,066.292	3,228,954.980
4	Pastizal Natural	301,067.588	3,229,004.471	301,068.895	3,229,054.400
5	Pastizal Natural	306,665.948	3,229,248.445	306,715.755	3,229,243.537
6	Pastizal Natural	306,765.765	3,229,238.609	306,815.529	3,229,233.704
7	Pastizal Natural	306,865.756	3,229,228.755	306,915.532	3,229,223.849
8	Pastizal Natural	309,511.319	3,229,493.910	309,561.431	3,229,492.791
9	Pastizal Natural	309,584.580	3,229,492.275	309,634.618	3,229,491.158
10	Pastizal Natural	309,671.783	3,229,490.328	309,721.807	3,229,489.212
11	Pastizal Natural	309,759.735	3,229,488.365	309,809.718	3,229,487.250
12	Pastizal Natural	309,855.903	3,229,486.219	309,905.911	3,229,485.103
13	Pastizal Natural	309,955.802	3,229,483.989	310,005.819	3,229,482.873
14	Pastizal Natural	310,056.379	3,229,481.744	310,106.359	3,229,480.629
15	Pastizal Natural	310,155.805	3,229,479.525	310,205.842	3,229,478.408
16	Pastizal Natural	310,255.249	3,229,477.306	310,305.226	3,229,476.190

Tabla 143. Número de transectos y coordenadas del punto de comienzo y final de donde se realizó el muestreo de fauna silvestre dentro del SA, UTM WGS84 Zona 13 N

COORDENADAS UTM WGS84 (ZONA 13 N)					
TRANSECTO	VEGETACIÓN	INICIO		FINAL	
		COORDENADA X	COORDENADA Y	COORDENADA X	COORDENADA Y
1	Pastizal Natural	310,143.169	3,230,692.358	310,143.169	3,230,742.358
2	Pastizal Natural	309,798.525	3,230,716.275	309,798.525	3,230,766.275
3	Pastizal Natural	309,470.519	3,230,821.961	309,470.519	3,230,871.961
4	Pastizal Natural	307,590.218	3,230,190.842	307,590.218	3,230,240.842
5	Pastizal Natural	307,329.855	3,230,621.418	307,329.855	3,230,671.418
6	Pastizal Natural	322,032.021	3,227,337.171	322,032.021	3,227,387.171
7	Pastizal Natural	321,814.804	3,227,727.203	321,814.804	3,227,777.203
8	Pastizal Natural	321,528.721	3,227,844.215	321,528.721	3,227,894.215
9	Pastizal Natural	318,012.672	3,230,516.438	318,012.672	3,230,566.438
10	Pastizal Natural	318,288.523	3,230,790.510	318,288.523	3,230,840.510
11	Pastizal Natural	318,603.792	3,230,433.337	318,603.792	3,230,483.337
12	Pastizal Natural	321,434.481	3,227,253.817	321,434.481	3,227,303.817
13	Pastizal Natural	321,163.324	3,227,355.663	321,163.324	3,227,405.663
14	Pastizal Natural	321,728.121	3,228,139.258	321,728.121	3,228,189.258
15	Pastizal Natural	300,941.265	3,228,764.143	300,941.265	3,228,814.143
16	Pastizal Natural	300,945.391	3,229,095.891	300,945.391	3,229,145.891

En la siguiente figura se muestra la distribución de los transectos de muestreo realizados en el AFP y en el SA.

CONSULTA PÚBLICA

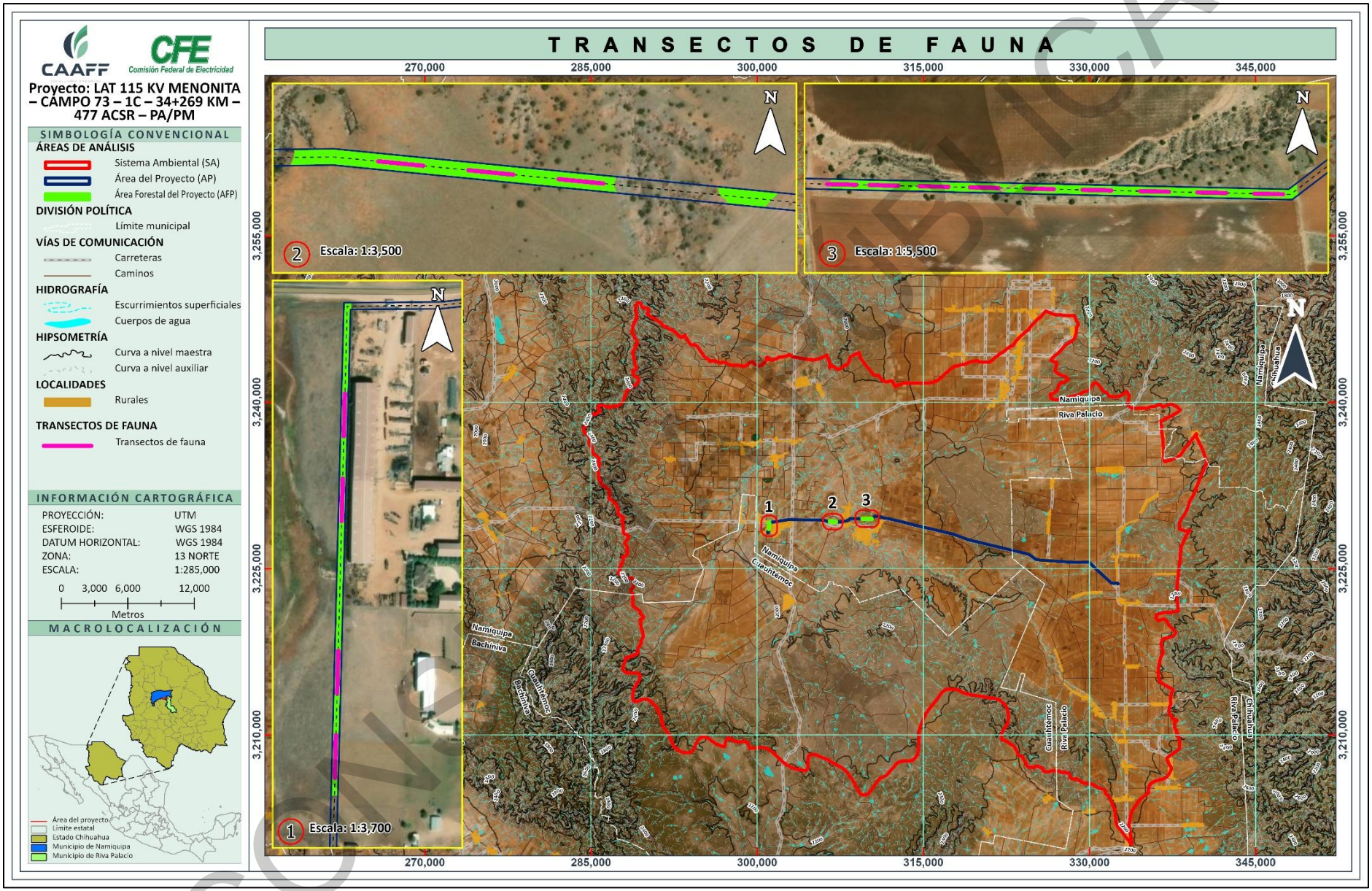


Figura 59. Ubicación de los transectos de muestreo de fauna en el AFP

COPIA CONTROLADA

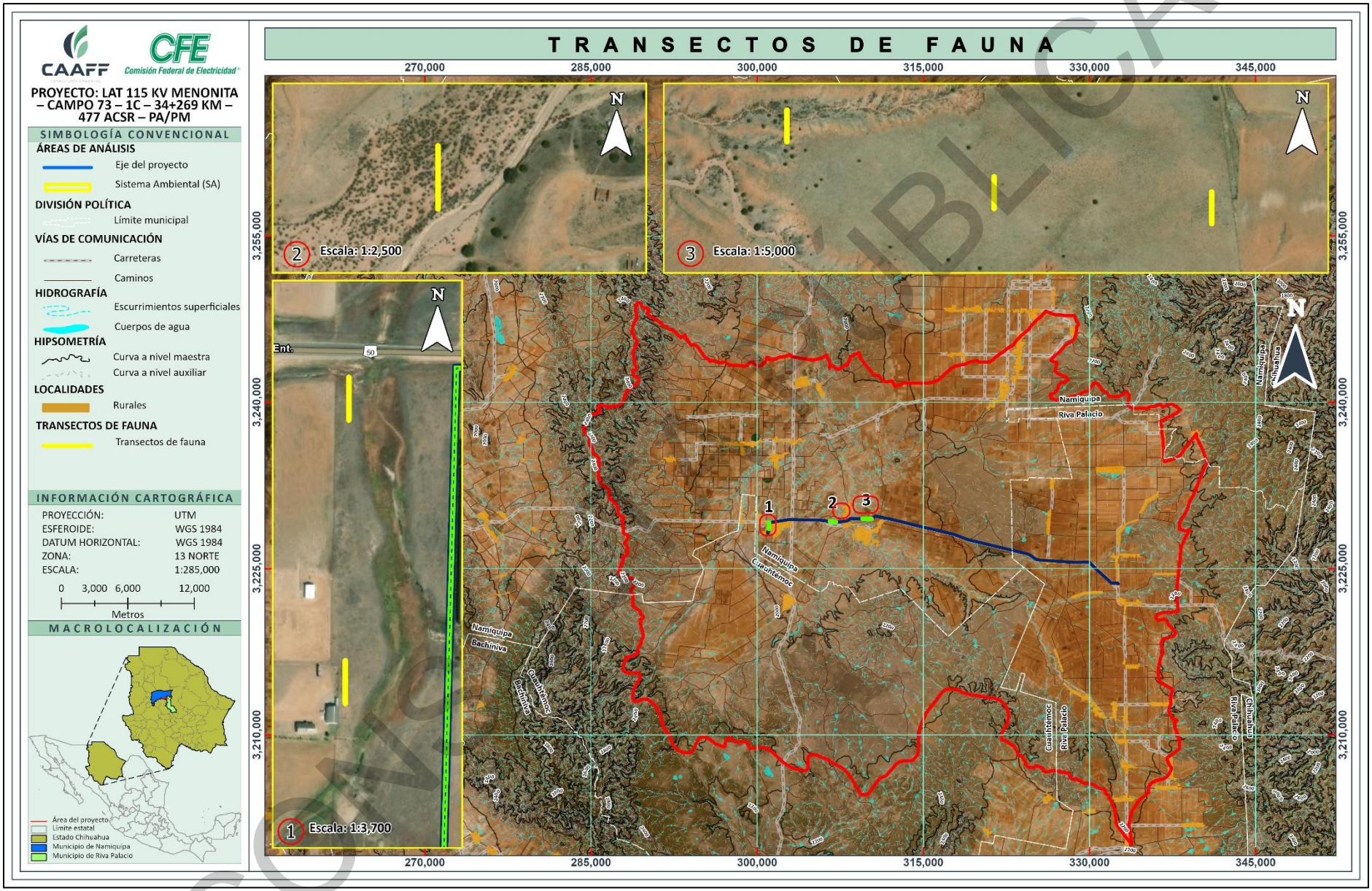


Figura 60. Ubicación de los transectos de muestreo de fauna en el SA

COPIA IBICA

IV.2.2.2.3.1.3 Variables evaluadas

La variable por evaluar para todos los grupos faunísticos fue la cantidad de individuos, a continuación, se enlistan los métodos y materiales que fueron utilizados durante el muestreo de fauna para cada grupo.

Tabla 144. Materiales y métodos utilizados durante el muestreo de fauna para cada grupo faunístico

GRUPO FAUNÍSTICO	VARIABLE POR EVALUAR	MÉTODO DE CONTEO	MATERIAL
Aves	Número de individuos	Avistamiento, canto, captura, nidos.	Redes de niebla, Cámara fotográfica y binoculares.
Mamíferos		Avistamiento, huellas, excretas, captura, madrigueras.	Trampas Sherman, Tomahawk, Cámara fotográfica y cámaras trampa.
Anfibios y Reptiles		Avistamiento, captura.	Cámara fotográfica, Gancho herpetológico.

IV.2.2.2.3.1.4 Horario de muestreo

En los siguientes apartados se explica a detalle las actividades realizadas durante el muestreo, para la obtención de información por grupo faunístico. En la siguiente tabla se enlistan los horarios óptimos para la observación de fauna silvestre de acuerdo con el grupo faunístico.

Tabla 145. Horarios de mayor actividad de los diferentes grupos faunísticos

GRUPO DE FAUNA	HORARIO DE MAYOR ACTIVIDAD
Aves	6:00 – 9:00 horas y 16:00 – 18:00 horas (Perovic et al.; 20083)
Mamíferos	Diurnos, crepusculares, nocturnos (Painter et al., 19994)
Anfibios	9:00 – 11:00 horas y 21:00 a 23:00 horas (Sanabria et al., 20075)
Reptiles	9:00 – 12:00 y 16:00 y 22:00 horas (Navas, 19996)

CONSULTA PÚBLICA

3 Perovic, P. et al. 2008. Guía técnica para el monitoreo de la biodiversidad. Programa de Monitoreo de Biodiversidad – Parque Nacional Copo, Parque y Reserva Provicional Copo, y Zona de Amortiguamento. APN/GEF/BIRF, Salta. 74 pp.

4 Painter, L. et al. 1999. Técnicas de investigación para el manejo de fauna silvestre. Un manual del curso dictado con motivo del III Congreso Internacional sobre Manejo de Fauna Silvestre en la Amazonía, Santa Cruz de la Sierra, Bolivia. 86 pp.

5 Sanabria, E.; Quiroga l. & Acosta J. C. 2007. Anormalidades Morfológicas En Poblaciones De Chaunus Arenarum En Hábitats Agrícolas: Primer Registro Para La Provincia De San Juan. Resúmenes VIII Congreso Argentino De Herpetología, Córdoba Argentina: 121.

6 Arturo Navas, Carlos. "Biodiversidad de anfibios y reptiles en el páramo: una visión eco-fisiológica." Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, vol. 23, 1999, p.

IV.2.2.2.3.1.5 Descripción del método para cada grupo faunístico

A continuación, se hace mención de los métodos usados para llevar a cabo los muestreos, esto de acuerdo con cada grupo faunístico estudiado.

a) Aves

Para conocer la estructura de la comunidad de aves dentro de la zona de estudio, se realizaron las siguientes actividades: registro de toda especie o individuo detectable (Clavell *et al*., 2005) que se observe en la zona de ubicación del proyecto mediante transecto en franja con puntos de conteo, así como la captura de aves con redes ornitológicas de sotobosque (Ralph *et al*. 1994). Esto con el fin de lograr una buena representatividad y obtener la mayor riqueza presente en los transectos de muestreo.

Transectos y puntos de conteo:

Para la observación y obtención del registro de las aves, se emplearon como método principal, el transecto en franja. Este consiste en recorrer a pie una línea preferentemente recta con una distancia de observación definida a cada lado de la línea de recorrido, dentro de la cual se reportaron todos los individuos de las especies observadas o escuchadas (Tellería, 1986; Bibby *et al*., 1992).

Se realizaron muestreos diurnos en los transectos establecidos. Cada transecto establecido fue de una longitud total de 50 m, con un ancho de franja de observación de 20 metros (10 metros por lado), distancia de visibilidad y de acuerdo a la metodología. Adicionalmente se aplicó la metodología de puntos fijos de conteo (cada punto con 25 m de radio) sobre los mismos transectos en franja. Ambos métodos complementarios se llevaron a cabo conjuntamente durante la mañana (7:30-10:30) debido a que son las horas del día donde las aves presentan su pico más alto de actividad.

La información que se obtuvo de estas actividades fue el nombre científico de cada especie reportada, así como el número de individuos registrados de forma auditiva y visualmente, dentro y fuera de la franja y/o radio de muestreo. A continuación, se presentan algunas de las especies observadas en el Sistema Ambiental SA.

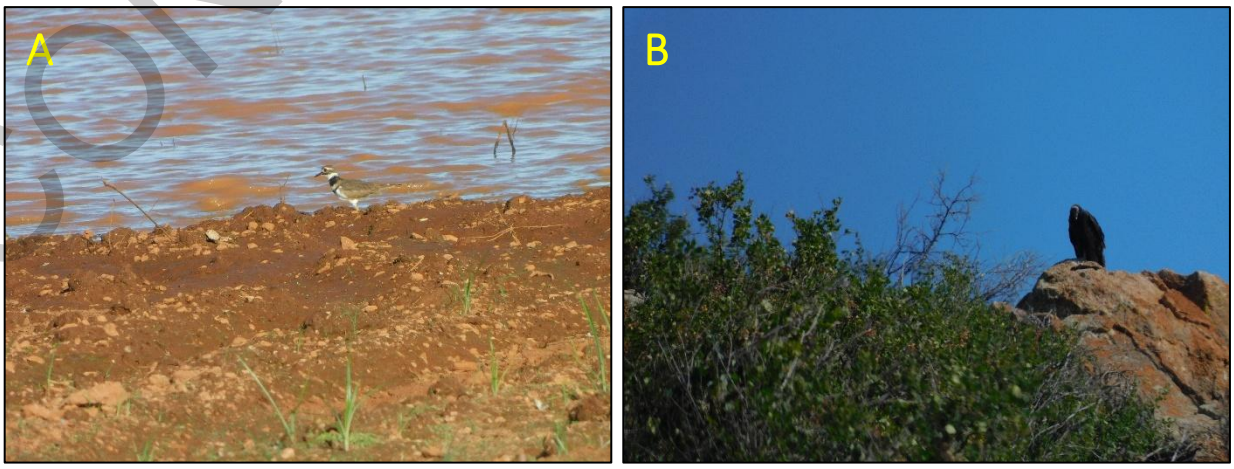


Figura 61. Especies de aves observadas en campo en el SA; A) *Charadrius vociferus*, B) *Coragyps atratus*

CONSULTA PÚBLICA



Figura 62. Especies de aves observadas en campo en el SA; C) *Passerina caerulea*, D) *Plegadis chihi*, E) *Pyrocephalus rubinus* y F) *Sturnella neglecta*

A Continuación, se presentan algunas especies observadas en el Área Forestal del Proyecto AFP.

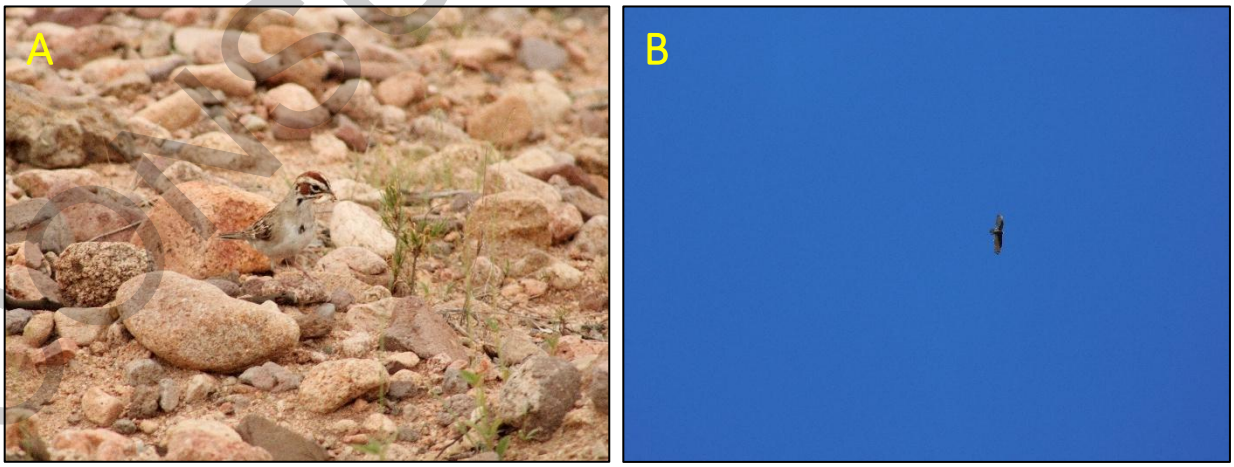


Figura 63. Especies de aves observadas en campo en el AFP; A) *Chondestes grammacus* y B) *Coragyps atratus*

CONSULTA PÚBLICA



Figura 64. Especies de aves observadas en campo en el AFP; C) *Melozone fusca*, D) *Pooecetes gramineus*, E) *Streptopelia decaocto* y F) *Zenaida macroura*

Redeos:

La captura directa de ejemplares se realizó dirigida a aquellas especies que por sus hábitos (especies "tímidas", que difícilmente pueden ser detectadas visual o auditivamente) o estancias temporales reducidas, pueden ser sorprendidas y capturadas rápidamente antes de que se desplacen fuera de las unidades de muestreo.

Esta técnica se empleó como un método de muestreo complementario, para incrementar fundamentalmente la información sobre la riqueza y diversidad de aves del área del proyecto. Se establecieron ocho puntos de redeo en cada área de estudio SA y el AFP, zonas con cobertura de pastizal, esto con la finalidad de asegurar la efectividad del método. Para el muestreo se utilizó un conjunto de 2 redes de niebla de tamaño (12 x 2.50 m) y consistencia (luz de malla de 15 x 15 mm o 16 x 16 mm). Las revisiones se realizaron de 15 a 20 minutos, para evitar que pudieran sobrestresarse los individuos capturados. Los métodos descritos anteriormente son adecuados para obtener de manera rápida y confiable el mayor número de especies en períodos relativamente cortos (Ralph *et al*., 1994).

La identificación visual de las especies de las aves se llevó a cabo con el apoyo de las guías de campo especializadas de Howell y Webb (1995) y Mackinnon (2017).

CONSULTA PÚBLICA

Por otro lado, la identificación auditiva de las especies de aves se obtuvo mediante la experiencia del observador y con apoyo de la aplicación *Merlin Bird ID de Cornell Lab para celular*.

Las especies de importancia para la conservación se determinarán de acuerdo a alguna categoría de riesgo dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 Y SU ACTUAL ANEXO NORMATIVO III (DOF 14-11-2019), IUCN, CITES y el endemismo para la Provincia Biótica de la Península de Yucatán (Howell y Webb, 2010). El arreglo sistemático y nomenclatura utilizada fue tomada de la A.O.S. (Chesser *et al*., 2020), los nombres comunes y ocurrencia estacional de Berlanga *et al*., (2015).

b) Mamíferos

Para la localización e identificación de especies, se realizaron recorridos a lo largo de los transectos establecidos en el transcurso del día; durante los recorridos se hizo una búsqueda de rastros, huellas y madrigueras, con el objetivo de realizar la búsqueda activa de los individuos de mamíferos silvestres que pudieran estar presentes en el área de estudio.

Mamíferos pequeños:

Tomando como base transectos de 50 m x 20 m, se ubicaron trampas Sherman distribuidas dentro de los transectos de muestreo. Estas se dispusieron a manera de zig-zag (Hernandez-betancourt, 2010).

En cada transecto se ubicaron dos trampas Sherman (8 x 9 x 23 cm), es decir, durante el muestreo se colocaron un total de 32 trampas, teniendo al final 16 transectos de muestreo en el SA y el AFP. Donde se usó como cebo; hojuelas de avena comercial, crema de cacahuate comercial y esencia de vainilla.

Para cada ejemplar capturado se registró: nombre científico, nombre común y estatus de conservación de las especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 Y SU ACTUAL ANEXO NORMATIVO III (DOF 14-11-2019).



Figura 65. Colocación de trampas Sherman, para mamíferos pequeños en el SA

CONSULTA PÚBLICA



Figura 66. Colocación de trampas Sherman, para mamíferos pequeños en el AFP

Quirópteros:

La captura directa de ejemplares (incruenta y no traumática) suele realizarse en especies que no pueden ser detectados por las grabadoras ultrasónicas debido a la frecuencia a la que emiten, pero pueden ser capturados por sus hábitos con la ayuda de redes de niebla. Para la captura se utilizó un conjunto de dos redes de niebla de 12x2.5 m y consistencia (luz de malla de 16x16 mm) adecuada al grupo de los quirópteros.

El horario de muestreo fue a partir de 20 minutos antes del ocaso durante al menos una hora de muestreo por transecto. En total se tuvo al menos 5:30 horas/red. La identificación de los organismos capturados se realizó en campo con ayuda de claves dicotómicas (Medellín *et al*., 2008).

Mamíferos medianos y grandes

Transectos diurnos:

Una de las formas más sencillas de registrar la presencia de especies en un área determinada es por medio de observaciones directas a lo largo de transectos establecidos, tratándose de una de las técnicas más utilizadas para determinar la presencia, distribución y abundancia de la fauna silvestre.

Durante estos recorridos es posible encontrar rastros, huellas y excretas, y en la mayoría de los casos es posible identificar los registros hasta nivel de especie.

Se realizaron recorridos de 50 m por unidad. Durante los recorridos se realizaron apuntes de datos en una libreta de campo, en donde se registraron avistamientos de especie y número de individuos (observaciones directas), además de rastros (huellas, excretas, rascaderos, huesos o cadáveres, madrigueras, etc.). El ancho de banda del transecto fue de 20 metros, esto para ajustarse a las condiciones del proyecto. Se geoposiciono con GPS los puntos de inicio y final para establecer la longitud del transecto por unidad de muestreo.

CONSULTA PÚBLICA

Durante las actividades de muestreo se obtuvo un registro fotográfico de los rastros, excretas y huellas y en menor medida de los avistamientos. La identificación de huellas y rastros se realizó con ayuda de guías específicas (Ceballos y Oliva 2005, Reid 1997, Aranda, 2012).



Figura 67. Especie registrada durante el muestreo en el SA; A) *Otospermophilus variegatus* y B) Huella de *Procyon lotor*

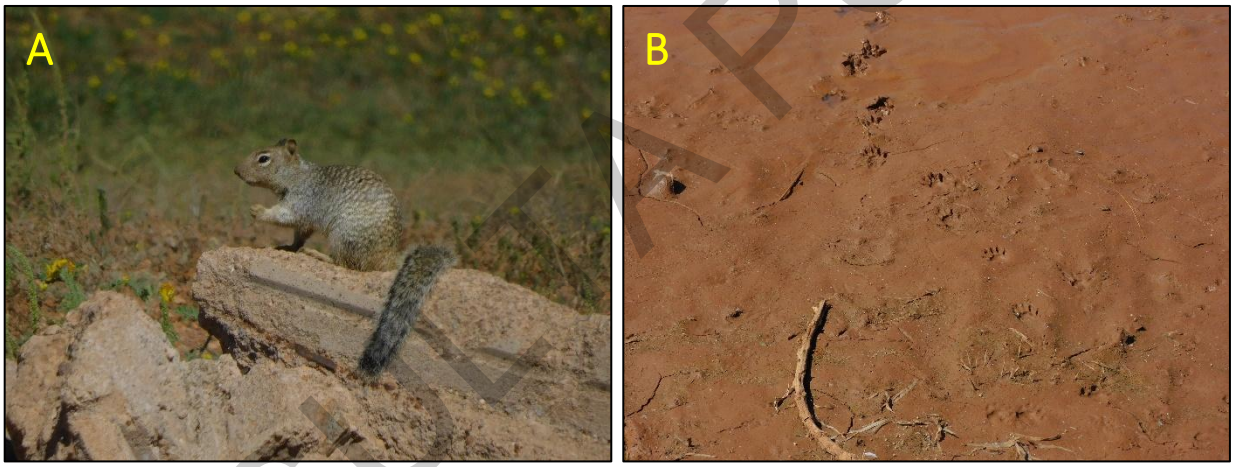


Figura 68. Especie registrada durante el muestreo en el AFP; A) *Otospermophilus variegatus* y B) Huella de *Procyon lotor*

Trampas Tomahawk

Como actividad complementaria a los recorridos realizados, en los sitios considerados como apropiados para una buena observación y captura temporal, se colocaron trampas tipo Tomahawk.

Tomando como base los transectos de 50 m, se realizó el muestreo con la ayuda de 2 trampas Tomahawk respetando una distancia mínima de 200 metros. Se utilizó como cebo sardinas y fruta. Estas permanecieron activas al menos una noche en cada sitio. Para cada ejemplar se anotó nombre de especie, nombre común y estatus de conservación de las especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 Y SU ACTUAL ANEXO NORMATIVO III (DOF 14-11-2019).

CONSULTA PÚBLICA



Figura 69. Colocación de trampas Tomahawk en el SA



Figura 70. Colocación de trampas Tomahawk en el AFP

Fototrampas

Por medio de este método es posible la captura continua de fotografías de los diferentes ejemplares de mamíferos que utilizan la zona. Con los datos obtenidos es posible determinar la abundancia de las especies. Este método consiste en colocar trampas-cámara simples y/o dobles (sistema pasivo) en los parajes más frecuentados por los animales silvestres como: veredas, aguaderos, sesteaderos, etc.

Se establecieron cuatro estaciones de fototrampeo. Estas se instalaron aledañas a los transectos para verificar la presencia de especies. Las fototrampas permanecieron activas durante dos días. El esfuerzo de muestreo de ocho días-trampa es una unidad de estandarización para comparar los datos con otros estudios (Monroy-Vilchis *et al*. 2009), pero debido al corto tiempo del muestreo, los datos obtenidos por este medio fueron complementarios a los transectos.

Las cámaras de fototrampeo se configuraron con el sistema pasivo y tienen las siguientes especificaciones: resolución de 16 MP interpolados para las imágenes, vídeo Full HD (1080P 25 fps), con velocidad de disparo de 0.5 segundos, iluminación por leds infrarrojos y 3 sensores de movimiento.

CONSULTA

Estas se fijaron en las entradas de los pasos de fauna o en troncos de árboles en dirección Norte o Sur (intentaron evitarse direcciones Este-Oeste, que pueden tener problemas de iluminación por la mañana o tarde), a una altura promedio de aproximadamente 50 cm.

Una vez colocadas las fototrampas, cada estación se georreferenció con coordenadas UTM WGS84.



Figura 71. Colocación de cámaras trampa en el SA



Figura 72. Colocación de cámaras trampa en el AFP

c) Anfibios y Reptiles

Para el muestreo de anfibios y reptiles se empleó el método de búsqueda activa mediante transectos con encuentro visual ya que este ha demostrado una mayor efectividad para el registro de la diversidad y un menor esfuerzo en comparación con otros métodos utilizando trampas. Se tomó en consideración abarcar diferentes zonas y asociaciones vegetales. Este muestreo consistió en el registro de todos los animales observados, sus rastros (mudas de piel, restos óseos, etc.) y vocalizaciones (registro auditivo de cantos para Anuros) durante los recorridos por el área del predio en un ancho de banda de cuatro metros. Los microhábitats (restos vegetales, bajo rocas, troncos en descomposición, cuerpos de agua, etc.) fueron inspeccionados.

CONSULTA PÚBLICA

Las especies ya determinadas se actualizaron taxonómicamente con base en las publicaciones de Flores-Villela y Canseco-Márquez (2004), la lista del catálogo de autoridades taxonómicas de los reptiles (Reptilia: Chordata) de México elaborada por la CONABIO, 2013. Y para los anfibios fue en base al catálogo de Frost (2015), Anfibios del mundo, del Museo de Historia Natural de New York.

A continuación, se muestran imágenes de algunas especies que fueron registradas.



Figura 73. Captura fotográfica de las especies; A) *Phrynosoma hernandesi* y B) *Sceloporus poinsettii*, en el SA



Figura 74. Captura fotográfica de las especies; A) *Phrynosoma hernandesi* y B) *Sceloporus poinsettii,* en el AFP

CONSULTA PÚBLICA

IV.2.2.2.3.2 Procesamiento de la información

Los datos obtenidos durante los transectos realizados en el muestreo dentro del AFP y el SA, fueron capturados en hojas de cálculo de Excel, donde mediante tablas dinámicas se obtuvieron los datos de una forma sintetizada, que nos permitieron hacer cálculos de los índices de diversidad alfa (Shannon y Pielou) que se presentan en este apartado.

IV.2.2.2.3.3 Especies registradas en el Sistema Ambiental y área forestal del proyecto

Al analizar la información recopilada en campo durante los muestreos de fauna, se realizó la comparación de las especies encontradas en el área del proyecto y en el sistema ambiental; en este sentido se registraron un total de 49 especies en las dos áreas muestreadas, lo cual representa un **21.49 %** de las especies potenciales registradas (228) para el área del AFP y el SA.

El hecho de que se haya identificado el **21.49 %** de las especies potenciales, es considerable en primera instancia por las características físicas del proyecto, que influyen de manera determinante en la distribución de las especies de vertebrados silvestres menores (reptiles y mamíferos) dentro del área de estudio, como son la existencia cercana de carreteras, así como las actividades agrícolas y ganaderas que forman barreras o efectos borde que limitan y/o afectan la distribución de los organismos. Para los mamíferos de talla media y grande, murciélagos y aves, no es una barrera, ya que no los limita en sus desplazamientos y distribución de sus poblaciones.

Es importante mencionar que el listado de especies potenciales se basó en una revisión y recopilación de información en bases de datos especializadas, en donde con base a la ubicación del sitio del proyecto, se identificaron los registros de las especies de los grupos faunísticos. Por lo que, estos registros son una recopilación de varios años en diferentes épocas, por lo que enriquece aún más la información.

A pesar de que no existen poblaciones de gran tamaño en el sitio del proyecto, previo a las actividades a realizar, se ejecutará el programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación de la fauna silvestre presente en el AFP, teniendo como fin el no dañar especímenes de fauna silvestre, especialmente aquellas identificadas como de lento desplazamiento (reptiles), las cuales se desplazarán a las áreas con vegetación cercanas al proyecto. Otro tipo de fauna como los mamíferos pequeños y las aves tienden a huir de sitios con presencia humana. Considerando al término "**Riqueza de fauna**" como el número de especies diferentes presentes en un determinado espacio, para su determinación, se consideró en primera instancia la información de campo obtenida en el muestreo de las áreas analizadas.

CONSULTA PÚBLICA

La composición faunística que integra el AFP, está representada por 16 familias y una riqueza total de 35 especies, siendo el grupo de ornitofauna el de mayor representatividad, posteriormente mastofauna y herpetofauna, no se registró ninguna especie dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 Y SU ACTUAL ANEXO NORMATIVO III (DOF 14-11-2019), tal y como se presenta en la siguiente tabla.

Tabla 146. Riqueza de especies por grupo faunístico para el AFP

GRUPO FAUNÍSTICO	FAMILIAS	ESPECIES	CATEGORÍA DE RIESGO	ENDÉMICA
Ornitofauna	11	28	0	0
Mastofauna	3	4	0	1
Herpetofauna	2	3	0	0
TOTAL	**16**	**35**	**0**	**1**

La estructura faunística del SA se comprende por 25 familias y 49 especies, siendo el grupo de ornitofauna el que más especies registra, posteriormente el grupo de herpetofauna y mastofauna, únicamente dos especie se encuentran bajo alguna categoría de la NOM-059-SEMARNAT-2010 Y SU ACTUAL ANEXO NORMATIVO III (DOF 14-11-2019).

Tabla 147. Riqueza de especies por grupo faunístico para el SA

GRUPO FAUNÍSTICO	FAMILIAS	ESPECIES	CATEGORÍA DE RIESGO	ENDÉMICA
Ornitofauna	15	36	0	0
Mastofauna	5	6	0	1
Herpetofauna	5	7	2	1
TOTAL	**25**	**49**	**2**	**2**

A continuación, se presenta el listado de las especies de fauna silvestre registradas durante el muestreo realizado, presentándose el registro por cada grupo faunístico (aves, mamíferos, reptiles y anfibio):

CONSULTA PÚBLICA

* Vegetación de Pastizal Natural

A continuación, se presenta el listado de las especies y sus respectivas familias encontradas en la vegetación muestreada, en el SA

Tabla 148. Listado de especies de fauna silvestre registrada en el muestreo del SA en el tipo de vegetación de Pastizal Natural

ID	TAXÓN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	Endemismo	DISTRIBUCIÓN	NOM-059	(CITES)	(IUCN)
AVES-ORNITOFAUNA									
1	Aves	Icteridae	*Agelaius phoeniceus*	Tordo sargento	-	R,MI	-	-	LC
2	Aves	Passerellidae	*Amphispiza bilineata*	Zacatonero garganta negra	-	R	-	-	LC
3	Aves	Parulidae	*Cardellina pusilla*	Chipe corona negra	-	MI	-	-	LC
4	Aves	Cardinalidae	*Cardinalis sinuatus*	Cardenal Desértico	-	R	-	-	LC
5	Aves	Cathartidae	*Cathartes aura*	Zopilote aura	-	R	-	-	LC
6	Aves	Charadriidae	*Charadrius vociferus*	Chorlo tildío	-	R,MI	-	-	LC
7	Aves	Passerellidae	*Chondestes grammacus*	Gorrión arlequín	-	MI,R	-	-	LC
8	Aves	Columbidae	*Columbina inca*	Tortolita Cola Larga	-	R	-	-	LC
9	Aves	Tyrannidae	*Contopus cooperi*	Papamoscas Boreal	-	T,MI,MV	-	-	NT
10	Aves	Tyrannidae	*Contopus sordidulus*	Papamoscas del Oeste	-	MV,T	-	-	LC
11	Aves	Cathartidae	*Coragyps atratus*	Zopilote común	-	R	-	-	LC
12	Aves	Tyrannidae	*Empidonax hammondii*	Papamoscas de Hammond	-	MI	-	-	LC
13	Aves	Rallidae	*Fulica americana*	Gallareta americana	-	R,MI	-	-	LC
14	Aves	Hirundinidae	*Hirundo rustica*	Golondrina tijereta	-	MV,MI,R,T	-	-	LC
15	Aves	Picidae	*Melanerpes formicivorus*	Carpintero bellotero	-	R	-	-	LC
16	Aves	Passerellidae	*Melozone fusca*	Rascador Viejita	-	R	-	-	LC
17	Aves	Tyrannidae	*Myiarchus cinerascens*	Papamoscas Garganta Ceniza	-	MI,MV,R	-	-	LC
18	Aves	Parulidae	*Myioborus pictus*	Pavito Alas Blancas	-	R	-	-	LC
19	Aves	Anatidae	*Oxyura jamaicensis*	Pato tepalcate	-	MI,R	-	-	LC
20	Aves	Cardinalidae	*Passerina caerulea*	Picogordo azul	-	MI,R,MV	-	-	LC
21	Aves	Cardinalidae	*Pheucticus melanocephalus*	Picogordo tigrillo	-	R,MI,MV	-	-	LC
22	Aves	Passerellidae	*Pipilo chlorurus*	Rascador Cola Verde	-	MI,R	-	-	LC
23	Aves	Cardinalidae	*Piranga ludoviciana*	Piranga capucha roja	-	MI	-	-	LC
24	Aves	Threskiornithidae	*Plegadis chihi*	Ibis Ojos Rojos	-	MI,R	-	-	LC
25	Aves	Passerellidae	*Pooecetes gramineus*	Gorrión cola blanca	-	MI	-	-	LC
26	Aves	Tyrannidae	*Pyrocephalus rubinus*	Mosquero cardenal	-	R,MI	-	-	LC
27	Aves	Troglodytidae	*Salpinctes obsoletus*	Saltapared de Rocas	-	R	-	-	LC
28	Aves	Tyrannidae	*Sayornis nigricans*	Papamoscas negro	-	R,MI	-	-	LC
29	Aves	Turdidae	*Sialia mexicana*	Azulejo garganta azul	-	R,MI	-	-	LC
30	Aves	Anatidae	*Spatula clypeata*	Pato cucharón norteño	-	MI	-	-	LC
31	Aves	Passerellidae	*Spizella passerina*	Gorrión Cejas Blancas	-	R,MI	-	-	LC
32	Aves	Columbidae	*Streptopelia decaocto*	Paloma de collar turca	-	R	-	-	LC

CONSULTA PÚBLICA

ID	TAXÓN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	Endemismo	DISTRIBUCIÓN	NOM-059	(CITES)	(IUCN)
AVES-ORNITOFAUNA									
33	Aves	Icteridae	*Sturnella neglecta*	Pradero del Oeste	-	R,MI	-	-	LC
34	Aves	Tyrannidae	*Tyrannus verticalis*	Tirano pálido	-	MI,T,MV	-	-	LC
35	Aves	Tyrannidae	*Tyrannus vociferans*	Tirano Chibiú	-	R,MI	-	-	LC
36	Aves	Columbidae	*Zenaida macroura*	Huilota Común	-	R,MI	-	-	LC
MAMÍFEROS-MASTOFAUNA									
1	Mammalia	Didelphidae	*Didelphis virginiana*	Tlacuache norteño	-	Nativa	-	-	LC
2	Mammalia	Leporidae	*Lepus californicus*	Liebre cola negra	-	Nativa	-	-	LC
3	Mammalia	Sciuridae	*Otospermophilus variegatus*	Ardillón de roca	-	Nativa	-	-	LC
4	Mammalia	Procyonidae	*Procyon lotor*	Mapache	-	Nativa	-	-	LC
5	Mammalia	Sciuridae	*Sciurus nayaritensis*	Ardilla de Nayarit	Endémica,Nativa	Endémica,Nativa	-	-	LC
6	Mammalia	Canidae	*Urocyon cinereoargenteus*	Zorra gris	-	Nativa	-	-	LC
ANFIBIOS Y REPTILES-HERPETOFAUNA									
1	Amphibia	Hylidae	*Dryophytes arenicolor*	Rana de árbol color arena	-	Nativa	-	-	LC
2	Reptilia	Colubridae	*Masticophis taeniatus*	Chirrionera rayada	-	Nativa	-	-	LC
3	Reptilia	Phrynosomatidae	*Phrynosoma hernandesi*	Camaleón de montaña de cuernos cortos	-	Nativa	-	Apéndice II	LC
4	Reptilia	Phrynosomatidae	*Phrynosoma orbiculare*	Camaleón de montaña	Endémica,Nativa	Endémica,Nativa	A	Apéndice II	LC
5	Amphibia	Scaphiopodidae	*Scaphiopus couchii*	Sapo cavador	-	Nativa	-	-	LC
6	Reptilia	Phrynosomatidae	*Sceloporus poinsettii*	Lagartija espinosa norteña de grieta	-	Nativa	-	-	DD
7	Reptilia	Natricidae	*Thamnophis cyrtopsis*	Culebra lineada de bosque	-	Nativa	A	-	LC

P; Residencia permanente, **T;** Transitorio, **I;** Invierno permanece en el área, **O;** Oceánica, **MV;** Migratorio en verano, **MI;** Migratorio en invierno, **V;** Verano permanece en el área, **R;** Residente en época de reproducción.

***Se mencionan las especies con categoría de riesgo, registradas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010: **- =** sin categoría **Pr=**Sujetas a Protección Especial; **A=** Amenazada; **P=** En peligro de extinción.

****Se mencionan las especies enlistadas en algún apéndice de la CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres); **Apéndice I=** Especies que se encuentran en peligro de extinción; **Apéndice II=**Especies que no están en peligro de extinción, pero cuyo comercio debe controlarse; **Apéndice III=** Especies amenazadas en al menos un país.

A continuación, se presenta el listado de las especies y sus respectivas familias encontradas en la vegetación muestreada, en el AFP

Tabla 149. Listado de especies de fauna silvestre registrada en el muestreo del AFP en el tipo de vegetación de Pastizal Natural

ID	TAXÓN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	Endemismo	DISTRIBUCIÓN	NOM-059	(CITES)	(IUCN)
AVES-ORNITOFAUNA									
1	Aves	Icteridae	*Agelaius phoeniceus*	Tordo sargento	-	R,MI	-	-	LC
2	Aves	Passerellidae	*Amphispiza bilineata*	Zacatonero garganta negra	-	R	-	-	LC
3	Aves	Parulidae	*Cardellina pusilla*	Chipe corona negra	-	MI	-	-	LC
4	Aves	Cardinalidae	*Cardinalis sinuatus*	Cardenal Desértico	-	R	-	-	LC
5	Aves	Passerellidae	*Chondestes grammacus*	Gorrión arlequín	-	MI,R	-	-	LC
6	Aves	Columbidae	*Columbina inca*	Tortolita Cola Larga	-	R	-	-	LC

CONSULTA PÚBLICA

ID	TAXÓN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	Endemismo	DISTRIBUCIÓN	NOM-059	(CITES)	(IUCN)
AVES-ORNITOFAUNA									
7	Aves	Tyrannidae	*Contopus cooperi*	Papamoscas Boreal	-	T,MI,MV	-	-	NT
8	Aves	Tyrannidae	*Contopus sordidulus*	Papamoscas del Oeste	-	MV,T	-	-	LC
9	Aves	Cathartidae	*Coragyps atratus*	Zopilote común	-	R	-	-	LC
10	Aves	Tyrannidae	*Empidonax hammondii*	Papamoscas de Hammond	-	MI	-	-	LC
11	Aves	Hirundinidae	*Hirundo rustica*	Golondrina tijereta	-	MV,MI,R,T	-	-	LC
12	Aves	Picidae	*Melanerpes formicivorus*	Carpintero bellotero	-	R	-	-	LC
13	Aves	Passerellidae	*Melozone fusca*	Rascador Viejita	-	R	-	-	LC
14	Aves	Tyrannidae	*Myiarchus cinerascens*	Papamoscas Garganta Ceniza	-	MI,MV,R	-	-	LC
15	Aves	Parulidae	*Myioborus pictus*	Pavito Alas Blancas	-	R	-	-	LC
16	Aves	Cardinalidae	*Passerina caerulea*	Picogordo azul	-	MI,R,MV	-	-	LC
17	Aves	Cardinalidae	*Pheucticus melanocephalus*	Picogordo tigrillo	-	R,MI,MV	-	-	LC
18	Aves	Passerellidae	*Pipilo chlorurus*	Rascador Cola Verde	-	MI,R	-	-	LC
19	Aves	Passerellidae	*Pooecetes gramineus*	Gorrión cola blanca	-	MI	-	-	LC
20	Aves	Troglodytidae	*Salpinctes obsoletus*	Saltapared de Rocas	-	R	-	-	LC
21	Aves	Tyrannidae	*Sayornis nigricans*	Papamoscas negro	-	R,MI	-	-	LC
22	Aves	Turdidae	*Sialia mexicana*	Azulejo garganta azul	-	R,MI	-	-	LC
23	Aves	Passerellidae	*Spizella passerina*	Gorrión Cejas Blancas	-	R,MI	-	-	LC
24	Aves	Columbidae	*Streptopelia decaocto*	Paloma de collar turca	-	R	-	-	LC
25	Aves	Icteridae	*Sturnella neglecta*	Pradero del Oeste	-	R,MI	-	-	LC
26	Aves	Tyrannidae	*Tyrannus verticalis*	Tirano pálido	-	MI,T,MV	-	-	LC
27	Aves	Tyrannidae	*Tyrannus vociferans*	Tirano Chibiú	-	R,MI	-	-	LC
28	Aves	Columbidae	*Zenaida macroura*	Huilota Común	-	R,MI	-	-	LC
MAMÍFEROS-MASTOFAUNA									
1	Mammalia	Leporidae	*Lepus californicus*	Liebre cola negra	-	Nativa	-	-	LC
2	Mammalia	Sciuridae	*Otospermophilus variegatus*	Ardillón de roca	-	Nativa	-	-	LC
3	Mammalia	Procyonidae	*Procyon lotor*	Mapache	-	Nativa	-	-	LC
4	Mammalia	Sciuridae	*Sciurus nayaritensis*	Ardilla de Nayarit	Endémica,Nativa	Endémica,Nativa	-	-	LC
ANFIBIOS Y REPTILES-HERPETOFAUNA									
1	Amphibia	Hylidae	*Dryophytes arenicolor*	Rana de árbol color arena	-	Nativa	-	-	LC
2	Reptilia	Phrynosomatidae	*Phrynosoma hernandesi*	Camaleón de montaña de cuernos cortos	-	Nativa	-	Apéndice II	LC
4	Reptilia	Phrynosomatidae	*Sceloporus poinsettii*	Lagartija espinosa norteña de grieta	-	Nativa	-	-	DD

P; Residencia permanente, **T;** Transitorio, **I;** Invierno permanece en el área, **O;** Oceánica, **MV;** Migratorio en verano, **MI;** Migratorio en invierno, **V;** Verano permanece en el área, **R;** Residente en época de reproducción.

*****Se mencionan las especies con categoría de riesgo, registradas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010: **- =** sin categoría **Pr=**Sujetas a Protección Especial; **A=** Amenazada; **P=** En peligro de extinción.

******Se mencionan las especies enlistadas en algún apéndice de la CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres); **Apéndice I=** Especies que se encuentran en peligro de extinción; **Apéndice II=**Especies que no están en peligro de extinción, pero cuyo comercio debe controlarse; **Apéndice III=** Especies amenazadas en al menos un país.

CONSULTA PÚBLICA

De acuerdo con el listado de fauna en el área del proyecto, no se registraron especies incluidas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 Y SU ACTUAL ANEXO NORMATIVO III (DOF 14-11-2019), mientras que para el SA se encontraron dos especies, como se mencionó anteriormente en este capítulo, dentro de las actividades del proyecto en ningún momento afectarán las especies de fauna ya que no tiene el fin de aprovechar, cazar o capturar las especies, por el contrario se realizará el ahuyentamiento durante la etapa de construcción del proyecto, así como el rescate y la reubicación de los ejemplares en zonas similares al sitio de extracción, tal como se desarrollara en el Programa de Rescate y Reubicación de fauna.

A continuación, se presentan las especies registradas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 Y SU ACTUAL ANEXO NORMATIVO III (DOF 14-11-2019), en el Sistema Ambiental SA.



Figura 75. Especies; A) *Phrynosoma orbiculare* y B) *Thamnophis cyrtopsis* registrada bajo la categoría de Amenazada (A), de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010 Y SU ACTUAL ANEXO NORMATIVO III (DOF 14-11-2019)

CONSULTA PÚBLICA

IV.2.2.2.4 Índices de diversidad y equidad de fauna

Utilizando los registros del muestreo de las especies encontradas se calculó la riqueza de especies, densidad, Índice de Shannon-Wiener e Índice de Equidad de Pielou; a continuación, se hace una breve descripción de la metodología.

IV.2.2.2.4.1 Metodología

1) Riqueza específica

Es la forma más sencilla de medir la diversidad ya que se basa únicamente en el número de especies presentes, sin tomar en cuenta el valor de importancia de las mismas.

2) Densidad

Para el cálculo de la densidad de fauna silvestre se utilizó la siguiente formula, propuesta por Gallina y López, 2011:

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

Donde:

D = Densidad
W = Ancho medio del transecto
L = Longitud total del transecto

3) Índice de Shannon-Wiener

El Índice de Shannon-Wiener es el más utilizado en ecología para el análisis de comunidades, expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra. Mide el grado de incertidumbre en predecir a qué especie pertenecerá un individuo escogido al azar de una colección (House P., *et. al*. 2006). Este índice nos da como resultado la diversidad existente para una determinada área de estudio, es decir, entre mayor sea el grado de incertidumbre mayor será la diversidad.

$$\boldsymbol{H = -\sum p_i ln(p_i)}$$

Donde:

H= Índice de diversidad de Shannon-Wiener.
Pi= Abundancia proporcional de la especie i, es decir, el número de individuos de la especie i dividido entre el número total de individuos de la muestra.
LnPi= logaritmo natural de Pi.

El Índice de Shannon-Wiener adquiere valores entre cero, cuando hay una sola especie y el logaritmo de S (Riqueza específica), cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos, (Magurran, 1988).

CONSULTA PÚBLICA

El Índice de Shannon-Wiener nos describe un parámetro de 0-5 donde 0 (Cero o nulo) refiere que dos individuos en el sitio pertenecen todos a la misma especie, de 0-2 refiere que la muestra obtiene una diversidad baja, valores entre 2-3 refiere una diversidad media y valores mayores a 3 describe una diversidad alta.

El máximo valor de este índice para un número determinado de especies se calcula de la siguiente manera:

Como pi es la proporción que hay de cada especie, su valor máximo es 1 y su mínimo se aproxima a 0. Para cualquier base al logaritmo de 1 es 0 y el Log de cualquier valor entre 0 y uno es negativo (House P., *et. al*. 2006).

$$\boldsymbol{Hmax = ln(S)}$$

4) Equidad de Pielou

Mide la proporción de la diversidad observada con relación a la máxima diversidad esperada. Su valor va de 0 a 1 de forma que uno corresponde a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes (Magurran, 1988).

$$\boldsymbol{J = \frac{H'}{ln(S)}}$$

Donde:

J= Equitatividad de Pielou.
H = Índice de diversidad de Shannon.
Ln (S)= Logaritmo natural del número de especies (o riqueza).

IV.2.2.2.4.2 Estructura de la comunidad de fauna silvestre en el Sistema Ambiental

De acuerdo con la información recabada en campo, a continuación, se presentan los resultados obtenidos para cada grupo faunístico y para el tipo de vegetación de Pastizal Natural, en el área del SA, calculando posteriormente los índices de diversidad alfa.

* Vegetación de pastizal natural

Durante el muestreo de fauna silvestre, realizado dentro del SA, se registraron: 370 individuos divididos en 26 familias y 49 especies de las cuales dos se encuentra listada en la **NOM-059-SEMARNAT-2010 Y SU ACTUAL ANEXO NORMATIVO III (DOF 14-11-2019)**, bajo alguna categoría de riesgo.

De los tres grupos faunísticos; el grupo mejor representado es el de ornitofauna con 36 especies, seguido de los grupos de herpetofauna con 7 especies y el grupo de mastofauna con 6 especies.

A continuación, se presentan los resultados de los índices de diversidad para cada uno de los grupos faunísticos.

CONSULTA PÚBLICA

a) Grupo de ORNITOFAUNA

Índice de diversidad

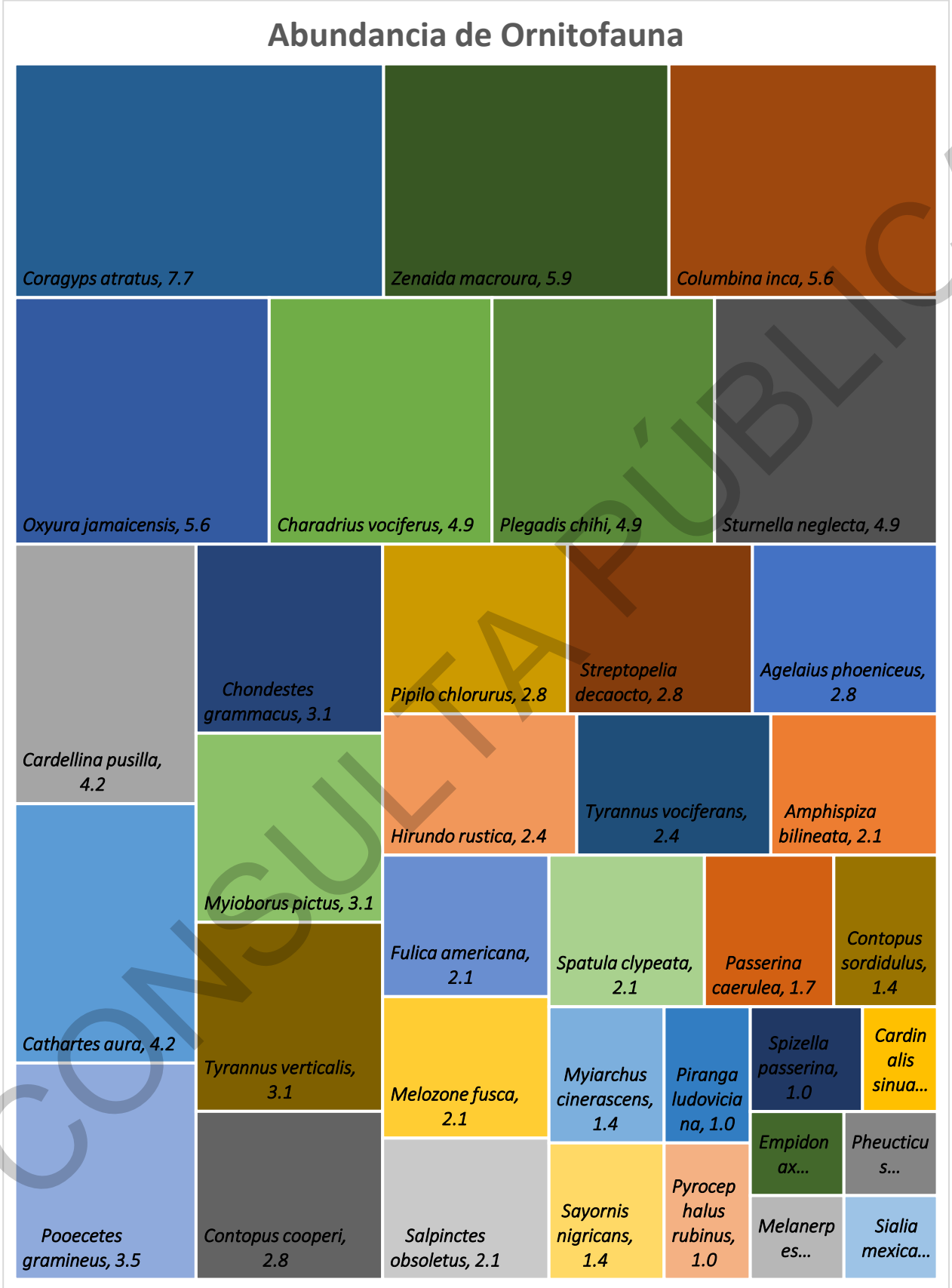
En la siguiente tabla, se muestra la riqueza de especies de aves, registradas en los puntos de conteo de los transectos de fauna realizados en el SA, obteniéndose un total de 286 individuos avistados, correspondientes a 36 especies, de las cuales ninguna de las especies se encuentra listada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 Y SU ACTUAL ANEXO NORMATIVO III (DOF 14-11-2019).

Tabla 150. Registros de Ornitofauna para el área del SA

N°	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	IND. AVISTADOS MUESTREO	DENSIDAD Ha	*2WL	ABUNDANCIA RELATIVA
1	*Agelaius phoeniceus*	Tordo sargento	8	5	1.60	2.8
2	*Amphispiza bilineata*	Zacatonero garganta negra	6	4	1.60	2.1
3	*Cardellina pusilla*	Chipe corona negra	12	8	1.60	4.2
4	*Cardinalis sinuatus*	Cardenal Desértico	2	1	1.60	0.7
5	*Cathartes aura*	Zopilote aura	12	8	1.60	4.2
6	*Charadrius vociferus*	Chorlo tildío	14	9	1.60	4.9
7	*Chondestes grammacus*	Gorrión arlequín	9	6	1.60	3.1
8	*Columbina inca*	Tortolita Cola Larga	16	10	1.60	5.6
9	*Contopus cooperi*	Papamoscas Boreal	8	5	1.60	2.8
10	*Contopus sordidulus*	Papamoscas del Oeste	4	3	1.60	1.4
11	*Coragyps atratus*	Zopilote común	22	14	1.60	7.7
12	*Empidonax hammondii*	Papamoscas de Hammond	2	1	1.60	0.7
13	*Fulica americana*	Gallareta americana	6	4	1.60	2.1
14	*Hirundo rustica*	Golondrina tijereta	7	4	1.60	2.4
15	*Melanerpes formicivorus*	Carpintero bellotero	2	1	1.60	0.7
16	*Melozone fusca*	Rascador Viejita	6	4	1.60	2.1
17	*Myiarchus cinerascens*	Papamoscas Garganta Ceniza	4	3	1.60	1.4
18	*Myioborus pictus*	Pavito Alas Blancas	9	6	1.60	3.1
19	*Oxyura jamaicensis*	Pato tepalcate	16	10	1.60	5.6
20	*Passerina caerulea*	Picogordo azul	5	3	1.60	1.7
21	*Pheucticus melanocephalus*	Picogordo tigrillo	2	1	1.60	0.7
22	*Pipilo chlorurus*	Rascador Cola Verde	8	5	1.60	2.8
23	*Piranga ludoviciana*	Piranga capucha roja	3	2	1.60	1.0
24	*Plegadis chihi*	Ibis Ojos Rojos	14	9	1.60	4.9
25	*Pooecetes gramineus*	Gorrión cola blanca	10	6	1.60	3.5
26	*Pyrocephalus rubinus*	Mosquero cardenal	3	2	1.60	1.0
27	*Salpinctes obsoletus*	Saltapared de Rocas	6	4	1.60	2.1
28	*Sayornis nigricans*	Papamoscas negro	4	3	1.60	1.4
29	*Sialia mexicana*	Azulejo garganta azul	2	1	1.60	0.7
30	*Spatula clypeata*	Pato cucharón norteño	6	4	1.60	2.1
31	*Spizella passerina*	Gorrión Cejas Blancas	3	2	1.60	1.0
32	*Streptopelia decaocto*	Paloma de collar turca	8	5	1.60	2.8
33	*Sturnella neglecta*	Pradero del Oeste	14	9	1.60	4.9
34	*Tyrannus verticalis*	Tirano pálido	9	6	1.60	3.1
35	*Tyrannus vociferans*	Tirano Chibiú	7	4	1.60	2.4
36	*Zenaida macroura*	Huilota Común	17	11	1.60	5.9
TOTAL			286	179		100

Para una representación más clara de la abundancia relativa de dichas especies, a continuación, se muestra una gráfica de los individuos observados durante el recorrido.

CONSULTA PÚBLICA



Gráfica. 25. Abundancia registrada de Ornitofauna para el SA

CONSULTA PÚBLICA

En la gráfica anterior se puede observar que, de las especies registradas durante el muestreo, las especies que mejor fueron representadas son; *Coragyps atratus* (Zopilote común) con el 7.7 %, seguido de *Zenaida macroura* (Huilota Común) con el 5.9 %, *Oxyura jamaicensis* (Pato tepalcate) y *Columbina inca* (Tortolita Cola Larga) con el 5.6 %, finalmente las especies *Charadrius vociferus* (Chorlo tildío), *Plegadis chihi* (Ibis Ojos Rojos) y *Sturnella neglecta* (Pradero del Oeste) con el 4.9 %, mientras que, el resto de las especies cuentan con una abundancia menor.

Para la determinación del índice de diversidad para este grupo faunístico se tomó en cuenta la densidad por hectárea, obteniendo así los siguientes resultados.

Tabla 151. Datos del cálculo para el índice de diversidad de Ornitofauna para el área del SA

N°	ESPECIE	ABUNDANCIA	PI	LN DE PI	-PI*LN(PI)
1	*Agelaius phoeniceus*	8	0.028	-3.577	0.1
2	*Amphispiza bilineata*	6	0.021	-3.864	0.1
3	*Cardellina pusilla*	12	0.042	-3.171	0.1
4	*Cardinalis sinuatus*	2	0.007	-4.963	0.0
5	*Cathartes aura*	12	0.042	-3.171	0.1
6	*Charadrius vociferus*	14	0.049	-3.017	0.1
7	*Chondestes grammacus*	9	0.031	-3.459	0.1
8	*Columbina inca*	16	0.056	-2.883	0.2
9	*Contopus cooperi*	8	0.028	-3.577	0.1
10	*Contopus sordidulus*	4	0.014	-4.270	0.1
11	*Coragyps atratus*	22	0.077	-2.565	0.2
12	*Empidonax hammondii*	2	0.007	-4.963	0.0
13	*Fulica americana*	6	0.021	-3.864	0.1
14	*Hirundo rustica*	7	0.024	-3.710	0.1
15	*Melanerpes formicivorus*	2	0.007	-4.963	0.0
16	*Melozone fusca*	6	0.021	-3.864	0.1
17	*Myiarchus cinerascens*	4	0.014	-4.270	0.1
18	*Myioborus pictus*	9	0.031	-3.459	0.1
19	*Oxyura jamaicensis*	16	0.056	-2.883	0.2
20	*Passerina caerulea*	5	0.017	-4.047	0.1
21	*Pheucticus melanocephalus*	2	0.007	-4.963	0.0
22	*Pipilo chlorurus*	8	0.028	-3.577	0.1
23	*Piranga ludoviciana*	3	0.010	-4.557	0.0
24	*Plegadis chihi*	14	0.049	-3.017	0.1
25	*Pooecetes gramineus*	10	0.035	-3.353	0.1
26	*Pyrocephalus rubinus*	3	0.010	-4.557	0.0
27	*Salpinctes obsoletus*	6	0.021	-3.864	0.1
28	*Sayornis nigricans*	4	0.014	-4.270	0.1
29	*Sialia mexicana*	2	0.007	-4.963	0.0
30	*Spatula clypeata*	6	0.021	-3.864	0.1
31	*Spizella passerina*	3	0.010	-4.557	0.0
32	*Streptopelia decaocto*	8	0.028	-3.577	0.1
33	*Sturnella neglecta*	14	0.049	-3.017	0.1
34	*Tyrannus verticalis*	9	0.031	-3.459	0.1
35	*Tyrannus vociferans*	7	0.024	-3.710	0.1
36	*Zenaida macroura*	17	0.059	-2.823	0.2
Índice de shannon - Wiener		286			3.4

Riqueza específica (S)	36
Índice de Shannon-Wiener (H)	3.4
Diversidad máxima (H max)	3.6
Equidad de Pielou (J)	0.95
Diferencia diversidad	1.1

CONSULTA PÚBLICA

Este grupo faunístico presenta una riqueza específica de 36 especies, que de acuerdo con el índice de equidad (J), la distribución de los individuos es uniforme; aunado a esto, el índice de Shannon da como resultado un valor de 3.4, el cual nos indica que la comunidad es diversa y que tiene una riqueza de especies alta, así como una distribución homogénea en el número de individuos por especie.

b) Grupo de MASTOFAUNA

Índice de diversidad

En la tabla siguiente, se muestra la riqueza de especies obtenidas para el grupo de mamíferos presentes en el SA, registrando un total de 41 individuos, representados por 6 especies, de las cuales ninguna se encuentra bajo categoría en la NOM-059-SEMARNAT-2010 Y SU ACTUAL ANEXO NORMATIVO III (DOF 14-11-2019).

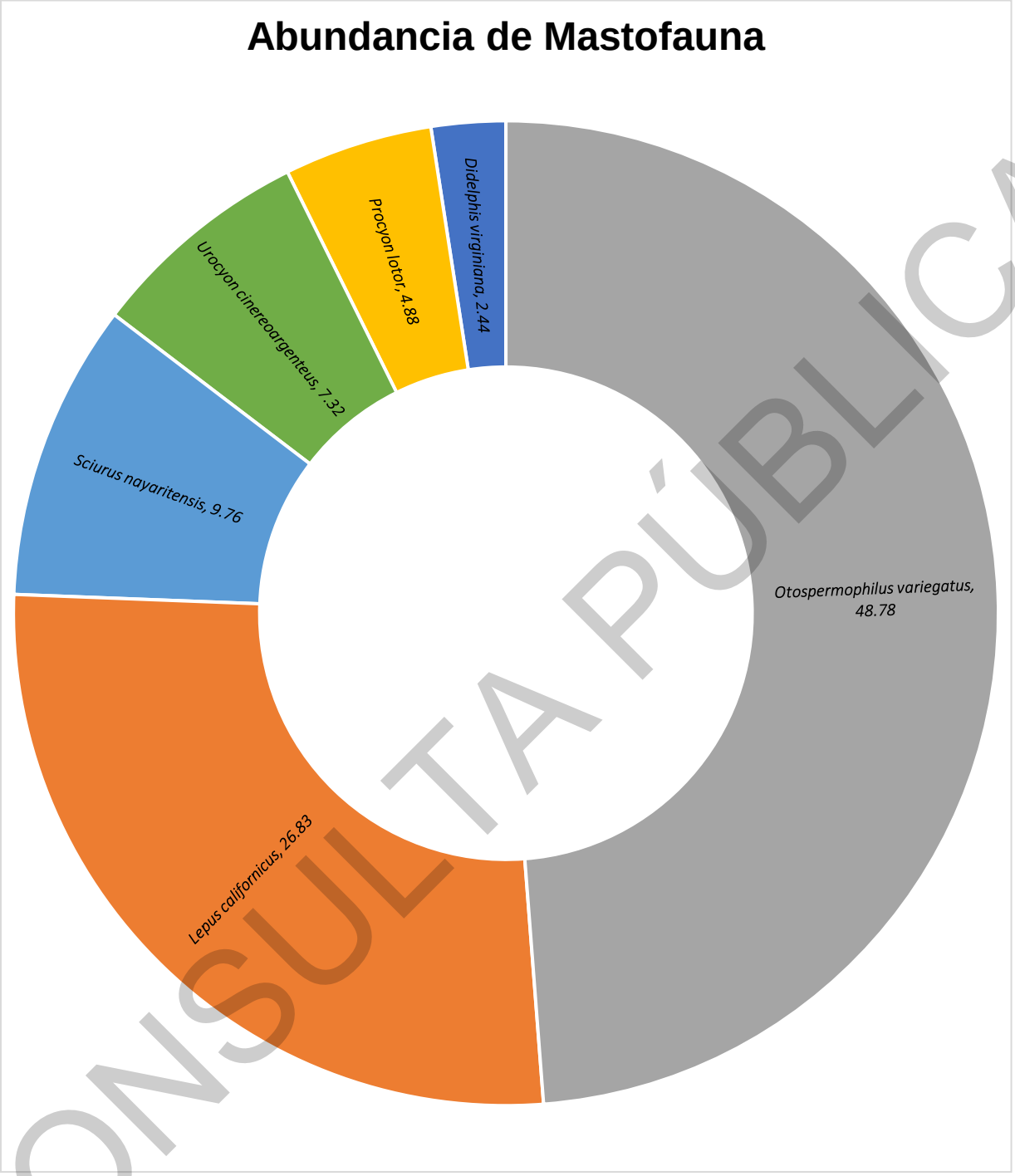
Con base en el análisis de la información recabada en campo, a continuación, se presentan los resultados respectivos de biodiversidad para el grupo de mastofauna.

Tabla 152. Registros de mastofauna para el SA

N°	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	IND. AVISTADOS MUESTREO	DENSIDAD Ha	*2WL	ABUNDANCIA RELATIVA
1	*Didelphis virginiana*	Tlacuache norteño	1	1	1.60	2.44
2	*Lepus californicus*	Liebre cola negra	11	7	1.60	26.83
3	*Otospermophilus variegatus*	Ardillón de roca	20	13	1.60	48.78
4	*Procyon lotor*	Mapache	2	1	1.60	4.88
5	*Sciurus nayaritensis*	Ardilla de Nayarit	4	3	1.60	9.76
6	*Urocyon cinereoargenteus*	Zorra gris	3	2	1.60	7.32
Total			**41**	**26**		**100**

A continuación, se presenta una gráfica con la abundancia relativa de los individuos muestreados, para una mejor interpretación de los resultados obtenidos.

CONSULTA PÚBLICA



Gráfica. 26. Abundancia de Mastofauna registrada en el SA

De acuerdo con la gráfica anterior, las especies que presentan la mayor abundancia relativa son; *Otospermophilus variegatus* (Ardillón de roca) con una abundancia relativa de 48.78 % y *Lepus californicus* (Liebre cola negra) con un valor de abundancia del 26.83 %, mientras que las demás especies presentan una abundancia menor. Con base en los datos presentados anteriormente, se obtuvieron los siguientes resultados.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla 153. Datos para el cálculo de índice de diversidad de mastofauna para el SA

N°	ESPECIE	ABUNDANCIA	PI	LN DE PI	-PI*LN(PI)
1	*Didelphis virginiana*	1	0.024	-3.714	0.1
2	*Lepus californicus*	11	0.268	-1.316	0.4
3	*Otospermophilus variegatus*	20	0.488	-0.718	0.4
4	*Procyon lotor*	2	0.049	-3.020	0.1
5	*Sciurus nayaritensis*	4	0.098	-2.327	0.2
6	*Urocyon cinereoargenteus*	3	0.073	-2.615	0.2
Índice de shannon - Wiener		**41**			**1.4**

Riqueza específica (S)	6
Índice de Shannon-Wiener (H)	**1.4**
Diversidad máxima (H max)	1.8
Equidad de Pielou (J)	0.76
Diferencia diversidad	1.3

Este grupo presenta una riqueza específica de seis especies, que de acuerdo con el índice de equidad (J), la distribución de los individuos es uniforme; aunado a esto, el índice de Shannon da como resultado un valor de 1.4, el cual nos indica que la comunidad presenta una diversidad baja y que se tiene una distribución homogénea en el número de individuos por especie.

c) Grupo de HERPETOFAUNA

Índice de diversidad

Para este grupo faunístico el número de individuos avistados fue de 43, representados en 7 especies, de las cuales las especies; *Phrynosoma orbiculare* (Camaleón de montaña) y *Thamnophis cyrtopsis* (Culebra lineada de bosque), se encuentra en listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 Y SU ACTUAL ANEXO NORMATIVO III (DOF 14-11-2019), bajo la categoría de Amenazadas (A).

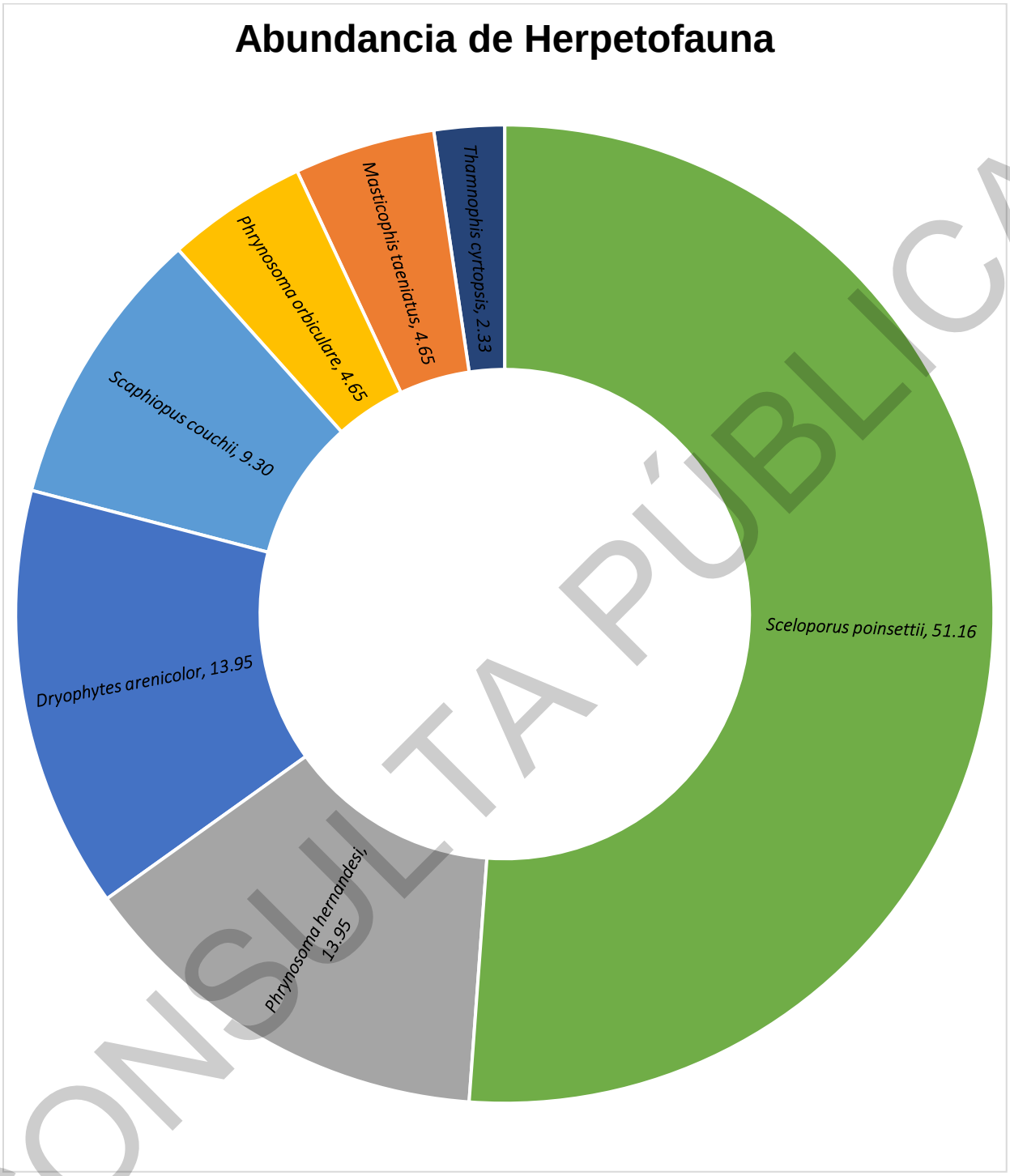
Con base en el análisis de la información recabada en campo, a continuación, se presentan los resultados respectivos de abundancia y diversidad para el grupo de herpetofauna registrada en el SA.

Tabla 154. Registros de Herpetofauna para el SA

N°	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	IND. AVISTADOS MUESTREO	DENSIDAD Ha	*2WL	ABUNDANCIA RELATIVA
1	*Dryophytes arenicolor*	*Rana de árbol color arena*	6	4	1.60	13.95
2	*Masticophis taeniatus*	*Chirrionera rayada*	2	1	1.60	4.65
3	*Phrynosoma hernandesi*	*Camaleón de montaña de cuernos cortos*	6	4	1.60	13.95
4	*Phrynosoma orbiculare*	*Camaleón de montaña*	2	1	1.60	4.65
5	*Scaphiopus couchii*	*Sapo cavador*	4	3	1.60	9.30
6	*Sceloporus poinsettii*	*Lagartija espinosa norteña de grieta*	22	14	1.60	51.16
7	*Thamnophis cyrtopsis*	*Culebra lineada de bosque*	1	1	1.60	2.33
Total			**43**	**27**		**100**

Para una representación más clara de la abundancia relativa de dichas especies, a continuación, se muestra una gráfica de los individuos observados durante el recorrido.

CONSULTA PÚBLICA



Gráfica. 27. Abundancia de Herpetofauna registrada en el SA

Como se muestra en la gráfica anterior las especies que presentan la mayor abundancia relativa dentro de este grupo faunístico son; *Sceloporus poinsettii* (Lagartija espinosa norteña de grieta) con una abundancia del 51.16 %, seguido de *Dryophytes arenicolor* (Rana de árbol color arena) y Phrynosoma hernandesi (Camaleón de montaña de cuernos cortos) con el 13.95 %, posteriormente *Scaphiopus couchii* (Sapo cavador) con 9.30 %, mientras que el resto de las especies presentan menor abundancia.

CONSULTA PÚBLICA

Con respecto a la información obtenida en la tabla y gráfica anterior, se procedió a realizar el cálculo de los índices de diversidad para este grupo faunístico, los cuales se presentan a continuación.

Tabla 155. Índice de diversidad de Herpetofauna para el SA

N°	ESPECIE	ABUNDANCIA	PI	LN DE PI	-PI*LN(PI)
1	*Dryophytes arenicolor*	6	0.140	-1.969	0.275
2	*Masticophis taeniatus*	2	0.047	-3.068	0.143
3	*Phrynosoma hernandesi*	6	0.140	-1.969	0.275
4	*Phrynosoma orbiculare*	2	0.047	-3.068	0.143
5	*Scaphiopus couchii*	4	0.093	-2.375	0.221
6	*Sceloporus poinsettii*	22	0.512	-0.670	0.343
7	*Thamnophis cyrtopsis*	1	0.023	-3.761	0.087
Índice de shannon - Wiener		**43**			**1.5**
			Riqueza específica (S)		7
			Índice de Shannon-Wiener (H)		**1.5**
			Diversidad máxima (H max)		1.9
			Equidad de Pielou (J)		0.76
			Diferencia diversidad		1.3

Este estrato presenta una riqueza específica de siete especies, que de acuerdo con el índice de equidad (J), la distribución de los individuos es uniforme; aunado a esto, el índice de Shannon da como resultado un valor de 1.5, el cual nos indica que la comunidad presenta una baja diversidad y que se tiene una distribución homogénea en el número de individuos por especie.

IV.2.2.2.4.3 Estructura de la comunidad de fauna silvestre en el Área Forestal del Proyecto

De acuerdo con la información recabada en campo, a continuación, se presentan los resultados obtenidos para cada grupo faunístico en el AFP, calculando posteriormente los índices de diversidad alfa.

* **Vegetación de pastizal natural**

Durante el muestreo de fauna silvestre, realizado dentro del AFP, se registraron: 149 individuos divididos en 16 familias y 35 especies, de las cuales ninguna se encuentra listada en la **NOM-059-SEMARNAT-2010 Y SU ACTUAL ANEXO NORMATIVO III (DOF 14-11-2019)**, bajo alguna categoría de riesgo. De los tres grupos faunísticos; el grupo mejor representado es el de ornitofauna con 28 especies, seguido de los grupos de mastofauna con 4 individuos y herpetofauna con 3 especies.

A continuación, se presentan los resultados de los índices de diversidad para cada uno de los grupos faunísticos.

CONSULTA PUBLICA

a) Grupo de ORNITOFAUNA

Índice de diversidad

En la siguiente tabla, se muestra la riqueza de especies de aves, registradas en los puntos de conteo de los transectos de fauna realizados en el AFP, obteniéndose un total de 116 individuos avistados, correspondientes a 28 especies, de las cuales ninguna se encuentra enlistada dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 Y SU ACTUAL ANEXO NORMATIVO III (DOF 14-11-2019).

Tabla 156. Registros de Ornitofauna para el área del AFP

N°	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	IND. AVISTADOS MUESTREO	DENSIDAD Ha	*2WL	ABUNDANCIA RELATIVA
1	*Agelaius phoeniceus*	*Tordo sargento*	5	3	1.60	4.3
2	*Amphispiza bilineata*	*Zacatonero garganta negra*	3	2	1.60	2.6
3	*Cardellina pusilla*	*Chipe corona negra*	9	6	1.60	7.8
4	*Cardinalis sinuatus*	*Cardenal Desértico*	1	1	1.60	0.9
5	*Chondestes grammacus*	*Gorrión arlequín*	5	3	1.60	4.3
6	*Columbina inca*	*Tortolita Cola Larga*	8	5	1.60	6.9
7	*Contopus cooperi*	*Papamoscas Boreal*	4	3	1.60	3.4
8	*Contopus sordidulus*	*Papamoscas del Oeste*	2	1	1.60	1.7
9	*Coragyps atratus*	*Zopilote común*	4	3	1.60	3.4
10	*Empidonax hammondii*	*Papamoscas de Hammond*	1	1	1.60	0.9
11	*Hirundo rustica*	*Golondrina tijereta*	5	3	1.60	4.3
12	*Melanerpes formicivorus*	*Carpintero bellotero*	2	1	1.60	1.7
13	*Melozone fusca*	*Rascador Viejita*	2	1	1.60	1.7
14	*Myiarchus cinerascens*	*Papamoscas Garganta Ceniza*	3	2	1.60	2.6
15	*Myioborus pictus*	*Pavito Alas Blancas*	2	1	1.60	1.7
16	*Passerina caerulea*	*Picogordo azul*	4	3	1.60	3.4
17	*Pheucticus melanocephalus*	*Picogordo tigrillo*	1	1	1.60	0.9
18	*Pipilo chlorurus*	*Rascador Cola Verde*	7	4	1.60	6.0
19	*Pooecetes gramineus*	*Gorrión cola blanca*	6	4	1.60	5.2
20	*Salpinctes obsoletus*	*Saltapared de Rocas*	3	2	1.60	2.6
21	*Sayornis nigricans*	*Papamoscas negro*	2	1	1.60	1.7
22	*Sialia mexicana*	*Azulejo garganta azul*	1	1	1.60	0.9
23	*Spizella passerina*	*Gorrión Cejas Blancas*	2	1	1.60	1.7
24	*Streptopelia decaocto*	*Paloma de collar turca*	6	4	1.60	5.2
25	*Sturnella neglecta*	*Pradero del Oeste*	5	3	1.60	4.3
26	*Tyrannus verticalis*	*Tirano pálido*	6	4	1.60	5.2
27	*Tyrannus vociferans*	*Tirano Chibiú*	5	3	1.60	4.3
28	*Zenaida macroura*	*Huilota Común*	12	8	1.60	10.3
TOTAL			116	73		100

Para una representación más clara de la abundancia relativa de dichas especies, a continuación, se muestra una gráfica de los individuos observados durante el recorrido.

CONSULTA PÚBLICA



Gráfica. 28. Abundancia registrada de Ornitofauna para el AFP

CONSULTA PÚBLICA

En la gráfica anterior, se puede notar que, de las especies registradas durante el muestreo, las que presentan mayor abundancia relativa son; *Zenaida macroura* (Huilota Común) con el 10.3 %, seguido de la especie *Cardellina pusilla* (Chipe corona negra) con una abundancia relativa de 7.8 %, posteriormente *Columbina inca* (Tortolita Cola Larga) con el 6.9 %, *Pipilo chlorurus* (Rascador Cola Verde) con 6.0 %, las especies *Pooecetes gramineus* (Gorrión cola blanca), *Streptopelia decaocto* (Paloma de collar turca) y *Tyrannus verticalis* (Tirano pálido) mismas que integran una abundancia relativa similar de 5.2 % respectivamente. El resto de las especies cuenta con una abundancia menor.

Para la determinación del índice de diversidad para este grupo faunístico se tomó en cuenta la densidad por hectárea, obteniendo así los siguientes resultados.

Tabla 157. Datos del cálculo para el índice de diversidad de Ornitofauna para el área del AFP

N°	ESPECIE	ABUNDANCIA	PI	LN DE PI	-PI*LN(PI)
1	*Agelaius phoeniceus*	5	0.043	-3.144	0.1
2	*Amphispiza bilineata*	3	0.026	-3.655	0.1
3	*Cardellina pusilla*	9	0.078	-2.556	0.2
4	*Cardinalis sinuatus*	1	0.009	-4.754	0.0
5	*Chondestes grammacus*	5	0.043	-3.144	0.1
6	*Columbina inca*	8	0.069	-2.674	0.2
7	*Contopus cooperi*	4	0.034	-3.367	0.1
8	*Contopus sordidulus*	2	0.017	-4.060	0.1
9	*Coragyps atratus*	4	0.034	-3.367	0.1
10	*Empidonax hammondii*	1	0.009	-4.754	0.0
11	*Hirundo rustica*	5	0.043	-3.144	0.1
12	*Melanerpes formicivorus*	2	0.017	-4.060	0.1
13	*Melozone fusca*	2	0.017	-4.060	0.1
14	*Myiarchus cinerascens*	3	0.026	-3.655	0.1
15	*Myioborus pictus*	2	0.017	-4.060	0.1
16	*Passerina caerulea*	4	0.034	-3.367	0.1
17	*Pheucticus melanocephalus*	1	0.009	-4.754	0.0
18	*Pipilo chlorurus*	7	0.060	-2.808	0.2
19	*Pooecetes gramineus*	6	0.052	-2.962	0.2
20	*Salpinctes obsoletus*	3	0.026	-3.655	0.1
21	*Sayornis nigricans*	2	0.017	-4.060	0.1
22	*Sialia mexicana*	1	0.009	-4.754	0.0
23	*Spizella passerina*	2	0.017	-4.060	0.1
24	*Streptopelia decaocto*	6	0.052	-2.962	0.2
25	*Sturnella neglecta*	5	0.043	-3.144	0.1
26	*Tyrannus verticalis*	6	0.052	-2.962	0.2
27	*Tyrannus vociferans*	5	0.043	-3.144	0.1
28	*Zenaida macroura*	12	0.103	-2.269	0.2
	Índice de shannon - Wiener	**116**			**3.1**

Riqueza específica (S)	28
Índice de Shannon-Wiener (H)	**3.1**
Diversidad máxima (H max)	3.3
Equidad de Pielou (J)	0.94
Diferencia diversidad	1.1

Para este grupo se encontró una riqueza específica de 28 especies, que de acuerdo con el índice de equidad (J), la distribución de los individuos es equitativa, aunado a esto, el índice de Shannon da como resultado un valor de 3.1, el cual nos indica que la comunidad presenta una diversidad alta en cuanto al número de especies, y es homogénea en cuanto a la distribución del número de individuos por especie.

CONSULTA PÚBLICA

b) Grupo de MASTOFAUNA

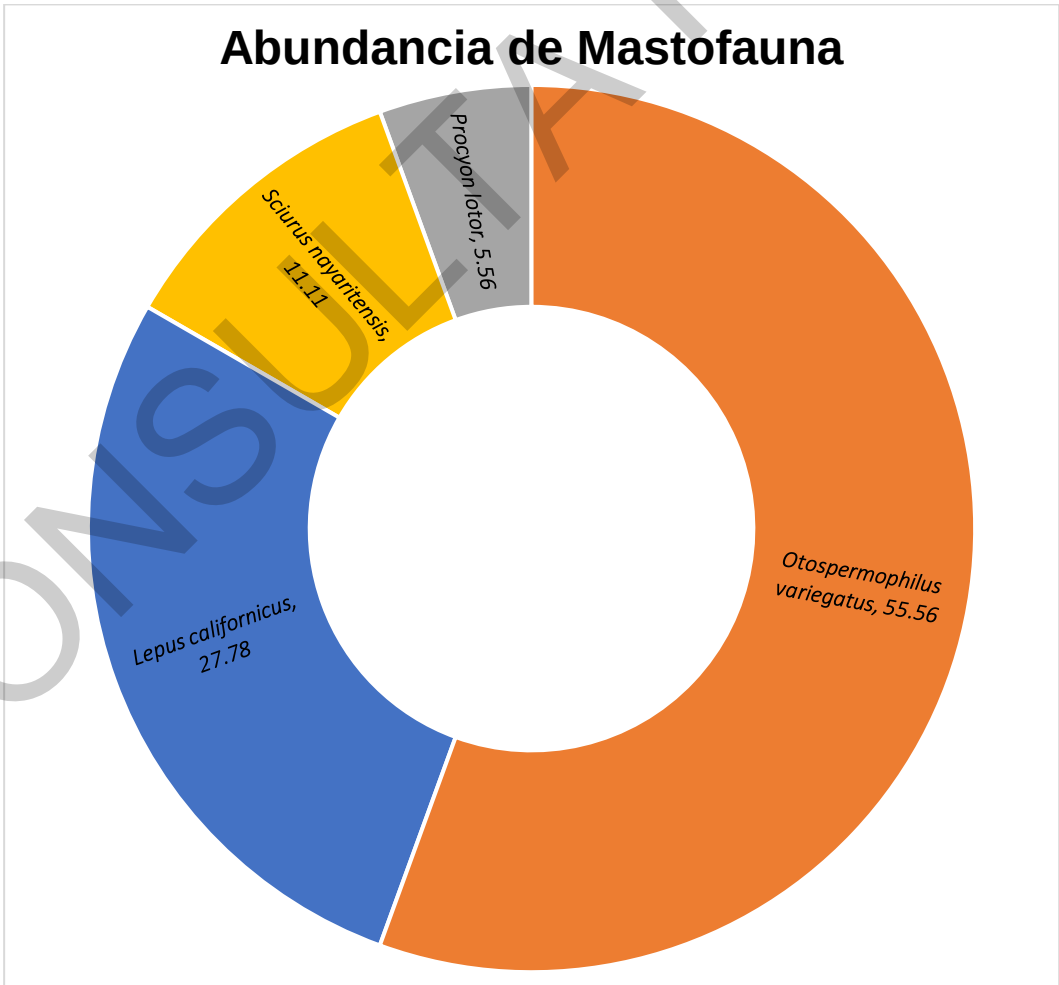
Índice de diversidad

Para este grupo se tiene una riqueza especifica de cuatro especies, con un total de 18 individuos, de los cuales ninguna de las especies se encuentra listada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 Y SU ACTUAL ANEXO NORMATIVO III (DOF 14-11-2019). Con base en el análisis de la información recabada en campo, a continuación, se presentan los resultados respectivos de biodiversidad para el grupo de mastofauna.

Tabla 158. Registros de mastofauna para el AFP

N°	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	IND. AVISTADOS MUESTREO	DENSIDAD Ha	*2WL	ABUNDANCIA RELATIVA
1	*Lepus californicus*	*Liebre cola negra*	5	3	1.60	27.78
2	*Otospermophilus variegatus*	*Ardillón de roca*	10	6	1.60	55.56
3	*Procyon lotor*	*Mapache*	1	1	1.60	5.56
4	*Sciurus nayaritensis*	*Ardilla de Nayarit*	2	1	1.60	11.11
Total			**18**	**11**		**100**

A continuación, se presenta una gráfica con la abundancia relativa de los individuos muestreados, para una mejor interpretación de los resultados obtenidos.



Gráfica. 29. Abundancia de Mastofauna registrada en el AFP

CONSULTA PÚBLICA

De acuerdo con la gráfica anterior, las especies que presentan la mayor abundancia relativa son; *Otospermophilus variegatus* (Ardillón de roca) con una abundancia relativa de 55.56 % y *Lepus californicus* (Liebre cola negra) con el 27.78 % respectivamente, las dos especies anteriormente mencionadas representan el 83.33 % de la abundancia en su totalidad, mientras que el resto de las especies se presentan con menor abundancia en el ecosistema estudiado.

Para la determinación del índice de diversidad para este grupo faunístico se tomó en cuenta el número de individuos muestreados, obteniendo así los siguientes resultados.

Tabla 159. Datos para el cálculo de índice de diversidad de mastofauna para el AFP

N°	ESPECIE	ABUNDANCIA	PI	LN DE PI	-PI*LN(PI)
1	*Lepus californicus*	5	0.278	-1.281	0.4
2	*Otospermophilus variegatus*	10	0.556	-0.588	0.3
3	*Procyon lotor*	1	0.056	-2.890	0.2
4	*Sciurus nayaritensis*	2	0.111	-2.197	0.2
Índice de shannon - Wiener		**18**			**1.1**
			Riqueza específica (S)		4
			Índice de Shannon-Wiener (H)		**1.1**
			Diversidad máxima (H max)		1.4
			Equidad de Pielou (J)		0.78
			Diferencia diversidad		1.3

Para este grupo se encontró una riqueza específica de cuatro especies, que de acuerdo con el índice de equidad (J), la distribución de los individuos es equitativa, aunado a esto, el índice de Shannon da como resultado un valor de 1.1, el cual nos indica que la comunidad tiene baja diversidad, sin embargo, presenta homogeneidad en la distribución de los individuos por cada especie.

c) Grupo de HERPETOFAUNA

Índice de diversidad

Para el grupo de herpetofauna se obtuvo una riqueza de tres especies, con 15 individuos registrados, de las cuales ninguna especie se encuentra incluida dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 Y SU ACTUAL ANEXO NORMATIVO III (DOF 14-11-2019).

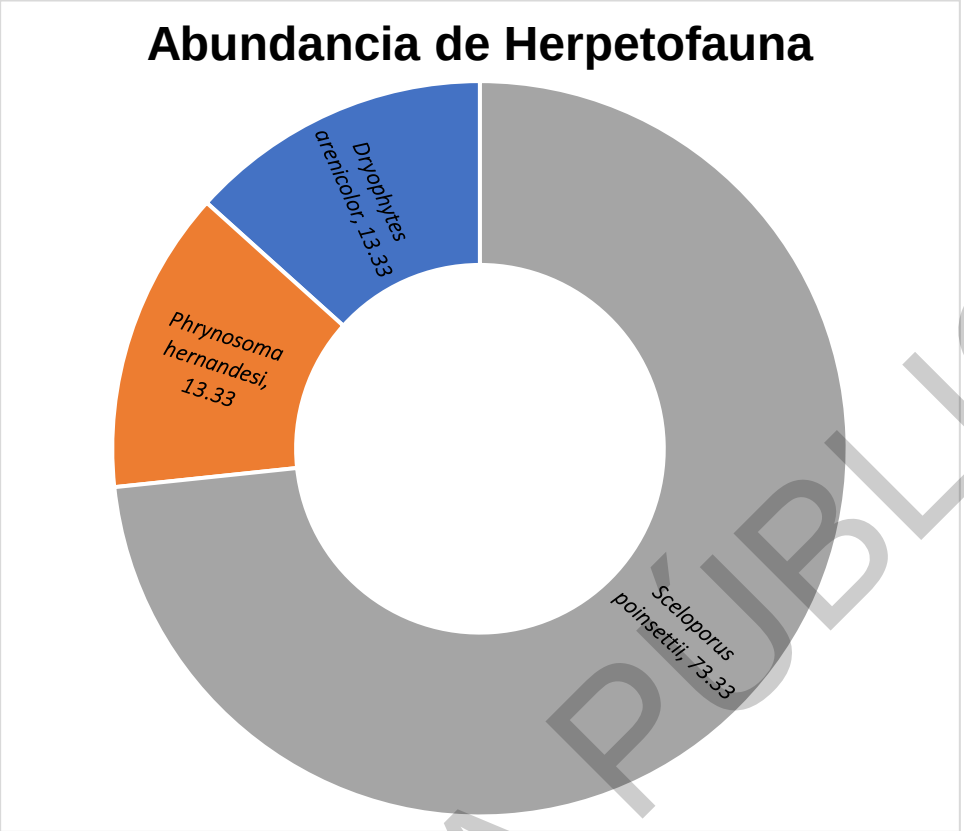
Con base en el análisis de la información recabada en campo, a continuación, se presentan los resultados respectivos de abundancia y diversidad para el grupo de herpetofauna registrada en el AFP.

Tabla 160. Registros de Herpetofauna para el área del AFP

N°	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	IND. AVISTADOS MUESTREO	DENSIDAD Ha	*2WL	ABUNDANCIA RELATIVA
1	*Dryophytes arenicolor*	*Rana de árbol color arena*	2	1	1.60	13.33
2	*Phrynosoma hernandesi*	*Camaleón de montaña de cuernos cortos*	2	1	1.60	13.33
3	*Sceloporus poinsettii*	*Lagartija espinosa norteña de grieta*	11	7	1.60	73.33
Total			**15**	**9**		**100**

Para una representación más clara de la abundancia relativa de dichas especies, a continuación, se muestra una gráfica de los individuos observados durante el recorrido.

CONSULTA PÚBLICA



Gráfica. 30. Abundancia de Herpetofauna registrada en el AFP

Como se muestra en la gráfica anterior la especie que presenta la mayor abundancia relativa dentro de este grupo faunístico es, *Sceloporus poinsettii* (Lagartija espinosa norteña de grieta) con el 73.33 % de abundancia relativa, el resto de las especies presentan menor abundancia de 13.33 %.

Con respecto a la información obtenida en la tabla y gráfica anterior, se procedió a realizar el cálculo de los índices de diversidad para este grupo faunístico, los cuales se presentan a continuación.

Tabla 161. Índice de diversidad de Herpetofauna para el AFP

N°	ESPECIE	ABUNDANCIA	PI	LN DE PI	-PI*LN(PI)
1	*Dryophytes arenicolor*	2	0.133	-2.015	0.269
2	*Phrynosoma hernandesi*	2	0.133	-2.015	0.269
3	*Sceloporus poinsettii*	11	0.733	-0.310	0.227
Índice de shannon - Wiener		**15**			**0.8**

Riqueza específica (S)	3
Índice de Shannon-Wiener (H)	**0.8**
Diversidad máxima (H max)	1.1
Equidad de Pielou (J)	0.70
Diferencia diversidad	1.4

Para este grupo se encontró una riqueza específica de tres especies, que de acuerdo con el índice de equidad (J), la distribución de los individuos es equitativa, aunado a esto, el índice de Shannon da como resultado un valor de 0.8, lo cual nos indica que la comunidad presenta una baja diversidad en cuanto a número de especies, así como una distribución homogénea en cuanto al número de individuos por especie.

CONSULTA PÚBLICA

IV.2.3 PAISAJE

El paisaje presenta características que lo diferencian de otras variables territoriales o ambientales, y que deben tenerse en cuenta en la gestión del recurso paisajístico (Zubelsu y Allende, 2014). La dimensión de un paisaje es variable, puede limitarse a pocos kilómetros o considerar una gran extensión superficial. Su característica más importante, es que se demuestra como un indicador de todos los procesos que han ocurrido a lo largo de su historia, o están ocurriendo con respecto a procesos naturales y las actividades humanas; y es precisamente con respecto a las actividades humanas, que el paisaje es clara evidencia de la actitud hacia el medio ambiente y los recursos naturales a través del tiempo, involucrando principalmente las afectaciones por remoción de vegetación, aprovechamientos de los recursos naturales y el valor que la sociedad le da a su entorno.

Para el análisis del paisaje del Sistema Ambiental (SA) donde se establecerá el proyecto, se delimitaron 43 unidades paisajísticas, con base en las topoformas y uso de suelo y vegetación.

En la tabla siguiente se puede apreciar que el área del SA dispone de cinco sistemas de topoformas: Llanuras (77.1%), Lomeríos (16.4%), Mesetas (3.6%), Sierras (2.6%) y Bajadas (0.3%). Respecto a la cobertura vegetal dentro del SA predomina la Agricultura de Riego Anual, el resto de los usos de suelo y vegetación se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 162. Unidades paisajísticas presentes en el Sistema Ambiental.

NO.	UNIDADES DEL PAISAJE	SUPERFICIE	
		ha	%
1	Bajada con agricultura de temporal anual	88.769	0.05
2	Bajada con bosque de encino	54.765	0.03
3	Bajada con bosque de encino-pino	12.153	0.01
4	Bajada con pastizal halófilo	88.272	0.05
5	Bajada con pastizal natural	360.919	0.21
6	Llanura con agricultura de riego anual	46,335.920	26.39
7	Llanura con agricultura de riego anual y permanente	586.956	0.33
8	Llanura con agricultura de temporal anual	37,254.875	21.22
9	Llanura con asentamientos humanos	4,249.809	2.42
10	Llanura con bosque de encino	5,744.903	3.27
11	Llanura con bosque de encino-pino	6,793.467	3.87
12	Llanura con bosque de pino-encino	2,750.100	1.57
13	Llanura con pastizal halófilo	441.469	0.25
14	Llanura con pastizal natural	30,493.589	17.37
15	Llanura con vegetación secundaria arbórea de bosque de pino-encino	248.248	0.14
16	Llanura con vegetación secundaria arbustiva de bosque de encino-pino	4.397	0.00
17	Llanura con vegetación secundaria arbustiva de bosque de pino-encino	438.197	0.25
18	Lomerío con agricultura de temporal anual	514.937	0.29
19	Lomerío con asentamientos humanos	13.657	0.01
20	Lomerío con bosque de encino	5,288.164	3.01
21	Lomerío con bosque de encino-pino	7,836.909	4.46
22	Lomerío con bosque de pino-encino	957.485	0.55
23	Lomerío con cuerpo de agua	23.899	0.01
24	Lomerío con pastizal halófilo	171.291	0.10
25	Lomerío con pastizal inducido	1,857.841	1.06
26	Lomerío con pastizal natural	11,729.061	6.68
27	Lomerío con vegetación secundaria arbustiva de bosque de pino-encino	122.209	0.07
28	Lomerío con vegetación secundaria arbustiva de pastizal natural	327.473	0.19
29	Meseta con agricultura de riego anual	3,274.704	1.86

CONSULTA PÚBLICA

NO.	UNIDADES DEL PAISAJE	SUPERFICIE	
		ha	%
30	Meseta con asentamientos humanos	121.998	0.07
31	Meseta con bosque de encino	237.388	0.14
32	Meseta con bosque de pino-encino	1,404.333	0.80
33	Meseta con pastizal halófilo	2.774	0.00
34	Meseta con pastizal natural	1,243.202	0.71
35	Sierra con agricultura de temporal anual	123.669	0.07
36	Sierra con asentamientos humanos	18.231	0.01
37	Sierra con bosque de encino	44.875	0.03
38	Sierra con bosque de encino-pino	91.695	0.05
39	Sierra con bosque de pino-encino	2,913.879	1.66
40	Sierra con pastizal natural	82.818	0.05
41	Sierra con vegetación secundaria arbórea de bosque de pino-encino	940.278	0.54
42	Sierra con vegetación secundaria arbustiva de bosque de encino-pino	132.745	0.08
43	Sierra con vegetación secundaria arbustiva de bosque de pino-encino	174.784	0.10
Total		**175,597.107**	**100**

El análisis del paisaje del SA se realizó considerando criterios geo-ecológicos y de relieve, con el principal objetivo de evaluar la Calidad Visual Vulnerable (CVV) como un indicador en función de la Calidad Visual (CV), Capacidad de Absorción Visual (CAV) y de la Visibilidad (V), los cuales se calculan y describen a continuación.

IV.2.3.1 CALIDAD VISUAL DEL PAISAJE (CV) EN EL SISTEMA AMBIENTAL (SA)

La calidad visual del paisaje, referida como la valoración del atractivo visual del paisaje, está en función de propiedades tales como colores, contrastes o formas que dependen de la morfología del paisaje, el tipo de vegetación y la presencia de cuerpos de agua entre otros.

Para realizar la evaluación de la calidad visual del paisaje, primeramente, con la ayuda del personal que participó en la toma de datos en campo, se realizó una evaluación de cada una de las unidades paisajísticas aplicando la siguiente expresión, misma que es desarrolla en un sistema de información geográfica utilizando el software ArcGIS Pro 3.3.0. A continuación, se presenta la ecuación empleada.

$$\boldsymbol{CV = \sum (T, C, FE, R, AH)}$$

Donde:

CV = Calidad visual;
T = Topoformas;
C = Color;
FE = Fondo Escénico;
R = Rareza, y
AH = Actividades Humanas.

Los criterios para valorar cada uno de los componentes de la calidad visual se establecen en la siguiente tabla. Una vez evaluados cada uno de los componentes estos se suman para generar los valores de la calidad visual de cada una de las unidades paisajísticas.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla 163. Criterios Utilizados para la Evaluación de la Calidad Visual (CV).

PONDERACIÓN	5	3	1
Topoformas	Relieve muy montañoso, marcado y prominente, o bien relieve de gran variedad superficial o muy erosionado o sistema de dunas; o presencia de algún rasgo muy singular y dominante.	Formas erosivas interesantes o relieve variado en tamaño y forma. Presencia de formas y detalles interesantes, pero no dominantes excepcionales.	Colinas suaves, fondos de valle planos, pocos o ningún detalle singular
Color	Combinaciones de color intensa y variada, o contrastes agradables entre suelo y vegetación.	Alguna variedad e intensidad en los colores y contraste del suelo, roca y vegetación, pero no actúa como elemento dominante.	Muy poca variación de color o contrastes, colores apagados.
Fondo Escénico	El paisaje circundante potencia mucho la calidad visual.	El paisaje circundante incrementa moderadamente la calidad visual del conjunto.	El paisaje adyacente no ejerce influencia en la calidad del conjunto.
Rareza	Único o poco común, o muy raro en la región, posibilidad real de contemplar fauna y vegetación de manera excepcional.	Característico, aunque similar a otros en la región.	Bastante común en la región.
Actividades Humanas	Libre de actividades estéticamente indeseadas con modificaciones que inciden favorablemente en la calidad visual.	La calidad escénica está afectada por modificaciones poco armoniosas, aunque no en una totalidad, o las actuaciones no añaden calidad visual.	Modificaciones intensas y extensas, que reducen o anulan la calidad escénica.

Los valores obtenidos de la tabla anterior se clasifican en: alta, media y baja de acuerdo con los siguientes criterios.

Tabla 164. Clasificación de Calidad Visual (CV) del Paisaje.

SENSIBILIDAD	CRITERIO	VALOR NUMÉRICO
Alta	Mantienen sus caracteres originales y prevalece una estabilidad equilibrio entre los subsistemas abiótico, biótico y antrópico, tienen alta capacidad de resiliencia y muy bajo nivel de deterioro. Existen procesos edafogénicos y recolonización vegetal que garantizan el mantenimiento de la riqueza y el equilibrio de sus paisajes. Con aprovechamientos del potencial natural, sin afectar la regeneración natural.	19 - 33
Media	Presenta una situación de estabilidad favorable, aunque puede ser frágil debido a acciones antrópicas sobre los componentes bióticos que han simplificado el sistema, incrementando su sensibilidad a impactos externos. No obstante, la baja incidencia e intensidad no compromete el equilibrio alcanzado, de tal forma que los escasos desajustes espaciales y temporales del potencial ecológico pueden ser restaurados.	12 - 18
Baja	Presenta diversas situaciones de deterioro en distinto grado y manifiesta una sensible inestabilidad, la posibilidad de recuperación de un paisaje degradado depende de su nivel de deterioro.	0 - 11

Las clases de calidad visual determinadas dentro del SA se muestran en la tabla siguiente. Como se puede observar predomina la clase Media, la cual ocupa el 74.6% de la superficie del SA, seguida por la clase Alta con un 20.6%.

Tabla 165. Clases de la Calidad Visual (CV) dentro del SA.

VALOR	CLASE	SUPERFICIE	
		ha	%
1	Alta	36,209.206	20.6
2	Media	130,928.339	74.6
3	Baja	8,459.562	4.8
TOTAL		175,597.107	100

A continuación, en la siguiente figura se visualiza la distribución de Calidad Visual del paisaje en el SA.

CONSULTA PÚBLICA

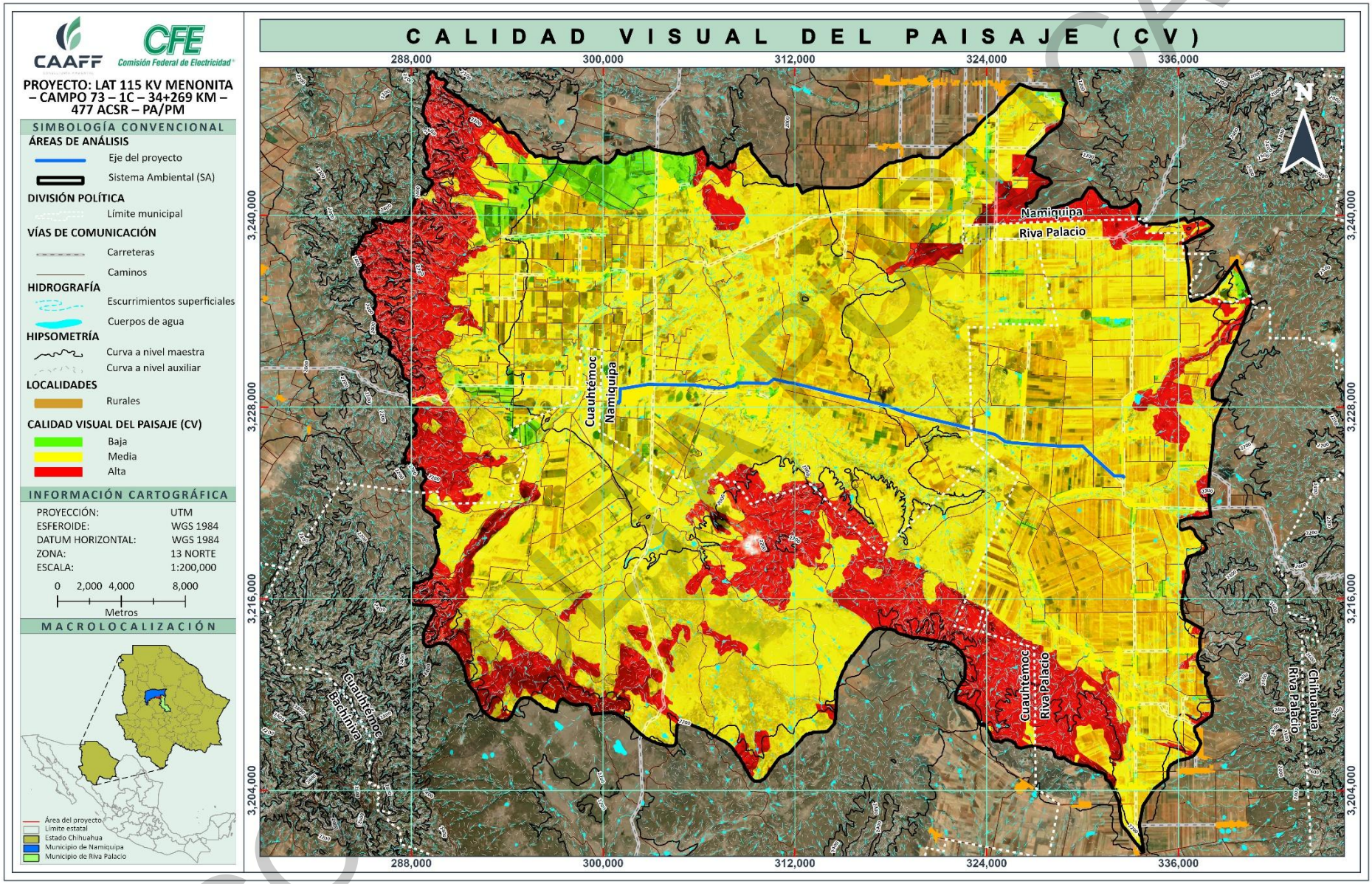


Figura 76. Calidad Visual (CV) del paisaje presente en el SA.

COPIA NO CONTROLADA

IV.2.3.2 CAPACIDAD DE ABSORCIÓN VISUAL (CAV) EN EL SISTEMA AMBIENTAL (SA)

La capacidad de absorción visual es la capacidad que tiene un paisaje para acoger actuaciones propuestas, sin que se produzcan variaciones en su carácter visual. Esta variable es lo opuesto al concepto de "fragilidad visual", que es la susceptibilidad de un paisaje al cambio cuando se hace uso de éste, en otras palabras, expresa el grado de deterioro que el paisaje experimentaría ante la incidencia de determinadas actuaciones.

De acuerdo con lo anterior, a mayor capacidad de absorción visual corresponde menor fragilidad o vulnerabilidad visual. Su valoración se realiza también a través de factores biofísicos ponderados individualmente. Son varios los elementos que intervienen en la CAV del paisaje, como son: las características del SA que aumentan o disminuyen su capacidad de absorción visual, y que dependen de factores como altura de la vegetación y características topográficas como la pendiente, orientación y susceptibilidad a la erosión. Otros parámetros utilizados son la diversidad de la vegetación y el grado de actuación humana presente en el paisaje.

Para la evaluación de la calidad de absorción visual de cada una de las unidades de paisaje presentes en el Sistema Ambiental, se aplicó la siguiente fórmula:

$$\boldsymbol{CAV = P * \left[\sum (E, R, D, C, AH)\right]}$$

Donde:

P = Pendiente;
E = Erosionabilidad y estabilidad de suelo;
R = Potencial estético;
D = Diversidad de la vegetación;
C = Color, y
AH = Actuación humana.

Para evaluar cada componente de la CAV se siguieron los criterios establecidos en la tabla siguiente. El factor P se construyó con la reclasificación del mapa de pendientes del SA (estableciendo tres clases), el factor de estabilidad del suelo y erosionabilidad del suelo (E) se evaluó utilizando la capa de erosión del suelo del SA, los demás elementos fueron evaluados tomando en cuenta el uso de suelo y vegetación, el sistema de topoformas y tipos de suelo presentes en cada unidad de paisaje, este procedimiento se realizó en el software de Sistemas de Información Geográfica (SIG) ArcGIS Pro 3.3.0.

Tabla 166. Factores considerados en la estimación de la Capacidad de Absorción Visual (CAV) del Paisaje.

FACTOR	CONDICIONES	PUNTAJES	
		NOMINAL	NUMÉRICO
Pendiente (P)	Inclinado > 27°	Bajo	1
	Inclinación suave 13°– 27°	Moderado	2
	Poco inclinado < 13°	Alto	3
Estabilidad del suelo y erosionabilidad (E)	Restricción alta derivada de riesgos altos de erosión e inestabilidad, pobre regeneración potencial.	Bajo	1
	Restricción moderada debido a ciertos riesgos de erosión e inestabilidad y regeneración potencial.	Moderado	2
	Poca restricción por riesgos bajos de erosión e inestabilidad y buena regeneración potencial.	Alto	3

CONSULTA PÚBLICA

FACTOR	CONDICIONES	PUNTAJES	
		NOMINAL	NUMÉRICO
Potencial estético (R)	Potencial bajo	Bajo	1
	Potencial moderado	Moderado	2
	Potencial alto	Alto	3
Diversidad de vegetación (D)	Eriales, prados y matorrales	Bajo	1
	Coníferas, repoblaciones	Moderado	2
	Diversificada (mezcla de claros y bosques)	Alto	3
Actividad humana (AH)	Fuerte presencia antrópica	Bajo	1
	Presencia moderada	Moderado	2
	Casi imperceptible	Alto	3
Contrastes de color (C)	Elementos de bajo contraste	Bajo	1
	Contraste visual moderado	Moderado	2
	Contraste visual alto	Alto	3

Una vez desarrollada la expresión de la CAV los valores numéricos obtenidos se agrupan en tres categorías; alta, media y baja (tabla siguiente).

Tabla 167. Clases de Capacidad de Absorción Visual (CAV).

CATEGORÍA	VALOR NUMÉRICO
Baja = < 10	1
Media = 11 - 20	2
Alta = > 21	3

En la siguiente tabla se presentan las clases de capacidad de absorción visual presentes en el SA. Como se observa domina la clasificación Alta con el 48.3% para el SA. Los factores que influyeron para determinar esta categoría fueron principalmente la pendiente (con valores menores a de 13°) y las bajas tasas de erosión.

Tabla 168. Clases de Capacidad de Absorción Visual (CAV) en el SA.

VALOR	CLASE	SUPERFICIE	
		ha	%
1	Baja	82.818	0.0
2	Media	90,721.942	51.7
3	Alta	84,792.347	48.3
TOTAL		175,597.11	100

En la siguiente figura representa la Capacidad de Absorción Visual (CAV) del paisaje.

CONSULTA PÚBLICA

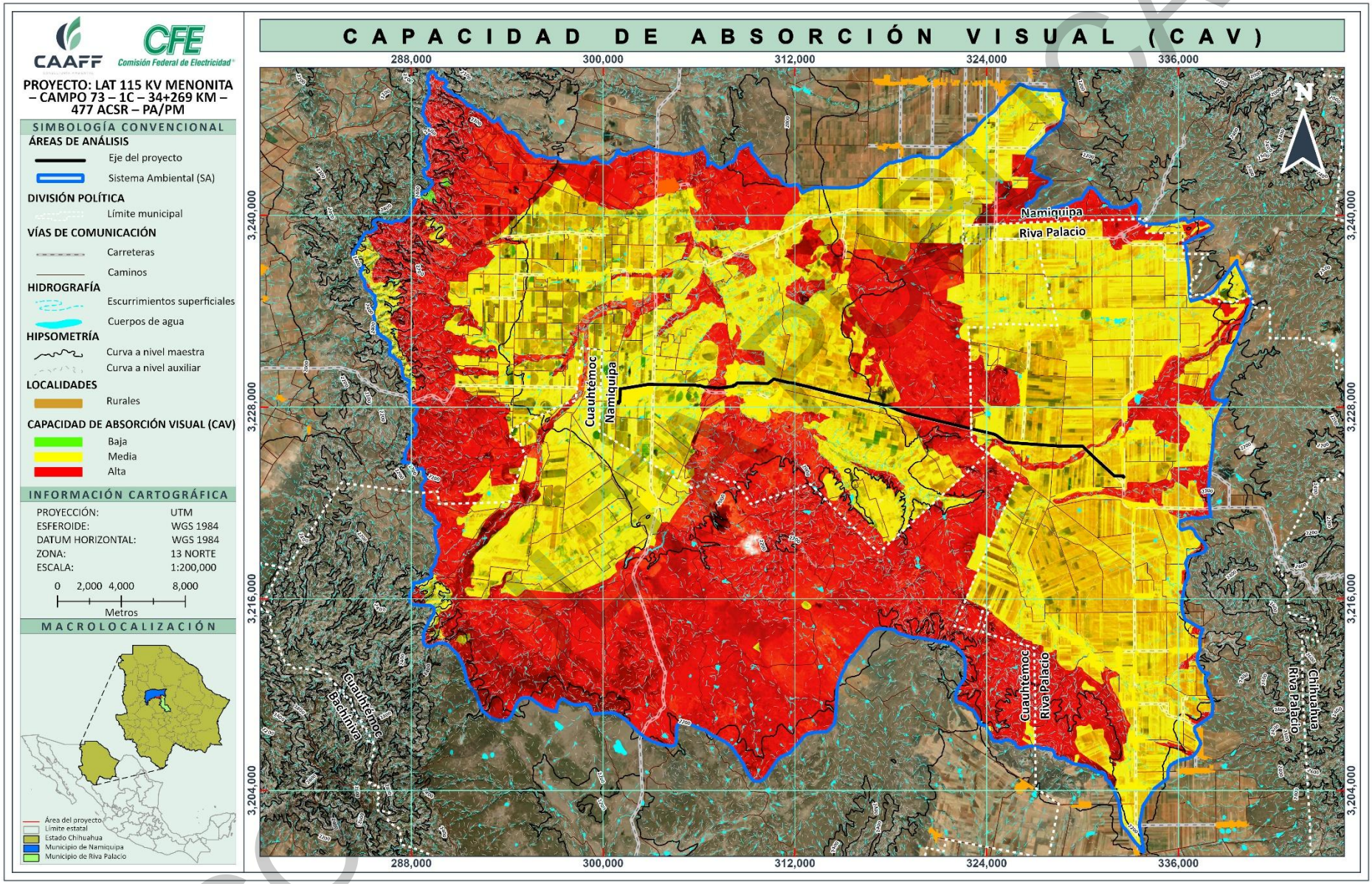


Figura 77. Capacidad de Absorción Visual (CAV) en el SA.

IV.2.3.3 GRADO DE VISIBILIDAD EN EL SISTEMA AMBIENTAL (SA)

Para fines del estudio, la visibilidad es el espacio geográfico desde donde puede ser visto un proyecto o actuación humana, en otras palabras, su incidencia visual, depende de la conformación del terreno, propiedades de la vegetación y de las dimensiones propias del proyecto en particular.

Para el caso de este proyecto, la determinación del grado de visibilidad se realizó mediante una evaluación de las unidades de uso de suelo y vegetación que conforman el SA. Los valores que se utilizaron en la evaluación fueron: 0, 1 y 2 con la clasificación de no visible, poco visible y visible, respectivamente; considerando para cada unidad las propiedades de la vegetación, la conformación del terreno y la pendiente.

Después de esto, se unieron y sumaron de los valores de la evaluación de la pendiente, con las unidades de uso de suelo y vegetación, a este resultado se aplicó una reclasificación donde se establecieron las clases de visibilidad del paisaje.

Tabla 169. Grado de Visibilidad (V) en el SA.

VALOR	CLASE	SUPERFICIE	
		ha	%
0	No visible	34,130.117	19.4
1	Poco visible	2,855.753	1.6
2	Visible	138,611.238	78.9
Total		**175,597.107**	**100**

De acuerdo con la tabla anterior se observa que el 78.9% de la superficie del SA es Visible, y el 19.4% No Visible. La distribución de la visibilidad del paisaje en el SA se aprecia en la siguiente figura.

CONSULTA PÚBLICA

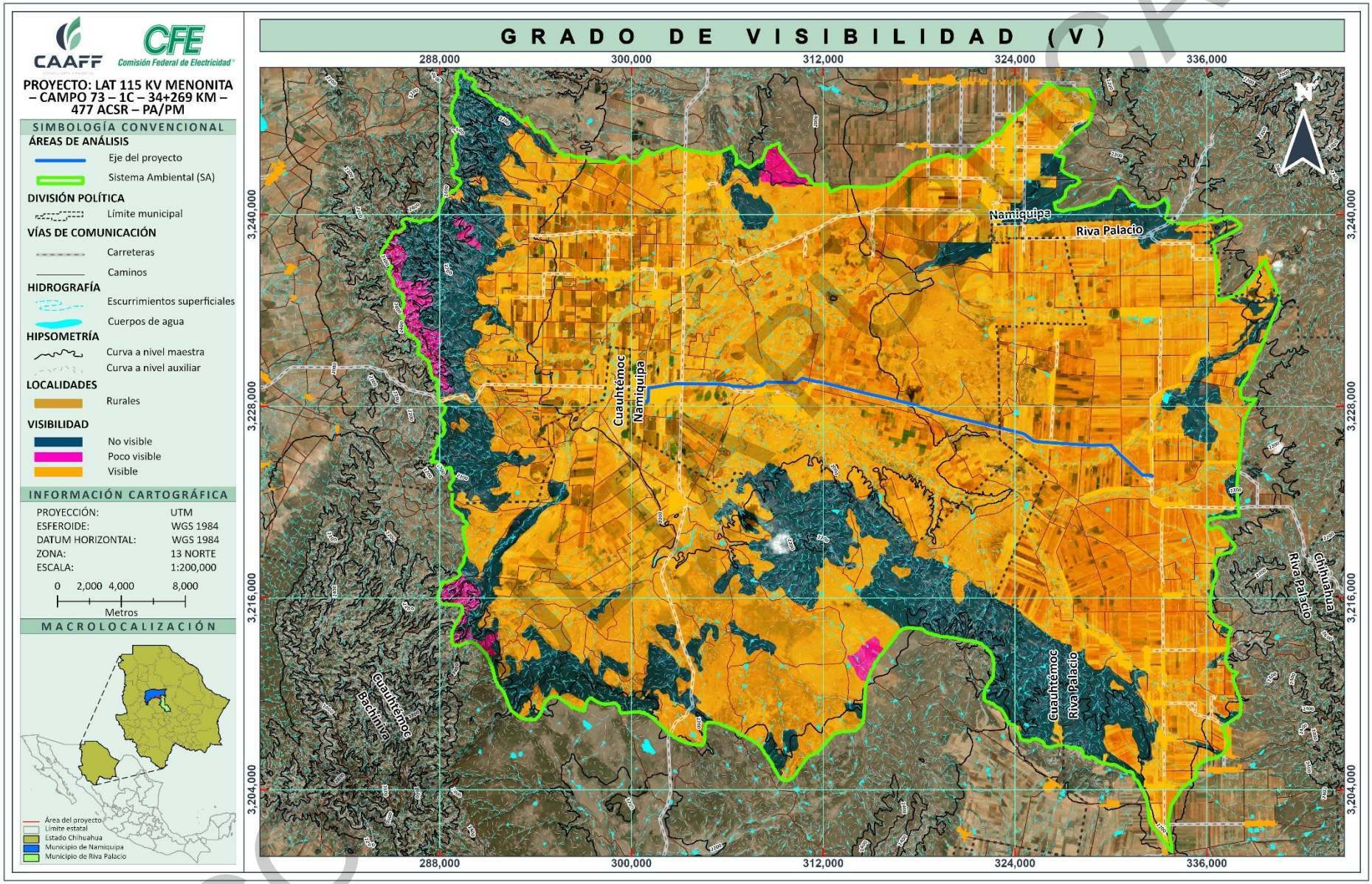


Figura 78. Grado de Visibilidad (V) del paisaje en el SA.

IV.2.3.4 CALIDAD VISUAL VULNERABLE (CVV) EN EL SA

Para evaluar la sensibilidad al deterioro del paisaje en el SA, se utilizó el índice de Calidad Visual Vulnerable (CVV), en función de los atributos del paisaje antes expuestos (Calidad visual, Capacidad de absorción visual y Visibilidad) de la siguiente manera:

$$\boldsymbol{CVV = CV + CAV + V}$$

Donde:

CVV = Calidad Visual Vulnerable;
CAV = Capacidad de Absorción Visual;
CV = Calidad Visual, y
V = Visibilidad.

Aplicada la expresión anterior, se obtuvo la CVV para el SA y se calificó cada una de ellas con los rangos de clase que se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 170. Clases de Calidad Visual Vulnerable (CVV).

CVV	VALOR NUMÉRICO	CLASES
1 – 3	1	Baja
4 – 6	2	Media
7 9	3	Alta

Los resultados obtenidos indican que la calidad visual vulnerable dentro del SA, corresponde a solo dos categorías, donde domina la clase Media con el 69%, mientras que el 31% corresponde a la clase Alta.

Tabla 171. Distribución de la Calidad Visual Vulnerable (CVV) en el SA.

VALOR	CLASE	SUPERFICIE	
		ha	%
1	Baja	0.0	0.0
2	Media	121,198.319	69.0
3	Alta	54,398.788	31.0
TOTAL		175,597.107	100.0

CONSULTA PÚBLICA

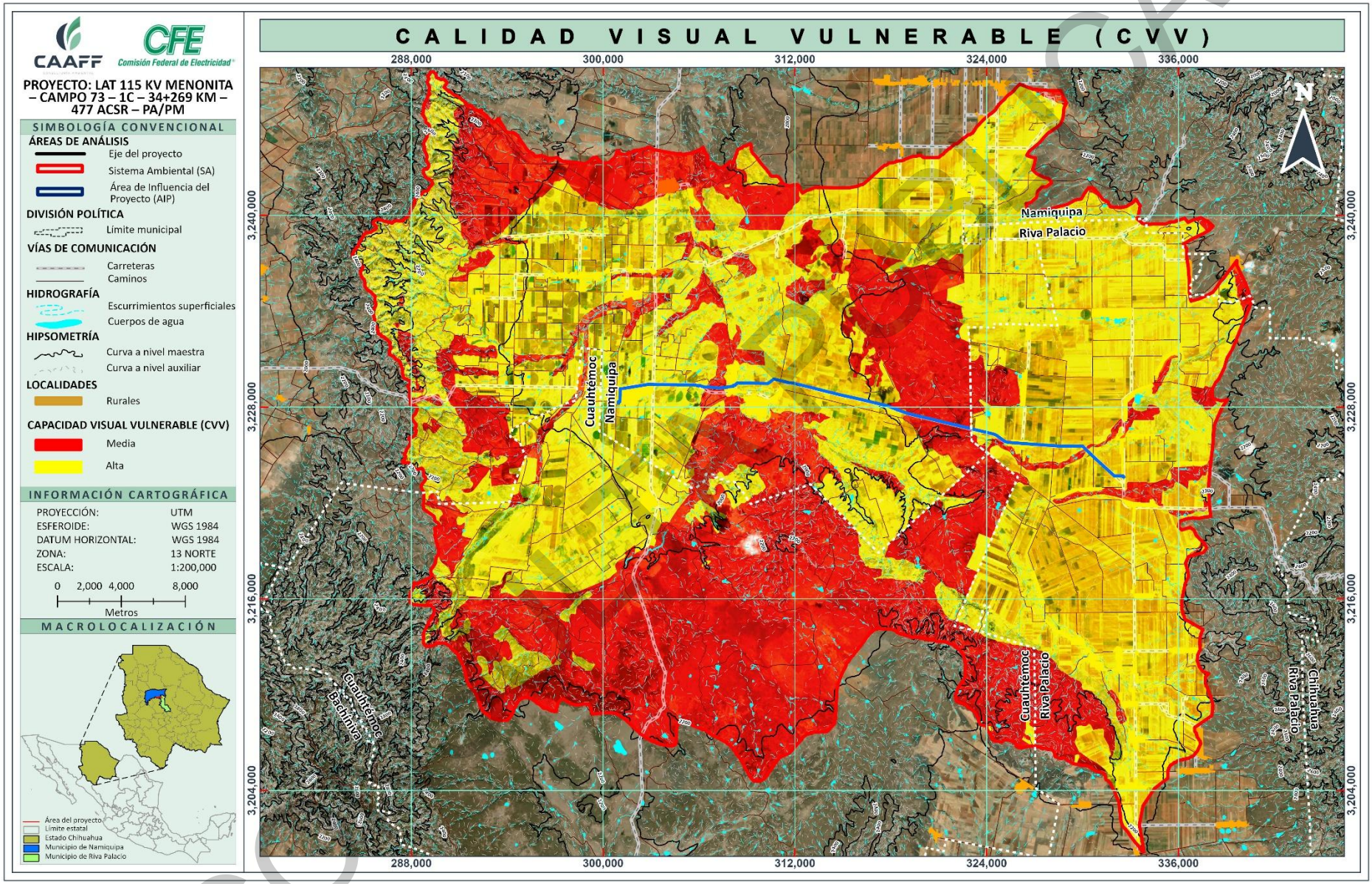


Figura 79. Calidad Visual Vulnerable (CVV) del SA.

IV.2.4 MEDIO SOCIOECONÓMICO

Es de gran importancia definir el medio socioeconómico el cual es el sistema que constituye las características estructurales sociales como su economía, historia, cultura y condiciones generales de las comunidades o población de un área en específico. A continuación, se describen estas características por los municipios que influyen en el Sistema Ambiental (SA) y en el Área Forestal del Proyecto (AFP). El SA tiene una superficie propuesta de 175,597.107 hectáreas (ha), y tiene pretendida la ubicación en los municipios de Cuauhtémoc, Namiquipa y Riva Palacio; los cuales ocupan el 29.10%, 46.10% y 24.80%, de la superficie total del SA, respectivamente con una superficie de 51 094.8236 ha en Cuauhtémoc, 80 966.5474 ha en Namiquipa y de 43 535.7385 ha en Riva Palacio el SA de los tres municipios pertenecientes al Estado de Chihuahua.

El municipio de Cuauhtémoc se localiza en la zona central de Chihuahua, limita al norte con el municipio de Namiquipa, al este con el municipio de Riva Palacio, al oeste con Bachíniva y Guerrero al sur con el municipio de Cusihuiriachi, está ubicado entre las coordenadas geográficas extremas de 31°47' a 25°33' de latitud norte y 103°18' a 109°04' de longitud oeste; tiene una extensión territorial de 3608.2 km² que representan el 1.5% del total del territorio de Chihuahua.

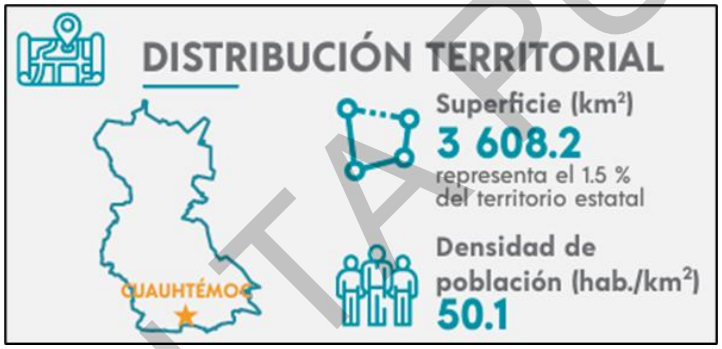


Figura 80. Distribución territorial del municipio de Cuauhtémoc, Chihuahua.
Fuente: Panorama sociodemográfico de Chihuahua: Censo de Población y Vivienda 2020.

El municipio de Namiquipa se encuentra en la zona central de Chihuahua, al norte colinda con el municipio de Buenaventura, al este con el municipio de Chihuahua, al sur con los municipios de Riva Palacio, Cuauhtémoc y Bachíniva y al oeste con Temósachic y Gómez Farías. Su extensión territorial es de aproximadamente 4860.0 km² que representan el 2.0% del total del territorio de Chihuahua.

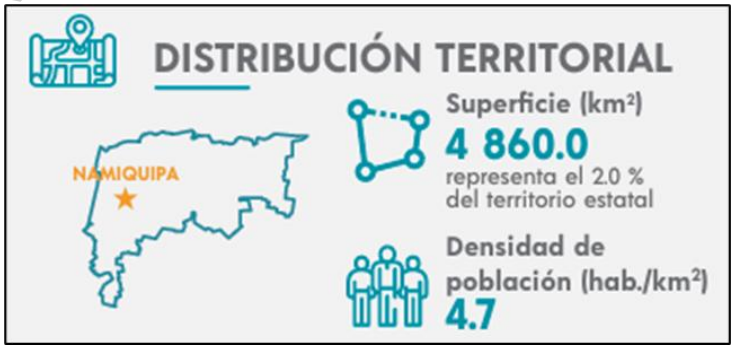


Figura 81. Distribución territorial del municipio de Namiquipa, Chihuahua.
Fuente: Panorama sociodemográfico de Chihuahua: Censo de Población y Vivienda 2020.

CONSULTA PÚBLICA

El municipio de Riva Palacio se localiza en la zona central de Chihuahua, limita al norte con el municipio de Namiquipa, al este con el municipio de Chihuahua, al oeste con Cuauhtémoc al sur con el municipio Santa Isabel, tiene una extensión territorial de 2263.1 km² que representan el 0.9% del total del territorio de Chihuahua.



Figura 82. Distribución territorial del municipio de Riva Palacio, Chihuahua.
Fuente: Panorama sociodemográfico de Chihuahua: Censo de Población y Vivienda 2020

IV.2.4.1.1 Demografía

La demografía es el estudio estadístico de las poblaciones humanas, examina el tamaño la estructura, el movimiento de la población sobre el tiempo y espacio. Esta ciencia usa métodos de la historia, economía, antropología, sociología entre otras.

IV.2.4.1.1.1 Población

En el municipio de Cuauhtémoc se calcula una población total de 180,638 habitantes representando el 4.8% de la población estatal. Del total de los habitantes, existen 95 hombres por cada 100 mujeres, esto de acuerdo con la información presentada en el Panorama sociodemográfico de Chihuahua: Censo de Población y Vivienda 2020 del INEGI. Por lo anterior, la población del municipio de Cuauhtémoc está conformado por 48.9% de hombres y 51.1% de mujeres. De los cuales, la mitad de la población tiene 28 años o menos. (Ver figura siguiente).

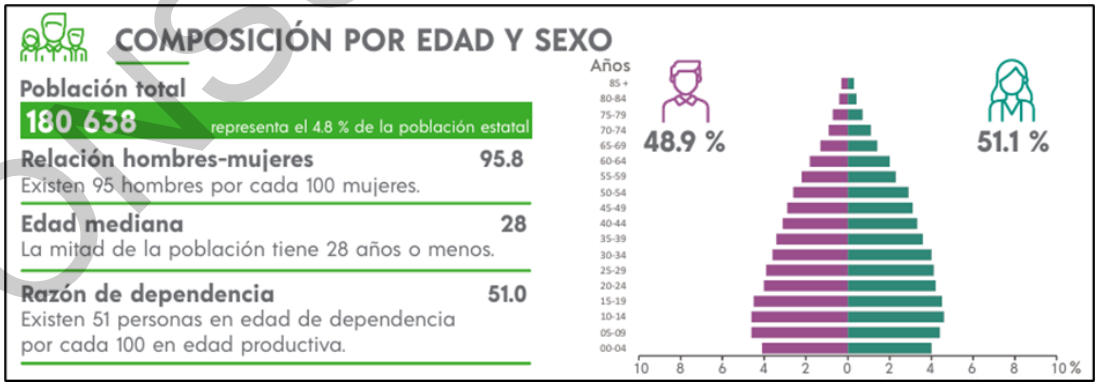


Figura 83. Composición de la población del municipio de Cuauhtémoc por edad y sexo.
Fuente: Panorama sociodemográfico de Chihuahua: Censo de Población y Vivienda 2020.

CONSULTA PÚBLICA

Por su parte, en el municipio de Namiquipa se calcula una población total de 22,712 habitantes representando el 0.6 % de la población estatal. Del total de los habitantes, existen 100 hombres por cada 100 mujeres, conforme a lo descrito en el Panorama sociodemográfico de Chihuahua: Censo de Población y Vivienda 2020 del INEGI. Tomando como referencia lo anterior, la población del municipio de Namiquipa está conformado por 49.9% de mujeres y 50.1% de hombres. De los cuales, la mitad de la población tiene 34 años o menos. (Ver figura siguiente).

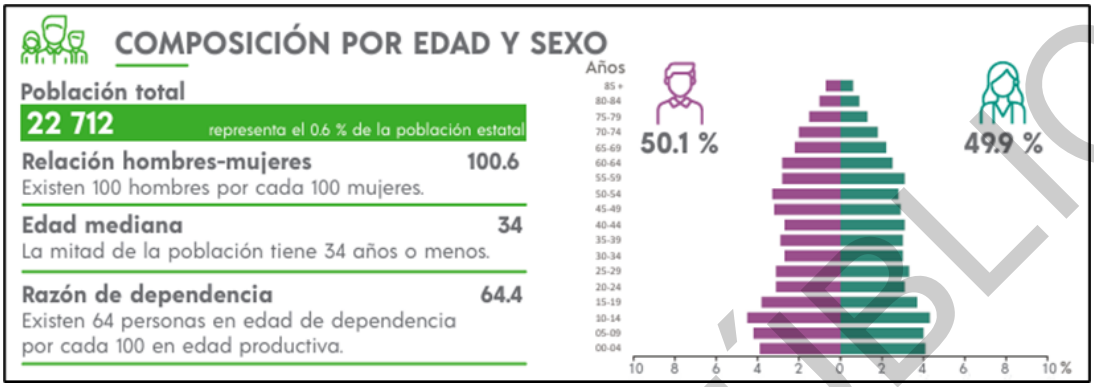


Figura 84. Composición de la población del municipio de Santa Cruz por edad y sexo.
Fuente: Panorama sociodemográfico de Chihuahua: Censo de Población y Vivienda 2020.

En el municipio de Riva Palacio se calcula una población total de 7,695 habitantes representando el 0.2% de la población estatal. Del total de los habitantes, existen 102 hombres por cada 100 mujeres, esto de acuerdo con la información presentada en el Panorama sociodemográfico de Chihuahua: Censo de Población y Vivienda 2020 del INEGI. Por lo anterior, la población del municipio de Riva Palacio está conformado por 50.6% de hombres y 49.4% de mujeres. De los cuales, la mitad de la población tiene 26 años o menos. (Ver figura siguiente).

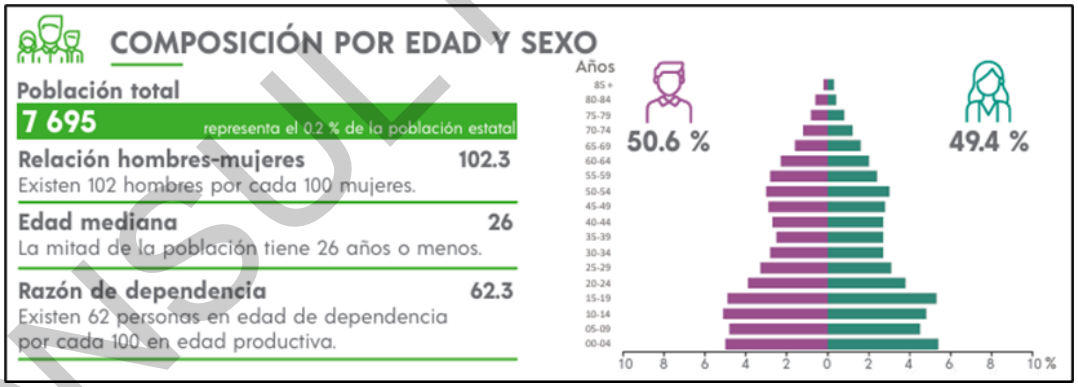


Figura 85. Composición de la población del municipio de Riva Palacio por edad y sexo.
Fuente: Panorama sociodemográfico de Chihuahua: Censo de Población y Vivienda 2020.

IV.2.4.1.1.2 Localidades

El municipio de Cuauhtémoc está conformado por 461 localidades, de las cuales las siguientes son las de mayor población:

1. Cuauhtémoc 135,586 habitantes.
2. Colonia Anáhuac 10,196 habitantes.
3. Colonia Álvaro Oregón (Rubio) 2,245 habitantes.

CONSULTA PÚBLICA

Mientras que, en el municipio de Namiquipa, cuenta con un total de localidades de 181, de las cuales las siguientes son las de mayor población:

1. Oscar Soto Máynez (Santa Ana) 3,130 habitantes.
2. El terreno 2,752 habitantes.
3. El molino 2,272 habitantes.

Mientras que el municipio de Riva Palacio está conformado por 93 localidades, de las cuales las siguientes son las de mayor población:

1. San Andrés 702 habitantes.
2. Sainapuchi (La Garita) 249 habitantes.
3. Campo Setenta y Dos 206 habitantes.

Dentro del Sistema Ambiental se encuentran 79 localidades en total: 11 en el municipio de Cuauhtémoc, 32 en Namiquipa y 36 en Riva Palacio. Estas localidades albergan una población total de 10,308 habitantes. El municipio de Namiquipa cuenta con 5,743 habitantes, seguido de Riva Palacio con 3,393 y Cuauhtémoc con 1,172.

IV.2.4.1.1.3 Fecundidad y mortalidad

En el municipio de Cuauhtémoc (A) hubo un promedio de 1.6 hijos(as) nacidos(as) vivos(as) y un porcentaje del 3.8% de hijos(as) fallecidos(as). Mientras que para el municipio de Namiquipa (B) el promedio de 1.8 hijos(as) nacidos(as) vivos(as) es similar y un porcentaje del 3.7% de hijos(as) fallecidos(as). Para el municipio de Riva Palacio (C) hubo un promedio de 2.0 hijos(as) nacidos(as) vivos(as) y un porcentaje del 2.9% de hijos(as) fallecidos(as).

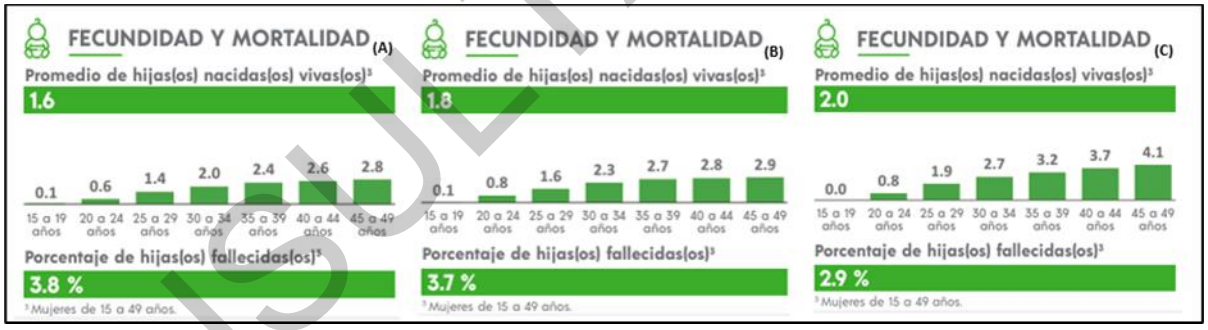


Figura 86. Promedio de hijas(os) nacidos(as) vivas(os) y fallecidas(os) en los municipios de Cuauhtémoc (A), Namiquipa (B) y Riva Palacio (C).

Fuente: Panorama sociodemográfico de Chihuahua: Censo de Población y Vivienda 2020.

IV.2.4.1.1.4 Viviendas y hogares

La información de viviendas particulares habitadas, así como el promedio de ocupantes por vivienda se encuentran descritos en la siguiente tabla.

Tabla 172. Indicadores de vivienda en los municipios del Sistema Ambiental.

MUNICIPIO	VIVIENDAS PARTICULARES HABITADAS	PROMEDIO DE OCUPANTES POR VIVIENDA	PROMEDIO DE OCUPANTES POR CUARTO	VIVIENDAS CON PISO DE TIERRA
Cuauhtémoc	56,914	3.2	0.7	0.4%
Namiquipa	7,744	2.9	0.7	0.7%
Riva Palacio	2,180	3.5	0.6	0.3%

Fuente: Panorama sociodemográfico de Chihuahua: Censo de Población y Vivienda 2020.

CONSULTA PÚBLICA

IV.2.4.1.1.5 Economía

En el municipio de Cuauhtémoc, la población económicamente activa (PEA) respecto al total de población de 12 años y más, expresada por cada cien es el 61.7%, de los cuales el 39.5% son mujeres y el 60.5% son hombres. A este indicador se le conoce también como tasa de participación económica. En el caso, de la población no económicamente activa (PNEA) esta corresponde al 38.0%, entre este porcentaje se encuentran estudiantes, personas dedicadas a los quehaceres de su hogar, pensionados, personas con alguna limitación física, y personas en otras actividades no económicas. Por último, el 0.3% restante de la población corresponde a una actividad no especificada. (Ver siguiente figura).

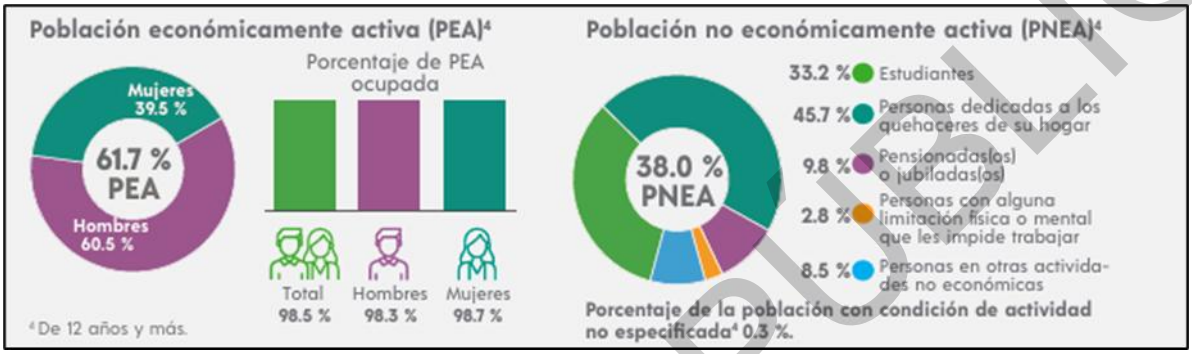


Figura 87. Características económicas en el municipio de Cuauhtémoc.
Fuente: Panorama sociodemográfico de Chihuahua: Censo de Población y Vivienda 2020.

Por su parte, en el municipio de Namiquipa la población económicamente activa (PEA) es el 59.2%, de los cuales el 32.3% son mujeres y el 67.7% son hombres. En el caso, de la población no económicamente activa (PNEA) esta corresponde al 40.5%, entre este porcentaje, de la misma manera, se encuentran estudiantes, personas dedicadas a los quehaceres de su hogar, pensionados, personas con alguna limitación física, y personas en otras actividades no económicas. Por último, el 0.4% restante de la población corresponde a una actividad no especificada. (Ver siguiente figura).

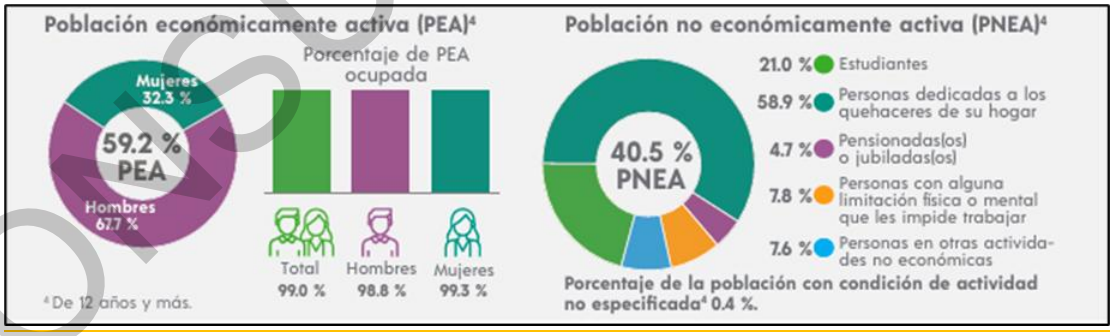


Figura 88. Características económicas en el municipio de Namiquipa.
Fuente: Panorama sociodemográfico de Chihuahua: Censo de Población y Vivienda 2020.

En el municipio de Riva Palacio, la población económicamente activa (PEA) respecto al total de población de 12 años y más, expresada por cada cien es el 58.4%, de los cuales el 27.5% son mujeres y el 72.5% son hombres. A este indicador se le conoce también como tasa de participación económica. En el caso, de la población no económicamente activa (PNEA) esta corresponde al 41.4%, entre este porcentaje se encuentran estudiantes, personas dedicadas a los quehaceres de su hogar, pensionados, personas con alguna limitación física, y personas

CONSULTA PÚBLICA

en otras actividades no económicas. Por último, el 0.2% restante de la población corresponde a una actividad no especificada. (Ver siguiente figura).

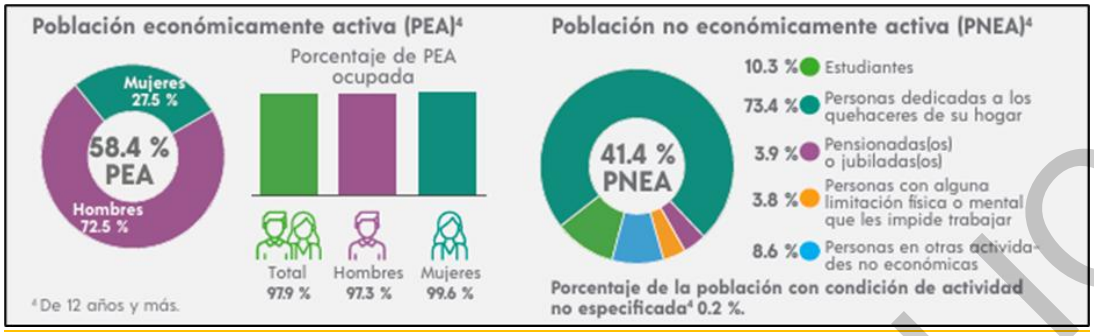


Figura 89. Características económicas en el municipio de Riva Palacio.
Fuente: Panorama sociodemográfico de Chihuahua: Censo de Población y Vivienda 2020.

IV.2.4.1.1.6 Migración

Las causas por la cual la población de los municipios de Cuauhtémoc, Namiquipa y Riva Palacio deja su lugar de residencia es principalmente por temas familiares y de trabajo, en la siguiente imagen se pueden observar las principales causas de cada municipio.

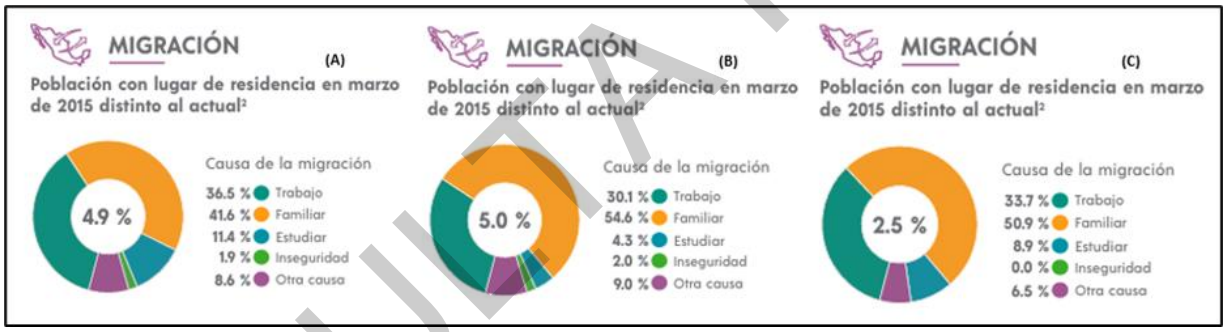


Figura 90. Causas de la migración en los municipios de Cuauhtémoc (A) Namiquipa (B) y Riva Palacio (C)
Fuente: Panorama sociodemográfico de Chihuahua: Censo de Población y Vivienda 2020.

IV.2.4.1.1.7 Educación

La educación es un derecho humano, un importante motor del desarrollo y uno de los instrumentos más eficaces para reducir la pobreza y mejorar la salud, y lograr la igualdad de género, la paz y la estabilidad. En la siguiente tabla se describen los porcentajes de los niveles de escolaridad en la población relacionada al Sistema Ambiental.

Tabla 173. Niveles de escolaridad en la población relacionada al SA.

MUNICIPIO	SIN ESCOLARIDAD	BÁSICA	MEDIA SUPERIOR	SUPERIOR	NO ESPECIFICADO
Cuauhtémoc	2.2%	58.5%	21.7%	17.2%	0.5%
Namiquipa	2.6%	75.6%	15.4%	6.3%	0.2%
Riva Palacio	2.0%	90.5%	5.4%	2.1%	0.1%

Fuente: Panorama sociodemográfico de Chihuahua: Censo de Población y Vivienda 2020.

CONSULTA PÚBLICA

IV.2.4.1.1.8 Salud

En este apartado se pondera el conjunto instituciones y actores que desarrollan actividades de producción, distribución y consumo de bienes y servicios cuyos objetivos principales o exclusivos son promover la salud de individuos o grupos de población.

Tabla 174. Afiliación a los servicios de salud.

Municipio	Población Afiliada	IMSS	INSABI	ISSSTE	IMSS BIENESTAR	PEMEX, DEFENSA O MARINA	PRIVADO	OTRA
Cuauhtémoc	86.6%	56.9%	30.2%	6.4%	0.9%	0.3%	4.7%	2.3%
Namiquipa	84.5%	21.4%	64.7%	5.3%	0.3%	0.1%	6.6%	2.4%
Riva Palacio	88.4%	24.2%	66.1%	1.4%	1.7%	0.1%	4.0%	3.0%

Fuente: Panorama sociodemográfico de Chihuahua: Censo de Población y Vivienda 2020.

IV.2.4.1.1.9 Servicios públicos

Este apartado consiste en el porcentaje del número de viviendas particulares habitadas que cuentan con servicios públicos dentro de la vivienda, en los municipios de Cuauhtémoc, Namiquipa y Riva Palacio con respecto a la disponibilidad de servicios y equipamiento se cuenta con los siguientes:

- **Agua entubada, drenaje, servicio sanitario, energía eléctrica:** Disponibles en más del 95% de las viviendas
- **Tinacos:** Disponibles en aproximadamente el 15 de las viviendas
- **Cisternas y/o aljibes:** Disponibles en menos del 2% de las viviendas.

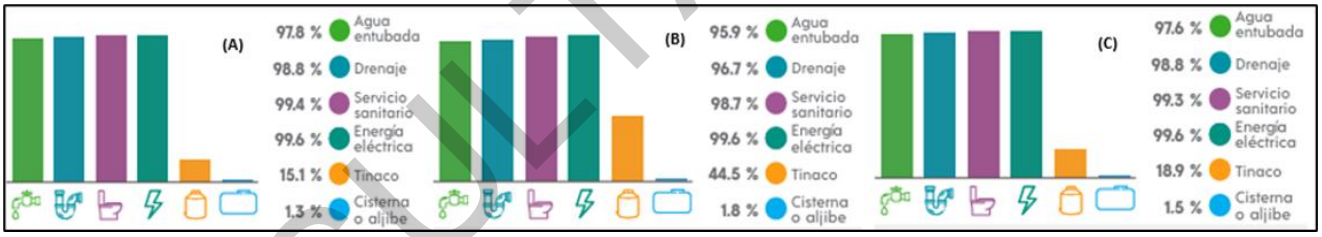


Figura 91. Disponibilidad de servicios y equipamiento en los municipios de Cuauhtémoc (A) Namiquipa (B) y Riva Palacio (C)
Fuente: Panorama sociodemográfico de Chihuahua: Censo de Población y Vivienda 2020.

IV.2.4.1.2 Marginación (IM)

El índice de marginación es una medida resumida que permite diferenciar los estados y municipios del país según el impacto global de las carencias que padece la población como resultado de la falta de acceso a la educación, la residencia en viviendas inadecuadas, la percepción de ingresos monetarios insuficientes y las relacionadas con la residencia en localidades pequeñas. La CONAPO reporta como base de la información censal generada por el INEGI, que el municipio de Cuauhtémoc, Namiquipa y Riva Palacio presenta un grado de marginación "Muy Bajo".

IV.2.4.1.3 Índice de desarrollo humano (IDH)

El índice de desarrollo humano (IDH) es un indicador que se utiliza para clasificar a los países en tres niveles de desarrollo humano. El índice está compuesto por la esperanza de vida, la educación (tasa de alfabetización, tasa bruta de matriculación en diferentes niveles y asistencia neta) e indicadores de ingreso per cápita. El municipio de

CONSULTA PÚBLICA

Cuauhtémoc presentó un IDH "Medio-Alto" Namiquipa presento un IDH "Medio" mientras que Riva Palacio un índice "Medio-Bajo" para el año 2020.

IV.2.4.1.4 Factores socioculturales

Chihuahua es uno de los estados más ricos en diversidad y cultura de México. Los principales grupos étnicos del estado de Chihuahua son los rarámuris (tarahumaras), pimas (o´ob), tepehuanes (ódami), guarijíos (macurawe). A continuación, se presenta una tabla con los principales atractivos culturales turísticos, fiestas, danzas y tradiciones de los municipios de Cuauhtémoc, Namiquipa y Riva Palacio.

Tabla 175. Sociocultura de los municipios de Cuauhtémoc, Namiquipa y Riva Palacio.

MUNICIPIO	ATRACTIVOS CULTURALES Y TURÍSTICOS	FIESTAS, DANZAS Y TRADICIONES	CENTROS TURÍSTICOS
Cuauhtémoc	Museo. Catedral. Ex Hacienda.	Festival de las Tres Culturas: busca difundir las culturas rarámuri, mestiza y menonita. Fiesta de San Miguel Arcángel. Fiesta de la Virgen de la Candelaria. Fiesta del Cristo de la Caña. Fiesta de la Virgen de la Merced.	Catedral de San Antonio Museo Menonita Ex Hacienda Bustillos Auditorio de las Tres Culturas. Monumento a Cuauhtémoc.
Namiquipa	Hacienda Plaza-parque. Templo parroquial. Iglesia.	Danza de los matachines: Tradición que se lleva a cabo el 12 y 24 de diciembre y el 6 de enero. Fiesta patronal de la cabecera municipal.	Hacienda San Gabriel. Plaza-parque el terreno. Templo parroquial de San Pio X. Iglesia del Refugio. Danza de Matachines
Riva Palacio	Iglesia. Presidencia. Plazas. Rio. Cañón.	Fiestas patronales de San Andrés Celebración de la Virgen de Guadalupe. Fiesta de la Santa Cruz.	Iglesia de 1696. Presidencia Municipal. Plazas. Rio. Cañón del Maíz.

CONSULTA PÚBLICA

IV.2.5 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

IV.2.5.1 INTEGRACIÓN DEL INVENTARIO AMBIENTAL

En este apartado se hace un análisis con la información que se generó y recopiló en la fase de caracterización ambiental, de tal forma que se obtenga un diagnóstico del Sistema Ambiental (SA), del Área de Influencia del Proyecto (AIP) y del Área del Proyecto (AP), previo a la realización del proyecto. En este sentido, se identifican y analizan las tendencias del comportamiento de los procesos de deterioro natural y grado de conservación del área de estudio, así como la calidad de vida que pudiera presentarse en la zona por el aumento demográfico y la intensidad de las actividades productivas, considerándose en este, aspectos de tiempo y espacio.

El diagnóstico ambiental requiere de estudios técnicos para identificar las áreas de mayor perturbación. Los Sistemas de Información Geográfica (SIG) son una importante herramienta para la planificación ambiental, al permitir identificar superficies de susceptibilidad mediante la superposición de capas temáticas en formato ráster (matriz de celdas), las cuales recogen los criterios de evaluación ambiental necesarios en la valoración de impactos sobre las áreas de interés. La superposición de capas permite interrelacionar los factores ambientales, con el fin de producir criterios de decisión que conduzcan a saber la perturbación final del SA, AIP y AP. El cálculo de niveles de susceptibilidad mediante la superposición de capas se realizará a partir de funciones estadísticas que retornan el valor máximo y el promedio aritmético o ponderado de las celdas.

Los estudios del medio físico consisten en un conjunto de técnicas para el acopio, elaboración y tratamiento de información sobre el entorno natural, que permitan determinar las condiciones ambientales de un área geográfica, y así identificar e interpretar los impactos ambientales efecto de la ejecución de un proyecto, de manera que faciliten la toma de decisiones sobre uso del suelo y mejora del entorno. En el presente apartado, la descripción y evaluación de los diferentes componentes del SA, AIP y AFP concluyen con un diagnóstico ambiental.

A continuación, se muestra la tabla con los factores a considerar en el cálculo de la calidad ambiental y sus criterios de evaluación. Se toma en cuenta que la clasificación entre baja, media y alta están consideradas en los niveles de calidad ambiental, por esta consideración algunos factores como Rero y Hsub se evalúan a la inversa, por ejemplo, a mayor erosión, menor calidad ambiental.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla 176. Criterios ambientales para la clasificación de los factores ambientales y sobreposición de mapas en el SA, AIP y AP.

FACTOR Y CAPAS EMPLEADAS	VALOR	CLASE	ELEMENTOS DE DECISIÓN	DESCRIPCIÓN
Dfau: Riqueza de especies de fauna **Capas:** -Uso de suelo y vegetación. -Sitios de Fauna.	1	Baja	-Asentamientos humanos -Zonas de agricultura	-Debido a la existencia de actividades humanas y uso de suelo no forestal la diversidad de especies de fauna es baja
	2	Media	-Vegetación secundaria arbustiva de bosque de encino -Vegetación secundaria arbustiva de bosque de pino-encino -Vegetación secundaria arbórea de bosque de pino-encino -Vegetación secundaria arbustiva de pastizal natural - Pastizal natural, inducido y halófilo	-Diversidad y riqueza de especies de media con tendencia a ser alta
	3	Alta	-Bosques de pino-encino, de encino, de encino-pino -Cuerpos de agua	-La existencia de vegetación forestal con estructura y composición primaria, la cobertura forestal provee sitios de anidación, refugio y fuentes de alimentación. Así como la presencia de fuentes de agua incrementa la presencia de fauna
Dflor: Riqueza de especies de flora **Capas:** -Uso de suelo y vegetación. -Sitios de Flora.	1	Baja	-Asentamientos humanos -Zonas de agricultura	-Debido a la existencia de actividades humanas y uso de suelo no forestal la riqueza de flora es baja.
	2	Media	-Bosques de pino-encino, de encino, de encino-pino	-Diversidad y riqueza de especies de media con tendencia a ser alta.
	3	Alta	-Vegetación secundaria arbustiva de bosque de encino -Vegetación secundaria arbustiva de bosque de pino-encino -Vegetación secundaria arbórea de bosque de pino-encino -Vegetación secundaria arbustiva de pastizal natural - Pastizal natural, inducido y halófilo	-La existencia de vegetación forestal con estructura y composición secundaria, la riqueza de especies de flora es alta, al estar en proceso de sucesión la diversidad vegetal se ve incrementada
IE: Importancia Ecológica **Capas:** -Uso de suelo y vegetación. -Calidad Visual Vulnerable (CVV).	1	Baja	-Asentamientos humanos -Zonas de agricultura	-La importancia ecológica es baja debido a la presencia humana generando una baja resiliencia del ecosistema. -Presenta baja susceptibilidad de cambio de paisaje (CVV=1)
	2	Media	-Vegetación secundaria arbustiva de bosque de encino -Vegetación secundaria arbustiva de bosque de pino-encino -Vegetación secundaria arbórea de bosque de pino-encino -Vegetación secundaria arbustiva de pastizal natural - Pastizal natural, inducido y halófilo	-La vegetación secundaria de bosque de encino ha sido afectado por procesos de deforestación y remoción de la vegetación. Sin embargo, se cuenta con árboles medianos del bosque de mezquite. -Presenta media susceptibilidad de cambio de paisaje (CVV=2)
	3	Alta	-Bosques de pino-encino, de encino, de encino-pino -Cuerpos de agua	-La importancia ecológica es alta debido a que se cuenta con vegetación primaria. Presenta alta susceptibilidad de cambio de paisaje (CVV=3)
Spro: Protección de especies **Capas:** -Uso de suelo y vegetación. -Sitios de Fauna NOM-059-SEMARNAT-2010.	1	Baja	-Asentamientos humanos -Zonas de agricultura	-El área se encuentra totalmente influenciado por las actividades humanas, por lo tanto, no es un área de protección de especies.
	2	Media	-Vegetación secundaria arbustiva de bosque de encino -Vegetación secundaria arbustiva de bosque de pino-encino -Vegetación secundaria arbórea de bosque de pino-encino -Vegetación secundaria arbustiva de pastizal natural - Pastizal natural, inducido y halófilo	-Flora: -Se tiene la Presencia de 1 especie enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 bajo la categoría de Amenazadas (A). Fauna: 1 especie que se encuentra listada en la NOM-059-SEMARNAT-bajo la categoría de Amenazada (A).
	3	Alta	-Bosques de pino-encino, de encino, de encino-pino -Cuerpos de agua	La vegetación forestal primaria de bosque de encino y de galería cuentan con la estructura y composición con la capacidad de albergar especies. -Flora: -Se tiene la Presencia de 1 especie enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 bajo la categoría de Amenazadas (A).

CONSULTA PÚBLICA

FACTOR Y CAPAS EMPLEADAS	VALOR	CLASE	ELEMENTOS DE DECISIÓN	DESCRIPCIÓN
				Fauna: 5 especies que se encuentran listadas en la NOM-059-SEMARNAT-bajo la categoría de Amenazada (A).
Rero: Riesgo a la erosión **Capas:** -Erosión hídrica -Erosión eólica.	1	Bajo	Zonas con nivel de erosión Alta.	Las zonas que presentan tasa de erosión mayores a 50 Ton/ha/año
	2	Medio	Zonas con nivel de erosión Moderado.	En esta zona se presenta tasas entre 12 y 50 Ton/ha/año.
	3	Alto	Zonas con nivel de erosión Bajo.	Se mantienen niveles bajos, tasa de erosión menores de 12 Ton/ha/año clasificado como "Muy Ligero"
Prosue: Protección al suelo (cobertura vegetal) **Capas:** -Uso de suelo y vegetación.	1	Baja	-Asentamientos humanos -Zonas de agricultura	Debido a la presencia de construcciones y capa de suelo pavimentada, no se cuenta con cobertura vegetal que sirva de protección del suelo a factores erosivos.
	2	Media	-Vegetación secundaria arbustiva de bosque de encino -Vegetación secundaria arbustiva de bosque de pino-encino -Vegetación secundaria arbórea de bosque de pino-encino -Vegetación secundaria arbustiva de pastizal natural - Pastizal natural, inducido y halófilo	Presencia de vegetación que refleja una protección media contra la erosión suelo.
	3	Alta	-Bosques de pino-encino, de encino, de encino-pino -Cuerpos de agua	Se cuenta con vegetación forestal que favorecen la protección del suelo contra agentes erosivos. Esto se refleja en las bajas tasas de erosión.
Hsub: Capacidad de Infiltración **Capas:** **-**Edafología. -Uso de suelo y vegetación. -Geología.	1	Baja	Zonas con nula permeabilidad.	Baja capacidad de infiltración debido a la existencia de pavimentación y construcciones, el agua se pierde por proceso de evaporación y escurrimiento.
	2	Media	Zonas con permeabilidad baja a media.	Zonas de infiltración moderada según los cálculos de infiltración en el SA.
	3	Alta	Zonas con permeabilidad alta.	Zonas con menor escurrimiento y con un potencial de infiltración alto.
Hsup: Características del patrón de drenaje. **Capas:** -Densidad de drenaje (Dd) o también llamado Disección horizontal.	1	Baja	Zonas con densidad de drenaje alta, mayores de 3.7 km/km^2.	Es la relación entre la longitud total (LT) de los cursos de agua perennes, intermitentes y efímeros, de una cuenca y su propia área (A) (Horton, 1932, 1945). Menor densidad de drenaje existe materiales del terreno resistentes a la erosión, suelos permeables y pendientes suaves. Mayor densidad de drenaje existe materiales erosionables, suelos impermeables y pendientes fuertes y escasa cobertura vegetal.
	2	Media	Zonas con densidad de drenaje moderada de 1.9 a 3.37 km/km^2.	
	3	Alta	Zonas con densidad de drenaje bajas menores de 1.9 km/km^2.	
Paisaje **Capas:** Calidad Visual Vulnerable (CVV)	1	Baja	-CVV con clase Baja	El paisaje se rodea de zonas sin vegetación, asentamientos humanos, así como de carreteras, por lo que la sensibilidad al deterioro es de clase baja.
	2	Media	-CVV con clase media	La sensibilidad al deterioro es media, se encuentran las áreas agrícolas y vegetación secundaria, también pastizales y mezquital xerófilo, tasas de erosión media.
	3	Alta	-CVV - con clase Alta	La sensibilidad al deterioro del paisaje es más alta, ya que se cuenta con cobertura forestal que protege al suelo contra la erosión, teniendo bajas tasas de erosión hídrica y eólica, existe poca intervención humana que influyan en el deterioro del paisaje.

A continuación, se presentan la zonificación y grado de los factores de la calidad ambiental, de acuerdo con el SA, AIP y AP.

CONSULTA PÚBLICA

IV.2.5.1.1 Dflor=Riqueza de especies de flora

Al igual que el Dfau en las clasificaciones del Dflor destaca la calidad media tanto en el SA como en el AIP y en el AP. Las superficies más reducidas se refieren a la clasificación alta, con la nula ocupación dentro del AP. Mientras que la clase media esta en gran medida igualmente representada en las tres unidades de análisis (SA, AIP y AP).

Tabla 177. Distribución de la Dflor por SA, AIP y AP.

VALOR	CLASE	SUPERFICIE	
		ha	%
Sistema Ambiental (SA)			
1	Baja	95,171.796	54.2
2	Media	43,907.677	25.0
3	Alta	36,517.635	20.8
TOTAL		175,597.107	100
Área de Influencia del Proyecto (AIP)			
1	Baja	16,115.963	72.8
2	Media	5,653.693	25.6
3	Alta	356.686	1.6
TOTAL		22,126.342	100
Área del Proyecto (AP)			
1	Baja	25.987	80.6
2	Media	6.269	19.4
3	Alta	0.000	0.0
TOTAL		32.256	100

IV.2.5.1.2 Dfau=Riqueza de especies de fauna

Los resultados obtenidos indican que la riqueza de especies de fauna dentro del SA y AIP se encuentran en 3 categorías, mientras que en el AP la clase alta no se registró, siendo la clase baja la que representa superficies entre el 53.8% y 80.6%. Las zonas con mayor altitud donde se encuentran los bosques de encino, encino-pino y pino-encino, son donde predominan las especies de fauna, y las áreas con actividades antropogénicas son las superficies con escases de riqueza de especies.

Tabla 178. Distribución de la Dfau por SA, AIP y AP.

VALOR	CLASE	SUPERFICIE	
		ha	%
Sistema Ambiental (SA)			
1	Baja	94,444.368	53.8
2	Media	47,000.120	26.8
3	Alta	34,152.620	19.4
TOTAL		175,597.107	100
Área de Influencia del Proyecto (AIP)			
1	Baja	16,115.963	72.8
2	Media	5,653.693	25.6
3	Alta	356.686	1.6
TOTAL		22,126.342	100
Área del Proyecto (AP)			
1	Baja	25.987	80.6
2	Media	6.269	19.4
3	Alta	0.000	0.0
TOTAL		32.256	100

CONSULTA PÚBLICA

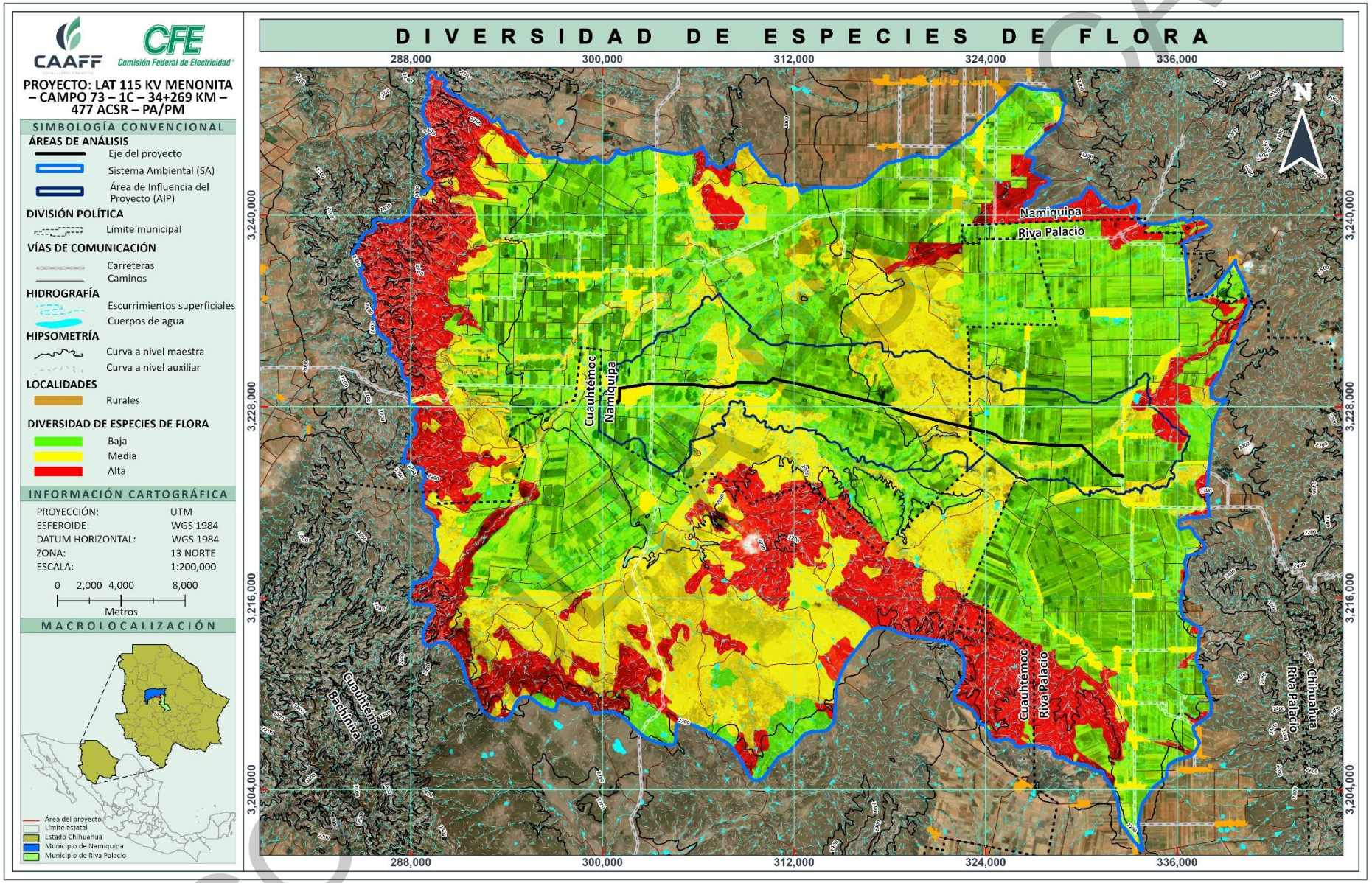


Figura 92. Riqueza de especies de flora (Dflor) del SA, AIP y AP.

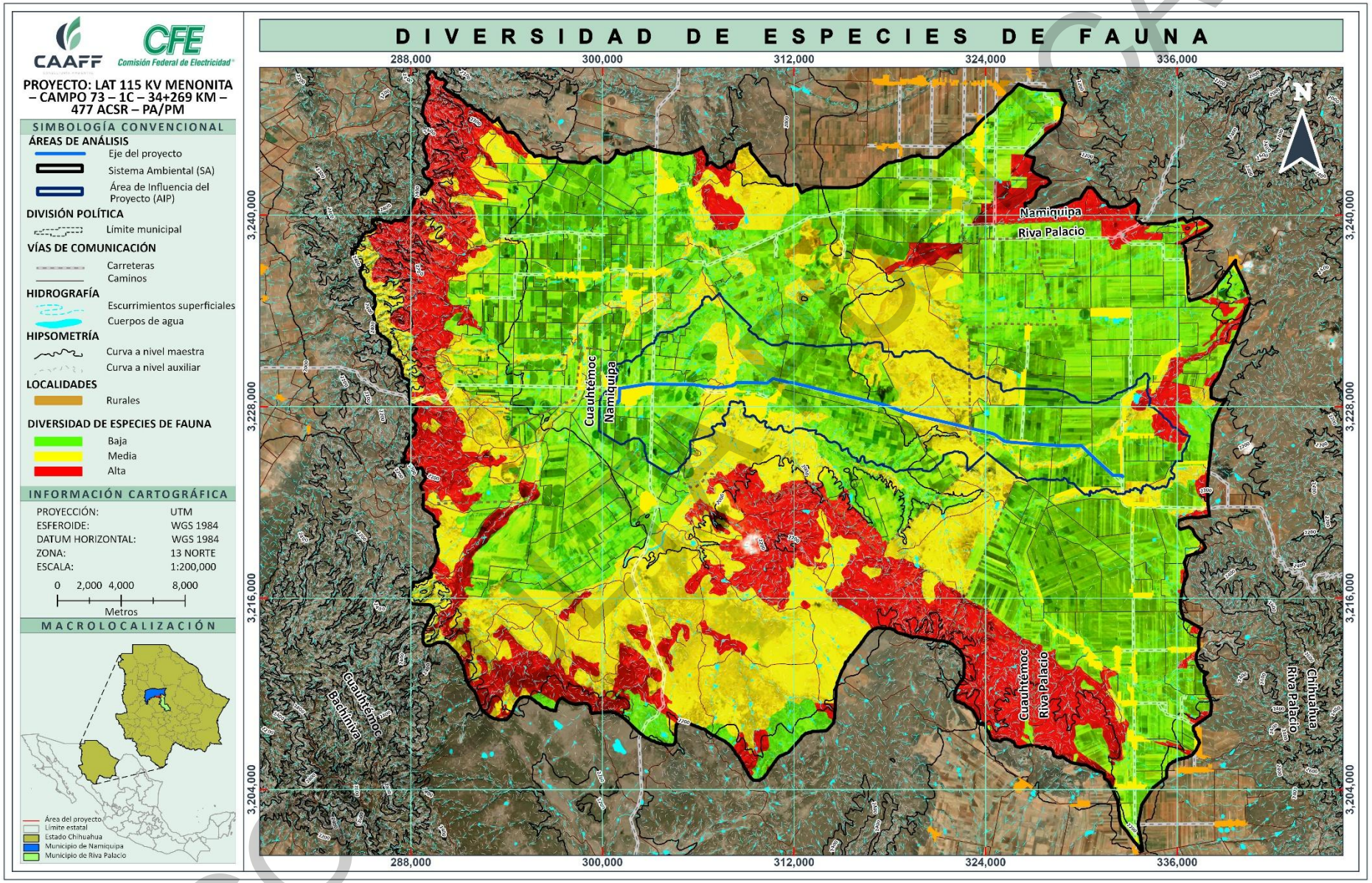


Figura 93. Riqueza de especies de fauna (Dfau) del SA, AIP y AP.

IV.2.5.1.3 Cvv=Capacidad visual vulnerable

Para evaluar la sensibilidad al deterioro del paisaje del área de estudio, se utilizó el índice de Calidad Visual Vulnerable (CVV), en función de los atributos del paisaje antes expuestos (Calidad visual, Capacidad de absorción visual y Visibilidad). Los resultados obtenidos evidencian que la calidad visual vulnerable dentro del SA, AIP y AP se presentan 2 categorías, donde se encuentra dominando la clase media, con valores superiores al 60% de la superficie total de los mismos.

Tabla 179. Distribución de la Cvv por SA, AIP y AP.

VALOR	CLASE	SUPERFICIE	
		ha	%
Sistema Ambiental (SA)			
1	Baja	0.000	0.0
2	Media	108,838.182	62.0
3	Alta	66,758.925	38.0
TOTAL		175,597.107	100.0
Área de Influencia del Proyecto (AIP)			
1	Baja	3,151.994	14.2
2	Media	18,974.227	85.8
3	Alta	0.120	0.0
TOTAL		22,126.342	100
Área del Proyecto (AP)			
1	Baja	0.000	0.0
2	Media	26.001	80.6
3	Alta	6.256	19.4
TOTAL		32.256	100

IV.2.5.1.4 Rero=Riesgo o susceptibilidad a la erosión

Como se ha expuesto previamente, la representación del factor Rero se presenta de forma inversa. En consecuencia, las áreas con mayor susceptibilidad a la erosión son consideradas como categoría baja en función de su calidad ambiental, mientras que las áreas con una menor erosión, se encuentran en una calidad ambiental alta. Los valores de las tres áreas de análisis son predominantes en la clase alta, con valores superiores al 50% de la superficie del SA, AIP y AP, respectivamente.

Tabla 180. Distribución del Rero por SA, AIP y AP.

VALOR	CLASE	SUPERFICIE	
		ha	%
Sistema Ambiental (SA)			
1	Baja	44,093.251	25.1
2	Media	37,984.914	21.6
3	Alta	93,518.942	53.3
TOTAL		175,597.107	100
Área de Influencia del Proyecto (AIP)			
1	Baja	1,215.808	5.5
2	Media	2,588.151	11.7
3	Alta	18,322.383	82.8
TOTAL		22,126.342	100
Área del Proyecto (AP)			
1	Baja	2.680	8.3
2	Media	2.501	7.8
3	Alta	27.076	83.9
TOTAL		32.256	100

CONSULTA PÚBLICA

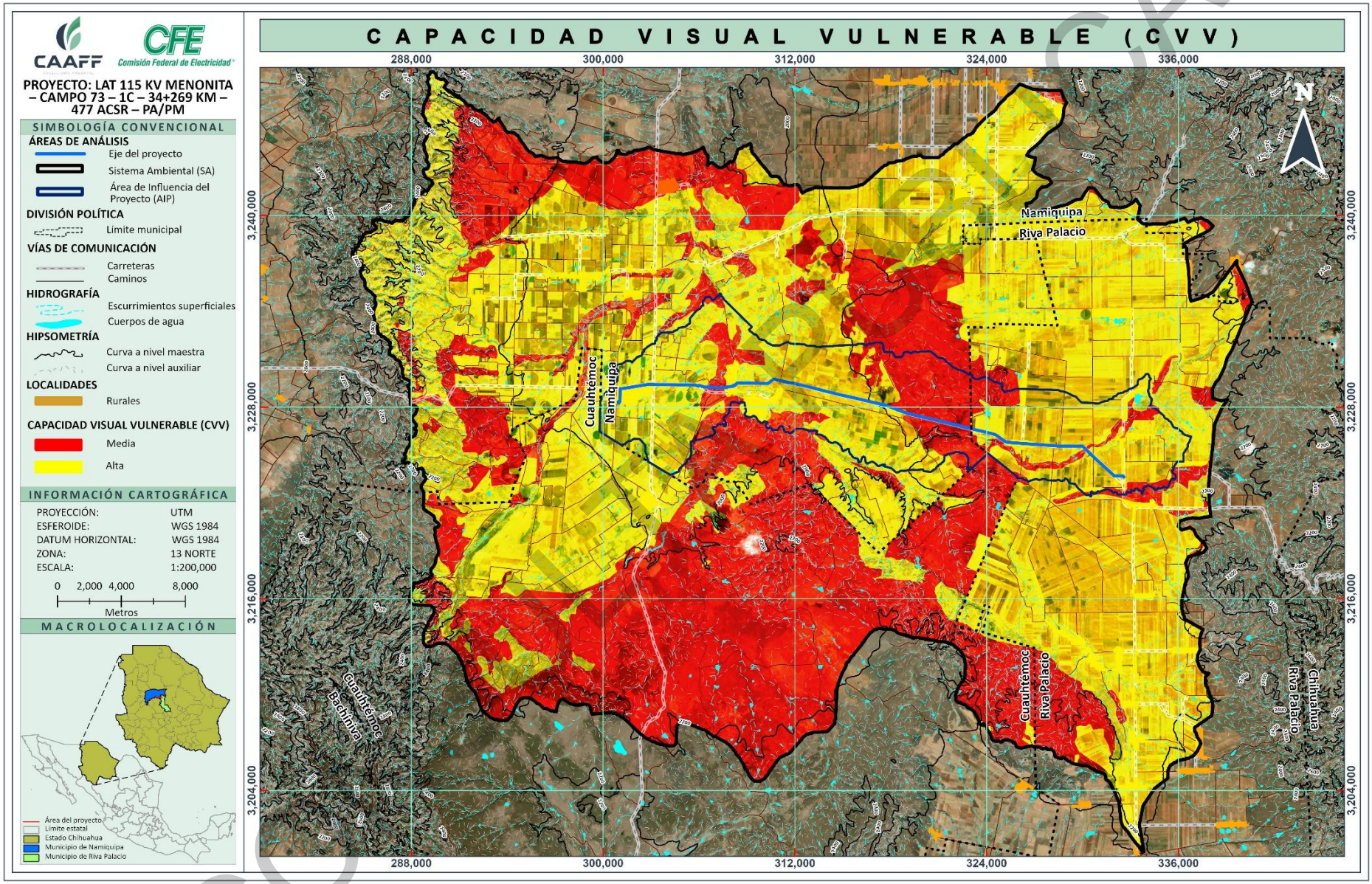


Figura 94. Calidad visual vulnerable (CVV) del paisaje en SA, AIP y AP

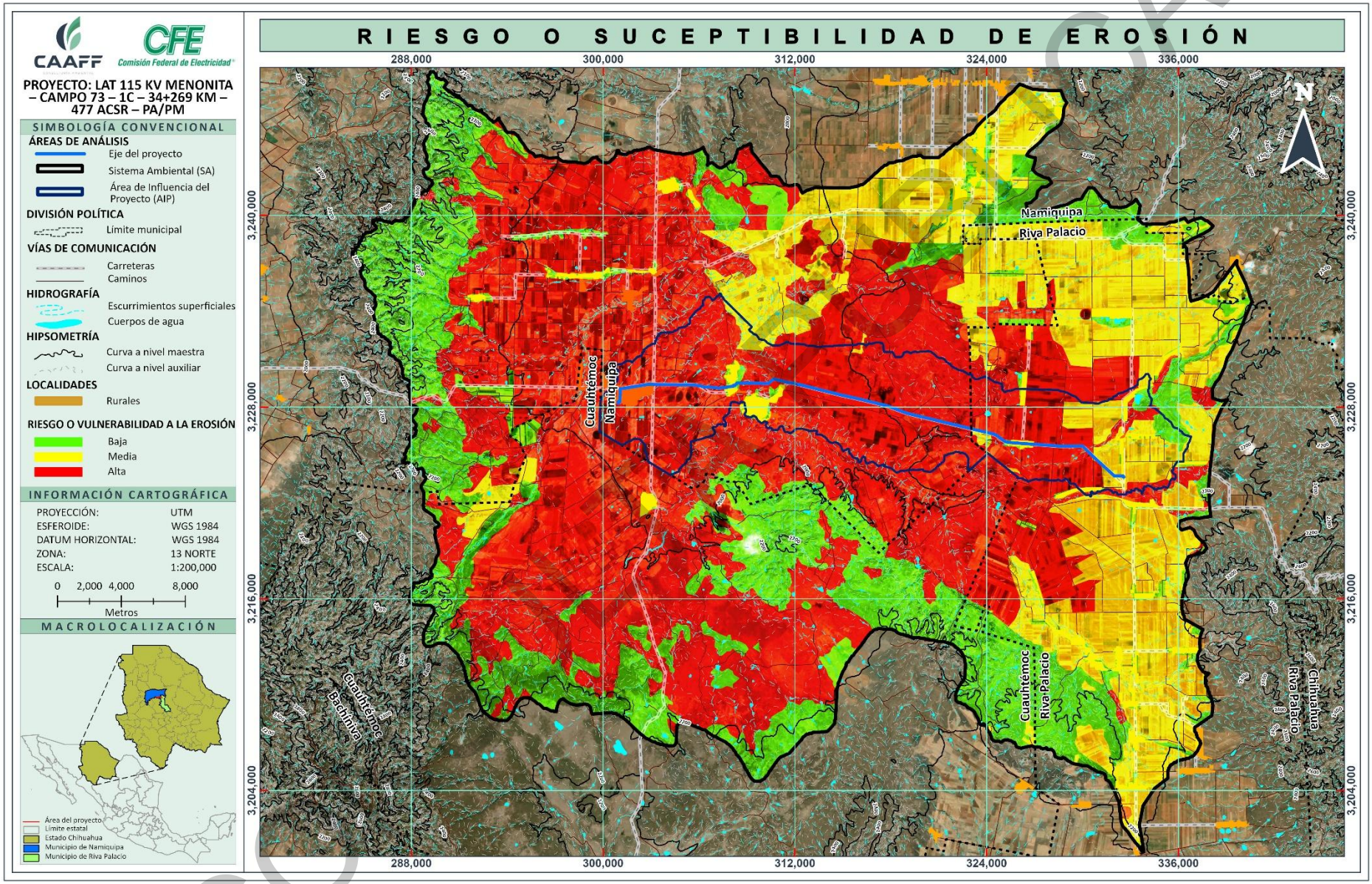


Figura 95. Riesgo o susceptibilidad a la erosión (Rero) del SA, AIP y AP.

IV.2.5.1.5 Hsub=Hidrología subterránea

Con respecto a las características de la hidrología subterránea tomando en cuenta la ubicación de las zonas de mayor infiltración, se puede observar que la infiltración de agua en el SA, AIP y AP es alta. En el SA la calidad baja ocupa solo el 2.1% de su superficie. Mientras que tanto el AIP como el AP son presentan clase baja.

Tabla 181. Distribución de la Hsup por SA, AIP y AP.

VALOR	CLASE	SUPERFICIE	
		ha	%
Sistema Ambiental (SA)			
1	Baja	3,703.371	2.1
2	Media	40,389.085	23.0
3	Alta	131,504.651	74.9
TOTAL		175,597.107	100
Área de Influencia del Proyecto (AIP)			
1	Baja	0.000	0.0
2	Media	1,215.706	5.5
3	Alta	20,910.636	94.5
TOTAL		22,126.342	100
Área del Proyecto (AP)			
1	Baja	0.000	0.0
2	Media	2.680	8.3
3	Alta	29.577	91.7
TOTAL		32.256	100.0

CONSULTA PÚBLICA

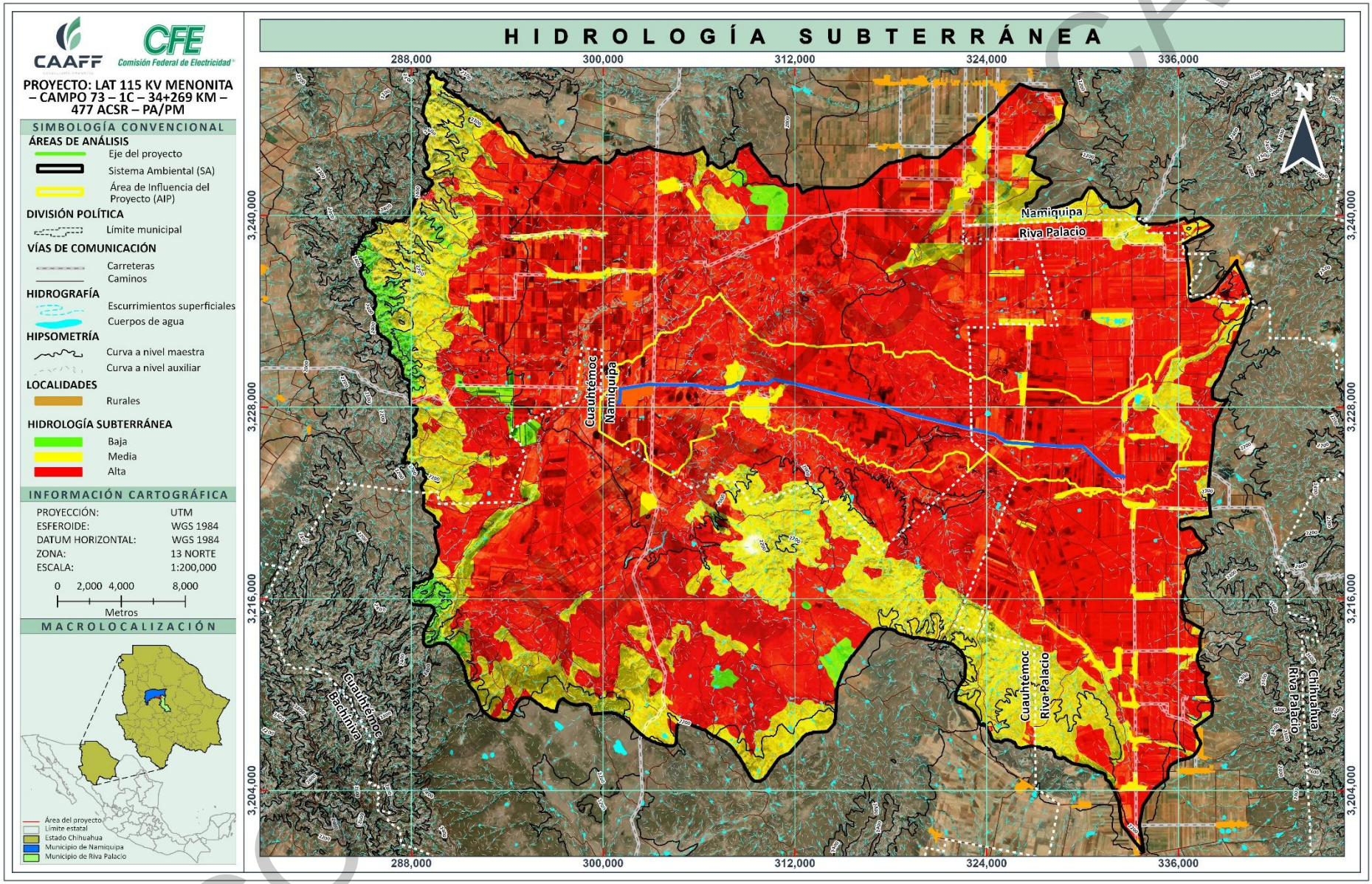


Figura 96. Hidrología Subterránea (Hsub) del SA, AIP y AP.

IV.2.5.1.6 Hsup=Características del patrón de drenaje en cuanto a su disección horizontal

Con respecto a las características del patrón de drenaje se calculó la Disección Horizontal del SA o también llamada Densidad de Drenaje (Dd) dado en km/km^2. Este proceso se llevó a cabo en el ArcGIS Pro 3.3.0, utilizando la red de drenaje del SA. A la densidad de drenaje se le asigno la clasificación de Fuentes (2004), que se observa a continuación:

Tabla 182. Clasificación de la red de drenaje.

RANGO (km/km²)	VALOR NUMÉRICO	CLASES
<1.9	1	Baja
1.9 – 3.7	2	Media
>3.7	3	Alta

Se empleó la expresión anterior de manera inversa con el fin de que se adecue a las categorías de la calidad ambiental (a menor densidad de drenaje mayor calidad ambiental). Las tres clasificaciones observadas son relativamente equitativas, con valores comprendidos entre el 88.4 y 94.3 porciento, prevaleciendo la calidad baja.

Tabla 183. Distribución de la Hsup por SA, AIP y AP.

VALOR	CLASE	SUPERFICIE	
		ha	%
Sistema Ambiental (SA)			
1	Baja	164,556.119	93.7
2	Media	9,597.100	5.5
3	Alta	1,443.889	0.8
TOTAL		175,597.107	100
Área de Influencia del Proyecto (AIP)			
1	Baja	19,561.067	88.4
2	Media	2,379.578	10.8
3	Alta	185.697	0.8
TOTAL		22,126.342	100
Área del Proyecto (AP)			
1	Baja	30.408	94.3
2	Media	1.849	5.7
3	Alta	0.000	0.0
TOTAL		32.256	100

CONSULTA PÚBLICA

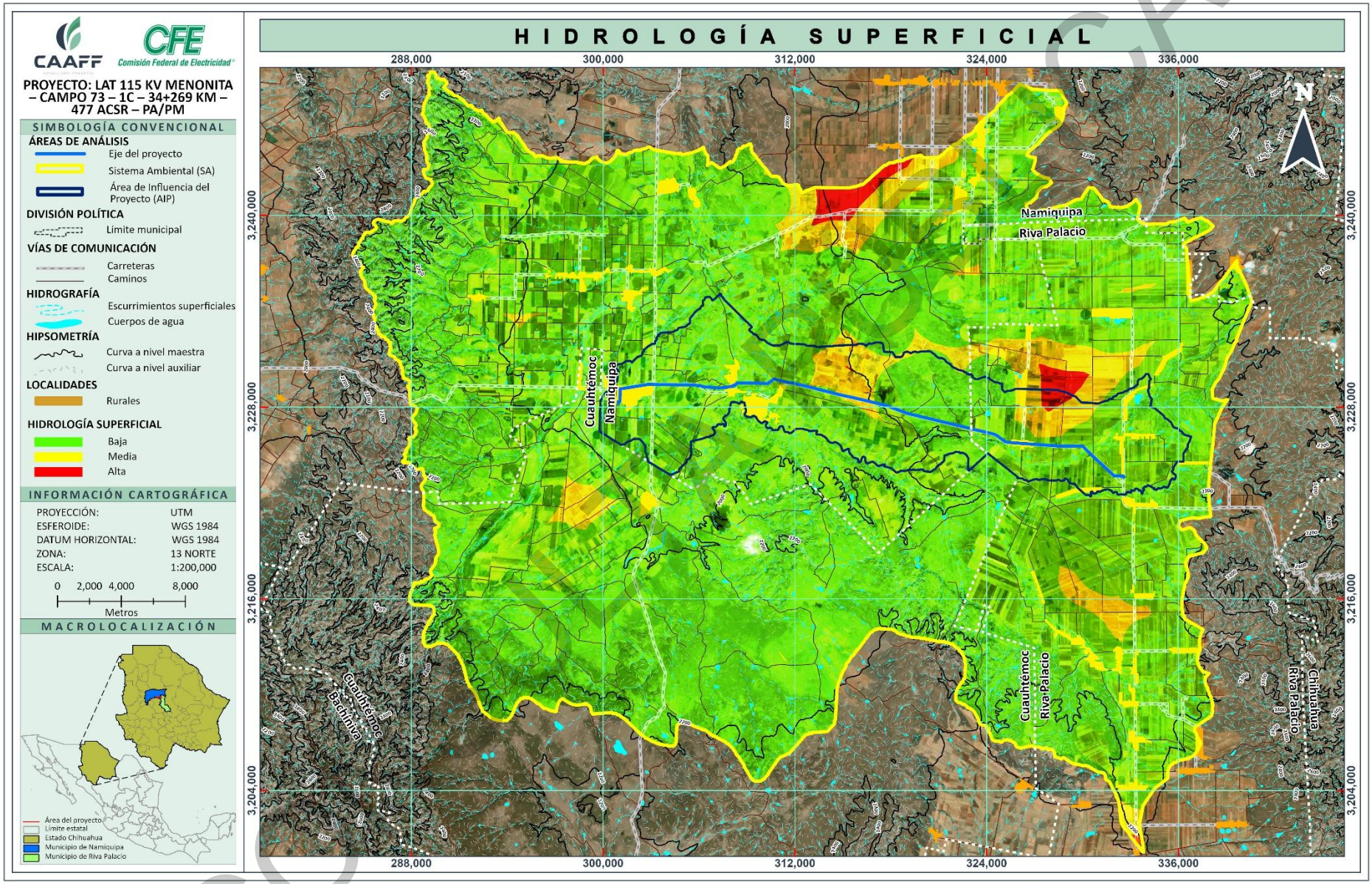


Figura 97. Hidrología Superficial (Hsup) del SA, AIP y AP.

IV.2.5.1.7 Ie=Importancia ecológica

Para el factor de IE, se puede apreciar que el más del 54.2% de la superficie del SA, AIP y AP presenta una calidad baja, lo cual nos indica que la gran mayoría de la superficie del SA se desarrollan actividades antropogénicas, y las zonas con relevancia ecológica son menores.

Tabla 184. Distribución de la IE por SA, AIP y AP.

VALOR	CLASE	SUPERFICIE	
		ha	%
Sistema Ambiental (SA)			
1	Baja	95,171.796	54.2
2	Media	43,907.677	25.0
3	Alta	36,517.635	20.8
TOTAL		175,597.107	100
Área de Influencia del Proyecto (AIP)			
1	Baja	16,115.963	72.8
2	Media	5,653.693	25.6
3	Alta	356.686	1.6
TOTAL		22,126.342	100
Área del Proyecto (AP)			
1	Baja	25.987	80.6
2	Media	6.269	19.4
3	Alta	0.000	0.0
TOTAL		32.256	100

IV.2.5.1.8 Prosue=Protección al suelo (cobertura de la vegetación)

Con respecto a la Protección al suelo (Cobertura de la vegetación) presentes en el SA, se clasificó por el tipo de uso de suelo y vegetación, siendo el área urbanizada y agricultura la que cuenta con una clase baja al no contar con un tipo de cobertura relevante. La clasificación baja se presenta el 54.2%, 72.8% y el 80.6% de la superficie del SA, AIP y AP, respectivamente.

Tabla 185. Distribución de la Prosue por SA, AIP y AP.

VALOR	CLASE	SUPERFICIE	
		ha	%
Sistema Ambiental (SA)			
1	Baja	95,171.796	54.2
2	Media	43,907.677	25.0
3	Alta	36,517.635	20.8
TOTAL		175,597.107	100
Área de Influencia del Proyecto (AIP)			
1	Baja	16,115.963	72.8
2	Media	5,653.693	25.6
3	Alta	356.686	1.6
TOTAL		22,126.342	100
Área del Proyecto (AP)			
1	Baja	25.987	80.6
2	Media	6.269	19.4
3	Alta	0.000	0.0
TOTAL		32.256	100

CONSULTA PÚBLICA

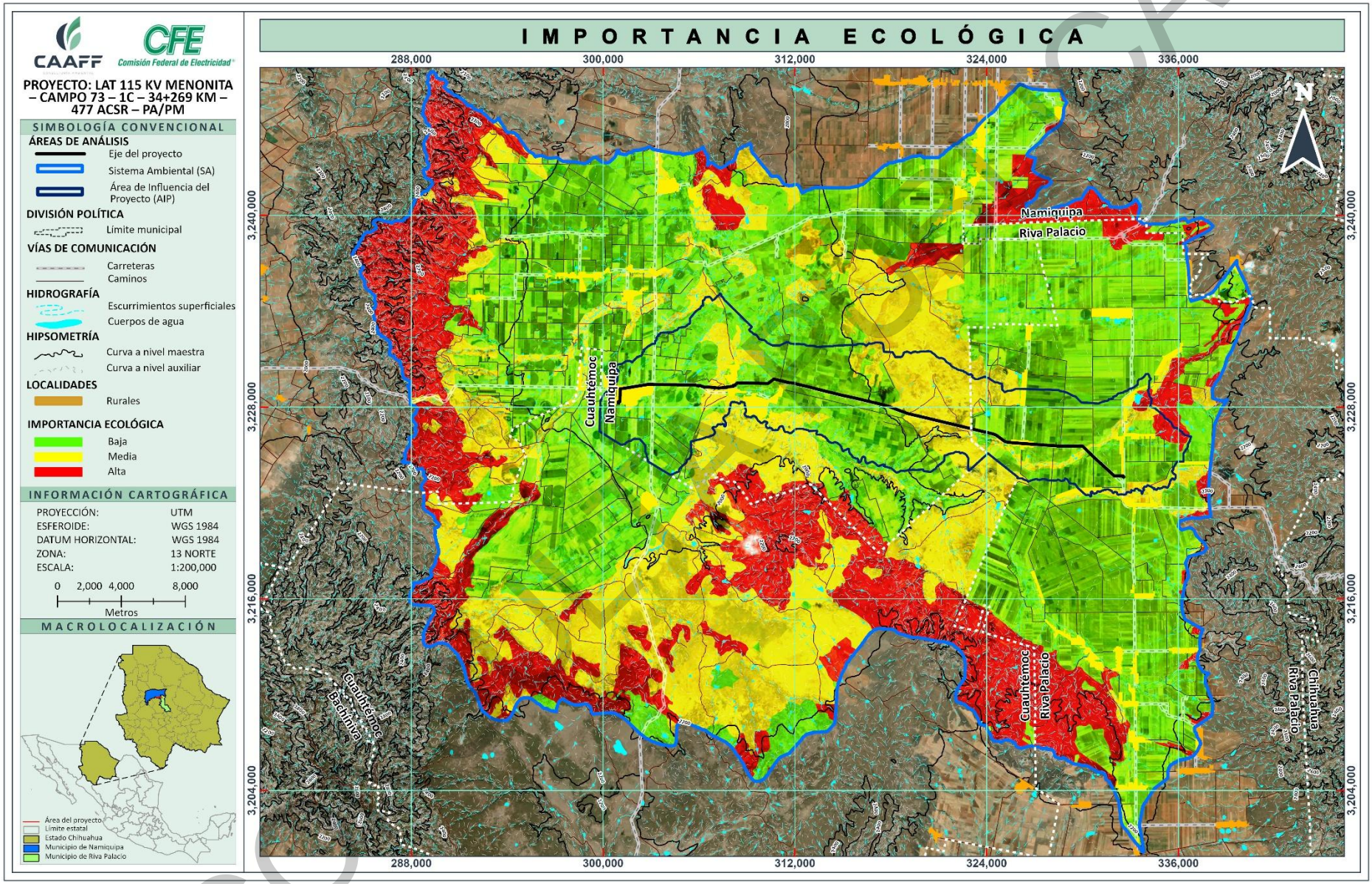


Figura 98. Importancia Ecológica (IE) del SA, AIP y AP.

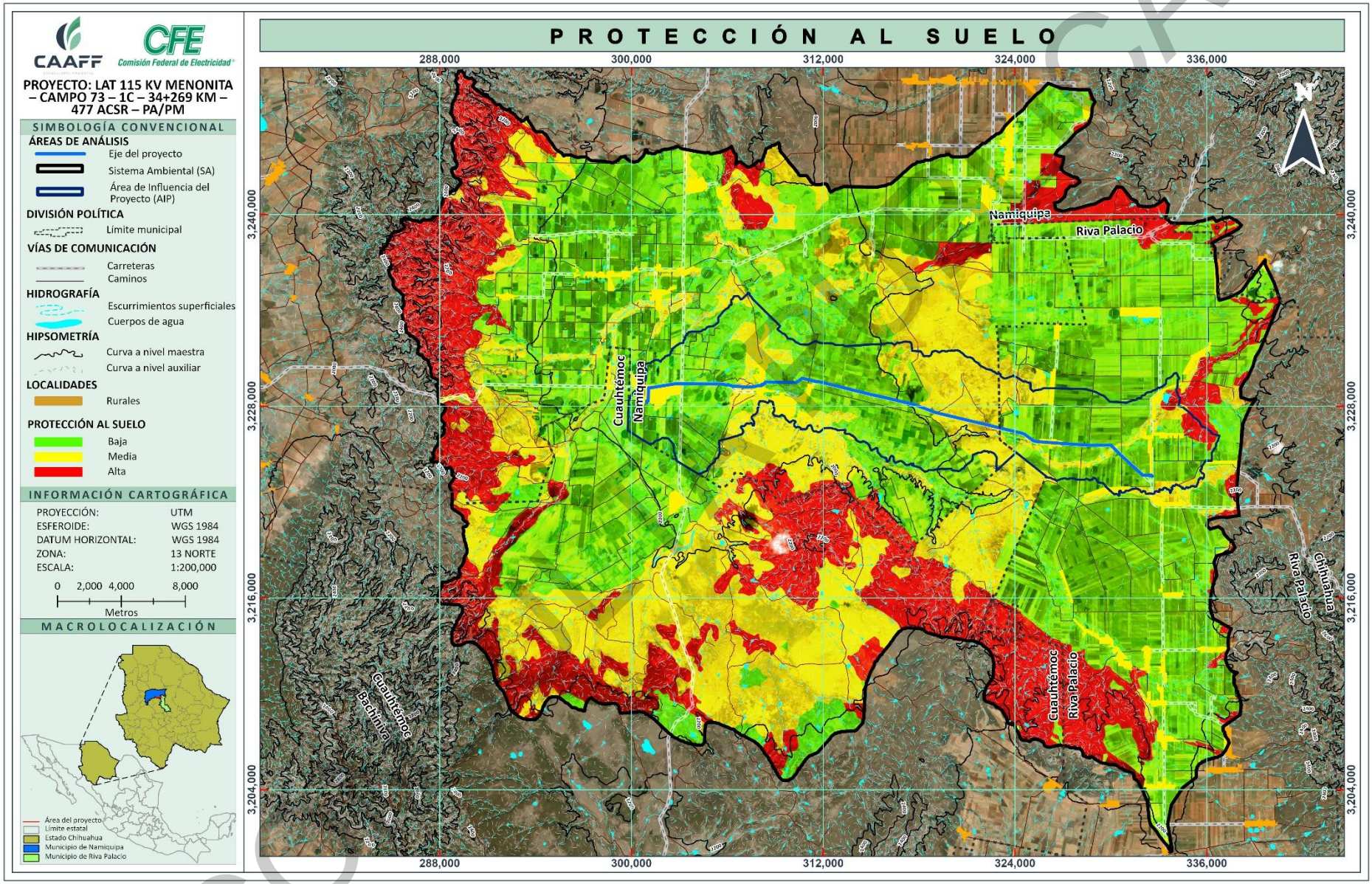


Figura 99. Protección al suelo (Prosue) del SA, AIP y AP.

IV.2.5.1.9 Spro=Presencia de especies con estatus de protección

Se evidencia una correlación directa entre la riqueza de flora y la presencia de especies con estatus de protección. Se presentan tres clasificaciones en las áreas de análisis, donde prevalece la clase baja para el AIP y el AP, mientras que en el SA las tres clases están casi igualmente representadas.

Tabla 186. Distribución de la Spro por SA, AIP y AP.

VALOR	CLASE	SUPERFICIE	
		ha	%
Sistema Ambiental (SA)			
1	Baja	52,922.781	30.1
2	Media	82,146.659	46.8
3	Alta	40,527.668	23.1
TOTAL		175,597.107	100
Área de Influencia del Proyecto (AIP)			
1	Baja	15,474.694	69.9
2	Media	6,651.648	30.1
3	Alta	0.000	0.0
TOTAL		22,126.342	100
Área del Proyecto (AP)			
1	Baja	25.672	79.6
2	Media	6.585	20.4
3	Alta	0.000	0.0
TOTAL		32.256	100

CONSULTA PÚBLICA

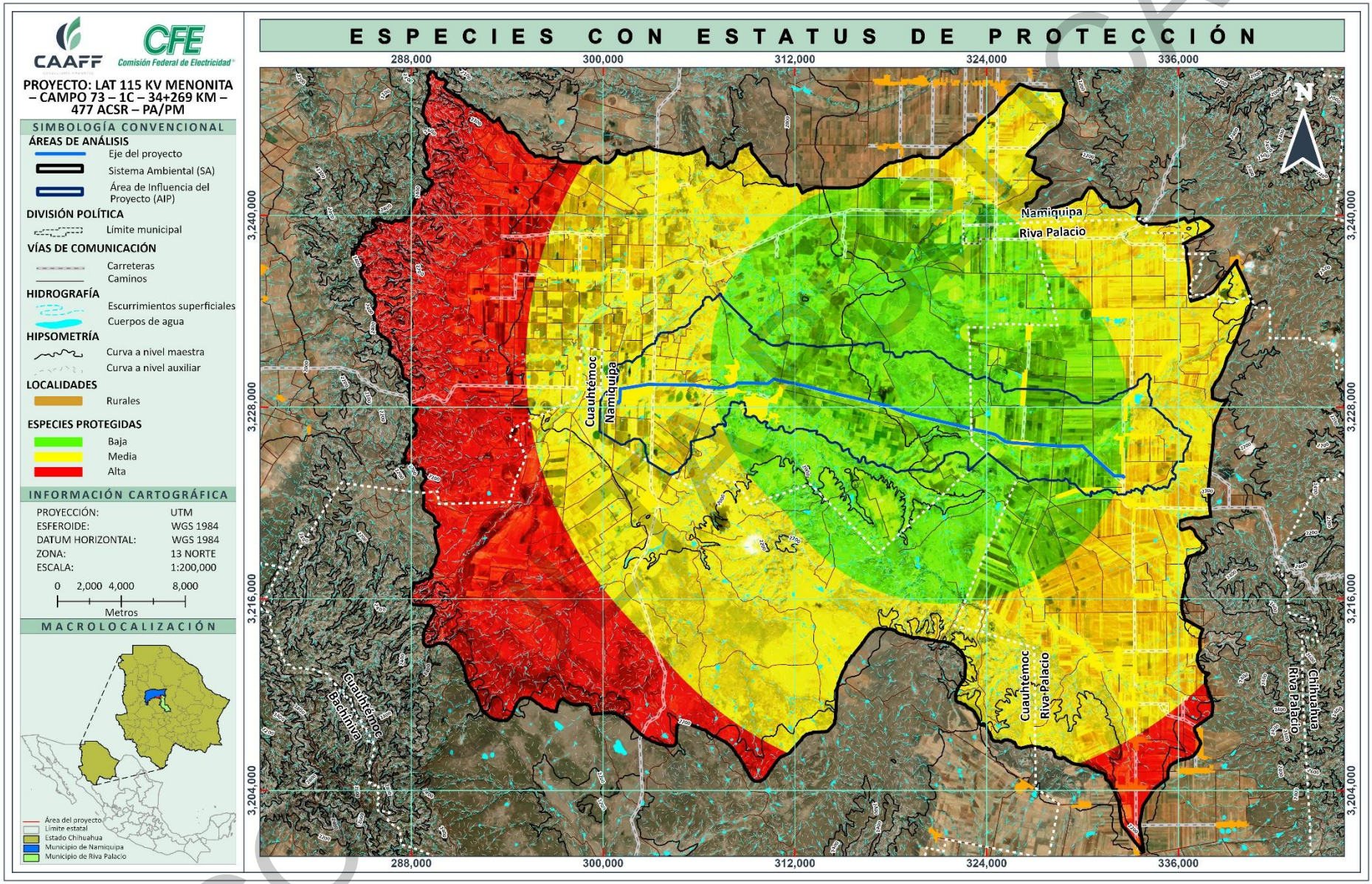


Figura 100. Presencia de especies con estatus de protección (Spro) del SA, AIP y AP.

IV.2.5.2 SÍNTESIS DEL INVENTARIO

IV.2.5.2.1 Evaluación multicriterio o clasificaciones jerárquicas de SAATY

El Proceso Analítico Jerárquico (AHP) propuesto por Thomas Saaty es una técnica de decisión multicriterio que, además de integrar en una escala de razón válida para la toma de decisiones (prioridades) de los múltiples escenarios, actores y criterios (tangibles e intangibles) del problema, permite evaluar la consistencia del decisor al emitir los juicios correspondientes a los elementos de las matrices recíprocas de comparaciones pareadas, a través de las cuales incorpora al modelo su estructura de preferencias. Este método permite que los sistemas complejos puedan ser mejor comprendidos mediante su descomposición en elementos constituyentes, la estructuración de dichos elementos jerárquicamente, y la composición o sinterización de los juicios, de acuerdo con la importancia relativa de los elementos de cada nivel de jerarquía más simples son lineales, ascendiendo o descendiendo de un nivel a otro.

Como se mencionó anteriormente la calidad ambiental es función de un conjunto de factores ambientales que lo determinan (vector de componentes ambientales). Sin embargo, no todos los componentes contribuyen de la misma manera o con el mismo peso en esta calidad ambiental, por lo anterior, los factores son combinados aplicando un peso a cada uno seguido por una sumatoria de los resultados (combinación lineal ponderada), para producir un mapa que representa espacialmente la calidad ambiental, es decir:

$$\boldsymbol{S} = \sum [\boldsymbol{Wi} * \boldsymbol{Xi}]$$

Donde:

S = Calidad ambiental;
Wi = Peso de factor *i*, y
Xi = Valor del criterio de factor *i*.

Además, se debe considerar que, en una combinación lineal ponderada, la suma de las ponderaciones asignadas a cada elemento debe ser la unidad (1).

$$\sum [\boldsymbol{Wi} = \mathbf{1}]$$

IV.2.5.2.2 Ponderación de los criterios

En el presente estudio, la ponderación directa de nueve factores podría dificultarse, por lo que se utilizó la técnica de comparación por pares, con el uso de una matriz recíproca cuadrada. Dividir la información en comparaciones simples donde solo se necesita considerar dos criterios a la vez, facilita en gran medida el proceso de ponderación, produciendo probablemente un grupo más sólido. El método de comparación por pares posee la ventaja agregada de proveer una estructura organizada para las discusiones de grupo, y de contribuir positivamente en la toma de decisiones al momento de ponderar cada uno de los criterios.

Las comparaciones se ocupan de la importancia relativa de los dos criterios involucrados al determinar la adecuación para el objetivo planteado. Los puntajes se proveen sobre una escala continua de 9 puntos (ver tabla siguiente).

CONSULTA PÚBLICA

Tabla 187. Criterios de valoración en la comparación por pares de los factores.

ESCALA NUMÉRICA	ESCALA VERBAL	EXPLICACIÓN
1	Ambos elementos son de igual importancia	Ambos elementos contribuyen con la propiedad de igual forma.
3	Moderada importancia de un elemento sobre otro	La experiencia y el juicio favorecen un elemento sobre otro.
5	Fuerte importancia de un elemento sobre otro	Un elemento es fuertemente favorecido.
7	Muy fuerte importancia de un elemento sobre otro	Un elemento es fuertemente dominante.
9	Extrema importancia de un elemento sobre otro	Un elemento es favorecido, por lo menos con un orden de magnitud de diferencia.
2,4,6,8	Valores intermedios entre dos juicios adyacentes.	Usados como valores de consenso entre dos juicios.
Valores recíprocos	Valores menores a la unidad.	Usados para indicar un elemento es menos favorecido sobre otro.
1.1 – 1.9	Si las actividades tienen un valor muy similar.	Usados por graduaciones más finas de los juicios.

Al realizar las comparaciones, un individuo o un grupo comparan cada par posible e ingresa los puntajes en una matriz de comparación por pares.

Después de haber realizado la matriz completa de comparación por pares se evaluó la importancia relativa de los criterios y se determinó el grado de consistencia usado para desarrollar los puntajes, para ello se utilizó la metodología propuesta por Saaty (Saaty 1980, en Saaty 2008).

IV.2.5.2.3 Criterios de valoración

La matriz de comparación por pares de los 9 factores considerados para la evaluación multicriterio en la estimación de la Calidad Ambiental del SA, AIP y AFP; las ponderaciones obtenidas se observan en las siguientes tablas.

Tabla 188. Matriz de comparación por pares.

	Dflor	Dfau	Cvv	Rero	Hsub	Hsup	Ie	Prosue	Spro
Dflor	**1**	3	3	3	1/3	1/3	1/3	1	1
Dfau	1/3	**1**	3	1/3	1/3	1/5	1/5	1/9	1
Cvv	1/3	1/3	**1**	1/3	1/5	1/5	1/7	1/7	1/3
Rero	1/3	3	3	**1**	2	3	3	1	5
Hsub	3	3	5	1/2	**1**	1/3	1	1/5	3
Hsup	5	5	5	1/3	3	**1**	1/3	1/5	3
Ie	3	5	7	1/3	1	3	**1**	1/5	3
Prosue	1	9	7	1	5	5	5	**1**	9
Spro	1	1	3	1/5	1/3	1/3	1/3	1/9	**1**
SUMA	**15.000**	**30.333**	**39.000**	**7.033**	**13.200**	**13.399**	**11.342**	**3.964**	**26.333**

CONSULTA PÚBLICA

Tabla 189. Matriz Normalizada y Ponderaciones (Wi)

FACTORES									TOTAL	PONDERACIÓN (%)		FACTORES
Dflor	Dfau	Cvv	Rero	Hsub	Hsup	Ie	Prosue	Spro				
0.067	0.099	0.077	0.427	0.025	0.025	0.029	0.252	0.038	1.039	0.115	11.5%	Dflor
0.022	0.033	0.077	0.047	0.025	0.015	0.018	0.028	0.038	0.303	0.034	3.4%	Dfau
0.022	0.011	0.026	0.047	0.015	0.015	0.013	0.036	0.013	0.198	0.022	2.2%	Cvv
0.022	0.099	0.077	0.142	0.152	0.224	0.264	0.252	0.190	1.422	0.158	15.8%	Rero
0.200	0.099	0.128	0.071	0.076	0.025	0.088	0.050	0.114	0.851	0.095	9.5%	Hsub
0.333	0.165	0.128	0.047	0.227	0.075	0.029	0.050	0.114	1.169	0.130	13.0%	Hsup
0.200	0.165	0.179	0.047	0.076	0.224	0.088	0.050	0.114	1.144	0.127	12.7%	Ie
0.067	0.297	0.231	0.142	0.379	0.373	0.441	0.252	0.342	2.523	0.280	28.0%	Prosue
0.067	0.033	0.077	0.028	0.025	0.025	0.029	0.028	0.038	0.350	0.039	3.9%	Spro
1.00	**1.00**	**1.00**	**1.00**	**1.00**	**1.00**	**1.00**	**1.00**	**1.00**	**9.00**	**1.00**	**100**	

En la tabla anterior se realiza la división de cada elemento de la matriz entre el total de su columna. En el siguiente paso se calculó el promedio de los elementos de cada renglón de las prioridades relativas de los elementos que se comparan.

Una vez obtenidos todos los valores de la evaluación multicriterio se realizó el álgebra de mapas en ArcGIS Pro 3.3.0; obteniendo así; las clases de calidad ambiental del SA.

El Modelo de Evaluación Multicriterio que se aplicó por medio de algebra de mapas fue el siguiente:

$$CA = Dflor\ (0.115) + Dfau\ (0.034) + Cvv\ (0.022) + Rero\ (0.158) + Hsub\ (0.095) + Hsup\ (0.130) + Ie\ (0.127) + Prosue\ (0.280) + Spro\ (0.039)$$

Donde:

CA = Calidad Ambiental:

Tabla 190. Clases de la Calidad Ambiental (CA) en el SA, AIP y AP.

VALOR	CLASE	SUPERFICIE	
		ha	%
Sistema Ambiental (SA)			
1	Baja	40,943.454	23.3
2	Media	134,651.091	76.7
3	Alta	2.562	0.001
TOTAL		175,597.107	100.000
Área de Influencia del Proyecto (AIP)			
1	Baja	3,151.994	14.3
2	Media	18,974.227	85.7
3	Alta	0.120	0.00
TOTAL		22,126.342	100
Área del Proyecto (AP)			
1	Baja	5.180	16.1
2	Media	27.076	83.9
3	Alta	0.000	0.0
TOTAL		32.256	100

Se puede apreciar que en las tres áreas de análisis prevalece la clasificación media de calidad ambiental, con valores entre un 76.7% a un 85.7%; determinada por nueve factores a partir de una evaluación multicriterio. Cada uno de los factores con diferente valor de ponderación; mismos que se ordenan de mayor a menor relevancia son: Prosue, Rero, Hsup, IE, Dflor, Hsub, Spro, Dfau y CVV.

CONSULTA PÚBLICA

Es importante reconocer que cada uno de los elementos evaluados muestran una correlación con el uso de suelo y tipo de vegetación presente; ya que las características presentes en cada una de estas unidades poseen un grado de particularidad.

Uno de los factores que define el nivel alto de la calidad ambiental; es la importancia ecológica; misma que está constituida por cuatro elementos: representatividad; naturalidad; fragilidad y vulnerabilidad. Estos elementos al ser integrados reflejan el valor que posee el sistema en comparación con otras áreas desde un enfoque de resiliencia ecosistémica; es decir; la capacidad que tiene el medio para absorber algún tipo de perturbación; sin alterar sus características de estructura y funcionalidad; en este caso el desarrollo de un proyecto dentro del SA.

Uno de los elementos que tiene un mayor impacto en la calidad ambiental es el aspecto antropogénico. Como es el caso del SA, que se presenta en menor porcentaje (14.3% a 23.3%), correspondiendo a las zonas de agricultura, urbanas y mineras.

Es de importante destacar que, en el área del proyecto, el 0% de su superficie es considerado de alta calidad lo cual es compatible a lo encontrado en el AIP y al SA. Lo anterior nos indica que las condiciones del área donde se implementará el proyecto ya han sufrido un grado de deterioro medio y por ende con la implementación del presente proyecto no se modificarán las condiciones que actualmente prevalecen en esta zona, sino por el contrario, se implementarán medidas para compensar las posibles afectaciones sobre el factor suelo, flora, fauna y agua que pudiera tener el proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

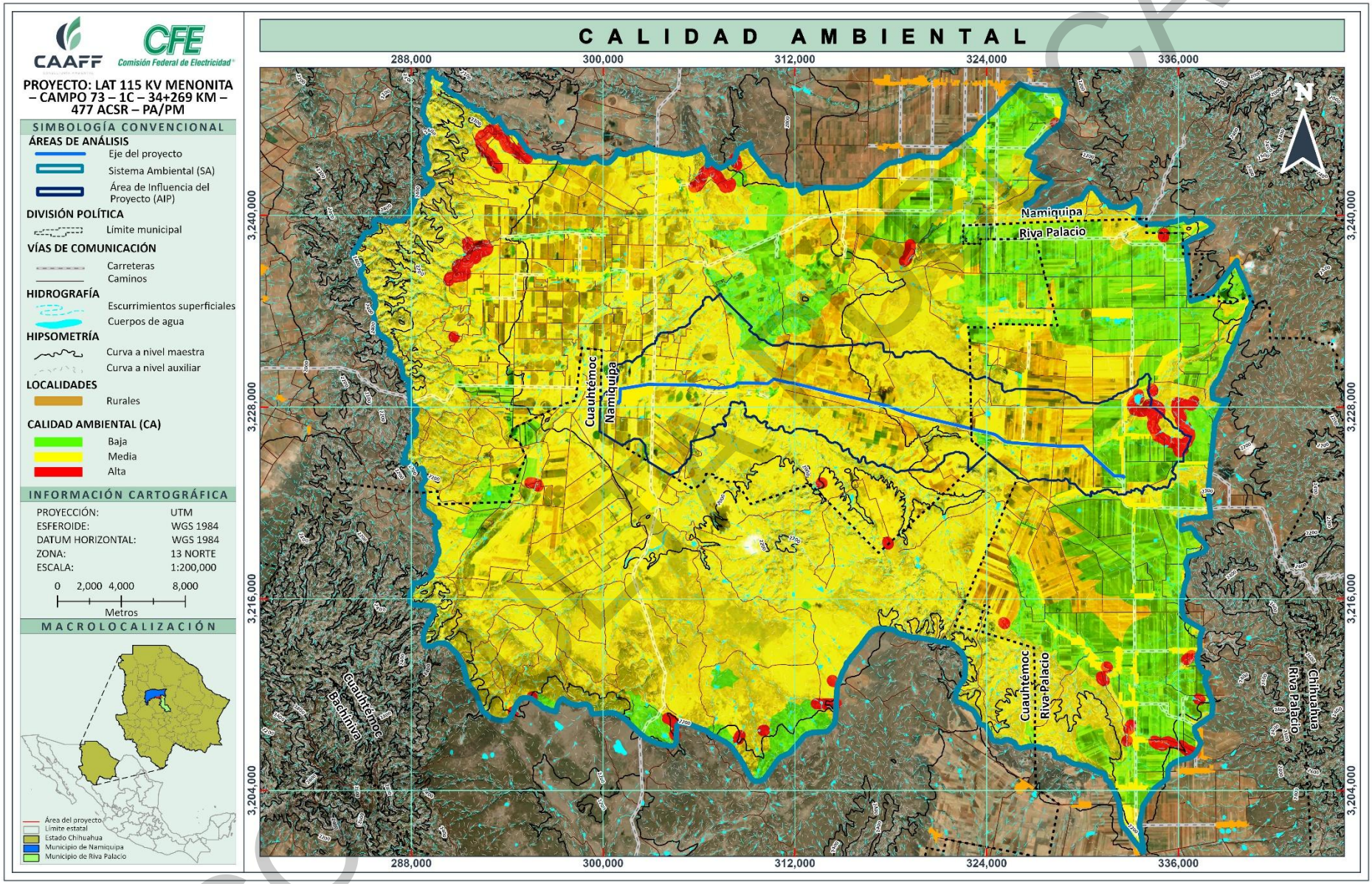


Figura 101. Mapa de Calidad Ambiental (CA) en el SA, AIP y AP.

COPIA CONTROLADA

IV.2.5.3 ANÁLISIS DE LA DINÁMICA DE CAMBIO DE USO/COBERTURA DEL SUELO (LAND USE/COVER CHANGE)

En un tiempo relativamente corto la vegetación de México ha sufrido innumerables alteraciones antrópicas. Muy pocas áreas del territorio nacional contienen aún comunidades ecológicas conservadas; mientras que la huella de la deforestación; quemas de monte; sobrepastoreo y sus consecuencias sobre la vegetación y el uso de suelo están presentes en innumerables paisajes del país.

En la actualidad; los estudios sobre los procesos dinámicos de los cambios en la cobertura del suelo y la deforestación son importantes y necesarios porque proporcionan la base para conocer las tendencias de los procesos de degradación; desertificación y pérdida de la biodiversidad de una región determinada. La naturaleza intrínseca de los ecosistemas encierra como motor inherente una serie de aspectos dinámicos. Durante las últimas décadas; el ser humano se ha convertido en el principal desencadenador de la actividad transformadora de los ecosistemas. Su impacto global ha sido evaluado desde diversas perspectivas entre las que destacan la pérdida de biodiversidad y el calentamiento global o cambio climático; entre muchas otras consecuencias ambientales de mayor relevancia regional tales como la alteración de ciclos hidrológicos; introducción de especies exóticas y pérdida de hábitats (Vitousek *et al*., 1997).

Una manera confiable para medir el grado de conversión ambiental antropogénica es a través del estudio de la dinámica espacio temporal de la cubierta vegetal (Berry *et al.*, 1996). Diversos autores han enfatizado la necesidad de cuantificar dicho grado de conversión y expresarlo en términos de los factores desencadenadores del cambio; dando principal énfasis a aquello que es producto de la acción antrópica. La dinámica de la cubierta vegetal y su uso están íntimamente relacionados y es por eso por lo que esta línea de investigación requiere para su abordaje de disciplinas tanto sociales como naturales; A este tema se le denomina "Análisis del cambio de uso/cobertura del suelo" (LUCC por sus siglas en inglés "land use/cover change"(Turner y Meyer, 1994; Lambin; *et al*., 2001).

Para conocer el cambio uso/cobertura del suelo y vegetación para el SA se realizó una dinámica de cambios de vegetación y uso de suelo entre las capas; serie II y serie V (cartografía de Uso de suelo y vegetación del INEGI); utilizando la herramienta de *Tabulate Area* (función SIG) del software ArcGIS Pro 3.3.0.

El nivel de diferenciación en la tipología en la carta de uso del suelo y vegetación del INEGI es amplio y para efectos de un análisis básico se agrupan los conceptos en función de las explotaciones agropecuarias; forestal; zonas con vegetación secundaria; erosionadas y las urbanas; de esta manera se favorece la interpretación de los resultados derivados del análisis cartográfico comparativo temporal. Los grandes grupos; sus claves y los conceptos que reúnen; quedan como se indica en la siguiente tabla:

Tabla 191. Grandes grupos de uso de suelo y vegetación.

GRANDES GRUPOS	CLAVE	CARTOGRAFÍA DE USO DEL SUELO Y VEGETACIÓN 1:250;000
AGRICULTURA		
Riego	AR	Riego y riego eventual
Temporal	AT	Temporal; humedad y nomadismo
Pastizal	AP	Pastizal cultivado
VEGETACIÓN ARBÓREA		
Coníferas	BF	Bosques de coníferas: oyamel; ayarín; cedro; pino; pino encino y táscate
Deciduos	BD	Bosques de: encino pino; encino; y de galería
Mesófilo	BM	Bosque mesófilo de montaña

CONSULTA PÚBLICA

GRANDES GRUPOS	CLAVE	CARTOGRAFÍA DE USO DEL SUELO Y VEGETACIÓN 1:250;000
Cultivado	BC	Bosque cultivado
Selvas húmedas y subhúmedas	SH	Selvas: alta perennifolia; alta subperennifolia; mediana perennifolia; mediana subperennifolia; mediana subcaducifolia; mediana caducifolia; baja perennifolia; baja subperennifolia; baja subcaducifolia y de galería
Selvas secas	SS	Selvas: baja caducifolia y baja espinosa
OTROS TIPOS		
Vegetación secundaria	VS	Vegetación secundaria arbórea y arbustiva de cualquier tipo de vegetación.
Matorrales	VM	Matorrales: subtropical; submontano; espinoso tamaulipeco; crasicaule; sarcocaule; sarco crasicaule; sarco crasicaule de neblina; rosetófilo costero; desértico rosetófilo; desértico micrófilo; chaparral; mezquital; huizachal; de coníferas
Pastizales y herbazales	VP	Pastizales: natural; huizachal; halófilo; gipsófilo; inducido. pradera de alta montaña; sabana; bosque bajo abierto y vegetación secundaria herbácea
Diversos	VV	Vegetación de: desiertos arenosos; halófila; dunas costeras; de galería; palmar; manglar; popal; tular. Zonas desprovistas de vegetación y de riego suspendido.
Erosión	VE	Zonas con erosión hídrica severa
Urbanas	VZ	Zonas urbanas

Las transformaciones se interpretan de diversas maneras; en función de la deforestación; apertura de áreas agrícolas; crecimiento de las ciudades; etcétera; asimismo depende de la forma en que se hayan agrupado los diversos usos del suelo y la vegetación. Se trata de agrupar de modo que la mayoría de los cambios puedan relacionarse a varias interpretaciones posteriores.

Las permanencias o áreas que no presentan cambios; que puedan ser apreciados en las cartas de uso de suelo y vegetación se realiza mediante la tipificación de las coberturas tomando en cuenta la siguiente matriz.

Tabla 192. Ejemplo de tipificación de los cambios de uso del suelo y vegetación.

1993 a 2011	AR	AT	AP	BF	BD	BM	BC	SH	SS	VS	VM	VP	VV	VE	VZ
AR	SA	A+	A+	D1	D1	D1	D1	D1	D1	D3	D4	A+	A+	A+	ID
AT	A	SA	A+	D1	D1	D1	D1	D1	D1	D3	D4	A+	A+	A+	ID
AP	A	A	SA	D1	D1	D1	D1	D1	D1	D3	D4	A+	A+	A+	ID
BF	R1	R1	R1	SB	ID	ID	R1	ID	ID	R2	ID	R1	R1	R1	ID
BD	R1	R1	R1	ID	SB	ID	R1	ID	ID	R2	ID	R1	R1	R1	ID
BM	R1	R1	R1	ID	ID	SB	R1	ID	ID	R2	ID	R1	R1	R1	ID
BC	R1	R1	R1	ID	ID	ID	SB	ID	ID	R2	ID	R1	R1	R1	ID
SH	R1	R1	R1	ID	ID	ID	R2	SB	ID	R2	ID	R1	R1	R1	ID
SS	R1	R1	R1	ID	ID	ID	R2	ID	SB	R2	ID	R1	R1	R1	ID
VS	R3	R3	R3	D2	D2	D2	D2	D2	D2	SM	D2	R3	R3	R2	ID
VM	R1	R1	R1	ID	ID	ID	ID	ID	ID	R2	SM	R2	ID	R2	ID
VP	A	A	A	D1	D1	D1	D1	D1	D1	D3	D4	SP	R1	R2	ID
VV	A0	A0	A0	D2	D2	D2	D2	D2	D2	D2	D4	R3	SS	R2	ID
VE	AE	AE	AE	D5	D5	D5	D5	D5	D5	D5	D5	D5	D5	SE	ID
VZ	AZ	AZ	AZ	D6	D6	D6	D6	D6	D6	D6	D6	D6	D6	D6	SZ

Como el ejemplo en la tabla anterior, la línea horizontal superior ubica las condiciones de uso de suelo y vegetación de la Serie II con fecha de referencia de 1993 y la columna izquierda indica a lo que pasaron a ser durante 2011; que es la fecha de referencia de la Serie V. Con base a esta matriz se determinó el cambio de uso/cobertura de suelo en el Sistema Ambiental. A continuación; se presenta el significado de cada una de las abreviaturas.

CONSULTA PÚBLICA

IV.2.5.3.1 Tipificación de los cambios de suso del suelo y vegetación

a) Permanencia de los distintos tipos de uso del suelo

SA. Permanencia de las zonas agrícolas.
SB. Permanencia de las zonas boscosas.
SM. Permanencia de los matorrales y vegetación secundaria.
SP. Permanencia de los pastizales y comunidades herbáceas.
SS. Permanencia de diversos tipos de vegetación; poco representados en la zona de trabajo.
SE. Permanencia de las zonas erosionadas; con o sin algún tipo de vegetación y/o agricultura.
SZ. Permanencia de las zonas urbanas.

b) Deterioro de la vegetación y/o el suelo

D1. Deforestación total; de algún tipo de selva o bosque a agricultura o pastizal.
D2. Degradación forestal: de bosque alterado a vegetación secundaria.
D3. Deforestación terminal: de vegetación secundaria a agricultura o pastizal.
D4. Desmatorralización: Pérdida del matorral debida a ocupación agrícola o pecuaria.
D5. Deterioro del suelo forestal por erosión hídrica severa.
D6. Disminución de las zonas forestales por crecimiento de las urbanas.

c) Recuperación de la vegetación y/o el suelo

R1. Repoblación forestal total: de agricultura o pastizal a bosque en desarrollo.
R2. Recuperación forestal: de vegetación secundaria a bosque en desarrollo.
R3. Recolonización forestal: de agricultura o pastizal a vegetación secundaria.

d) Deterioro y mejoramiento de la agricultura

AO. Pérdida de agricultura que pasa a ser algún tipo de vegetación.
A+. Aumento y/o mejoramiento de la condición agrícola. Se agrupan acá los siguientes casos: (1) agricultura de temporal o pastizal que pasa a ser agricultura de riego; (2) pastizales que pasan a ser agricultura de temporal y (3) vegetación diversa o zonas erosionadas que pasan a ser ocupadas por agricultura.
A. Degradación de la condición agrícola. Se agrupan acá los siguientes casos: (1) agricultura de riego que pasa a agricultura de temporal; (2) agricultura de riego o temporal que pasa a ser pastizal y (3) agricultura o pastizal cultivado que pasa a ser pastos inducidos o herbazales.
AE. Deterioro del suelo agrícola por erosión hídrica severa.
AZ. Disminución de las zonas agrícolas por crecimiento de las urbanas.

e) Otros

ID. Teóricamente transición imposible que puede darse por problemas de identificación entre las dos cartas; estos en ningún caso debe presentar valores significativos.

CONSULTA PÚBLICA

IV.2.5.3.2 Cambios de Uso de Suelo y Vegetación de 1985 a 2018 en el SA

En este apartado se aborda la dinámica de cambio de uso de suelo y/o vegetación tomando en cuenta la Serie I con fecha de referencia del 1985 entre la Serie VII con fecha de referencia del 2018; abarcando un periodo de 33 años. Enseguida se presentan los resultados obtenidos de la comparación del cambio de coberturas de la serie I y serie VII de las Cartas de Uso de Suelo y Vegetación del INEGI y luego se realizará un breve análisis sobre la permanencia de los distintos tipos de suelo; deterioro de la vegetación; recuperación de la vegetación y deterioro y/o mejoramiento de la agricultura.

Tabla 193. Dinámica de cambio uso/cobertura del suelo y vegetación del SA serie I y serie VII (INEGI) en el periodo de 1985 al 2018.

NO.	USO DE SUELO Y/O VEGETACIÓN SERIE I (1985)		USO DE SUELO Y/O VEGETACIÓN SERIE VII (2018)		CAMBIO	DESCRIPCIÓN DEL CAMBIO
	DESCRIPCIÓN	SUPERFICIE (ha)	DESCRIPCIÓN	SUPERFICIE (ha)		
1	AGRICULTURA DE RIEGO	335.676	ASENTAMIENTOS HUMANOS	15.747	AZ	Disminución de las zonas agrícolas por crecimiento de las urbanas
2			BOSQUE DE ENCINO-PINO	2.486	AO	Pérdida de agricultura que pasa a ser algún tipo de vegetación
3			PASTIZAL NATURAL	7.886	AO	Pérdida de agricultura que pasa a ser algún tipo de vegetación
4			AGRICULTURA DE RIEGO ANUAL	246.597	SA	Permanencia de las zonas agrícolas
5			AGRICULTURA DE TEMPORAL ANUAL	62.961	A1	Degradación de la condición agrícola
6	AGRICULTURA DE TEMPORAL	74,089.169	ASENTAMIENTOS HUMANOS	2,932.166	AZ	Disminución de las zonas agrícolas por crecimiento de las urbanas
7			BOSQUE DE PINO-ENCINO	118.740	AO	Pérdida de agricultura que pasa a ser algún tipo de vegetación
8			BOSQUE DE ENCINO	217.884	AO	Pérdida de agricultura que pasa a ser algún tipo de vegetación
9			BOSQUE DE ENCINO-PINO	407.297	AO	Pérdida de agricultura que pasa a ser algún tipo de vegetación
10			PASTIZAL HALÓFILO	11.098	AO	Pérdida de agricultura que pasa a ser algún tipo de vegetación
11			PASTIZAL NATURAL	2,450.144	AO	Pérdida de agricultura que pasa a ser algún tipo de vegetación
12			AGRICULTURA DE RIEGO ANUAL	38,158.492	A	Aumento y/o mejoramiento de la condición agrícola
13			AGRICULTURA DE RIEGO ANUAL Y PERMANENTE	511.028	A	Aumento y/o mejoramiento de la condición agrícola
14			AGRICULTURA DE TEMPORAL ANUAL	29,096.523	SA	Permanencia de las zonas agrícolas
15			VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBUSTIVA DE PASTIZAL NATURAL	185.799	AO	Pérdida de agricultura que pasa a ser algún tipo de vegetación
16	BOSQUE BAJO ABIERTO	15,527.750	ASENTAMIENTOS HUMANOS	139.280	D6	Disminución de las zonas forestales por crecimiento de las urbanas
17			BOSQUE DE PINO-ENCINO	34.417	SB	Mantenimiento de las zonas boscosas
18			BOSQUE DE ENCINO	7,670.315	SB	Mantenimiento de las zonas boscosas
19			BOSQUE DE ENCINO-PINO	1,189.507	SB	Mantenimiento de las zonas boscosas
20			PASTIZAL INDUCIDO	19.098	D1	Deforestación total: de algún tipo de selva o bosque a agricultura o pastizal
21			PASTIZAL NATURAL	4,042.414	D1	Deforestación total: de algún tipo de selva o bosque a agricultura o pastizal
22			AGRICULTURA DE RIEGO ANUAL	448.955	D1	Deforestación total: de algún tipo de selva o bosque a agricultura o pastizal
23			AGRICULTURA DE RIEGO ANUAL Y PERMANENTE	44.572	D1	Deforestación total: de algún tipo de selva o bosque a agricultura o pastizal
24			AGRICULTURA DE TEMPORAL ANUAL	1,939.192	D1	Deforestación total: de algún tipo de selva o bosque a agricultura o pastizal
25	BOSQUE DE ENCINO	865.501	BOSQUE DE ENCINO	541.328	SB	Mantenimiento de las zonas boscosas
26			PASTIZAL HALÓFILO	5.988	D1	Deforestación total: de algún tipo de selva o bosque a agricultura o pastizal
27			PASTIZAL NATURAL	278.458	D1	Deforestación total: de algún tipo de selva o bosque a agricultura o pastizal
28			AGRICULTURA DE RIEGO ANUAL	11.711	D1	Deforestación total: de algún tipo de selva o bosque a agricultura o pastizal
29			AGRICULTURA DE TEMPORAL ANUAL	28.016	D1	Deforestación total: de algún tipo de selva o bosque a agricultura o pastizal
30		27,599.000	ASENTAMIENTOS HUMANOS	173.616	D6	Disminución de las zonas forestales por crecimiento de las urbanas

CONSULTA PÚBLICA

NO.	USO DE SUELO Y/O VEGETACIÓN SERIE I (1985)		USO DE SUELO Y/O VEGETACIÓN SERIE VII (2018)		CAMBIO	DESCRIPCIÓN DEL CAMBIO
	DESCRIPCIÓN	SUPERFICIE (ha)	DESCRIPCIÓN	SUPERFICIE (ha)		
31	BOSQUE DE ENCINO-PINO	54,206.045	BOSQUE DE PINO-ENCINO	1,668.208	SB	Mantenimiento de las zonas boscosas
32			BOSQUE DE ENCINO	1,544.141	SB	Mantenimiento de las zonas boscosas
33			BOSQUE DE ENCINO-PINO	11,627.567	SB	Mantenimiento de las zonas boscosas
34			PASTIZAL INDUCIDO	111.148	D1	Deforestación total: de algún tipo de selva o bosque a agricultura o pastizal
35			PASTIZAL NATURAL	1,896.070	D1	Deforestación total: de algún tipo de selva o bosque a agricultura o pastizal
36			AGRICULTURA DE RIEGO ANUAL	443.870	D1	Deforestación total: de algún tipo de selva o bosque a agricultura o pastizal
37			AGRICULTURA DE TEMPORAL ANUAL	1,870.324	D1	Deforestación total: de algún tipo de selva o bosque a agricultura o pastizal
38			VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBUSTIVA DE BOSQUE DE PINO-ENCINO	23.676	D2	Degradación forestal: de bosque alterado a vegetación secundaria
39			VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBÓREA DE BOSQUE DE PINO-ENCINO	38.033	D2	Degradación forestal: de bosque alterado a vegetación secundaria
40			BOSQUE DE PINO-ENCINO	5,737.706	SB	Permanencia de las zonas boscosas
41			BOSQUE DE ENCINO	79.440	SB	Mantenimiento de las zonas boscosas
42			BOSQUE DE ENCINO-PINO	297.732	SB	Mantenimiento de las zonas boscosas
43			PASTIZAL INDUCIDO	19.941	D1	Deforestación total: de algún tipo de selva o bosque a agricultura o pastizal
44			PASTIZAL NATURAL	304.376	D1	Deforestación total: de algún tipo de selva o bosque a agricultura o pastizal
45			AGRICULTURA DE TEMPORAL ANUAL	54.088	D1	Deforestación total: de algún tipo de selva o bosque a agricultura o pastizal
46			VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBUSTIVA DE BOSQUE DE PINO-ENCINO	502.912	D2	Degradación forestal: de bosque alterado a vegetación secundaria
47			VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBÓREA DE BOSQUE DE PINO-ENCINO	1,136.024	D2	Degradación forestal: de bosque alterado a vegetación secundaria
48			VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBUSTIVA DE BOSQUE DE ENCINO-PINO	70.127	D2	Degradación forestal: de bosque alterado a vegetación secundaria
49	PASTIZAL HALÓFILO	790.277	BOSQUE DE ENCINO	1.982	R1	Repoblación forestal total: de agricultura o pastizal a bosque en desarrollo
50			PASTIZAL HALÓFILO	484.110	SP	Permanencia de las zonas agrícolas
51			PASTIZAL NATURAL	294.466	SP	Permanencia de las zonas agrícolas
52			AGRICULTURA DE TEMPORAL ANUAL	9.718	A	Aumento y/o mejoramiento de la condición agrícola
53	PASTIZAL INDUCIDO	1,780.873	BOSQUE DE PINO-ENCINO	0.996	R1	Repoblación forestal total: de agricultura o pastizal a bosque en desarrollo
54			BOSQUE DE ENCINO	0.493	R1	Repoblación forestal total: de agricultura o pastizal a bosque en desarrollo
55			BOSQUE DE ENCINO-PINO	118.999	R1	Repoblación forestal total: de agricultura o pastizal a bosque en desarrollo
56			PASTIZAL INDUCIDO	1,647.881	SP	Permanencia de las zonas agrícolas
57			PASTIZAL NATURAL	12.503	SP	Permanencia de las zonas agrícolas
58	PASTIZAL NATURAL	54,206.045	ASENTAMIENTOS HUMANOS	1,142.886	D6	Disminución de las zonas forestales por crecimiento de las urbanas
59			BOSQUE DE PINO-ENCINO	330.570	R1	Repoblación forestal total: de agricultura o pastizal a bosque en desarrollo
60			BOSQUE DE ENCINO	1,313.032	R1	Repoblación forestal total: de agricultura o pastizal a bosque en desarrollo
61			BOSQUE DE ENCINO-PINO	1,090.637	R1	Repoblación forestal total: de agricultura o pastizal a bosque en desarrollo
62			CUERPO DE AGUA	23.899	AE	Deterioro del suelo agrícola por erosión hídrica severa
63			PASTIZAL HALÓFILO	202.609	SP	Permanencia de las zonas agrícolas
64			PASTIZAL INDUCIDO	59.773	SP	Permanencia de las zonas agrícolas
65			PASTIZAL NATURAL	34,621.010	SP	Permanencia de las zonas agrícolas
66			AGRICULTURA DE RIEGO ANUAL	10,301.001	A	Aumento y/o mejoramiento de la condición agrícola
67			AGRICULTURA DE RIEGO ANUAL Y PERMANENTE	31.356	A	Aumento y/o mejoramiento de la condición agrícola

CONSULTA PÚBLICA

NO.	USO DE SUELO Y/O VEGETACIÓN SERIE I (1985)		USO DE SUELO Y/O VEGETACIÓN SERIE VII (2018)		CAMBIO	DESCRIPCIÓN DEL CAMBIO
	DESCRIPCIÓN	SUPERFICIE (ha)	DESCRIPCIÓN	SUPERFICIE (ha)		
68			AGRICULTURA DE TEMPORAL ANUAL	4,921.429	A	Aumento y/o mejoramiento de la condición agrícola
69			VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBUSTIVA DE BOSQUE DE PINO-ENCINO	26.170	R3	Recolonización forestal: de agricultura o pastizal a vegetación secundaria
70			VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBUSTIVA DE PASTIZAL NATURAL	141.675	R3	Recolonización forestal: de agricultura o pastizal a vegetación secundaria
71	VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBUSTIVA DE BOSQUE DE PINO-ENCINO	402.817	BOSQUE DE PINO-ENCINO	135.159	R2	Recuperación forestal: de vegetación secundaria a bosque en desarrollo
72			BOSQUE DE ENCINO	1.481	R2	Recuperación forestal: de vegetación secundaria a bosque en desarrollo
73			PASTIZAL NATURAL	2.262	D1	Deforestación total: de algún tipo de selva o bosque a agricultura o pastizal
74			VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBUSTIVA DE BOSQUE DE PINO-ENCINO	182.431	SM	Permanencia de los matorrales y vegetación secundaria
75			VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBÓREA DE BOSQUE DE PINO-ENCINO	14.469	SM	Permanencia de los matorrales y vegetación secundaria
76			VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBUSTIVA DE BOSQUE DE ENCINO-PINO	67.016	SM	Permanencia de los matorrales y vegetación secundaria
Total		**175,597.107**	**-**	**175,597.107**		**-**

A continuación, se presentan los diferentes tipos de cambio detectados entre 1984 y 2018, ordenamos por frecuencia dentro del SA.

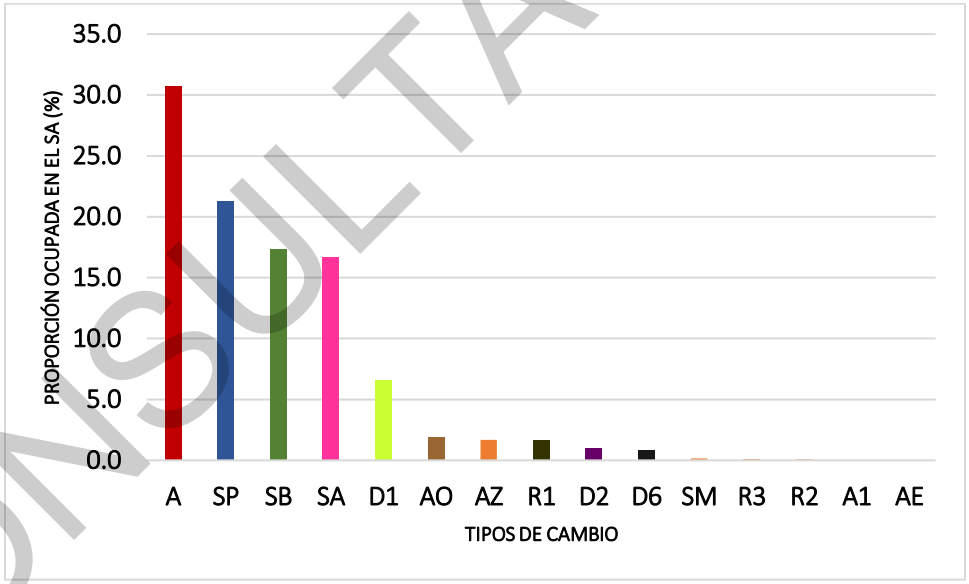


Figura 102. Superficie que ocupan las categorías de cambio de uso de suelo y vegetación de 1985 al 2018 para el SA.

CONSULTA PÚBLICA

IV.2.5.3.3 Resultados de los cambios de Uso del Suelo y Vegetación en el SA

En concordancia con la gráfica previa y el mapa siguiente, se puede inferir que durante el transcurso del año 1985 a 2018 se experimentaron diversos cambios en la vegetación, algunos de ellos, generando tanto efectos negativos como otros positivos en el SA.

De acuerdo con la tipificación de los cambios de uso de suelo y vegetación; se tienen presentes 15 categorías en el SA. Dentro de estos cambios; tres impactaron de manera positiva; estas categorías se ubican dentro del grupo **a) Permanencia de los distintos tipos de uso del suelo**, los cuales son: ***Permanencia de los pastizales y comunidades herbáceas (SP)***, ***Permanencia de las zonas boscosas (SB)*** y ***Permanencia de las zonas agrícolas (SA)***, mismos que ocupan el ***21.3%***, ***17.3%*** y ***16.7%*** de la superficie del SA, respectivamente. Es decir, el 55.3% de la superficie del SA en sus distintos usos y/o tipos de vegetación han mantenido su razón de ser entre 1985 y 2018.

Otra de las categorías que sobresale del resto es la categoría **A**, la cual representa el **30.7%** de la superficie total del SA; dicha categoría obedece al aumento o mejoramiento de las zonas agrícolas, situación que describe el grado de desarrollo agrícola que prevalece en el SA, ya que es una de las principales sino es que la más importante actividad económica de la región.

De tal forma que en conjunto estas cuatro categorías representan el **86%** del SA, mientras que el únicamente el **8.40%** de la superficie del SA corresponde a categorías del grupo **D *Deterioro de la vegetación y/o el suelo***, las categorías menos representadas corresponden a las del grupo **R Recuperación de la vegetación y/o el suelo** las cuales representan el 1.8% de la superficie del SA, seguidas de las categorías AZ la cual obedece a la disminución de las zonas agrícolas por el crecimiento de las zonas urbanas.

En conclusión tenemos que la situación que guarda el Sistema Ambiental (SA) en cuanto al uso del suelo o a los tipos de vegetación se refiere y derivado del análisis de la evolución del uso del suelo entre 1985 y 2018, tenemos que dentro del SA se ha potenciado la actividad agrícola y detrimento de las comunidades vegetales, es decir, no se ha afectado de forma desmedida ningún tipo de vegetación y por ende las zonas agrícolas se han visto incrementadas o mejoradas sobre áreas en que previamente se desarrollaban actividades agrícolas y/o pecuarias.

CONSULTA PÚBLICA

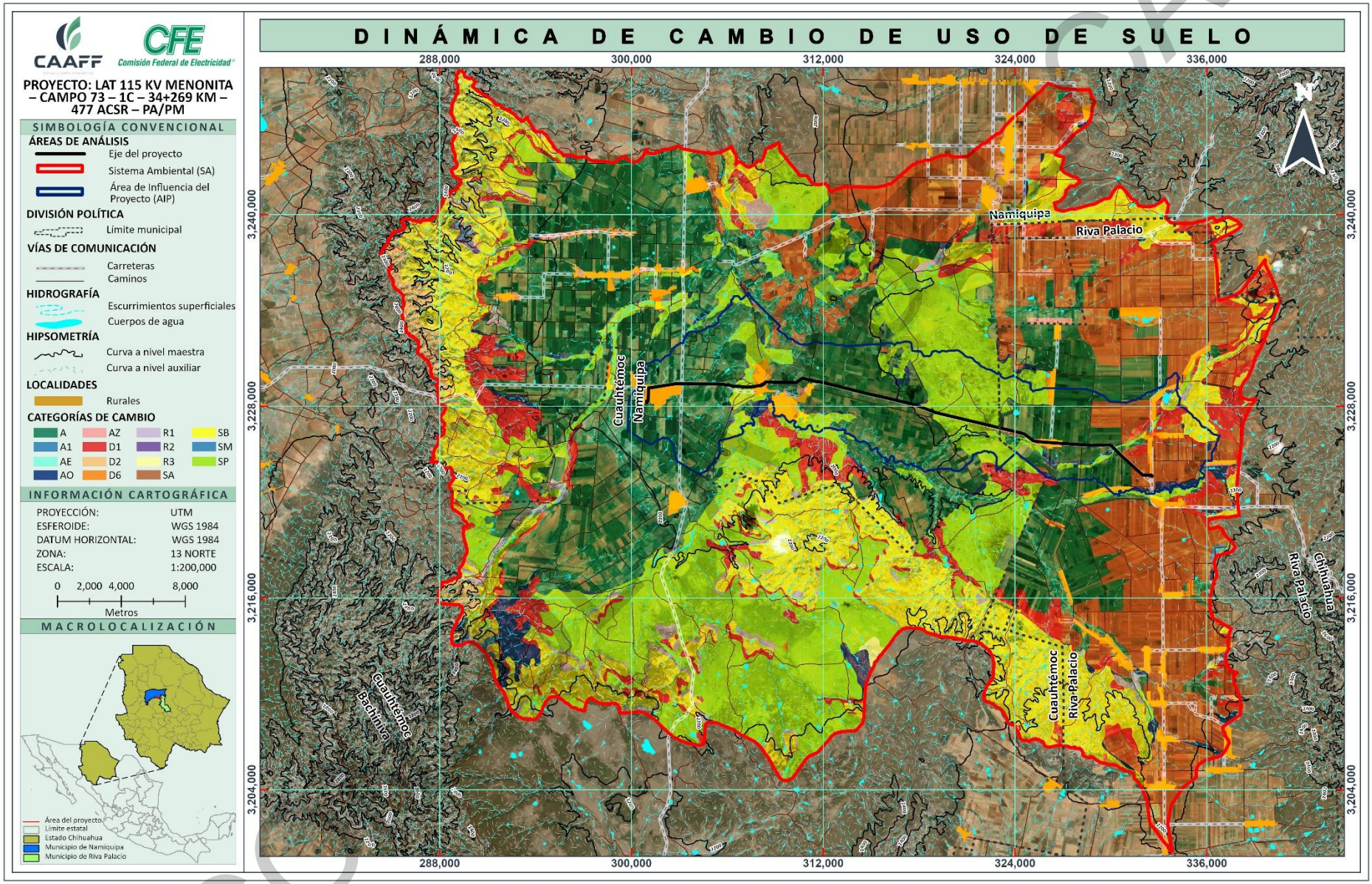


Figura 103. Mapas del cambio de uso de suelo de 1985 a 2018 en el SA.

Capítulo V

CONTENIDO

V . IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES 3
V.1 METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES 4
V.1.1 LISTA DE CHEQUEO 5
V.1.1.1 LISTA DE CHEQUEO DE LAS ACTIVIDADES DEL PROYECTO QUE GENERARÁN IMPACTO AMBIENTAL 5
V.1.1.2 LISTA DE CHEQUEO DE LOS FACTORES AMBIENTALES EN LOS QUE SE GENERARÁN IMPACTO AMBIENTAL 6
V.1.2 MATRIZ CAUSA-EFECTO 6
V.1.3 CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS 10
V.1.4 INDICADORES DE IMPACTO 12
V.1.5 CRITERIOS Y METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN 13
V.1.5.1 CRITERIOS 13
V.1.5.2 METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA METODOLOGÍA SELECCIONADA 15
V.1.5.3 RESULTADOS DE LA VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS 16
V.1.5.4 ANÁLISIS DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS 24
V.1.5.4.1 PREPARACIÓN DEL SITIO 24
V.1.5.4.1.1 AUMENTO DE LA TASA DE EROSIÓN 25
V.1.5.4.1.2 COMPACTACIÓN DEL SUELO 25
V.1.5.4.1.3 DISMINUCIÓN DE LA CAPACIDAD DE CAPTURA DE CARBONO 25
V.1.5.4.1.4 DISMINUCIÓN DE LA COBERTURA VEGETAL 26
V.1.5.4.1.5 DISMINUCIÓN DE LA INFILTRACIÓN 26
V.1.5.4.1.6 EMISIÓN DE GASES, EMISIONES DE RUIDO Y LEVANTAMIENTO DE POLVO 26
V.1.5.4.1.1 GENERACIÓN DE AGUAS RESIDUALES. 27
V.1.5.4.1.2 MODIFICACIÓN DE LA CALIDAD ESCÉNICA 27
V.1.5.4.1.3 PÉRDIDA DE LAS CONDICIONES NATURALES 27
V.1.5.4.1.4 POSIBLE CONTAMINACIÓN ACCIDENTAL DEL SUELO 27
V.1.5.4.1.5 REDUCCIÓN DE LAS FUENTES DE ALIMENTO Y REDUCCIÓN DEL HÁBITAT 28
V.1.5.4.2 CONSTRUCCIÓN 28
V.1.5.4.2.1 DISMINUCIÓN DE LA INFILTRACIÓN 29
V.1.5.4.2.2 EMISIÓN DE GASES, RUIDO Y POLVOS 29
V.1.5.4.2.3 GENERACIÓN DE AGUAS RESIDUALES 29
V.1.5.4.2.4 MODIFICACIÓN DE LA CALIDAD ESCÉNICA 29
V.1.5.4.2.5 POSIBLE CONTAMINACIÓN ACCIDENTAL DEL SUELO 30
V.1.5.4.3 OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO 30
V.1.5.4.3.1 EMISIÓN DE GASES Y RUIDO 31
V.1.5.4.3.2 GENERACIÓN DE AGUAS RESIDUALES 31
V.1.5.4.3.3 MODIFICACIÓN DE LA CALIDAD ESCÉNICA 31
V.1.5.4.3.4 POSIBLE CONTAMINACIÓN ACCIDENTAL DEL SUELO 31

CONSULTA PÚBLICA

V.1.5.4.3.5 RIESGO DE COLISIÓN DE LA AVIFAUNA 32
V.1.5.4.3.6 RIESGO DE ELECTROCUCIÓN DE LA AVIFAUNA 32
V.1.5.5 IMPACTOS RESIDUALES 32
V.1.5.6 IMPACTOS ACUMULATIVOS 34
V.2 RESUMEN Y CONCLUSIONES 37
V.2.1 RESUMEN 37
V.2.1.1 ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO 37
V.2.1.2 ETAPA DE CONSTRUCCIÓN 38
V.2.1.3 ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO 41
V.2.2 CONCLUSIONES 42

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. MÉTODOS UTILIZADOS PARA LA EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL. 4
TABLA 2. LISTA DE CHEQUEO DE LAS ACTIVIDADES QUE GENERARÁN IMPACTO AMBIENTAL 5
TABLA 3. LISTA DE CHEQUEO DE LOS FACTORES AMBIENTALES EN LOS QUE SE GENERARÁN IMPACTO AMBIENTAL 6
TABLA 4. ESCALA DE EVALUACIÓN UTILIZADA EN LA MATRIZ DE LEOPOLD (MODIFICADA) PARA LA IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES. 7
TABLA 5. MATRIZ DE DOBLE ENTRADA PARA LAS ACTIVIDADES DEL PROYECTO 8
TABLA 6. RESULTADOS DE LA MATRIZ DE DOBLE ENTRADA. 9
TABLA 7. DESCRIPCIÓN DE ATRIBUTOS AMBIENTALES Y LOS POSIBLES AGENTES CAUSALES DE LOS IMPACTOS 10
TABLA 8. INDICADORES DE IMPACTO AMBIENTAL POR COMPONENTE, SU PARÁMETRO DE MEDIDA Y NORMATIVIDAD APLICABLE 12
TABLA 9. VALORES DE ESCALA ORDINAL 15
TABLA 10. RANGO Y VALOR DE LOS ÍNDICES DE IMPACTO. 15
TABLA 11. MATRIZ VALORES DE MAGNITUD, EXTENSIÓN, DURACIÓN, SINERGIA, ACUMULACIÓN Y CONTROVERSIA 16
TABLA 12. MATRIZ DE IMPACTOS CON LOS VALORES DE IB E IC. 18
TABLA 13. RANGOS DE LOS IMPACTOS 21
TABLA 14. IMPACTOS RESIDUALES 32
TABLA 15. IMPACTOS ACUMULATIVOS ADVERSOS 34
TABLA 16. IMPACTOS AMBIENTALES GENERADOS DURANTE LA PREPARACIÓN DEL SITIO, PARA CADA COMPONENTE SUSCEPTIBLE DE SER AFECTADO POR LAS OBRAS Y/O ACTIVIDADES 37
TABLA 17. IMPACTOS AMBIENTALES GENERADOS DURANTE LA CONSTRUCCIÓN, PARA CADA COMPONENTE SUSCEPTIBLE DE SER AFECTADO POR LAS OBRAS Y/O ACTIVIDADES 38
TABLA 18. IMPACTOS AMBIENTALES GENERADOS DURANTE LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO, PARA CADA COMPONENTE SUSCEPTIBLE DE SER AFECTADO POR LAS OBRAS Y/O ACTIVIDADES 41

CONSULTA PÚBLICA

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Hay impacto ambiental cuando una acción o actividad produce una alteración, favorable o desfavorable en el medio o en alguno de los componentes de este. Esta acción puede ser un proyecto de ingeniería, un programa, un plan, una ley o una disposición administrativa con implicaciones ambientales.

Hay que hacer constar que el término impacto no implica negatividad, ya que estos pueden ser tanto positivos como negativos.

El impacto de un proyecto sobre el medio ambiente es la diferencia entre la situación del medio ambiente futuro modificado, tal y como se manifestaría como consecuencia de la realización del proyecto, y la situación del medio ambiente futuro tal como habría evolucionado normalmente sin tal actuación, es decir, la alteración neta (positiva o negativa en la calidad del medio ambiente) resultante de una actuación.

La ONU (1988), expresa sintéticamente que una evaluación de impacto ambiental *"es un proceso formal de estudio empleado para predecir las consecuencias ambientales de un proyecto mayor de desarrollo";* que no solo analiza los problemas de consecuencia ambiental del proyecto, sino también los impactos sociales que pueden causar a la gente con ese proyecto en proceso, tanto en sus viviendas como sobre los recursos que les permitan sobrevivir como comunidades, en el área destinada al proyecto, como sus alrededores.

De acuerdo con la SEMARNAT, la evaluación de impacto ambiental es un instrumento de la política ambiental, cuyo objetivo es prevenir, mitigar y restaurar los daños al ambiente, así como la regulación de obras o actividades para evitar o reducir sus efectos negativos en el ambiente y en la salud humana. A través de este instrumento se plantean opciones de desarrollo que sean compatibles con la preservación del ambiente y manejo de los recursos naturales.

El objetivo de la evaluación del impacto ambiental es la sustentabilidad, pero para que un proyecto sea sustentable debe considerar además de la factibilidad económica y el beneficio social, el aprovechamiento razonable de los recursos naturales.

De acuerdo con la descripción las actividades del proyecto en apartados anteriores del presente estudio, así como la delimitación, caracterización y análisis del sistema ambiental (SA) y del área del proyecto; en este apartado, se identifican, describen y se evalúan los impactos ambientales adversos y benéficos de carácter significativo (IAS) que generará la interacción entre el desarrollo del proyecto, su área de influencia y sus efectos en el SA.

De acuerdo con la LGEEPA, el impacto ambiental se define como: *"modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza"* (Fracción XX del Artículo 3º de la LGEEPA). De acuerdo con Conesa (1997), el impacto de un proyecto sobre el medio ambiente es la diferencia existente entre la situación del ambiente en su estado actual y la que tendrá en el futuro modificado (proyecto ejecutado), considerando la tendencia que tendría el entorno y como habría evolucionado sin la realización del proyecto, lo cual se conoce como alteración neta.

CONSULTA PÚBLICA

V.1 METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Existen numerosos modelos y procedimientos para la evaluación de impactos sobre el medio ambiente o sobre alguno de sus factores, algunos generales, con precisiones de universalidad, otros específicos para situaciones o aspectos concretos; algunos cualitativos, otro operando con amplias bases de datos e instrumentos de cálculo sofisticados, unos de carácter estático, otros dinámicos, etc.

La clasificación de los métodos más usuales responde al siguiente enlistado:

- Sistemas de redes y gráficos.
- Sistemas cartográficos.
- Análisis de sistemas.
- Métodos basados en indicadores, índices e integración de la evaluación.
- Métodos cuantitativos.

En el proceso de evaluación se utilizan metodologías muy comúnmente empleadas para la predicción y evaluación del impacto ambiental; justamente moldeables a las características que implican un proyecto de estas características y su relación de impactos positivos o negativos con el medio que le rodea. En el siguiente cuadro se muestra una comparación de algunos métodos utilizados para la evaluación de impacto ambiental.

Tabla 1. Métodos utilizados para la evaluación del impacto ambiental.

NOMENCLATURA	CARACTERÍSTICAS														
A=Alto M=Medio B=Bajo	COBERTURA DEL MEDIO	ESPECIFICIDAD DEL MÉTODO	SEPARACIÓN DE IMPACTOS	INDICADORES EXPLÍCITOS	OBJETIVIDAD	REPRESENTATIVIDAD	CRITERIOS EXPLÍCITOS	COMPARACIÓN DE ALTERNATIVAS	PARTICIPACIÓN PUBLICA	FORMATO DE RESUMEN	DETECCIÓN DE ASPECTOS IMPORTANTES	REQUISITOS EN CUANTO A MEDIOS	REPETITIVIDAD	FLEXIBILIDAD	ASPECTO ECONÓMICO
MÉTODO															
Lista de chequeo	M	A	B	M	B	B	B	A	B	A	M	M	M	A	A
Matriz de Leopold	A	A	M	M	M	M	M	A	B	A	A	B	M	A	B
Matriz de Moore	A	A	B	A	B	M	B	A	B	A	M	A	B	A	A
Matriz de Odum	M	A	M	A	A	M	A	M	B	M	B	M	M	M	M
Batelle Collumbus	A	A	A	A	A	A	A	A	B	A	A	A	A	B	A
MIC	A	M	M	M	M	M	M	B	B	M	A	B	M	A	M
Superposición de mapas	M	A	B	M	M	B	M	A	B	A	M	M	B	B	M
Sistema de redes	A	M	B	B	B	B	M	B	B	M	B	M	M	B	M
Sistema Delphi	A	A	M	B	M	M	M	B	B	M	A	M	B	A	M

En el presente estudio se definió utilizar como primera aproximación a la identificación de impactos, una lista de chequeo simple de las actividades del proyecto, así como de factores ambientales, que generarán o en los que se generarán impacto ambiental (respectivamente). Paso seguido, es la elaboración de una matriz de causa-efecto (específicamente las metodologías de Leopold et al. 1971), y después una descripción de cada uno de los posibles impactos. Con base en la descripción se elabora la matriz de doble entrada, con la que se realizó su ponderación (matriz de importancia empleando los criterios propuestos por Bojórquez *et al.* 1998), por último, se realizó un análisis de los impactos en las distintas etapas del proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

V.1.1 LISTA DE CHEQUEO

V.1.1.1 Lista de chequeo de las actividades del proyecto que generarán impacto ambiental

De acuerdo con Conesa (2009), la lista de chequeo es un método muy simple, por lo que se usa para evaluaciones preliminares. Sirven primordialmente para llamar la atención sobre los impactos más relevantes que pueden tener lugar como consecuencia de la realización del proyecto. La lista de chequeo permite estructurar los componentes y factores ambientales a considerar, asegurando que esta incluya todas las áreas potencialmente impactadas.

En este caso, para la lista de chequeo se entiende por acción, a los elementos o partes del proyecto en el grado de división que el estudio precise que ejercen una presión sobre el medio, o dan lugar a impactos ambientales. También las acciones del proyecto se pueden considerar como indicadores de presión, ya que la presión que ejercen sobre el medio hace variar el grado de calidad (Conesa, 2009).

Para la determinación de dichas acciones, se desagrega el proyecto en las etapas del proyecto.

Tabla 2. Lista de Chequeo de las actividades que generarán impacto ambiental

ETAPA			ACTIVIDAD	IMPACTO AMBIENTAL NEGATIVO	
				SI	NO
Preparación del Sitio			Levantamiento topográfico	x	
			Localización de estructuras	x	
			Desmonte y despalme	x	
Construcción	Obra civil	Postes troncocónicos y de madera	Excavación de cepas	x	
		Postes troncocónicos	Colocación de acero de refuerzo	x	
			Colocación de concreto en cimentaciones	x	
		Postes de madera	Hincado de postes	x	
			Relleno y compactado	x	
	Obra electromecánica		Montaje y armado de estructuras	x	
			Vestido de estructuras	x	
			Tendido y tensado del cable conductor y de guarda	x	
			Sistema de tierra	x	
			Pruebas pre-operativas	x	
Operación y Mantenimiento			Etapa operativa	x	
			Mantenimiento preventivo, predictivo, correctivo	x	

CONSULTA PÚBLICA

V.1.1.2 Lista de chequeo de los factores ambientales en los que se generarán impacto ambiental

Se denomina "factor" a la parte del medio ambiente que interacciona con el proyecto en términos de fuentes de recursos y materias primas, soporte de elementos físicos y receptores de efluentes a través de los vectores ambientales aire, suelo, y agua (Gómez-Orea 2002). Por su parte Conesa (2009), los define como los constituyentes del medio ambiente entre los cuales se desarrollan la vida en nuestro planeta y son susceptibles de ser modificados por los humanos, estas modificaciones pueden ser grandes y ocasionar graves problemas, generalmente difíciles de valorar ya que suelen ser a medio o largo plazo, o bien problemas menores que son fácilmente soportables.

Para el caso del proyecto en evaluación, se retomaron los diferentes factores ambientales descritos para el SA y para el área del proyecto, así como sus principales atributos que pueden ser modificados por alguna actividad del proyecto.

Del análisis de los elementos constitutivos del ambiente o factores ambientales, se identificaron un total de 10 atributos con susceptibilidad de recibir algún impacto en alguna fase del proyecto.

Tabla 3. Lista de chequeo de los factores ambientales en los que se generarán impacto ambiental

FACTOR	ATRIBUTO	IMPACTO AMBIENTAL NEGATIVO	
		SI	NO
Aire	Calidad del aire	X	
	Ruido	X	
Agua (Hidrología)	Calidad del agua	X	
	Infiltración	X	
Suelo	Perdida de suelo	X	
	Características fisicoquímicas	X	
Fauna	Hábitat	X	
	Abundancia	X	
Flora	Cobertura vegetal	X	
Social/ Económico	Empleo	X	
Paisaje	Estructura/ Calidad	X	

V.1.2 MATRIZ CAUSA-EFECTO

La matriz de Leopold (Leopold et al., 1971), diseñada a raíz de la evaluación del impacto ambiental de una mina de fosfatos en California tiene carácter pionero en la materia, por lo que ha sido utilizada profesionalmente y como precedente para otros proyectos.

La matriz no es propiamente un modelo para realizar estudios de impacto ambiental, sino una forma de sintetizar y visualizar los resultados de tales estudios; así, la matriz de Leopold solo tiene sentido cuando va acompañada de un inventario ambiental y de una explicación sobre los impactos identificados, de su valor, de las medidas para mitigarlos y del programa de seguimiento y control (Gómez, 2003). En suma, se trata de una matriz de relación causa efecto que añade a su papel en la identificación de impactos la posibilidad de mostrar la estimación de su valor cualitativo, valor que será estimado cuantitativamente empleando los criterios propuestos por Bojórquez et al. (1998).

CONSULTA PÚBLICA

Entre las ventajas de utilizar dicha metodología se pueden destacar las siguientes:

- Obliga a considerar los posibles impactos de proyectos sobre diferentes factores ambientales.
- Incorpora la consideración de magnitud e importancia de un impacto ambiental.
- Permite la comparación de alternativas, desarrollando una matriz para cada opción.
- Sirve como resumen de la información contenida en el informe de impacto ambiental.
- Permite presentar los impactos de manera sistemática y resumir de manera concisa los efectos provocados, dándole una puntuación empírica según su importancia.
- Permite la utilización de simbología diferente a la tradicional, elaborando una matriz modificada.
- Se pueden seleccionar sólo las celdas más importantes, elaborando una matriz reducida.

En este caso, los componentes ambientales (cuyos factores fueron identificados anteriormente), que se consideran susceptibles a ser afectados por las actividades del proyecto son:

- Aire
- Agua
- Suelo
- Paisaje
- Fauna
- Flora
- Socioeconómico

Los valores que se colocan en las celdas de la matriz pueden ser estimaciones cualitativas o cuantitativas de estas relaciones causa-efecto. Con esto se busca, en primera instancia determinar las actividades que pudieran causar un efecto positivo o negativo en la realización del proyecto, para posteriormente valorar sus impactos y determinar el grado de importancia de cada uno de ellos, para proponer medidas de mitigación.

A continuación, se presenta la escala de evaluación que se definió para la matriz de causa-efecto del proyecto:

Tabla 4. Escala de evaluación utilizada en la matriz de Leopold (modificada) para la identificación de impactos ambientales.

PARÁMETRO	SÍMBOLO
Adverso significativo	A
Adverso poco significativo	a
Benéfico significativo	B
Benéfico poco significativo	b

Los métodos matriciales incorporan un listado de **actividades del proyecto** o acciones con una lista de condiciones ambientales o **características que podrían ser afectadas**. Por lo que, al combinar las listas de chequeo anteriormente realizadas, se consigue una matriz para la identificación de las relaciones causa-efecto (impactos) entre actividades específicas y los factores ambientales, la cual se presenta a continuación, en la cual se colocaron como impactos los posibles cambios que realizarían las actividades del proyecto en los atributos/factores ambientales. (Véase **ANEXO 15**)

CONSULTA PÚBLICA

Tabla 5. Matriz de doble entrada para las actividades del proyecto

MEDIO	FACTOR	ATRIBUTO	IMPACTO	PREPARACIÓN DEL SITIO			CONSTRUCCIÓN											OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO			
							OBRA CIVIL POSTES TRONCOCÓNICOS Y POSTES DE MADERA	OBRA CIVIL POSTES TRONCOCÓNICOS		OBRA CIVIL POSTES DE MADERA		OBRA ELECTROMECÁNICA									
				LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO	LOCALIZACIÓN DE ESTRUCTURAS	DESMONTE Y DESPALME	EXCAVACIÓN DE CEPAS	COLOCACIÓN DE ACERO DE REFUERZO	COLOCACIÓN DE CONCRETO EN CIMENTACIONES	HINCADO DE POSTES	RELLENO Y COMPACTADO	MONTAJE Y ARMADO DE ESTRUCTURAS	SISTEMA DE TIERRA	VESTIDO DE ESTRUCTURAS	TENDIDO Y TENSADO DEL CABLE DE GUARDA Y	PRUEBAS PREOPERATIVAS	ETAPA OPERATIVA	MANTENIMIENTO PREVENTIVO	MANTENIMIENTO CORRECTIVO	MANTENIMIENTO PREDICTIVO
Físico	Suelo	Pérdida de suelo	Aumento de la tasa de erosión			A															
		Características fisicoquímicas	Compactación del suelo			a															
			Posible contaminación accidental del suelo			a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a			a		
	Agua	Infiltración	Disminución de la infiltración			A					a										
		Calidad del agua	Generación de aguas residuales.	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a		a	a	a	
	Aire	Calidad del aire	Emisión de gases	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a		a	a	a	
			Levantamiento de polvo	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a		a	a	a	
		Ruido	Emisiones de ruido	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a		a	a	a	
	Paisaje	Estructura/ Calidad	Pérdida de las condiciones naturales			A															
			Modificación de la calidad escénica			A			a	a		a	a	a	a		A				
Biológico	Fauna	Hábitat	Reducción del hábitat			A															
			Reducción de las fuentes de alimento			a															
		Pérdida de biodiversidad faunística	Riesgo de colisión de la avifauna														a				
			Riesgo de electrocución de la avifauna														a				
	Flora	Cobertura vegetal	Disminución de la cobertura vegetal			A															
			Disminución de la capacidad de captura de Carbono			A															
Socioeconómico		Empleo	Generación de empleos	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b
			Aumento de la economía local	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	B				
Subtotal		A	8	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	
		a	87	4	4	7	5	5	6	6	6	6	6	6	6	5	2	4	5	4	
		B	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	
		b	30	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	

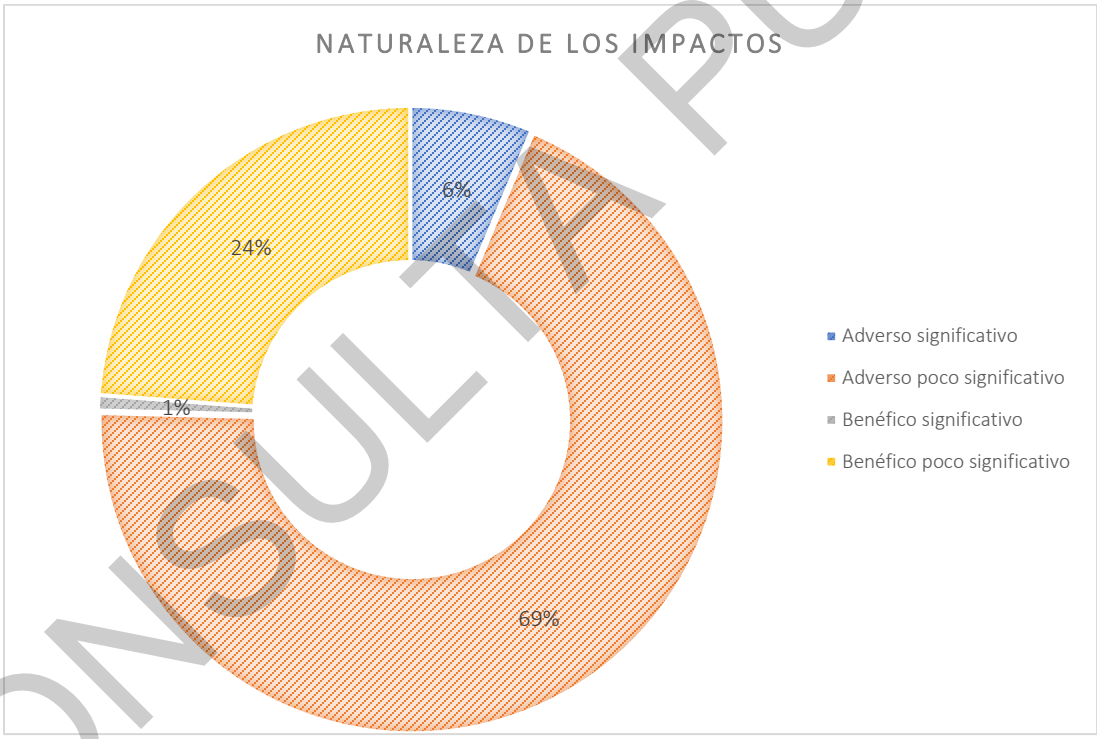
CONSULTA PÚBLICA

Es importante tomar en cuenta que la tabla anterior se desarrolló con base al análisis perceptivo y crítico de un grupo de expertos con experiencia, para determinar objetivamente (evitando el llenado por completo de la tabla) la existencia o no de un impacto adverso o benéfico, en cualquiera de los casos, significativo o no significativo, en relación con las actividades del proyecto.

Tabla 6. Resultados de la Matriz de doble entrada.

PARÁMETRO	SÍMBOLO	SUMA	%	%
Adverso significativo	A	8	6.35	75.40
Adverso poco significativo	a	87	69.05	
Benéfico significativo	B	1	0.79	24.60
Benéfico poco significativo	b	30	23.81	
Total		**126**	**100**	**100**

De acuerdo con la Matriz de Leopold (modificada), se identificaron 95 interacciones negativas (75.4%), y 31 interacciones positivas (24.6%) entre las acciones del proyecto y los factores ambientales. En lo que corresponde a los impactos negativos de carácter significativo, suman 8 interacciones, representando el 6.35%. Teniendo en cuenta los resultados presentados para su posterior valoración en los siguientes apartados.



Gráfica. 1. Naturaleza de impactos de acuerdo con la Matriz.

CONSULTA PÚBLICA

V.1.3 CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS

Con base en los puntos anteriores, se identificaron tanto los atributos de cada factor ambiental que pueden sufrir modificaciones con las actividades del proyecto, así como los impactos ambientales, con la utilización de listas de chequeo y una matriz causa-efecto, por lo que en la siguiente tabla se hace una breve descripción de cada atributo por factor ambiental y las actividades previstas del proyecto que se convierten en sus posibles agentes causales de modificación.

Tabla 7. Descripción de atributos ambientales y los posibles agentes causales de los impactos

FACTOR	ATRIBUTO	DESCRIPCIÓN	IMPACTO	AGENTE CAUSAL
Aire	Calidad del aire	La variación de la calidad del aire se determina directamente por la presencia de sustancias o forma de energía introducida que altera la calidad de este. Ej. Partículas sólidas - líquidas - gases por combustión.	Emisión de gases	Durante las actividades de preparación del sitio, construcción y operación se utilizará maquinaria de combustión interna que generará la emisión de gases y partículas a la atmosfera, lo anterior, puede repercutir en la disminución de la calidad del aire.
			Levantamiento de polvo	En la ejecución de las actividades que impliquen el uso constante de vehículos y maquinaria, se llegará a presentar levantamiento de polvos, ocasionando a una escala pequeña y de manera temporal, la contaminación de la atmosfera por material particulado suspendido, repercutiendo así en la calidad del aire.
	Ruido	Se refiere a la variación de presión en cualquier medio, capaz de ser detectado. Se entiende por contaminantes acústicos a todos aquellos estímulos que interfiera desfavorablemente a través de oído.	Emisiones de ruido.	El funcionamiento constante de maquinaria pesada, vehículos, y/o herramientas, en las actividades del proyecto generará a una escala pequeña y de manera temporal emisiones de ruido.
Agua (Hidrología)	Calidad del agua	La calidad de agua depende de las características fisicoquímicas y su uso que se le quiera dar. El cambio de la calidad el agua se puede determinar con el numero / cantidad de sustancias presentes en el agua proveniente de diferentes fuentes.	Posible contaminación accidental del agua	Las aguas residuales son aguas contaminadas por residuos sanitarios originados por los empleados presentes en el área del proyecto. Se generarán en todas las etapas donde se tenga presencia de trabajadores (preparación del sitio y construcción). Cabe mencionar que se instalarán sanitarios portátiles para el control de aguas residuales
	Infiltración	Es el proceso por el cual el agua del suelo se renueva en general por procesos activos de recarga desde la superficie. Capacidad de infiltración de agua en el subsuelo. La cobertura vegetal se caracteriza como elemento que propicia la infiltración en el suelo. La captura de agua o desempeño hidráulico es el servicio ambiental que producen las áreas arboladas al impedir el rápido escurrimiento del agua de lluvia precipitada, propiciando la infiltración de agua que alimenta los mantos acuíferos y la prolongación del ciclo del agua.	Disminución de la infiltración.	La reducción de la porosidad del suelo por efecto de la compactación, así como la pérdida de cobertura que disminuye la velocidad de la lluvia antes de entrar en contacto con el suelo (productos de las actividades de desmonte y despalme), ocasionarán una reducción en la infiltración del agua en el suelo y por ende el aumento del escurrimiento.
Suelo	Perdida de suelo	Es la variación del proceso de destrucción de rocas y arrastre del suelo (pérdida del suelo) por agentes naturales como la Erosión hídrica - eólica. En este caso se interpreta como la intemperización de las áreas expuestas por el desmonte y despalme	Aumento de la tasa de erosión	En las actividades de desmonte y despalme se removerá la cobertura vegetal del suelo, además de remover parte del suelo superficial. Si el suelo se encuentra desnudo se tendrá un incremento de la tasa de erosión eólica/hídrica.
	Características fisicoquímicas	Se refiere al a las características físicas o químicas actuales del uso de suelo actual. Al retirar la capa vegetal y la materia orgánica del suelo en el área del proyecto, cambian las propiedades físicas y químicas del suelo, por lo que se afecta la calidad de este.	Compactación del suelo	El impacto se presentará en las actividades que hagan uso constante de vehículos y/o maquinaria pesada. La principal consecuencia de la compactación del suelo es la modificación en la porosidad de este, que tiene como efecto la disminución del crecimiento de la vegetación y reducción en la infiltración del agua.
			Posible contaminación	Durante las diferentes actividades la inadecuada gestión de los residuos tanto líquidos como sólidos pueden generar contaminación del suelo y así generar cambios en

CONSULTA PÚBLICA

FACTOR	ATRIBUTO	DESCRIPCIÓN	IMPACTO	AGENTE CAUSAL
		Por otro lado, existe el potencial impacto de contaminar los suelos con residuos sólidos o líquidos.	accidental del suelo	sus características físico y/o químicas. Otro agente causal puede presentarse durante las actividades donde se haga uso de maquinaria, vehículos o equipo, y accidentalmente ocurran derrames de combustibles, aceites o aditivos, contaminando la porción de suelo con la que entren en contacto.
Fauna	Reducción del Hábitat	Afectará principalmente hábitats y refugio para la fauna presente, está ligada fuertemente con la reducción abundancia de especies de fauna silvestre. Se tendrá como impacto la reducción de las fuentes de alimento.	Reducción del hábitat Reducción de las fuentes de alimento	Las actividades de desmonte y despalme generarán la disminución del hábitat y fuentes de alimento de fauna, repercutiendo negativamente en la abundancia de fauna.
	Reducción de la abundancia		Colisión de aves con las estructuras de la LT	La operación de la Línea de Transmisión, interrumpirá el libre vuelo de la avifauna, repercutiendo significativamente en su abundancia.
			Electrocución de aves por el cableado	
Flora	Cobertura vegetal	Es la capa de vegetación natural que cubre la superficie terrestre, comprendiendo una amplia gama de biomasas con diferentes características fisonómicas y ambientales que van desde pastizales hasta las áreas cubiertas por bosques naturales.	Disminución de la cobertura vegetal.	La flora será afectada por el desmonte del área del proyecto, disminuyendo el número de los individuos florísticos que componen los diferentes estratos de la vegetación, reflejándose en la disminución de la cobertura forestal, la cual generará efectos negativos en la infiltración de lluvia, alteración del microclima, así como el aumento en los procesos erosivos.
			Disminución de la capacidad de captura de Carbono	La flora será afectada por el desmonte del área del proyecto, disminuyendo el número de los individuos florísticos que componen los diferentes estratos de la vegetación, reflejándose en la disminución de la captura de carbono y en la pérdida del carbono capturado por las especies.
Socioeconómico	Empleo	Se entiende como la variación de la cantidad de puestos de trabajo.	Generación de empleos	El empleo se refiere a los trabajadores que tienen una relación laboral reconocida y que hacen cumplir sus derechos laborales. El proyecto generará empleos dentro de sus tres primeras etapas, incorporando a las personas contratadas a la población económicamente activa.
			Aumento de la economía local	El aumento de la realización de proyectos y del mejoramiento de las actividades comerciales e industriales aumenta la economía de la región ya que genera empleos y desarrolla la economía de las localidades alimentadas por la red eléctrica.
Paisaje	Estructura/ Calidad	Relacionado principalmente con la percepción humana sobre la integración - interacción del medio biótico, abiótico y antrópico	Pérdida de las condiciones naturales	En la etapa de desmonte, se pretende retirar la cobertura vegetal del área del proyecto, con lo cual el ecosistema sufrirá cambios en homogeneidad, modificando la perspectiva visual del lugar, así mismo, con las actividades de despalme, cortes y nivelación, se tendrá una modificación de las condiciones naturales del sitio.
			Modificación de la calidad escénica	La calidad escénica de un sitio se ve modificada al momento de retirar su cobertura vegetal, cambiar el uso de suelo, e incorporar construcciones (torres) y/o actividades antrópicas. En el área del proyecto se manifestará este impacto al remover la vegetación, y la construcción de la Línea de transmisión, modificando así la perspectiva visual y por ende el paisaje.

CONSULTA PÚBLICA

V.1.4 INDICADORES DE IMPACTO

De acuerdo con M.T. Esteban (1984), se denomina indicador de impacto ambiental al elemento o concepto asociado a un factor que proporciona la medida de la magnitud del impacto, al menos en su aspecto cualitativo y también, si es posible, en el cuantitativo.

Para cada indicador de impacto, es preciso disponer de una función de valores asociada que permita establecer la calidad ambiental en función de la magnitud de este.

Basados en los componentes ambientales que pueden afectarse por el proyecto en sus diferentes etapas, se realizó una lista donde se presentan cuantitativamente los indicadores que inciden positiva o negativamente en el proceso (siguiente tabla). Mismos que fueron la base para calificar el impacto ambiental.

Tabla 8. Indicadores de impacto ambiental por componente, su parámetro de medida y normatividad aplicable

FACTOR	IMPACTO	INDICADOR	PARÁMETRO DE MEDIDA	NORMATIVIDAD
AIRE	Emisión de gases. Levantamiento de polvo. Emisiones de ruido.	No. de vehículos que provocan emisiones de gases, ruido y polvo.	Vehículo	**NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-041-SEMARNAT-2015:** Establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes de los vehículos automotores que usan gasolina como combustible. **NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-045-SEMARNAT-2015**: Vehículos en circulación que usan diésel como combustible - límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición. **NOM-080-SEMARNAT-1994:** Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.
		No. de horas de emisiones de gases, ruido y polvo.	Horas	
		No. de maquinaria o equipo que provocan emisiones de gases, ruido y polvo.	Máquina/ equipo	N/A
AGUA	Disminución de la infiltración	Cantidad de agua que deja de infiltrarse	m^3	N/A
	Posible contaminación accidental del agua	Cantidad de personal del proyecto y cantidad de sanitarios portátiles.	Personal/sanitarios	N/A
SUELO	Posible contaminación del suelo	Cantidad de incidentes que contaminen el suelo y superficie afectada.	Incidentes/ m^2	**NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012:** Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y lineamientos para el muestreo en la caracterización y especificaciones para la remediación.
	Aumento de la tasa de erosión	Cantidad de suelo que se erosiona	Ton/año	N/A
	Compactación del suelo	Superficie compactada	Ha	N/A
FAUNA	Reducción del hábitat	Superficie afectada del hábitat en el área del proyecto.	Ha	**NOM-059-SEMARNAT-2010:** especifica las especies con algún estatus de protección; en peligro de extinción (P), Amenazadas (A), sujetas a protección especial (Pr).
	Reducción de las fuentes de alimento	Individuos y especies afectadas	Individuos/ especie	
	Colisión de aves con las estructuras de la LT	Individuos y especies afectadas	Individuos/ especie	**NOM-059-SEMARNAT-2010:** especifica las especies con algún estatus de protección; en peligro de extinción (P), Amenazadas (A), sujetas a protección especial (Pr).

CONSULTA PÚBLICA

FACTOR	IMPACTO	INDICADOR	PARÁMETRO DE MEDIDA	NORMATIVIDAD
	Electrocución de aves por el cableado	Individuos y especies afectadas	Individuos/ especie	**NOM-059-SEMARNAT-2010:** especifica las especies con algún estatus de protección; en peligro de extinción (P), Amenazadas (A), sujetas a protección especial (Pr).
FLORA	Disminución de la cobertura vegetal	Superficie removida	Ha	**NOM-059-SEMARNAT-2010**: especifica las especies con algún estatus de protección; en peligro de extinción (P), Amenazadas (A), sujetas a protección especial (Pr).
	Disminución de la capacidad de captura de Carbono	Superficie removida		N/A
PAISAJE	Modificaciones de la calidad escénica	Niveles de calidad visual estética	n/a	N/A
	Pérdida de las condiciones naturales	Cantidad de modificaciones a las condiciones naturales.	n/a	N/A
SOCIOECONÓMICO	Aumento de la economía local	Incremento de la actividad comercial e industrial y de la eficiencia de transmisión eléctrica.	n/a	N/A
	Generación de empleos	No. de empleos directos e indirectos	Persona	

V.1.5 CRITERIOS Y METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN

V.1.5.1 Criterios

Los impactos pueden presentar un efecto positivo o negativo de la acción sobre el ambiente, los cuales se describen a continuación.

- **Positivo**, aquel admitido como tal, tanto por la comunidad técnica y científica como por la población en general, en el contexto de un análisis completo de los costes y beneficios genéricos y de los aspectos extremos de la actuación contemplada.
- **Negativo**, aquel cuyo efecto se traduce en pérdida de valor natural, estético-cultural, paisajístico, de productividad ecológica o en aumento de los perjuicios derivados de la contaminación, de la erosión o colmatación y demás riesgos ambientales en discordancia con la estructura ecológico-geográfica, el carácter y la personalidad de una zona determinada.

Para la evaluación de los impactos que se generarán en el ambiente por la ejecución del proyecto se utilizaron los criterios propuestos por Bojórquez et al., (1998). Estos criterios se dividen en básicos y complementarios.

Criterios Básicos:

- Magnitud = M
- Extensión = E
- Duración = D

Criterios Complementarios:

- Sinergismo = S
- Acumulación = A

CONSULTA PÚBLICA

- Controversia = C

A continuación, se describen las características de cada uno de los criterios.

Magnitud. Se refiere a la intensidad o grado de destrucción.

• Impacto notable o muy alto, es aquel cuyo efecto se manifiesta como una modificación del medio ambiente, de los recursos naturales, o de sus procesos fundamentales de funcionamiento, que produzca o pueda producir en el futuro repercusiones apreciables en los mismos. Expresa una destrucción casi total del factor considerado en el caso en que se produzca el efecto. En el caso de que la destrucción sea completa, el impacto se denomina total.
• Impacto mínimo o bajo, es aquel cuyo efecto expresa una destrucción mínima del factor considerado.
• Impactos medio y alto, son aquellos cuyo efecto se manifiesta como una alteración del medio ambiente o de alguno de sus factores, cuyas repercusiones en los mismos se consideran situadas entre los niveles anteriores.

Extensión. Extensión del impacto con respecto al área de influencia.

• Impacto puntual, es cuando la acción impactante produce un efecto muy localizado.
• Impacto parcial, es aquel cuyo efecto supone una incidencia apreciable en el medio.
• Impacto extremo, aquel cuyo efecto se detecta en una gran parte del medio considerado.
• Impacto total, aquel cuyo efecto se manifiesta de manera generalizada en todo el entorno considerado.

Duración. El tiempo de duración del impacto.

• Impacto temporal, es aquel 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 propiamente puede considerarse temporal.
• Impacto permanente, es aquel cuyo efecto supone una alteración indefinida en el tiempo, de los factores medioambientales predominantes en la estructura o en la función de los sistemas de relaciones ecológicas o ambientales presentes en el lugar. Es decir, aquel impacto que permanece en el tiempo.

Sinérgico. Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

Acumulativo. El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.

Controversia. Cuando el proyecto a establecerse en la región no es aceptado o no es bien recibido por la sociedad.

CONSULTA PÚBLICA

V.1.5.2 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada

Para la evaluación de los impactos que se generarán en el ambiente por la ejecución del proyecto se utilizó la metodología propuesta por Bojórquez *et al.* (1998). Continuando con la metodología de evaluación de impacto ambiental, los criterios básicos y complementarios se clasificaron utilizando una escala ordinaria de 0 a 9, con los siguientes atributos:

Tabla 9. Valores de escala ordinal

VALOR ESCALA ORDINAL	EFECTO
0	Nulo
1	Nulo - bajo
2	Muy bajo
3	Bajo
4	Bajo - moderado
5	Moderado
6	Moderado - alto
7	Alto
8	Muy alto
9	Extremadamente alto

Resultando así los valores de Magnitud, Extensión, Duración, Sinergismo, Acumulación y Controversia de los impactos estimados.

Una vez asignado valores se calcularon los índices básicos (IB), los índices complementarios (IC) y con la estimación de ellos el índice de impacto (I). Esta información se presenta organizada en matrices para la identificación de los impactos y para su evaluación de acuerdo con la metodología de Leopold (1971) y Bojórquez et al. (1998), modificado para considerar los efectos multiplicativos de la magnitud y extensión de los impactos (Sánchez et al. y Flores *et al*., 2001).

Las fórmulas matemáticas utilizadas para los índices son:

$$\mathbf{IB} = \frac{\sqrt[3]{\mathrm{M.\,E.\,D.}}}{9} \qquad \mathbf{IC} = \frac{\mathrm{S + A + C}}{27}$$

La expresión completa del índice de impacto es:

$$\mathbf{I} = \mathrm{IB}^{1-\mathrm{IC}}$$

Con esta forma de evaluación el valor mínimo que puede obtener el índice es 0.111 y el mayor 1.00. Los valores de los índices fueron clasificados en rangos de impactos (tabla anterior) y de esta manera determinar los componentes que se verán mayormente afectados y aplicar las medidas de mitigación correspondientes.

Tabla 10. Rango y valor de los índices de impacto.

VALOR DEL ÍNDICE DE IMPACTO	RANGOS DE IMPACTOS SIGNIFICATIVOS
0.111-0.280	Muy bajo (MB)
0.281-0.460	Bajo (B)
0.461-0.640	Moderado (M)
0.641-0.820	Alto (A)
0.821-1.00	Muy alto (MA)

CONSULTA PÚBLICA

V.1.5.3 Resultados de la valoración de los impactos

En la siguiente tabla se puede observar la asignación de los valores de los índices básicos (magnitud, extensión y duración) e índices complementarios (Sinergia, Acumulación y Controversia) de cada impacto identificado por actividad a desarrollar del proyecto.

Tabla 11. Matriz valores de Magnitud, Extensión, Duración, Sinergia, Acumulación y Controversia

ETAPA	ACTIVIDAD	FACTOR	IMPACTO	CRITERIOS					
				M	E	D	S	A	C
PREPARACIÓN DEL SITIO	LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO	Agua	Generación de aguas residuales.	1	1	1	0	0	0
		Aire	Emisión de gases	1	1	1	0	0	0
		Aire	Levantamiento de polvo	1	1	1	0	0	0
		Aire	Emisiones de ruido	1	1	1	0	0	0
		Socioeconómico	Generación de empleos	1	1	1	1	1	0
		Socioeconómico	Aumento de la economía local	1	1	1	1	1	0
	LOCALIZACIÓN DE ESTRUCTURAS	Agua	Generación de aguas residuales.	1	1	1	0	0	0
		Aire	Emisión de gases	1	1	1	0	0	0
		Aire	Levantamiento de polvo	1	1	1	0	0	0
		Aire	Emisiones de ruido	1	1	1	0	0	0
		Socioeconómico	Generación de empleos	1	1	1	1	1	0
		Socioeconómico	Aumento de la economía local	1	1	1	1	1	0
	DESMONTE Y DESPALME	Suelo	Aumento de la tasa de erosión	3	3	3	2	2	0
		Suelo	Compactación del suelo	2	1	2	1	1	0
		Suelo	Posible contaminación accidental del suelo	2	1	2	1	1	0
		Agua	Disminución de la infiltración	3	3	3	2	2	0
		Agua	Generación de aguas residuales.	2	1	2	0	0	0
		Aire	Emisión de gases	2	1	2	1	1	0
		Aire	Levantamiento de polvo	3	1	2	1	1	0
		Aire	Emisiones de ruido	3	1	2	1	1	0
		Paisaje	Pérdida de las condiciones naturales	3	3	3	2	2	0
		Paisaje	Modificación de la calidad escénica	3	3	3	2	2	0
		Fauna	Reducción del hábitat	3	3	3	2	2	0
		Fauna	Reducción de las fuentes de alimento	2	1	2	1	1	0
		Flora	Disminución de la cobertura vegetal	3	3	3	2	2	0
		Flora	Disminución de la capacidad de captura de Carbono	3	3	3	2	2	0
		Socioeconómico	Generación de empleos	2	2	2	1	1	0
		Socioeconómico	Aumento de la economía local	2	2	2	1	1	0
OBRA CIVIL POSTES TRONCOCÓNICOS Y POSTES DE MADERA	EXCAVACIÓN DE CEPAS	Suelo	Posible contaminación accidental del suelo	2	2	2	0	1	0
		Agua	Generación de aguas residuales	2	1	2	0	0	0
		Aire	Emisión de gases	2	1	2	1	1	0
		Aire	Levantamiento de polvo	2	1	2	1	1	0
		Aire	Emisiones de ruido	2	1	2	1	1	0
		Socioeconómico	Generación de empleos	2	2	2	1	1	0
		Socioeconómico	Aumento de la economía local	2	2	2	1	1	0
OBRA CIVIL POSTES TRONCOCÓNICOS	COLOCACIÓN DE ACERO DE REFUERZO	Suelo	Posible contaminación accidental del suelo	2	2	2	0	1	0
		Agua	Generación de aguas residuales.	2	1	2	0	0	0
		Aire	Emisión de gases	2	1	2	1	1	0
		Aire	Levantamiento de polvo	2	1	2	1	1	0
		Aire	Emisiones de ruido	2	1	2	1	1	0
		Socioeconómico	Generación de empleos	2	2	2	1	1	0
		Socioeconómico	Aumento de la economía local	2	2	2	1	1	0
	COLOCACIÓN DE CONCRETO EN CIMENTACIONES	Suelo	Posible contaminación accidental del suelo	2	2	2	0	1	0
		Agua	Generación de aguas residuales.	2	1	2	0	0	0
		Aire	Emisión de gases	2	1	2	1	1	0
		Aire	Levantamiento de polvo	2	1	2	1	1	0
		Aire	Emisiones de ruido	2	1	2	1	1	0

CONSULTA PÚBLICA

ETAPA	ACTIVIDAD	FACTOR	IMPACTO	CRITERIOS					
				M	E	D	S	A	C
		Paisaje	Modificación de la calidad escénica	2	1	2	2	2	0
		Socioeconómico	Generación de empleos	2	2	2	1	1	0
		Socioeconómico	Aumento de la economía local	2	2	2	1	1	0
OBRA CIVIL POSTES DE MADERA	HINCADO DE POSTES	Suelo	Posible contaminación accidental del suelo	2	2	2	0	1	0
		Agua	Generación de aguas residuales.	2	1	2	0	0	0
		Aire	Emisión de gases	2	1	2	1	1	0
		Aire	Levantamiento de polvo	2	1	2	1	1	0
		Aire	Emisiones de ruido	2	1	2	1	1	0
		Paisaje	Modificación de la calidad escénica	2	1	2	2	2	0
		Socioeconómico	Generación de empleos	2	2	2	1	1	0
		Socioeconómico	Aumento de la economía local	2	2	2	1	1	0
	RELLENO Y COMPACTADO	Suelo	Posible contaminación accidental del suelo	2	2	2	0	1	0
		Agua	Disminución de la infiltración	2	2	2	0	1	0
		Agua	Generación de aguas residuales.	2	1	2	0	0	0
		Aire	Emisión de gases	2	1	2	1	1	0
		Aire	Levantamiento de polvo	2	1	2	1	1	0
		Aire	Emisiones de ruido	2	1	2	1	1	0
		Socioeconómico	Generación de empleos	2	2	2	1	1	0
		Socioeconómico	Aumento de la economía local	2	2	2	1	1	0
OBRA ELECTROMECÁNICA	MONTAJE Y ARMADO DE ESTRUCTURAS	Suelo	Posible contaminación accidental del suelo	2	2	2	0	1	0
		Agua	Generación de aguas residuales.	2	1	2	0	0	0
		Aire	Emisión de gases	2	1	2	1	1	0
		Aire	Levantamiento de polvo	2	1	2	1	1	0
		Aire	Emisiones de ruido	2	1	2	1	1	0
		Paisaje	Modificación de la calidad escénica	2	1	2	2	2	0
		Socioeconómico	Generación de empleos	2	2	2	1	1	0
		Socioeconómico	Aumento de la economía local	2	2	2	1	1	0
	SISTEMA DE TIERRA	Suelo	Posible contaminación accidental del suelo	2	2	2	0	1	0
		Agua	Generación de aguas residuales.	2	1	2	0	0	0
		Aire	Emisión de gases	2	1	2	1	1	0
		Aire	Levantamiento de polvo	2	1	2	1	1	0
		Aire	Emisiones de ruido	2	1	2	1	1	0
		Paisaje	Modificación de la calidad escénica	2	1	2	2	2	0
		Socioeconómico	Generación de empleos	2	2	2	1	1	0
		Socioeconómico	Aumento de la economía local	2	2	2	1	1	0
	VESTIDO DE ESTRUCTURAS	Suelo	Posible contaminación accidental del suelo	2	2	2	0	1	0
		Agua	Generación de aguas residuales.	2	1	2	0	0	0
		Aire	Emisión de gases	2	1	2	1	1	0
		Aire	Levantamiento de polvo	2	1	2	1	1	0
		Aire	Emisiones de ruido	2	1	2	1	1	0
		Paisaje	Modificación de la calidad escénica	2	1	2	2	2	0
		Socioeconómico	Generación de empleos	2	2	2	1	1	0
		Socioeconómico	Aumento de la economía local	2	2	2	1	1	0
	TENDIDO Y TENSADO DEL CABLE DE GUARDA Y CONDUCTOR	Suelo	Posible contaminación accidental del suelo	2	2	2	0	1	0
		Agua	Generación de aguas residuales.	2	1	2	0	0	0
		Aire	Emisión de gases	2	1	2	1	1	0
		Aire	Levantamiento de polvo	2	1	2	1	1	0
		Aire	Emisiones de ruido	2	1	2	1	1	0
		Paisaje	Modificación de la calidad escénica	2	1	2	2	2	0
		Socioeconómico	Generación de empleos	2	2	2	1	1	0
		Socioeconómico	Aumento de la economía local	2	2	2	1	1	0
	PRUEBAS PREOPERATIVAS	Suelo	Posible contaminación accidental del suelo	2	2	2	0	1	0
		Agua	Generación de aguas residuales.	2	1	2	0	0	0
		Aire	Emisión de gases	2	2	2	1	1	0
		Aire	Emisiones de ruido	2	2	2	1	1	0

CONSULTA PÚBLICA

ETAPA	ACTIVIDAD	FACTOR	IMPACTO	CRITERIOS					
				M	E	D	S	A	C
		Socioeconómico	Generación de empleos	2	2	2	1	1	0
		Socioeconómico	Aumento de la economía local	2	2	2	1	1	0
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	ETAPA OPERATIVA	Paisaje	Modificación de la calidad escénica	3	3	3	2	2	0
		Fauna	Riesgo de colisión de la avifauna	2	2	3	1	1	0
		Fauna	Riesgo de electrocución de la avifauna	2	2	3	1	1	0
		Socioeconómico	Generación de empleos	2	2	2	1	1	0
		Socioeconómico	Aumento de la economía local	3	2	2	1	1	0
	MANTENIMIENTO PREVENTIVO	Agua	Generación de aguas residuales.	1	1	1	0	0	0
		Aire	Emisión de gases	1	1	1	1	1	0
		Aire	Emisiones de ruido	1	1	1	1	1	0
		Socioeconómico	Generación de empleos	1	1	1	1	1	0
	MANTENIMIENTO CORRECTIVO	Suelo	Posible contaminación accidental del suelo	1	1	1	0	1	0
		Agua	Generación de aguas residuales.	1	1	1	0	0	0
		Aire	Emisión de gases	1	1	1	1	1	0
		Aire	Emisiones de ruido	1	1	1	1	1	0
		Socioeconómico	Generación de empleos	1	1	1	1	1	0
	MANTENIMIENTO PREDICTIVO	Agua	Generación de aguas residuales.	1	1	1	0	0	0
		Aire	Emisión de gases	1	1	1	1	1	0
		Aire	Emisiones de ruido	1	1	1	1	1	0
		Socioeconómico	Generación de empleos	1	1	1	1	1	0

*Cabe señalar que la colorimetría hace referencia a los valores de Magnitud, Extensión, Duración, Sinergia, Acumulación y Controversia asignados, en una escala creciente en la cual el color amarillo indica valores "bajos o cercanos a cero", en verde los valores "medios" y en color marrón los valores "más altos".

En la siguiente tabla se muestra los valores obtenidos de los índices de criterios básicos (IB), así como de los índices de criterios complementarios (IC).

$$\mathbf{IB} = \frac{\sqrt[3]{\mathrm{M.\,E.\,D.}}}{9} \qquad \mathbf{IC} = \frac{\mathrm{S + A + C}}{27}$$

Tabla 12. Matriz de impactos con los valores de IB e IC.

ETAPA	ACTIVIDAD	FACTOR	IMPACTO	IB	IC
PREPARACIÓN DEL SITIO	LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO	Agua	Generación de aguas residuales.	0.111	0.000
		Aire	Emisión de gases	0.111	0.000
		Aire	Levantamiento de polvo	0.111	0.000
		Aire	Emisiones de ruido	0.111	0.000
		Socioeconómico	Generación de empleos	0.111	0.074
		Socioeconómico	Aumento de la economía local	0.111	0.074
	LOCALIZACIÓN DE ESTRUCTURAS	Agua	Generación de aguas residuales.	0.111	0.000
		Aire	Emisión de gases	0.111	0.000
		Aire	Levantamiento de polvo	0.111	0.000
		Aire	Emisiones de ruido	0.111	0.000
		Socioeconómico	Generación de empleos	0.111	0.074
		Socioeconómico	Aumento de la economía local	0.111	0.074
	DESMONTE Y DESPALME	Suelo	Aumento de la tasa de erosión	0.333	0.148
		Suelo	Compactación del suelo	0.176	0.074
		Suelo	Posible contaminación accidental del suelo	0.176	0.074
		Agua	Disminución de la infiltración	0.333	0.148
		Agua	Generación de aguas residuales.	0.176	0.000
		Aire	Emisión de gases	0.176	0.074
		Aire	Levantamiento de polvo	0.202	0.074
		Aire	Emisiones de ruido	0.202	0.074
		Paisaje	Pérdida de las condiciones naturales	0.333	0.148
		Paisaje	Modificación de la calidad escénica	0.333	0.148
		Fauna	Reducción del hábitat	0.333	0.148
		Fauna	Reducción de las fuentes de alimento	0.176	0.074
		Flora	Disminución de la cobertura vegetal	0.333	0.148

CONSULTA PÚBLICA

ETAPA	ACTIVIDAD	FACTOR	IMPACTO	IB	IC
		Flora	Disminución de la capacidad de captura de Carbono	0.333	0.148
		Socioeconómico	Generación de empleos	0.222	0.074
		Socioeconómico	Aumento de la economía local	0.222	0.074
OBRA CIVIL POSTES TRONCOCÓNICOS Y POSTES DE MADERA	EXCAVACIÓN DE CEPAS	Suelo	Posible contaminación accidental del suelo	0.222	0.037
		Agua	Generación de aguas residuales	0.176	0.000
		Aire	Emisión de gases	0.176	0.074
		Aire	Levantamiento de polvo	0.176	0.074
		Aire	Emisiones de ruido	0.176	0.074
		Socioeconómico	Generación de empleos	0.222	0.074
		Socioeconómico	Aumento de la economía local	0.222	0.074
OBRA CIVIL POSTES TRONCOCÓNICOS	COLOCACIÓN DE ACERO DE REFUERZO	Suelo	Posible contaminación accidental del suelo	0.222	0.037
		Agua	Generación de aguas residuales.	0.176	0.000
		Aire	Emisión de gases	0.176	0.074
		Aire	Levantamiento de polvo	0.176	0.074
		Aire	Emisiones de ruido	0.176	0.074
		Socioeconómico	Generación de empleos	0.222	0.074
		Socioeconómico	Aumento de la economía local	0.222	0.074
	COLOCACIÓN DE CONCRETO EN CIMENTACIONES	Suelo	Posible contaminación accidental del suelo	0.222	0.037
		Agua	Generación de aguas residuales.	0.176	0.000
		Aire	Emisión de gases	0.176	0.074
		Aire	Levantamiento de polvo	0.176	0.074
		Aire	Emisiones de ruido	0.176	0.074
		Paisaje	Modificación de la calidad escénica	0.176	0.148
		Socioeconómico	Generación de empleos	0.222	0.074
		Socioeconómico	Aumento de la economía local	0.222	0.074
OBRA CIVIL POSTES DE MADERA	HINCADO DE POSTES	Suelo	Posible contaminación accidental del suelo	0.222	0.037
		Agua	Generación de aguas residuales.	0.176	0.000
		Aire	Emisión de gases	0.176	0.074
		Aire	Levantamiento de polvo	0.176	0.074
		Aire	Emisiones de ruido	0.176	0.074
		Paisaje	Modificación de la calidad escénica	0.176	0.148
		Socioeconómico	Generación de empleos	0.222	0.074
		Socioeconómico	Aumento de la economía local	0.222	0.074
	RELLENO Y COMPACTADO	Suelo	Posible contaminación accidental del suelo	0.222	0.037
		Agua	Disminución de la infiltración	0.222	0.037
		Agua	Generación de aguas residuales.	0.176	0.000
		Aire	Emisión de gases	0.176	0.074
		Aire	Levantamiento de polvo	0.176	0.074
		Aire	Emisiones de ruido	0.176	0.074
		Socioeconómico	Generación de empleos	0.222	0.074
		Socioeconómico	Aumento de la economía local	0.222	0.074
OBRA ELECTROMECÁNICA	MONTAJE Y ARMADO DE ESTRUCTURAS	Suelo	Posible contaminación accidental del suelo	0.222	0.037
		Agua	Generación de aguas residuales.	0.176	0.000
		Aire	Emisión de gases	0.176	0.074
		Aire	Levantamiento de polvo	0.176	0.074
		Aire	Emisiones de ruido	0.176	0.074
		Paisaje	Modificación de la calidad escénica	0.176	0.148
		Socioeconómico	Generación de empleos	0.222	0.074
		Socioeconómico	Aumento de la economía local	0.222	0.074
	SISTEMA DE TIERRA	Suelo	Posible contaminación accidental del suelo	0.222	0.037
		Agua	Generación de aguas residuales.	0.176	0.000
		Aire	Emisión de gases	0.176	0.074
		Aire	Levantamiento de polvo	0.176	0.074
		Aire	Emisiones de ruido	0.176	0.074
		Paisaje	Modificación de la calidad escénica	0.176	0.148
		Socioeconómico	Generación de empleos	0.222	0.074

CONSULTA PÚBLICA

ETAPA	ACTIVIDAD	FACTOR	IMPACTO	IB	IC
		Socioeconómico	Aumento de la economía local	0.222	0.074
	VESTIDO DE ESTRUCTURAS	Suelo	Posible contaminación accidental del suelo	0.222	0.037
		Agua	Generación de aguas residuales.	0.176	0.000
		Aire	Emisión de gases	0.176	0.074
		Aire	Levantamiento de polvo	0.176	0.074
		Aire	Emisiones de ruido	0.176	0.074
		Paisaje	Modificación de la calidad escénica	0.176	0.148
		Socioeconómico	Generación de empleos	0.222	0.074
		Socioeconómico	Aumento de la economía local	0.222	0.074
	TENDIDO Y TENSADO DEL CABLE DE GUARDA Y CONDUCTOR	Suelo	Posible contaminación accidental del suelo	0.222	0.037
		Agua	Generación de aguas residuales.	0.176	0.000
		Aire	Emisión de gases	0.176	0.074
		Aire	Levantamiento de polvo	0.176	0.074
		Aire	Emisiones de ruido	0.176	0.074
		Paisaje	Modificación de la calidad escénica	0.176	0.148
		Socioeconómico	Generación de empleos	0.222	0.074
		Socioeconómico	Aumento de la economía local	0.222	0.074
	PRUEBAS PREOPERATIVAS	Suelo	Posible contaminación accidental del suelo	0.222	0.037
		Agua	Generación de aguas residuales.	0.176	0.000
		Aire	Emisión de gases	0.222	0.074
		Aire	Emisiones de ruido	0.222	0.074
		Socioeconómico	Generación de empleos	0.222	0.074
		Socioeconómico	Aumento de la economía local	0.222	0.074
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	ETAPA OPERATIVA	Paisaje	Modificación de la calidad escénica	0.333	0.148
		Fauna	Riesgo de colisión de la avifauna	0.254	0.074
		Fauna	Riesgo de electrocución de la avifauna	0.254	0.074
		Socioeconómico	Generación de empleos	0.222	0.074
		Socioeconómico	Aumento de la economía local	0.254	0.074
	MANTENIMIENTO PREVENTIVO	Agua	Generación de aguas residuales.	0.111	0.000
		Aire	Emisión de gases	0.111	0.074
		Aire	Emisiones de ruido	0.111	0.074
		Socioeconómico	Generación de empleos	0.111	0.074
	MANTENIMIENTO CORRECTIVO	Suelo	Posible contaminación accidental del suelo	0.111	0.037
		Agua	Generación de aguas residuales.	0.111	0.000
		Aire	Emisión de gases	0.111	0.074
		Aire	Emisiones de ruido	0.111	0.074
		Socioeconómico	Generación de empleos	0.111	0.074
	MANTENIMIENTO PREDICTIVO	Agua	Generación de aguas residuales.	0.111	0.000
		Aire	Emisión de gases	0.111	0.074
		Aire	Emisiones de ruido	0.111	0.074
		Socioeconómico	Generación de empleos	0.111	0.074

A continuación, se muestra en la siguiente tabla los índices de impacto (I) evaluados por los valores obtenidos de la tabla anterior, los cuales indican la magnitud y clasificación de los impactos.

$$\mathbf{I} = \mathrm{IB}^{1-\mathrm{IC}}$$

CONSULTA PÚBLICA

Tabla 13. Rangos de los impactos

ETAPA	ACTIVIDAD	FACTOR	IMPACTO	ÍNDICE DE IMPACTO	CATEGORÍA
PREPARACIÓN DEL SITIO	LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO	Agua	Generación de aguas residuales.	0.111	MB
		Aire	Emisión de gases	0.111	MB
		Aire	Levantamiento de polvo	0.111	MB
		Aire	Emisiones de ruido	0.111	MB
		Socioeconómico	Generación de empleos	0.131	MB
		Socioeconómico	Aumento de la economía local	0.131	MB
	LOCALIZACIÓN DE ESTRUCTURAS	Agua	Generación de aguas residuales.	0.111	MB
		Aire	Emisión de gases	0.111	MB
		Aire	Levantamiento de polvo	0.111	MB
		Aire	Emisiones de ruido	0.111	MB
		Socioeconómico	Generación de empleos	0.131	MB
		Socioeconómico	Aumento de la economía local	0.131	MB
	DESMONTE Y DESPALME	Suelo	Aumento de la tasa de erosión	0.392	B
		Suelo	Compactación del suelo	0.201	MB
		Suelo	Posible contaminación accidental del suelo	0.201	MB
		Agua	Disminución de la infiltración	0.392	B
		Agua	Generación de aguas residuales.	0.176	MB
		Aire	Emisión de gases	0.201	MB
		Aire	Levantamiento de polvo	0.227	MB
		Aire	Emisiones de ruido	0.227	MB
		Paisaje	Pérdida de las condiciones naturales	0.392	B
		Paisaje	Modificación de la calidad escénica	0.392	B
		Fauna	Reducción del hábitat	0.392	B
		Fauna	Reducción de las fuentes de alimento	0.201	MB
		Flora	Disminución de la cobertura vegetal	0.392	B
		Flora	Disminución de la capacidad de captura de Carbono	0.392	B
		Socioeconómico	Generación de empleos	0.248	MB
		Socioeconómico	Aumento de la economía local	0.248	MB
OBRA CIVIL POSTES TRONCOCÓNICOS Y POSTES DE MADERA	EXCAVACIÓN DE CEPAS	Suelo	Posible contaminación accidental del suelo	0.235	MB
		Agua	Generación de aguas residuales	0.176	MB
		Aire	Emisión de gases	0.201	MB
		Aire	Levantamiento de polvo	0.201	MB
		Aire	Emisiones de ruido	0.201	MB
		Socioeconómico	Generación de empleos	0.248	MB
		Socioeconómico	Aumento de la economía local	0.248	MB
OBRA CIVIL POSTES TRONCOCÓNICOS	COLOCACIÓN DE ACERO DE REFUERZO	Suelo	Posible contaminación accidental del suelo	0.235	MB
		Agua	Generación de aguas residuales.	0.176	MB
		Aire	Emisión de gases	0.201	MB
		Aire	Levantamiento de polvo	0.201	MB
		Aire	Emisiones de ruido	0.201	MB
		Socioeconómico	Generación de empleos	0.248	MB
		Socioeconómico	Aumento de la economía local	0.248	MB
	COLOCACIÓN DE CONCRETO EN CIMENTACIONES	Suelo	Posible contaminación accidental del suelo	0.235	MB
		Agua	Generación de aguas residuales.	0.176	MB
		Aire	Emisión de gases	0.201	MB
		Aire	Levantamiento de polvo	0.201	MB
		Aire	Emisiones de ruido	0.201	MB
		Paisaje	Modificación de la calidad escénica	0.228	MB
		Socioeconómico	Generación de empleos	0.248	MB
		Socioeconómico	Aumento de la economía local	0.248	MB
OBRA CIVIL POSTES DE MADERA	HINCADO DE POSTES	Suelo	Posible contaminación accidental del suelo	0.235	MB
		Agua	Generación de aguas residuales.	0.176	MB

CONSULTA PÚBLICA

ETAPA	ACTIVIDAD	FACTOR	IMPACTO	ÍNDICE DE IMPACTO	CATEGORÍA
		Aire	Emisión de gases	0.201	MB
		Aire	Levantamiento de polvo	0.201	MB
		Aire	Emisiones de ruido	0.201	MB
		Paisaje	Modificación de la calidad escénica	0.228	MB
		Socioeconómico	Generación de empleos	0.248	MB
		Socioeconómico	Aumento de la economía local	0.248	MB
	RELLENO Y COMPACTADO	Suelo	Posible contaminación accidental del suelo	0.235	MB
		Agua	Disminución de la infiltración	0.235	MB
		Agua	Generación de aguas residuales.	0.176	MB
		Aire	Emisión de gases	0.201	MB
		Aire	Levantamiento de polvo	0.201	MB
		Aire	Emisiones de ruido	0.201	MB
		Socioeconómico	Generación de empleos	0.248	MB
		Socioeconómico	Aumento de la economía local	0.248	MB
OBRA ELECTROMECÁNICA	MONTAJE Y ARMADO DE ESTRUCTURAS	Suelo	Posible contaminación accidental del suelo	0.235	MB
		Agua	Generación de aguas residuales.	0.176	MB
		Aire	Emisión de gases	0.201	MB
		Aire	Levantamiento de polvo	0.201	MB
		Aire	Emisiones de ruido	0.201	MB
		Paisaje	Modificación de la calidad escénica	0.228	MB
		Socioeconómico	Generación de empleos	0.248	MB
		Socioeconómico	Aumento de la economía local	0.248	MB
	SISTEMA DE TIERRA	Suelo	Posible contaminación accidental del suelo	0.235	MB
		Agua	Generación de aguas residuales.	0.176	MB
		Aire	Emisión de gases	0.201	MB
		Aire	Levantamiento de polvo	0.201	MB
		Aire	Emisiones de ruido	0.201	MB
		Paisaje	Modificación de la calidad escénica	0.228	MB
		Socioeconómico	Generación de empleos	0.248	MB
		Socioeconómico	Aumento de la economía local	0.248	MB
	VESTIDO DE ESTRUCTURAS	Suelo	Posible contaminación accidental del suelo	0.235	MB
		Agua	Generación de aguas residuales.	0.176	MB
		Aire	Emisión de gases	0.201	MB
		Aire	Levantamiento de polvo	0.201	MB
		Aire	Emisiones de ruido	0.201	MB
		Paisaje	Modificación de la calidad escénica	0.228	MB
		Socioeconómico	Generación de empleos	0.248	MB
		Socioeconómico	Aumento de la economía local	0.248	MB
	TENDIDO Y TENSADO DEL CABLE DE GUARDA Y CONDUCTOR	Suelo	Posible contaminación accidental del suelo	0.235	MB
		Agua	Generación de aguas residuales.	0.176	MB
		Aire	Emisión de gases	0.201	MB
		Aire	Levantamiento de polvo	0.201	MB
		Aire	Emisiones de ruido	0.201	MB
		Paisaje	Modificación de la calidad escénica	0.228	MB
		Socioeconómico	Generación de empleos	0.248	MB
		Socioeconómico	Aumento de la economía local	0.248	MB
	PRUEBAS PREOPERATIVAS	Suelo	Posible contaminación accidental del suelo	0.235	MB
		Agua	Generación de aguas residuales.	0.176	MB
		Aire	Emisión de gases	0.248	MB
		Aire	Emisiones de ruido	0.248	MB
		Socioeconómico	Generación de empleos	0.248	MB
		Socioeconómico	Aumento de la economía local	0.248	MB
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	ETAPA OPERATIVA	Paisaje	Modificación de la calidad escénica	0.392	B
		Fauna	Riesgo de colisión de la avifauna	0.282	B

CONSULTA PÚBLICA

ETAPA	ACTIVIDAD	FACTOR	IMPACTO	ÍNDICE DE IMPACTO	CATEGORÍA
		Fauna	Riesgo de electrocución de la avifauna	0.282	B
		Socioeconómico	Generación de empleos	0.248	MB
		Socioeconómico	Aumento de la economía local	0.282	B
	MANTENIMIENTO PREVENTIVO	Agua	Generación de aguas residuales.	0.111	MB
		Aire	Emisión de gases	0.131	MB
		Aire	Emisiones de ruido	0.131	MB
		Socioeconómico	Generación de empleos	0.131	MB
	MANTENIMIENTO CORRECTIVO	Suelo	Posible contaminación accidental del suelo	0.121	MB
		Agua	Generación de aguas residuales.	0.111	MB
		Aire	Emisión de gases	0.131	MB
		Aire	Emisiones de ruido	0.131	MB
		Socioeconómico	Generación de empleos	0.131	MB
	MANTENIMIENTO PREDICTIVO	Agua	Generación de aguas residuales.	0.111	MB
		Aire	Emisión de gases	0.131	MB
		Aire	Emisiones de ruido	0.131	MB
		Socioeconómico	Generación de empleos	0.131	MB

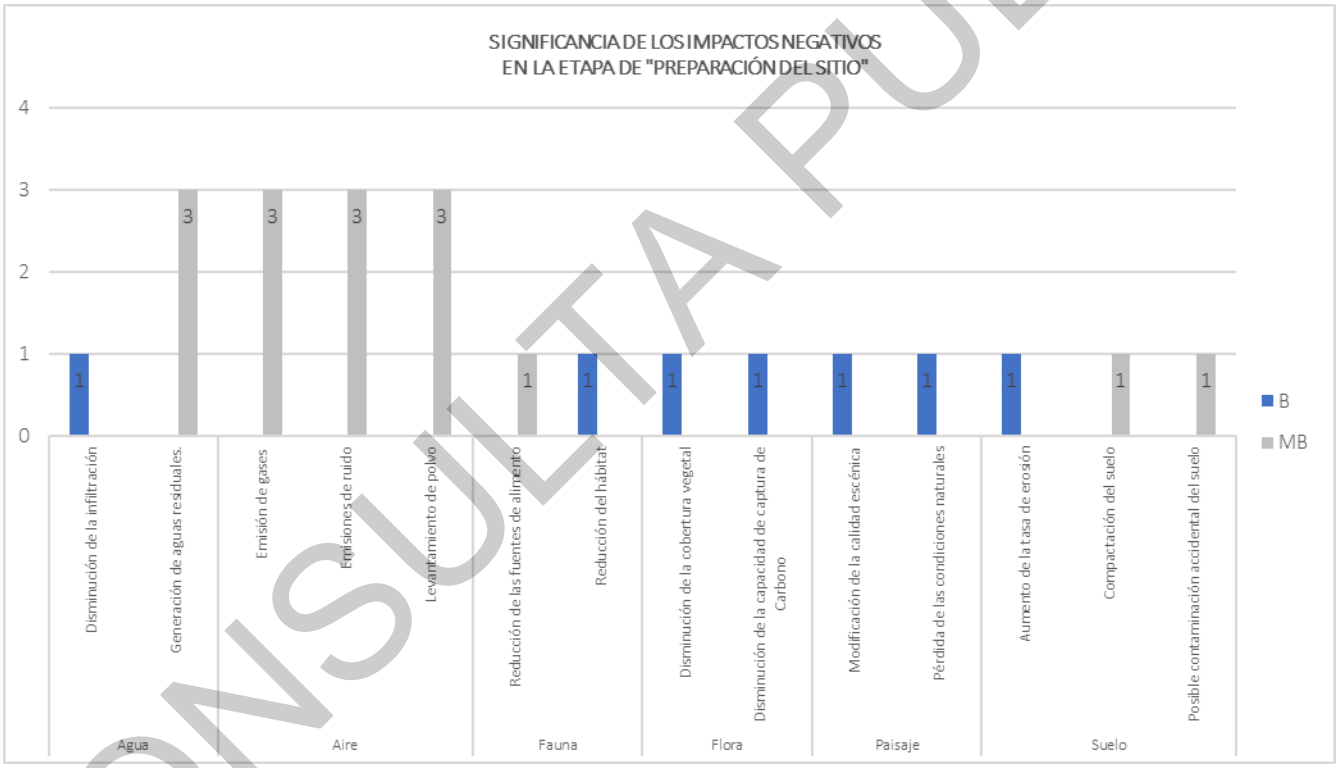
CONSULTA PUBLICA

V.1.5.4 Análisis de los impactos ambientales identificados

Una vez identificados, clasificados y valorados los impactos que serán ocasionados con las actividades del proyecto, en esta sección se indican y se describen los impactos previstos por las diferentes acciones del proyecto por cada una de sus etapas, conforme a las matrices.

V.1.5.4.1 Preparación del sitio

En la etapa de preparación del sitio se identificaron 28 impactos (positivos y negativos) en las diferentes actividades de dicha etapa, de los cuales 22 serán adversos y 6 benéficos. Ninguno de los impactos adversos esperados en esta etapa del proyecto fue valorado como "alto" o "muy alto", en esta etapa únicamente 7 impactos fueron valorados como "bajos" (B) mientras que el resto de los impactos (21) fueron valorados como "muy bajos" (MB). Los impactos más significativos se presentan debido a la actividad del desmonte y despalme de la cubierta vegetal del suelo.



Gráfica. 2. Rango de importancia de los impactos adversos identificados en la etapa de preparación del sitio.

A continuación, se presenta la descripción y valoración de los impactos que podrían ser causados en esta etapa del proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

V.1.5.4.1.1 Aumento de la tasa de erosión

Este impacto ocurrirá en las zonas donde se lleve a cabo la actividad de desmonte y despalme; si bien el proyecto contempla estas actividades para todo el ancho del derecho de vía, es necesario aclarar que la superficie total destinada para estas actividades será de 2.665 hectáreas. Estas actividades se realizarán siguiendo un esquema de desmonte, el cual incluirá áreas de desmonte permanente, temporal, así como áreas sin afectación, lo que resultará en una disminución considerable del área de afectación.

Por lo anterior, este impacto se valora como baja, la importancia está determinada principalmente por su magnitud, la superficie afectada dentro del predio del proyecto y su persistencia a largo plazo, pero su efecto es evaluado con posibilidad de recuperar algunas de sus cualidades, debido a que en las zonas dónde no interfiera con la operación y mantenimiento del proyecto, no se removerá o en su caso se les permitirá regenerarse tanto al estrato herbáceo como al arbustivo.

El efecto de este impacto está relacionado con la remoción de la vegetación que se pretende realizar en una superficie de 2.665 hectáreas, lo que ocasionará que el suelo quede desprovisto de vegetación, propiciando indicios de erosión por la acción que tendrán los factores climáticos directamente con el suelo, aumentando la tasa de erosión en 23.280 ton/año (erosión hídrica y eólica) a partir de la ejecución del desmonte, sin embargo, dentro del proyecto se contemplan medidas de mitigación que permitan la minimizar el daño ocasionado al suelo por la ejecución de las actividades del proyecto, las cuales se desarrollan en el capítulo VI.

V.1.5.4.1.2 Compactación del suelo

Este impacto ocurrirá sobre la capa de suelo de zonas muy localizadas y consistirá en alteraciones físicas, derivadas de las actividades de desmonte y despalme debido al uso constante de vehículos y/o maquinaria pesada; se presentará principalmente sobre las áreas destinadas para la instalación de infraestructura de las Líneas de Transmisión Eléctrica. El efecto de este impacto se valora como bajo significativo y la importancia está determinada principalmente por su baja magnitud y extensión al tratarse de un impacto puntual sobre zonas muy localizadas, la superficie afectada dentro del predio del proyecto (subestación y base de las torres y postes) así como su persistencia a largo plazo.

V.1.5.4.1.3 Disminución de la capacidad de captura de Carbono

El proyecto consiste en el establecimiento de una línea de transmisión eléctrica en una superficie total de 32.256 hectáreas, de las cuales 2.665 hectáreas requerirán remoción de vegetación (desmonte y despalme), por lo cual, se ocasionará un impacto que afectará principalmente sobre la capacidad de captura de carbono en la zona; es necesario aclarar que al momento de su ejecución (posterior a la localización exacta de las estructuras) esta actividad se realizará basándose en un esquema de desmonte, en donde se establecerán áreas de desmonte permanente, es decir, la brecha de patrullaje así como las áreas de las bases de las torres y postes.

Se trata de un impacto valorado como bajo, por el grado de incidencia dentro del proyecto y la persistencia, la importancia de este impacto resulta por la pérdida de la cobertura vegetal y con ello la capacidad de captura de carbono en las áreas con vegetación forestal dentro del proyecto, sin embargo, es importante considerar que

CONSULTA PÚBLICA

dentro de las actividades del proyecto se contemplan medidas que permitan mitigar/compensar la disminución de la cobertura vegetal de la zona, las cuales se desarrollan en el capítulo VI.

V.1.5.4.1.4 Disminución de la cobertura vegetal

El proyecto consiste en el establecimiento de una línea de transmisión eléctrica en una superficie total de 32.256 hectáreas, de las cuales 2.665 hectáreas requerirán remoción de vegetación (desmonte y despalme), por lo cual, se ocasionará un impacto que afectará principalmente la disminución de la cobertura vegetal de la zona; es necesario aclarar que al momento de su ejecución (posterior a la localización exacta de las estructuras) esta actividad se realizará basándose en un esquema de desmonte, en donde se establecerán áreas de desmonte permanente, es decir, la brecha de patrullaje así como las áreas de las bases de las torres y postes.

Se trata de un impacto valorado como bajo, por el grado de incidencia dentro del proyecto y la persistencia, la importancia de este impacto resulta por la disminución de la calidad ambiental que se tendrá, sin embargo, es importante considerar que dentro de las actividades del proyecto se contemplan medidas que permitan mitigar/compensar la disminución de la cobertura vegetal de la zona, las cuales se desarrollan en el capítulo VI.

V.1.5.4.1.5 Disminución de la infiltración

Este impacto ocurrirá en las zonas donde se llevarán a cabo las actividades de desmonte y despalme, consistirá en alteraciones en la infiltración de agua y se presentará principalmente sobre las áreas destinadas para la instalación de infraestructura de la Línea de Transmisión Eléctrica.

Este impacto se valora como bajo, la importancia está determinada principalmente por su magnitud, la superficie afectada dentro del predio del proyecto y su persistencia a largo plazo, pero su efecto es evaluado con posibilidad de recuperar algunas de sus cualidades, debido a que en las zonas dónde no interfiera con la operación y mantenimiento del proyecto, no se removerá o en su caso se les permitirá regenerarse tanto al estrato herbáceo como al arbustivo. El efecto de este impacto está relacionado con la remoción de la vegetación que se pretende realizar en una superficie de 2.665 ha, lo que ocasionará que el suelo quede desprovisto de vegetación, propiciando indicios de aumento de escurrimiento debido a que la lluvia caerá directamente al suelo, disminuyendo la infiltración en 322.385 m^3, sin embargo, con la realización del proyecto se contemplan medidas de mitigación que permitan minimizar el daño ocasionado al factor agua por la ejecución de las actividades del proyecto las cuales se desarrollan en el capítulo VI.

V.1.5.4.1.6 Emisión de gases, emisiones de ruido y levantamiento de polvo

Estos impactos ocurrirán en las actividades que involucran la utilización de maquinaria y vehículos, siendo en esta etapa cinco actividades principales: Levantamiento topográfico, Localización de estructuras, Desmonte y Despalme.

Se valoran con una significancia "muy baja" por lo que la importancia está determinada principalmente por su magnitud, y por su extensión. Debido a que se tiene contemplado que tanto vehículos como maquinaria a utilizar deberán estar en buenas condiciones para no emitir gases/ruido excesivamente por el mal aprovechamiento de

CONSULTA PÚBLICA

sus combustibles o aditivos, y en el caso de los vehículos respetando la normatividad aplicable de emisión de gases. Además, se consideró que, estas actividades se realizarán de forma paulatina tanto en la superficie involucrada como en el tiempo a desarrollarse (y no todo el tiempo y en toda la superficie). En el caso de la emisión de ruido y el levantamiento de polvo, se presentarán con una duración momentánea, únicamente durante la utilización de vehículos y maquinaria.

V.1.5.4.1.1 generación de aguas residuales.

Este impacto tiene la posibilidad de ocurrir en las actividades que involucran la utilización de personal (por la generación de residuos sanitarios), siendo en esta etapa cuatro actividades: Levantamiento topográfico, Localización de estructuras, Desmonte y Despalme. Este impacto se valora con una significancia "muy baja", la importancia está determinada principalmente por su magnitud, y por su extensión, pero su efecto es evaluado con una duración momentánea, debido a que se contempla contar con baños portátiles como medidas de mitigación que permitan minimizar el daño ocasionado al factor agua por la ejecución de las actividades del proyecto.

V.1.5.4.1.2 Modificación de la calidad escénica

Se presentará debido a las actividades de desmonte y despalme, siendo un impacto bajo, debido a que la vegetación es un elemento destacado del paisaje, pues ésta juega un papel importante en la composición del escenario. Las plantas que conforman la vegetación que será afectada con la ejecución de las actividades del proyecto son los principales elementos que repercuten en la vista de la zona. La importancia de este impacto se debe a que su reversibilidad es de mediano plazo y a que su recuperabilidad es sólo parcial, ya que el paisaje sufre cambios en cuanto a la estructura, pasando a formar parte de otro tipo de paisaje.

V.1.5.4.1.3 Pérdida de las condiciones naturales

Este impacto se presentará por las actividades de desmonte y despalme, ya que la calidad escénica de un sitio se ve modificada al momento de retirar su cobertura vegetal, modificando así la perspectiva visual y por ende el paisaje. La importancia de este impacto se debe a que su reversibilidad es de mediano plazo y a que su recuperabilidad es sólo parcial, ya que el paisaje sufre cambios en cuanto a la estructura, pasando a formar parte de otro tipo de paisaje.

V.1.5.4.1.4 Posible contaminación accidental del suelo

Este impacto tiene la posibilidad de ocurrir en zonas muy localizadas y consistirá en alteraciones físico/químicas, derivadas del derrame de combustible o aditivos por fugas accidentales, de vehículos y/o maquinaria pesada durante las actividades de desmonte y despalme. Se presentará principalmente sobre las áreas destinadas para la instalación de infraestructura de la Línea de Transmisión Eléctrica. Este impacto se valora como bajo significativo y la importancia está determinada principalmente por su magnitud, la superficie afectada dentro del predio del proyecto (en las zonas de trabajo y tránsito de vehículos y maquinaria; sin embargo, con la realización del proyecto se contemplan medidas de mitigación que permitan minimizar el daño ocasionado al factor suelo por la ejecución de las actividades del proyecto las cuales se desarrollan en el capítulo VI.

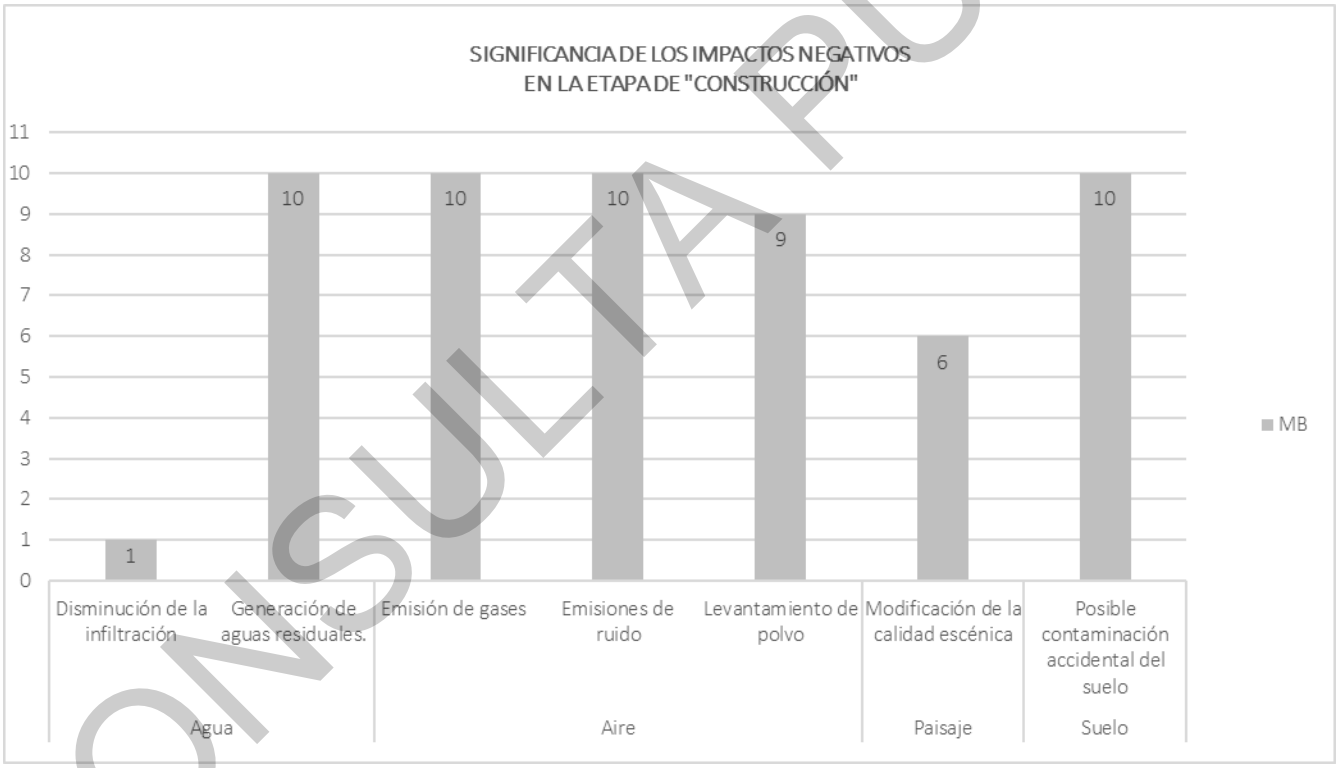
CONSULTA PÚBLICA

V.1.5.4.1.5 Reducción de las fuentes de alimento y reducción del hábitat

Serán ocasionados por el desmonte y despalme. La reducción del hábitat y la reducción de las fuentes de alimento tiene una significancia baja. Lo anterior es resultado de su importancia principalmente que no es reversible en el mediano plazo y que su recuperación sería sólo parcial, presentando en zonas muy localizadas. Dentro del proyecto se contemplan una serie de medidas destinadas a mitigar los efectos que se pudieran generar sobre la fauna que se encuentre dentro de la superficie afectada por el proyecto, dentro de las cuales se contempla la ejecución de un Programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre.

V.1.5.4.2 Construcción

Durante la etapa de construcción se producirán un total de 74 impactos en las diferentes actividades de dicha etapa, de los cuales 56 serán adversos y 18 benéficos. Ninguno de los impactos adversos esperados en esta etapa del proyecto fue valorado como "alto" o "muy alto", en esta etapa solo todos los impactos fueron valorados como "Muy bajo" (MB) ocasionados principalmente por la operación de la maquinaria y vehículos dentro del proyecto.



Gráfica. 3. Rango de importancia de los impactos adversos identificados en la etapa de construcción

CONSULTA PÚBLICA

V.1.5.4.2.1 Disminución de la infiltración

Este impacto ocurrirá en las zonas en donde se realizarán las actividades de desmonte y despalme, consistirá en alteraciones físicas del suelo (compactación), derivadas de las instalaciones de los postes y torres con lo cual se disminuirá la capacidad de infiltración del suelo de esas zonas localizadas.

Este impacto se valora con una significancia muy baja y la importancia está determinada principalmente por su magnitud, la superficie afectada dentro del predio del proyecto (muy localizada) y su persistencia a largo plazo.

V.1.5.4.2.2 Emisión de gases, ruido y polvos

Estos impactos ocurrirán en las actividades que involucran la utilización de maquinaria y vehículos, siendo en esta etapa diez actividades: excavación de cepas, colocación de acero de refuerzo, colocación de concreto en cimentaciones, hincado de postes, relleno y compactado, montaje y armado de estructuras , sistema de tierra, vestido de estructuras, tendido y tensado del cable de guarda y conductor, así como en las pruebas preoperativas

Se valoran con una significancia "muy baja", principalmente por su magnitud, y por su extensión. Debido a que se tiene contemplado que tanto vehículos como maquinaria a utilizar deberán estar en buenas condiciones para no emitir gases/ruido excesivamente por el mal aprovechamiento de sus combustibles o aditivos, y en el caso de los vehículos respetando la normatividad aplicable de emisión de gases. Además, se consideró que, estas actividades se realizarán de forma paulatina tanto en la superficie involucrada como en el tiempo a desarrollarse (y no todo el tiempo y en toda la superficie). En el caso de la emisión de ruido, se presentarán con una duración momentánea, únicamente durante la utilización de vehículos y maquinaria.

V.1.5.4.2.3 Generación de aguas residuales

Este impacto ocurrirá en las actividades que involucran la utilización de personal, siendo en esta etapa diez actividades: excavación de cepas, colocación de acero de refuerzo, colocación de concreto en cimentaciones, hincado de postes, relleno y compactado, montaje y armado de estructuras , sistema de tierra, vestido de estructuras, tendido y tensado del cable de guarda y conductor, pruebas preoperativas. Este impacto se valora con una significancia "muy baja" en las actividades en las que se presenta. Su importancia está determinada principalmente por su magnitud, y por su extensión, pero su efecto es evaluado con una duración momentánea, debido a que se contempla contar con baños portátiles como medidas de mitigación que permitan minimizar el daño ocasionado al factor agua por la ejecución de las actividades del proyecto.

V.1.5.4.2.4 Modificación de la calidad escénica

Se presentará debido a las actividades de: colocación de concreto en cimentaciones, hincado de postes, montaje y armado de estructuras, sistema de tierra, vestido de estructuras, tendido y tensado del cable de guarda y conductor. Siendo un impacto de muy baja significancia, valorando la naturaleza de la actividad correspondiente, teniendo en cuenta su reversibilidad (corto/mediano/largo plazo) y su recuperabilidad parcial, ya que el paisaje sufre cambios en cuanto a la estructura, incorporando.

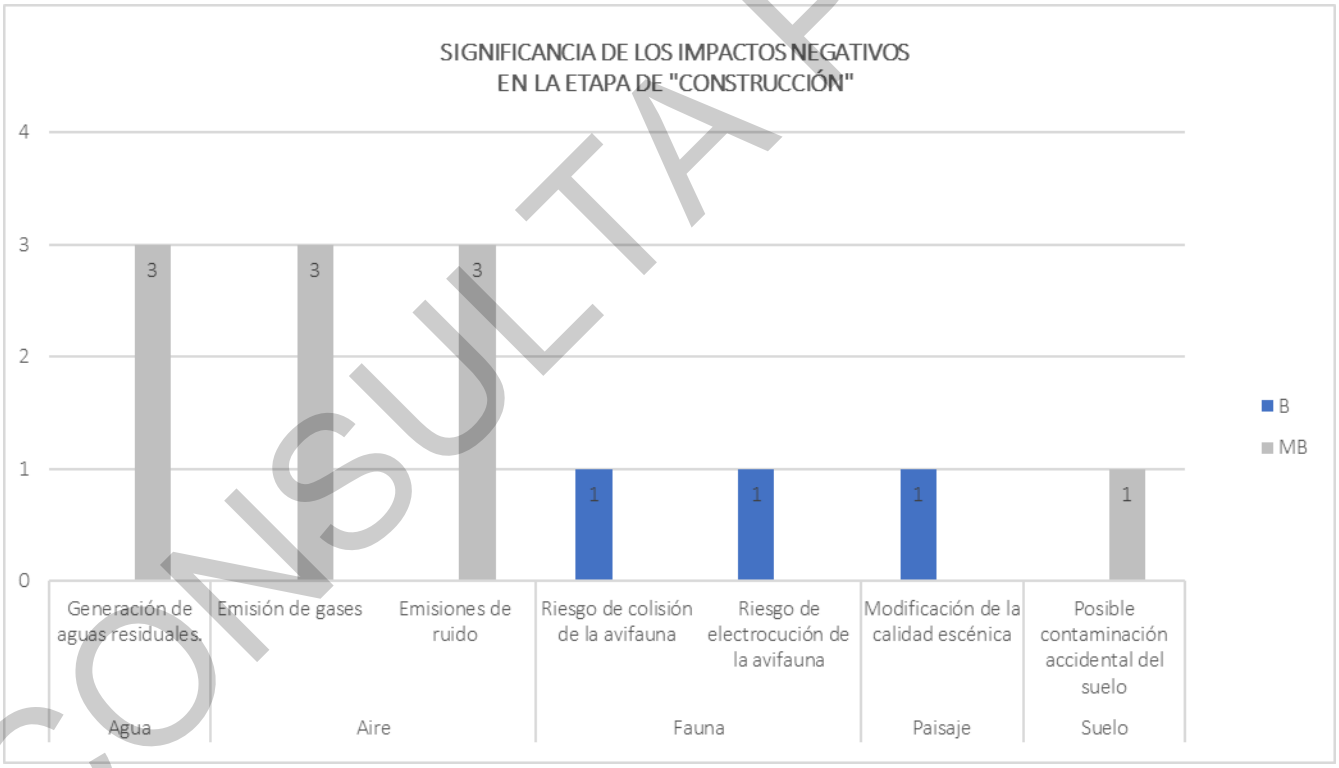
CONSULTA PÚBLICA

V.1.5.4.2.5 Posible contaminación accidental del suelo

Este impacto tiene la posibilidad de ocurrir en zonas muy localizadas y consistirá en alteraciones físico/químicas, derivadas del derrame de combustible o aditivos por fugas accidentales, de vehículos y/o maquinaria pesada durante las actividades, se presentará principalmente sobre las áreas destinadas para la instalación de infraestructura de la Línea de Transmisión Eléctrica que se contempla. Este impacto se valora como muy bajo significativo y la importancia está determinada principalmente por su magnitud (únicamente maquinaria especializada y vehículos de transporte), la superficie afectada dentro del predio del proyecto (sólo dónde transiten los vehículos y la maquinaria) y su persistencia a corto plazo.

V.1.5.4.3 Operación y mantenimiento

Durante la etapa de operación y mantenimiento se producirán un total de 18 impactos en las diferentes actividades de dicha etapa, de los cuales 13 serán adversos y 5 benéficos. Ninguno de los impactos adversos esperados en esta etapa del proyecto fue valorado como "alto" o "muy alto", en esta etapa 3 impactos fueron valorados como bajos y 10 como "muy bajos" (MB), ocasionados principalmente por la operación de la maquinaria y vehículos dentro del proyecto, así como la presencia de personal ocasionalmente.



Gráfica. 4. Rango de importancia de los impactos adversos identificados en la etapa de operación y mantenimiento

A continuación, se presenta la descripción y valoración de los impactos que podrían ser causados en esta etapa del proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

V.1.5.4.3.1 Emisión de gases y ruido

Estos impactos ocurrirán en las actividades que involucran la utilización de maquinaria y vehículos, siendo en esta etapa tres actividades: Mantenimiento correctivo, Mantenimiento Predictivo, y Mantenimiento preventivo.

Se valoran con una significancia "muy baja", principalmente por su magnitud, y por su extensión (zonas muy localizadas), pero su efecto es evaluado con una duración momentánea (y de forma esporádica o en entre periodos largos). Debido a que se tiene contemplado que tanto vehículos como maquinaria a utilizar deberán estar en buenas condiciones para no emitir gases/ruido excesivamente por el mal aprovechamiento de sus combustibles o aditivos, y en el caso de los vehículos respetando la normatividad aplicable de emisión de gases. Además, se consideró que, estas actividades se realizarán de forma paulatina tanto en la superficie involucrada como en el tiempo a desarrollarse (y no todo el tiempo y en toda la superficie). En el caso de la emisión de ruido, se presentarán con una duración momentánea, únicamente durante la utilización de vehículos y maquinaria.

V.1.5.4.3.2 Generación de aguas residuales

Este impacto ocurrirá en las actividades que involucran la utilización de personal, siendo en esta etapa tres actividades: Mantenimiento correctivo, Mantenimiento Predictivo, y Mantenimiento preventivo. Se valora con una significancia "muy baja" en las actividades en las que se presenta. Su importancia está determinada principalmente por su magnitud, y por su extensión (zonas muy localizadas), pero su efecto es evaluado con una duración momentánea (y de forma esporádica o en entre periodos largos), debido a que se contempla contar con baños portátiles como medidas de mitigación que permitan minimizar el daño ocasionado al factor agua por la ejecución de las actividades del proyecto.

V.1.5.4.3.3 Modificación de la calidad escénica

Se presentará debido a la actividad "etapa operativa". Siendo un impacto moderadamente significativo, valorando la naturaleza de la actividad correspondiente, teniendo en cuenta su duración (largo plazo), ya que el paisaje sufre cambios en cuanto a la estructura, incorporando construcciones antrópicas (cimentaciones, torres, cables), y en este caso permaneciendo con ellas, pasando a formar parte de otro tipo de paisaje.

V.1.5.4.3.4 Posible contaminación accidental del suelo

Este impacto tiene la posibilidad de ocurrir en zonas muy localizadas y consistirá en alteraciones físico/químicas, derivadas del derrame de combustible o aditivos por fugas accidentales, de vehículos y/o maquinaria pesada durante las actividades de: "mantenimiento correctivo". Se presentará principalmente sobre las áreas destinadas para la instalación de infraestructura de la Línea de Transmisión Eléctrica que se contempla. Este impacto se valora como muy bajo significativo y la importancia está determinada principalmente por su magnitud (únicamente maquinaria especializada y vehículos de transporte), la superficie afectada dentro del predio del proyecto (sólo dónde transiten los vehículos y la maquinaria) y su persistencia a largo plazo, pero de forma esporádica o en entre periodos largos (con menos posibilidades de que ocurra).

CONSULTA PÚBLICA

V.1.5.4.3.5 Riesgo de colisión de la avifauna

Este impacto ocurrirá en la etapa operativa. Se valora con una significancia "baja". Su importancia está determinada principalmente por la magnitud y la duración, ya que se considera estará de forma permanente durante el tiempo de funcionamiento de la Línea de Transmisión, sin embargo, se contempla su monitoreo y seguimiento para aplicar, en caso de ser necesario, medidas emergentes.

V.1.5.4.3.6 Riesgo de electrocución de la avifauna

Como en el caso anterior, este impacto ocurrirá en la etapa operativa. Se valora con una significancia "baja". Su importancia está determinada principalmente por la magnitud y la duración, ya que se considera estará de forma permanente durante el tiempo de funcionamiento de la Línea de Transmisión.

V.1.5.5 Impactos residuales

Recapitulando los impactos adversos que este proyecto puede producir, ninguno se valoró como severo o crítico. Los impactos más importantes resultan ser bajos, mientras que la gran mayoría de los impactos adversos son de significancia "muy baja", los cuales representan el 91% de los impactos adversos; que, además, por su baja significancia no ponen en riesgo la viabilidad del proyecto.

Los impactos catalogados como bajos que podría producir este proyecto representan 9% del total de impactos adversos, la mayoría de ellos pueden ser mitigados y/o compensados, únicamente para la "pérdida de las condiciones naturales" y la "modificación de la calidad escénica", no es factible aplicar medidas de mitigación, por lo que constituyen el grupo de los impactos residuales. Los impactos residuales son aquellos que persisten una vez aplicadas las medidas de prevención y mitigación de un proyecto, se trata de los impactos reales que se estarán produciendo con el proyecto durante el tiempo que este se encuentre operando y una vez concluido.

En la siguiente tabla se muestran las actividades que ocasionaran en cierto grado de significancia los impactos residuales antes mencionados, siendo las más importantes el "desmonte y despalme", y la "etapa operativa".

Tabla 14. Impactos residuales

IMPACTO	ACTIVIDAD	SIGNIFICANCIA/ÍNDICE DE IMPACTO	
		MUY BAJO	BAJO
Modificación de la calidad escénica	Desmonte y despalme		1
	Colocación de concreto en cimentaciones	1	
	Hincado de postes	1	
	Montaje y armado de estructuras	1	
	Sistema de tierra	1	
	Vestido de estructuras	1	
	Tendido y tensado del cable de guarda y conductor	1	
	Etapa operativa		1
Pérdida de las condiciones naturales	Desmonte y despalme		1
TOTAL		6	3

Esos impactos se deben al efecto adverso sobre el factor ambiental "paisaje", propiamente de las áreas forestales, al retirar la vegetación y colocar estructuras antrópicas. La importancia de dichos impactos está determinada por una persistencia alta y una reversibilidad baja de los cambios inducidos. Considerando que la operación del

CONSULTA PÚBLICA

proyecto es de por lo menos 40 años (pudiéndose alargar este plazo llevando a cabo los mantenimientos y modernización necesarios), la superficie ocupada por este debe permanecer libre de cobertura vegetal (brecha de maniobra y patrullaje, y el área de la base de las estructuras). Sin embargo, se trata de espacios muy localizados y que actualmente presentan notables modificaciones antrópicas, producto en su mayoría de actividades agrícolas.

Cabe mencionar que, a partir de etapa operativa se permitirá la revegetación natural de especies herbáceas, lo cual permitirá la reducción del impacto. Sin embargo, es importante señalar que este proceso no se da de manera inmediata y no remedia totalmente el impacto, ya que en el caso del paisaje la vegetación tardará tiempo en volver a crecer y retomar un panorama similar al que existía. Otro punto que considerar es que, a manera de compensación se llevará a cabo un programa de rescate y reubicación de flora, así como un programa de reforestación, con los cuales se buscará conservar especies florísticas y restaurar una superficie dentro del sistema ambiental regional.

Para los demás impactos, se proponen medidas de prevención y mitigación, que dan la posibilidad de evitar o controlar sus efectos, por lo cual se prevé igualmente, que no pondrán en riesgo el funcionamiento del SA y no representan obstáculo para la viabilidad del presente proyecto. En consecuencia, los impactos residuales valorados como moderados y poco significativos tampoco pondrán en riesgo el funcionamiento del SA ni representan obstáculo para la viabilidad del proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

V.1.5.6 Impactos acumulativos

El análisis respecto a los impactos acumulativos se realiza tomando como base los resultados de la evaluación de impactos anteriormente presentada. Retomando la adjudicación de las ponderaciones del criterio complementario: Acumulación (A).

De acuerdo con la metodología empleada se consideró como impacto acumulativo, a todo impacto que se haya valorado en dicho criterio con una ponderación de entre los valores de 2 y 3, de acuerdo con los valores presentados en los impactos del presente proyecto (cuyos valores). Del ejercicio anterior se obtuvieron los 7 impactos calificados como acumulativos de un total de 18 identificados, de los cuales, tanto por su efecto acumulativo con otras actividades del proyecto, como por los efectos de los impactos de otros proyectos y fenómenos presentes en la zona, como el de urbanización y las actividades agrícolas. La caracterización de los impactos acumulativos adversos, así como su descripción se enlistan a continuación.

Tabla 15. Impactos acumulativos adversos

ETAPA	ACTIVIDAD	FACTOR	IMPACTO	VALOR DE CRITERIO "A"	DESCRIPCIÓN
Preparación del sitio	Desmonte y despalme	Suelo	Aumento de la tasa de erosión	2	La alteración en la tasa de erosión, debido a la remoción de la vegetación, en la zona del proyecto representa una cantidad mínima de superficie, además esta se realizará en zonas puntuales (propiamente en la bases de las estructuras y la brecha de patrullaje) de forma permanente y en la demás superficie de forma temporal o sin sufrir afectaciones. Se estará sumando al área total en el sistema ambiental donde se dé el mismo fenómeno como consecuencia del proceso de urbanización existente y actividades agrícolas. Sin embargo, será mitigado/compensado con el establecimiento de obras de conservación de suelo y agua dentro del sistema ambiental, asegurando la retención de sedimento en la misma cantidad o superior a la que provocará la realización del proyecto.
		Agua	Disminución de la infiltración	2	La alteración a la capacidad de infiltración, por la remoción de la vegetación y la aplicación de mezclas impermeables, se sumará al área total en el sistema ambiental donde se dé el mismo fenómeno como consecuencia del proceso de urbanización existente y actividades agrícolas. Cabe mencionar que dicho impacto representa una cantidad mínima de superficie del área del proyecto, ya que se presentará en zonas puntuales (propiamente las bases de las estructuras y la brecha de patrullaje). Sin embargo, será mitigado con el establecimiento de obras de conservación de suelo y agua dentro del sistema ambiental, asegurando la captación de agua en la misma cantidad o superior a la disminución de infiltración provocada por la realización del proyecto.
		Paisaje	Pérdida de las condiciones naturales	2	El retiro de elementos naturales alterará la zona durante toda la vida útil del proyecto, este impacto se sumará a los ocasionados en el área con motivo del proceso de urbanización existente y actividades agrícolas, para lo cual se retoma como referencia el análisis espacio temporal de cambio de usos de suelo presentado en el capítulo IV del presente documento, el cual se realizó con material disponible del INEGI, tomando como referencia los usos de suelo de la serie I y de la serie VII. Concluyendo que el presente impacto tendrá un efecto acumulativo.
		Paisaje	Modificación de la calidad escénica	2	En la zona del proyecto existe actualmente un proceso de urbanización relacionado con el crecimiento de la comunidad , así como el desarrollo de actividades principalmente agrícolas, las

CONSULTA PÚBLICA

ETAPA		ACTIVIDAD	FACTOR	IMPACTO	VALOR DE CRITERIO "A"	DESCRIPCIÓN
						cuales en conjunto modificaron y en su caso modificarán, la calidad escénica actual, en la cual los efectos del presente proyecto se sumarán, debido al futuro establecimiento de las estructuras del proyecto ajenas al área, las cuales propiciarán un cambio en la escena local, mismo que permanecerá en la zona durante toda la vida útil del proyecto.
			Fauna	Reducción del hábitat	2	Debido al proceso de urbanización, así como del desarrollo de actividades agrícolas, las condiciones locales del hábitat de las especies faunísticas tienden a cambiar. El retiro de la vegetación en la zona de afectación directa del proyecto tendrá relevancia en este factor de forma permanente, durante la vida útil del proyecto, dicho efecto se sumará a las actividades antes mencionadas. Sin embargo, por la naturaleza del proyecto se plantea que durante su operación la fauna podrá transitar y atravesar el área del proyecto. Cabe mencionar que, dentro del presente proyecto se plantean medidas de mitigación, como el rescate y reubicación de flora presente en el área del proyecto, la reforestación con especies locales, así como la reubicación (dentro del sistema ambiental), de ejemplares faunísticos que pudieran encontrarse dentro del área del proyecto.
			Flora	Disminución de la cobertura vegetal	2	La disminución de la vegetación dentro del área del proyecto para el desarrollo de este se sumará al proceso de urbanización, como por los cambios en el uso de suelo que se han registrado en el área, como consecuencia del crecimiento de la comunidad, así como el desarrollo de las actividades agrícolas dentro del sistema ambiental. Sin embargo, el impacto que ocasionará la realización del proyecto se pretende mitigar con la reubicación (dentro del sistema ambiental), de ejemplares florísticos del área del proyecto, cuya importancia ecológica sea mayor en el AP con respecto al sistema ambiental, o que se encuentren listadas en la NOM-059-2010; así como un programa de reforestación dentro del Sistema Ambiental.
				Disminución de la capacidad de captura de Carbono	2	La disminución de la capacidad de captura de carbono, va relacionado directamente con la disminución de la cobertura vegetal, por lo tanto, este impacto se sumará al proceso de urbanización, como por los cambios en el uso de suelo que se han registrado en el área, como consecuencia del crecimiento de la comunidad, así como el desarrollo de las actividades agrícolas dentro del sistema ambiental. Sin embargo, el impacto que ocasionará la realización del proyecto se pretende mitigar con la reubicación (dentro del sistema ambiental), de ejemplares florísticos del área del proyecto, cuya importancia ecológica sea mayor en el AP con respecto al sistema ambiental, o que se encuentren listadas en la NOM-059-2010; así como un programa de reforestación dentro del Sistema Ambiental.
Construcción	Obra civil postes troncocónicos	Colocación de concreto en cimentaciones	Paisaje	Modificación de la calidad escénica	2	En la zona del proyecto existe actualmente un proceso de urbanización relacionado con el crecimiento de la comunidad , así como el desarrollo de actividades principalmente agrícolas, las cuales en conjunto modificaron y en su caso modificarán, la calidad escénica actual, en la cual los efectos del presente proyecto se sumarán, debido al futuro establecimiento de las estructuras del proyecto como lo son las cimentaciones, las cuales propiciarán un cambio en la escena local, mismo que permanecerá en la zona durante toda la vida útil del proyecto.
	Obra civil postes de madera	Hincado de postes	Paisaje	Modificación de la calidad escénica	2	En la zona del proyecto existe actualmente un proceso de urbanización relacionado con el crecimiento de la comunidad , así como el desarrollo de actividades principalmente agrícolas, las cuales en conjunto modificaron y en su caso modificarán, la calidad escénica actual, en la cual los efectos del presente proyecto se sumarán, debido al futuro establecimiento de las estructuras del

CONSULTA PÚBLICA

ETAPA	ACTIVIDAD	FACTOR	IMPACTO	VALOR DE CRITERIO "A"	DESCRIPCIÓN
					proyecto como lo son la instalación de postes mediante las actividades del hincado, las cuales propiciarán un cambio en la escena local, mismo que permanecerá en la zona durante toda la vida útil del proyecto.
Obra electromecánica	Montaje y armado de estructuras	Paisaje	Modificación de la calidad escénica	2	En la zona del proyecto existe actualmente un proceso de urbanización relacionado con el crecimiento de la comunidad , así como el desarrollo de actividades principalmente agrícolas, las cuales en conjunto modificaron y en su caso modificarán, la calidad escénica actual, en la cual los efectos del presente proyecto se sumarán, debido al futuro establecimiento de las estructuras del proyecto como lo son la instalación de los postes troncocónicos a través de las actividades de montaje y armado, las cuales propiciarán un cambio en la escena local, mismo que permanecerá en la zona durante toda la vida útil del proyecto.
Obra electromecánica	Sistema de tierra	Paisaje	Modificación de la calidad escénica	2	En la zona del proyecto existe actualmente un proceso de urbanización relacionado con el crecimiento de la comunidad , así como el desarrollo de actividades principalmente agrícolas, las cuales en conjunto modificaron y en su caso modificarán, la calidad escénica actual, en la cual los efectos del presente proyecto se sumarán, debido al futuro establecimiento de las estructuras del proyecto como lo son la instalación del sistema de tierras, las cuales propiciarán un cambio en la escena local, mismo que permanecerá en la zona durante toda la vida útil del proyecto.
Obra electromecánica	Vestido de estructuras	Paisaje	Modificación de la calidad escénica	2	En la zona del proyecto existe actualmente un proceso de urbanización relacionado con el crecimiento de la comunidad , así como el desarrollo de actividades principalmente agrícolas, las cuales en conjunto modificaron y en su caso modificarán, la calidad escénica actual, en la cual los efectos del presente proyecto se sumarán, debido al futuro establecimiento de las estructuras del proyecto como lo son la instalación de las diferentes estructuras de soporte, las cuales propiciarán un cambio en la escena local, mismo que permanecerá en la zona durante toda la vida útil del proyecto.
Obra electromecánica	Tendido y tensado del cable de guarda y conductor	Paisaje	Modificación de la calidad escénica	2	En la zona del proyecto existe actualmente un proceso de urbanización relacionado con el crecimiento de la comunidad , así como el desarrollo de actividades principalmente agrícolas, las cuales en conjunto modificaron y en su caso modificarán, la calidad escénica actual, en la cual los efectos del presente proyecto se sumarán, debido al futuro establecimiento de las estructuras del proyecto como lo son la instalación y tensado del cable guarda y conductor, las cuales propiciarán un cambio en la escena local, mismo que permanecerá en la zona durante toda la vida útil del proyecto.
Operación y mantenimiento	Etapa operativa	Paisaje	Modificación de la calidad escénica	2	En la zona del proyecto existe actualmente un proceso de urbanización relacionado con el crecimiento de la comunidad , así como el desarrollo de actividades principalmente agrícolas, las cuales en conjunto modificaron y en su caso modificarán, la calidad escénica actual, en la cual los efectos del presente proyecto se sumarán, debido a la futura operación del proyecto de por lo menos 40 años.

CONSULTA PÚBLICA

V.2 RESUMEN Y CONCLUSIONES

V.2.1 RESUMEN

V.2.1.1 Etapa de preparación del sitio

Tabla 16. Impactos ambientales generados durante la preparación del sitio, para cada componente susceptible de ser afectado por las obras y/o actividades

ACTIVIDAD	FACTOR	IMPACTO	RELACIÓN DEL IMPACTO						
			Tipo	Duración	Extensión	Intensidad	Efecto	Categoría	Indicador
LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO	Agua	Generación de aguas residuales.	Significativo	Temporal	Puntual	Bajo	Negativo	MB	Cantidad de personal del proyecto y cantidad de sanitarios portátiles.
	Aire	Emisión de gases	Significativo	Temporal	Puntual	Bajo	Negativo	MB	No. de vehículos y maquinaria que provocan emisiones de gases.
	Aire	Levantamiento de polvo	Significativo	Temporal	Puntual	Bajo	Negativo	MB	No. de vehículos y maquinaria que provocan emisiones de polvo.
	Aire	Emisiones de ruido	Significativo	Temporal	Puntual	Bajo	Negativo	MB	No. de horas de emisiones de gases, ruido y polvo.
	Socioeconómico	Generación de empleos	Significativo	Temporal	Puntual	Bajo	Positivo	MB	No. de empleos directos e indirectos
	Socioeconómico	Aumento de la economía local	Significativo	Temporal	Puntual	Bajo	Positivo	MB	Incremento de la actividad comercial e industrial y de la eficiencia de transmisión eléctrica.
LOCALIZACIÓN DE ESTRUCTURAS	Agua	Generación de aguas residuales.	Significativo	Temporal	Puntual	Bajo	Negativo	MB	Cantidad de personal del proyecto y cantidad de sanitarios portátiles.
	Aire	Emisión de gases	Significativo	Temporal	Puntual	Bajo	Negativo	MB	No. de vehículos y maquinaria que provocan emisiones de gases.
	Aire	Levantamiento de polvo	Significativo	Temporal	Puntual	Bajo	Negativo	MB	No. de vehículos y maquinaria que provocan emisiones de polvo.
	Aire	Emisiones de ruido	Significativo	Temporal	Puntual	Bajo	Negativo	MB	No. de horas de emisiones de gases, ruido y polvo.
	Socioeconómico	Generación de empleos	Significativo	Temporal	Puntual	Bajo	Positivo	MB	No. de empleos directos e indirectos
	Socioeconómico	Aumento de la economía local	Significativo	Temporal	Puntual	Bajo	Positivo	MB	Incremento de la actividad comercial e industrial y de la eficiencia de transmisión eléctrica.
DESMONTE Y DESPALME	Suelo	Aumento de la tasa de erosión	Significativo	Temporal	Parcial	Bajo	Negativo	B	Cantidad de suelo que se erosiona
	Suelo	Compactación del suelo	Significativo	Temporal	Puntual	Bajo	Negativo	MB	Superficie compactada
	Suelo	Posible contaminación accidental del suelo	Significativo	Temporal	Puntual	Bajo	Negativo	MB	Cantidad de incidentes que contaminen el suelo y superficie afectada.
	Agua	Disminución de la infiltración	Significativo	Temporal	Parcial	Bajo	Negativo	B	Cantidad de agua que deja de infiltrarse
	Agua	Generación de aguas residuales.	Significativo	Temporal	Puntual	Bajo	Negativo	MB	Cantidad de personal del proyecto y cantidad de sanitarios portátiles.
	Aire	Emisión de gases	Significativo	Temporal	Puntual	Bajo	Negativo	MB	No. de vehículos y maquinaria que provocan emisiones de gases.
	Aire	Levantamiento de polvo	Significativo	Temporal	Puntual	Bajo	Negativo	MB	No. de vehículos y maquinaria que provocan emisiones de polvo.
	Aire	Emisiones de ruido	Significativo	Temporal	Puntual	Bajo	Negativo	MB	No. de horas de emisiones de gases, ruido y polvo.
	Paisaje	Pérdida de las condiciones naturales	Significativo	Temporal	Parcial	Bajo	Negativo	B	Cantidad de modificaciones a las condiciones naturales.
	Paisaje	Modificación de la calidad escénica	Significativo	Temporal	Parcial	Bajo	Negativo	B	Niveles de calidad visual estética
	Fauna	Reducción del hábitat	Significativo	Temporal	Parcial	Bajo	Negativo	B	Superficie afectada del hábitat en el área del proyecto.
	Fauna	Reducción de las fuentes de alimento	Significativo	Temporal	Puntual	Bajo	Negativo	MB	Individuos y especies afectadas

CONSULTA PÚBLICA

ACTIVIDAD	FACTOR	IMPACTO	RELACIÓN DEL IMPACTO						
			Tipo	Duración	Extensión	Intensidad	Efecto	Categoría	Indicador
	Flora	Disminución de la cobertura vegetal	Significativo	Temporal	Parcial	Bajo	Negativo	B	Superficie removida
	Flora	Disminución de la capacidad de captura de Carbono	Significativo	Temporal	Parcial	Bajo	Negativo	B	Cantidad de Carbono perdido por efecto del CUSTF
	Socioeconómico	Generación de empleos	Significativo	Temporal	Puntual	Bajo	Positivo	MB	No. de empleos directos e indirectos
	Socioeconómico	Aumento de la economía local	Significativo	Temporal	Puntual	Bajo	Positivo	MB	Incremento de la actividad comercial e industrial y de la eficiencia de transmisión eléctrica.

V.2.1.2 Etapa de construcción

Tabla 17. Impactos ambientales generados durante la construcción, para cada componente susceptible de ser afectado por las obras y/o actividades

ACTIVIDAD	FACTOR	IMPACTO	RELACIÓN DEL IMPACTO						
			Tipo	Duración	Extensión	Intensidad	Efecto	Categoría	Indicador
EXCAVACIÓN DE CEPAS	Suelo	Posible contaminación accidental del suelo	Significativo	Temporal	Puntual	Bajo	Negativo	MB	Cantidad de incidentes que contaminen el suelo y superficie afectada.
	Agua	Generación de aguas residuales.	Significativo	Temporal	Puntual	Bajo	Negativo	MB	Cantidad de personal del proyecto y cantidad de sanitarios portátiles.
	Aire	Emisión de gases	Significativo	Temporal	Puntual	Bajo	Negativo	MB	No. de vehículos y maquinaria que provocan emisiones de gases.
	Aire	Levantamiento de polvo	Significativo	Temporal	Puntual	Bajo	Negativo	MB	No. de vehículos y maquinaria que provocan emisiones de polvo.
	Aire	Emisiones de ruido	Significativo	Temporal	Puntual	Bajo	Negativo	MB	No. de horas de emisiones de gases, ruido y polvo.
	Socioeconómico	Generación de empleos	Significativo	Temporal	Puntual	Bajo	Positivo	MB	No. de empleos directos e indirectos
	Socioeconómico	Aumento de la economía local	Significativo	Temporal	Puntual	Bajo	Positivo	MB	Incremento de la actividad comercial e industrial y de la eficiencia de transmisión eléctrica.
COLOCACIÓN DE ACERO DE REFUERZO	Suelo	Posible contaminación accidental del suelo	Significativo	Temporal	Puntual	Bajo	Negativo	MB	Cantidad de incidentes que contaminen el suelo y superficie afectada.
	Agua	Generación de aguas residuales.	Significativo	Temporal	Puntual	Bajo	Negativo	MB	Cantidad de personal del proyecto y cantidad de sanitarios portátiles.
	Aire	Emisión de gases	Significativo	Temporal	Puntual	Bajo	Negativo	MB	No. de vehículos y maquinaria que provocan emisiones de gases.
	Aire	Levantamiento de polvo	Significativo	Temporal	Puntual	Bajo	Negativo	MB	No. de vehículos y maquinaria que provocan emisiones de polvo.
	Aire	Emisiones de ruido	Significativo	Temporal	Puntual	Bajo	Negativo	MB	No. de horas de emisiones de gases, ruido y polvo.
	Socioeconómico	Generación de empleos	Significativo	Temporal	Puntual	Bajo	Positivo	MB	No. de empleos directos e indirectos
	Socioeconómico	Aumento de la economía local	Significativo	Temporal	Puntual	Bajo	Positivo	MB	Incremento de la actividad comercial e industrial y de la eficiencia de transmisión eléctrica.
COLOCACIÓN DE CONCRETO EN CIMENTACIONES	Suelo	Posible contaminación accidental del suelo	Significativo	Temporal	Puntual	Bajo	Negativo	MB	Cantidad de incidentes que contaminen el suelo y superficie afectada.
	Agua	Generación de aguas residuales.	Significativo	Temporal	Puntual	Bajo	Negativo	MB	Cantidad de personal del proyecto y cantidad de sanitarios portátiles.
	Aire	Emisión de gases	Significativo	Temporal	Puntual	Bajo	Negativo	MB	No. de vehículos y maquinaria que provocan emisiones de gases.
	Aire	Levantamiento de polvo	Significativo	Temporal	Puntual	Bajo	Negativo	MB	No. de vehículos y maquinaria que provocan emisiones de polvo.
	Aire	Emisiones de ruido	Significativo	Temporal	Puntual	Bajo	Negativo	MB	No. de horas de emisiones de gases, ruido y polvo.
	Paisaje	Modificación de la calidad escénica	Significativo	Temporal	Puntual	Bajo	Negativo	MB	Niveles de calidad visual estética
	Socioeconómico	Generación de empleos	Significativo	Temporal	Puntual	Bajo	Positivo	MB	No. de empleos directos e indirectos

CONSULTA PÚBLICA

ACTIVIDAD	FACTOR	IMPACTO	RELACIÓN DEL IMPACTO						
			Tipo	Duración	Extensión	Intensidad	Efecto	Categoría	Indicador
	Socioeconómico	Aumento de la economía local	Significativo	Temporal	Puntual	Bajo	Positivo	MB	Incremento de la actividad comercial e industrial y de la eficiencia de transmisión eléctrica.
HINCADO DE POSTES	Suelo	Posible contaminación accidental del suelo	Significativo	Temporal	Puntual	Bajo	Negativo	MB	Cantidad de incidentes que contaminen el suelo y superficie afectada.
	Agua	Generación de aguas residuales.	Significativo	Temporal	Puntual	Bajo	Negativo	MB	Cantidad de personal del proyecto y cantidad de sanitarios portátiles.
	Aire	Emisión de gases	Significativo	Temporal	Puntual	Bajo	Negativo	MB	No. de vehículos y maquinaria que provocan emisiones de gases.
	Aire	Levantamiento de polvo	Significativo	Temporal	Puntual	Bajo	Negativo	MB	No. de vehículos y maquinaria que provocan emisiones de polvo.
	Aire	Emisiones de ruido	Significativo	Temporal	Puntual	Bajo	Negativo	MB	No. de horas de emisiones de gases, ruido y polvo.
	Paisaje	Modificación de la calidad escénica	Significativo	Temporal	Puntual	Bajo	Negativo	MB	Niveles de calidad visual estética
	Socioeconómico	Generación de empleos	Significativo	Temporal	Puntual	Bajo	Positivo	MB	No. de empleos directos e indirectos
	Socioeconómico	Aumento de la economía local	Significativo	Temporal	Puntual	Bajo	Positivo	MB	Incremento de la actividad comercial e industrial y de la eficiencia de transmisión eléctrica.
RELLENO Y COMPACTADO	Suelo	Posible contaminación accidental del suelo	Significativo	Temporal	Puntual	Bajo	Negativo	MB	Cantidad de incidentes que contaminen el suelo y superficie afectada.
	Agua	Disminución de la infiltración	Significativo	Temporal	Puntual	Bajo	Negativo	MB	Cantidad de agua que deja de infiltrarse
	Agua	Generación de aguas residuales.	Significativo	Temporal	Puntual	Bajo	Negativo	MB	Cantidad de personal del proyecto y cantidad de sanitarios portátiles.
	Aire	Emisión de gases	Significativo	Temporal	Puntual	Bajo	Negativo	MB	No. de vehículos y maquinaria que provocan emisiones de gases.
	Aire	Levantamiento de polvo	Significativo	Temporal	Puntual	Bajo	Negativo	MB	No. de vehículos y maquinaria que provocan emisiones de polvo.
	Aire	Emisiones de ruido	Significativo	Temporal	Puntual	Bajo	Negativo	MB	No. de horas de emisiones de gases, ruido y polvo.
	Socioeconómico	Generación de empleos	Significativo	Temporal	Puntual	Bajo	Positivo	MB	No. de empleos directos e indirectos
	Socioeconómico	Aumento de la economía local	Significativo	Temporal	Puntual	Bajo	Positivo	MB	Incremento de la actividad comercial e industrial y de la eficiencia de transmisión eléctrica.
MONTAJE Y ARMADO DE ESTRUCTURAS	Suelo	Posible contaminación accidental del suelo	Significativo	Temporal	Puntual	Bajo	Negativo	MB	Cantidad de incidentes que contaminen el suelo y superficie afectada.
	Agua	Generación de aguas residuales.	Significativo	Temporal	Puntual	Bajo	Negativo	MB	Cantidad de personal del proyecto y cantidad de sanitarios portátiles.
	Aire	Emisión de gases	Significativo	Temporal	Puntual	Bajo	Negativo	MB	No. de vehículos y maquinaria que provocan emisiones de gases.
	Aire	Levantamiento de polvo	Significativo	Temporal	Puntual	Bajo	Negativo	MB	No. de vehículos y maquinaria que provocan emisiones de polvo.
	Aire	Emisiones de ruido	Significativo	Temporal	Puntual	Bajo	Negativo	MB	No. de horas de emisiones de gases, ruido y polvo.
	Paisaje	Modificación de la calidad escénica	Significativo	Temporal	Puntual	Bajo	Negativo	MB	Niveles de calidad visual estética
	Socioeconómico	Generación de empleos	Significativo	Temporal	Puntual	Bajo	Positivo	MB	No. de empleos directos e indirectos
	Socioeconómico	Aumento de la economía local	Significativo	Temporal	Puntual	Bajo	Positivo	MB	Incremento de la actividad comercial e industrial y de la eficiencia de transmisión eléctrica.
SISTEMA DE TIERRA	Suelo	Posible contaminación accidental del suelo	Significativo	Temporal	Puntual	Bajo	Negativo	MB	Cantidad de incidentes que contaminen el suelo y superficie afectada.
	Agua	Generación de aguas residuales.	Significativo	Temporal	Puntual	Bajo	Negativo	MB	Cantidad de personal del proyecto y cantidad de sanitarios portátiles.
	Aire	Emisión de gases	Significativo	Temporal	Puntual	Bajo	Negativo	MB	No. de vehículos y maquinaria que provocan emisiones de gases.
	Aire	Levantamiento de polvo	Significativo	Temporal	Puntual	Bajo	Negativo	MB	No. de vehículos y maquinaria que provocan emisiones de polvo.
	Aire	Emisiones de ruido	Significativo	Temporal	Puntual	Bajo	Negativo	MB	No. de horas de emisiones de gases, ruido y polvo.

CONSULTA PÚBLICA

ACTIVIDAD	FACTOR	IMPACTO	RELACIÓN DEL IMPACTO						
			Tipo	Duración	Extensión	Intensidad	Efecto	Categoría	Indicador
	Paisaje	Modificación de la calidad escénica	Significativo	Temporal	Puntual	Bajo	Negativo	MB	Niveles de calidad visual estética
	Socioeconómico	Generación de empleos	Significativo	Temporal	Puntual	Bajo	Positivo	MB	No. de empleos directos e indirectos
	Socioeconómico	Aumento de la economía local	Significativo	Temporal	Puntual	Bajo	Positivo	MB	Incremento de la actividad comercial e industrial y de la eficiencia de transmisión eléctrica.
VESTIDO DE ESTRUCTURAS	Suelo	Posible contaminación accidental del suelo	Significativo	Temporal	Puntual	Bajo	Negativo	MB	Cantidad de incidentes que contaminen el suelo y superficie afectada.
	Agua	Generación de aguas residuales.	Significativo	Temporal	Puntual	Bajo	Negativo	MB	Cantidad de personal del proyecto y cantidad de sanitarios portátiles.
	Aire	Emisión de gases	Significativo	Temporal	Puntual	Bajo	Negativo	MB	No. de vehículos y maquinaria que provocan emisiones de gases.
	Aire	Levantamiento de polvo	Significativo	Temporal	Puntual	Bajo	Negativo	MB	No. de vehículos y maquinaria que provocan emisiones de polvo.
	Aire	Emisiones de ruido	Significativo	Temporal	Puntual	Bajo	Negativo	MB	No. de horas de emisiones de gases, ruido y polvo.
	Paisaje	Modificación de la calidad escénica	Significativo	Temporal	Puntual	Bajo	Negativo	MB	Niveles de calidad visual estética
	Socioeconómico	Generación de empleos	Significativo	Temporal	Puntual	Bajo	Positivo	MB	No. de empleos directos e indirectos
	Socioeconómico	Aumento de la economía local	Significativo	Temporal	Puntual	Bajo	Positivo	MB	Incremento de la actividad comercial e industrial y de la eficiencia de transmisión eléctrica.
TENDIDO Y TENSADO DEL CABLE DE GUARDA Y CONDUCTOR	Suelo	Posible contaminación accidental del suelo	Significativo	Temporal	Puntual	Bajo	Negativo	MB	Cantidad de incidentes que contaminen el suelo y superficie afectada.
	Agua	Generación de aguas residuales.	Significativo	Temporal	Puntual	Bajo	Negativo	MB	Cantidad de personal del proyecto y cantidad de sanitarios portátiles.
	Aire	Emisión de gases	Significativo	Temporal	Puntual	Bajo	Negativo	MB	No. de vehículos y maquinaria que provocan emisiones de gases.
	Aire	Levantamiento de polvo	Significativo	Temporal	Puntual	Bajo	Negativo	MB	No. de vehículos y maquinaria que provocan emisiones de polvo.
	Aire	Emisiones de ruido	Significativo	Temporal	Puntual	Bajo	Negativo	MB	No. de horas de emisiones de gases, ruido y polvo.
	Paisaje	Modificación de la calidad escénica	Significativo	Temporal	Puntual	Bajo	Negativo	MB	Niveles de calidad visual estética
	Socioeconómico	Generación de empleos	Significativo	Temporal	Puntual	Bajo	Positivo	MB	No. de empleos directos e indirectos
	Socioeconómico	Aumento de la economía local	Significativo	Temporal	Puntual	Bajo	Positivo	MB	Incremento de la actividad comercial e industrial y de la eficiencia de transmisión eléctrica.
PRUEBAS PREOPERATIVAS	Suelo	Posible contaminación accidental del suelo	Significativo	Temporal	Puntual	Bajo	Negativo	MB	Cantidad de incidentes que contaminen el suelo y superficie afectada.
	Agua	Generación de aguas residuales.	Significativo	Temporal	Puntual	Bajo	Negativo	MB	Cantidad de personal del proyecto y cantidad de sanitarios portátiles.
	Aire	Emisión de gases	Significativo	Temporal	Puntual	Bajo	Negativo	MB	No. de vehículos y maquinaria que provocan emisiones de gases.
	Aire	Emisiones de ruido	Significativo	Temporal	Puntual	Bajo	Negativo	MB	No. de horas de emisiones de gases, ruido y polvo.
	Socioeconómico	Generación de empleos	Significativo	Temporal	Puntual	Bajo	Positivo	MB	No. de empleos directos e indirectos
	Socioeconómico	Aumento de la economía local	Significativo	Temporal	Puntual	Bajo	Positivo	MB	Incremento de la actividad comercial e industrial y de la eficiencia de transmisión eléctrica.

CONSULTA PÚBLICA

V.2.1.3 Etapa de operación y mantenimiento

Tabla 18. Impactos ambientales generados durante la operación y mantenimiento, para cada componente susceptible de ser afectado por las obras y/o actividades

ACTIVIDAD	FACTOR	IMPACTO	RELACIÓN DEL IMPACTO						
			Tipo	Duración	Extensión	Intensidad	Efecto	Categoría	Indicador
ETAPA OPERATIVA	Paisaje	Modificación de la calidad escénica	Significativo	Temporal	Parcial	Bajo	Negativo	B	Niveles de calidad visual estética
	Fauna	Riesgo de colisión de la avifauna	Significativo	Temporal	Puntual	Bajo	Negativo	B	Individuos y especies afectadas
	Fauna	Riesgo de electrocución de la avifauna	Significativo	Temporal	Puntual	Bajo	Negativo	B	Individuos y especies afectadas
	Socioeconómico	Generación de empleos	Significativo	Temporal	Puntual	Bajo	Positivo	MB	No. de empleos directos e indirectos
	Socioeconómico	Aumento de la economía local	Significativo	Temporal	Puntual	Bajo	Positivo	B	Incremento de la actividad comercial e industrial y de la eficiencia de transmisión eléctrica.
MANTENIMIENTO PREVENTIVO	Agua	Generación de aguas residuales.	Significativo	Temporal	Puntual	Bajo	Negativo	MB	Cantidad de personal del proyecto y cantidad de sanitarios portátiles.
	Aire	Emisión de gases	Significativo	Temporal	Puntual	Bajo	Negativo	MB	No. de vehículos y maquinaria que provocan emisiones de gases.
	Aire	Emisiones de ruido	Significativo	Temporal	Puntual	Bajo	Negativo	MB	No. de horas de emisiones de gases, ruido y polvo.
	Socioeconómico	Generación de empleos	Significativo	Temporal	Puntual	Bajo	Positivo	MB	No. de empleos directos e indirectos
MANTENIMIENTO CORRECTIVO	Suelo	Posible contaminación accidental del suelo	Significativo	Temporal	Puntual	Bajo	Negativo	MB	Cantidad de incidentes que contaminen el suelo y superficie afectada.
	Agua	Generación de aguas residuales.	Significativo	Temporal	Puntual	Bajo	Negativo	MB	Cantidad de personal del proyecto y cantidad de sanitarios portátiles.
	Aire	Emisión de gases	Significativo	Temporal	Puntual	Bajo	Negativo	MB	No. de vehículos y maquinaria que provocan emisiones de gases.
	Aire	Emisiones de ruido	Significativo	Temporal	Puntual	Bajo	Negativo	MB	No. de horas de emisiones de gases, ruido y polvo.
	Socioeconómico	Generación de empleos	Significativo	Temporal	Puntual	Bajo	Positivo	MB	No. de empleos directos e indirectos
MANTENIMIENTO PREDICTIVO	Agua	Generación de aguas residuales.	Significativo	Temporal	Puntual	Bajo	Negativo	MB	Cantidad de personal del proyecto y cantidad de sanitarios portátiles.
	Aire	Emisión de gases	Significativo	Temporal	Puntual	Bajo	Negativo	MB	No. de vehículos y maquinaria que provocan emisiones de gases.
	Aire	Emisiones de ruido	Significativo	Temporal	Puntual	Bajo	Negativo	MB	No. de horas de emisiones de gases, ruido y polvo.
	Socioeconómico	Generación de empleos	Significativo	Temporal	Puntual	Bajo	Positivo	MB	No. de empleos directos e indirectos

CONSULTA PÚBLICA

V.2.2 CONCLUSIONES

De acuerdo con las evaluaciones que se realizaron, los factores más afectados son agua, suelo, fauna, flora y paisaje, que cuentan con valores de impactos negativos de nivel bajo. El componente ambiental de Flora se verá afectado por la remoción de cobertura vegetal en el área del proyecto; se acotará como medida de mitigación un programa de reforestación (ANEXO 18), el cual estará basado en las especies más representativas dentro del área del proyecto, además de un programa de rescate y reubicación (ANEXO 16), de especies de lento crecimiento o que sean de importancia ecológica.

El suelo es otro de los componentes que tendrá un impacto negativo de significancia baja, el cual ocurrirá con la remoción de la vegetación, ya que este perderá una cubierta que lo protege de los procesos erosivos. Para mitigar dichas afectaciones se realizará un programa de conservación de suelo y agua (ANEXO 19), con el cual se retendrá una cantidad igual o superior de sustrato, con respecto al aumento de la tasa de erosión que provocará la realización del proyecto. El factor agua también tiene valores de moderada intensidad en impacto ambiental, en las actividades de remoción de la vegetación, debido a que la vegetación favorece la captación del agua por el suelo, por lo tanto, como medida de mitigación se realizará un programa de conservación de suelo y agua, en el cual se propone la elaboración de obras de conservación/captación/retención de agua y de suelo (ANEXO 19), con el cual se captará una cantidad igual o superior de agua, con respecto a la diminución de la infiltración que provocará la realización del proyecto.

Por su parte, el factor ambiental fauna se verá afectado por la disminución de la disposición de refugios y lugares de nidificación y reducción de las fuentes de alimento en las actividades de remoción de vegetación. Por lo que, en pro de mitigar dicho impacto, se llevará a cabo un programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna (ANEXO 17), que consistirá en el ahuyentamiento de especies que se encuentren dentro o cerca del área del proyecto, y de ser necesario captura y reubicación de ejemplares de lento desplazamiento para evitar afectaciones. De forma preventiva se colocarán señalamientos para indicar las debidas precauciones ante el paso de fauna a lo largo del área del proyecto y así poder evitar accidentes. Cabe mencionar que tanto el programa de reforestación como el de rescate y reubicación de flora, propiciaran el establecimiento de lugares a los que, a mediano y largo plazo, la fauna pueda considerar como lugares de refugio, anidación y fuentes de alimento.

El componente de paisaje presenta impactos residuales, ya que se seguirán presentando impactos en la calidad visual del área del proyecto. Y será acumulativo, ya que, en la actualidad, cercanas al área del proyecto, se cuentan con actividades agrícolas.

Los impactos positivos se encuentran en el factor socioeconómico, tienen valores de bajo a muy bajo porque se generarán empleos y derrama económica durante la preparación del sitio y construcción.

Finalmente, de acuerdo con el análisis presentado, se determina que todos los factores ambientales contemplados en esta evaluación se verán afectados con la ejecución de este proyecto, sin embargo, la mayoría de estos impactos serán minimizados o compensados con la aplicación de medidas preventivas o mitigatorias.

CONSULTA PÚBLICA

Capítulo VI

CONTENIDO

VI . MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES 2
VI.1 DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL 2
VI.1.1 MEDIDAS DE PREVENCIÓN 3
VI.1.1.1 MEDIDAS DE PREVENCIÓN PARA EL FACTOR FLORA 3
VI.1.1.2 MEDIDAS DE PREVENCIÓN PARA EL FACTOR FAUNA 4
VI.1.1.3 MEDIDAS DE PREVENCIÓN PARA EL FACTOR SUELO 6
VI.1.1.4 MEDIDAS DE PREVENCIÓN PARA EL FACTOR AGUA 9
VI.1.1.5 MEDIDAS DE PREVENCIÓN PARA EL FACTOR ATMOSFERA (AIRE) Y PAISAJE 9
VI.1.2 MEDIDAS DE MITIGACIÓN 11
VI.1.3 GRADO EN QUE SE ESTIMA SERÁ ABATIDO CADA IMPACTO ADVERSO 12
VI.1.1 TABLA RESUMEN 13
VI.2 IMPACTOS RESIDUALES 27

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. MEDIDAS DE PREVENCIÓN PARA EL FACTOR FLORA 3
TABLA 2. MEDIDAS DE PREVENCIÓN PARA EL FACTOR FAUNA 4
TABLA 3. MEDIDAS DE PREVENCIÓN PARA EL FACTOR SUELO 6
TABLA 4. MEDIDAS DE PREVENCIÓN PARA EL FACTOR AGUA 9
TABLA 5. MEDIDAS DE PREVENCIÓN PARA EL FACTOR ATMOSFERA (AIRE) Y PAISAJE 9
TABLA 6. MEDIDAS DE MITIGACIÓN 11
TABLA 7. GRADO EN QUE SE ESTIMA SERÁ ABATIDO CADA IMPACTO ADVERSO 12
TABLA 8. IMPACTOS RESIDUALES 27

CONSULTA PÚBLICA

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

VI.1 DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL

El conjunto de medidas de prevención y mitigación que se describen en el presente capitulo tienen como principal fin el de minimizar los impactos generados por el conjunto de actividades que ocasionara el proyecto en cada una de sus etapas.

En primera instancia es importante establecer las definiciones y alcances correspondientes a los conceptos de medidas preventivas y mitigatorias, las cuales se mencionan a continuación. De acuerdo con lo que se menciona en las Fracciones XIII y XIV del Artículo 3º del Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, se contempla dos tipos de medidas:

- Medidas de prevención: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente;
- Medidas de mitigación: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar los impactos y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

Ambos tipos de actividades deben ser tomadas en cuenta para ser aplicadas en el beneficio de cada uno de los componentes naturales del ecosistema en donde influirá el proyecto, tal y como lo establece el Artículo 12, fracción VI del Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente:

En base a los impactos identificados en el capítulo V del presente documento, a continuación, se presentan las etapas de desarrollo del proyecto, así como las actividades a desarrollar dentro de cada una, identificando el componente ambiental a perturbar con el desarrollo del proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

VI.1.1 MEDIDAS DE PREVENCIÓN

L siguiente tabla detalla las medidas de prevención aplicables para cada uno de los impactos identificados que posiblemente puedan ocurrir por la realización del proyecto. Estas medidas están organizadas según cada factor ambiental, especificando el periodo de aplicación y la normatividad que debe cumplirse

VI.1.1.1 Medidas de prevención para el factor flora

Tabla 1. Medidas de prevención para el factor flora

IMPACTO	MEDIDA	INDICADORES PARA MEDIR EL ÉXITO	EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO	MEDIDAS CORRECTIVAS	PLAZOS DE EJECUCIÓN	NORMATIVIDAD APLICABLE
Disminución de la cobertura vegetal	Realizar con personal competente, la correcta delimitación del área sujeta a remover vegetación forestal, para evitar remover vegetación fuera del área sujeta a remoción de vegetación.	Nula remoción o afectación de vegetación en las áreas aledañas al proyecto.	Registro de capacitación de los empleados para la concientización en el manejo y extracción de las especies de flora. Bitácoras de control. Memoria Fotografía	Restaurar las áreas afectadas.	Durante las etapas de preparación de sitio.	N/A
Disminución de la cobertura vegetal	Realizar la remoción de vegetación únicamente en la superficie autorizada. Y durante la remoción se realizará el seguimiento del avance y el control de esta por medio de una bitácora.	Nula remoción o afectación de vegetación en las áreas aledañas al proyecto.	Se dará seguimiento a las actividades de remoción de la vegetación para corroborar que únicamente se retiren los individuos dentro del área autorizada. -Bitácoras de control. -Memoria Fotográfica	Restaurar las áreas afectadas.	Durante la etapa de preparación de sitio. Actividades: Desmonte y despalme,	NOM-059-SEMARNAT-2010: especifica las especies con algún estatus de protección; en peligro de extinción (P), Amenazadas (A), sujetas a protección especial (Pr).
Disminución de la cobertura vegetal	Todo el personal que labore en la obra deberá recibir y acatar indicaciones de no colectar algún ejemplar en las zonas del proyecto y aledañas, solo se autorizara el rescate y reubicación de los ejemplares que así lo requieran, por parte de personal especializado.	Nula remoción o afectación de vegetación en las áreas aledañas al proyecto. Nula extracción ilegal, o maltrato de las especies silvestres.	Se dará seguimiento a las actividades de remoción de la vegetación para corroborar que únicamente se retiren los individuos dentro del área autorizada. -Bitácoras de control. -Memoria Fotográfica -Registro de capacitación de los empleados para la concientización en el manejo y extracción de las especies de flora.	Restaurar las áreas afectadas. Reestablecer los ejemplares extraídos, además de reforzar pláticas de concientización ambiental sobre la importancia de la vegetación.	Durante la etapa de preparación de sitio. Actividades: Desmonte y despalme,	NOM-059-SEMARNAT-2010: especifica las especies con algún estatus de protección; en peligro de extinción (P), Amenazadas (A), sujetas a protección especial (Pr).
Disminución de la cobertura vegetal	Concientización ambiental, antes de cualquier intervención al área del proyecto se realizarán pláticas de educación ambiental a todo el personal con el fin de evitar daños a la vegetación circundante y sujeta a rescate, y se prohibirá la extracción de especies por parte de personal no autorizado, a fin de evitar o disminuir daños a la flora, sujeta a rescate y reubicación.	Nula remoción o afectación de vegetación sujeta a rescate y en las áreas aledañas al proyecto.	Se dará seguimiento a las actividades de remoción de la vegetación para corroborar que únicamente se retiren los individuos dentro del área autorizada. -Bitácoras de control. -Memoria Fotográfica -Registro de capacitación de los empleados para la	Restaurar las áreas afectadas, además de reforzar pláticas de concientización ambiental sobre la importancia de la vegetación.	Durante la etapa de preparación de sitio. Actividades: Desmonte y despalme,	NOM-059-SEMARNAT-2010: especifica las especies con algún estatus de protección; en peligro de extinción (P), Amenazadas (A), sujetas a protección especial (Pr).

CONSULTA PÚBLICA

IMPACTO	MEDIDA	INDICADORES PARA MEDIR EL ÉXITO	EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO	MEDIDAS CORRECTIVAS	PLAZOS DE EJECUCIÓN	NORMATIVIDAD APLICABLE
			concientización en el manejo y extracción de las especies de flora.			
Disminución de la cobertura vegetal	Cuando no interfieran con la construcción de determinada obra, o alguna instalación, se evitará la remoción del estrato herbáceo, tocones de los árboles y arbustos bajos, para conservar cierta protección al suelo, disminución del riesgo de erosión y así dar oportunidad a la rápida regeneración de la vegetación, misma que sirve de refugio y áreas de alimentación para la fauna.	Respetar el estrato herbáceo, tocones y arbustos de tallas menores, que no interfieran en la construcción del proyecto.	Se dará seguimiento a las actividades de remoción de la vegetación. -Bitácoras de control. -Memoria Fotográfica.	Pausar las actividades de desmonte hasta corregir el método de trabajo.	Durante las actividades de desmonte.	N/A
Disminución de la cobertura vegetal	Se elaborarán y colocarán de manera estratégica, carteles alusivos a la prevención de incendios forestales, así como a la protección de flora.	Colocación de señales que indiquen la prevención de incendios forestales, así como a la protección de flora.	Bitácoras de control. Memoria Fotográfica. Presencia de señalética.	Capacitación de medio ambiente a todo el personal de trabajo. Impartición de pláticas para reforzar la concientización de la importancia de la fauna silvestre. Instalación de señalética correspondiente.	Durante la etapa de preparación de sitio. Actividades: Desmonte y despalme,	NOM-059-SEMARNAT-2010: especifica las especies con algún estatus de protección; en peligro de extinción (P), Amenazadas (A), sujetas a protección especial (Pr).

VI.1.1.2 Medidas de prevención para el factor fauna

Tabla 2. Medidas de prevención para el factor fauna

IMPACTO	MEDIDA	INDICADORES PARA MEDIR EL ÉXITO	EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO	MEDIDAS CORRECTIVAS	PLAZOS DE EJECUCIÓN	NORMATIVIDAD APLICABLE
Reducción del hábitat, y Reducción de las fuentes de alimento	Se realizará el desalojo de madrigueras, que pudieran encontrarse dentro del área donde se removerá la vegetación.	Nula presencia de individuos de fauna silvestre durante el desmonte. Nula afectación de individuos de fauna silvestre.	Se harán recorridos diarios inspeccionando las áreas del proyecto para verificar que no haya afectaciones a la fauna y no se afecte la vegetación que se encuentre fuera de los límites del área del proyecto. -Bitácoras de control. -Memoria Fotográfica -Registro del manejo y extracción de las especies de fauna.	Instalación de madrigueras nidos, comederos y bebederos artificiales, en sitios distantes al área de proyecto Proveer atención y cuidados veterinarios con la finalidad de asegurar la estabilidad del ejemplar, y posteriormente reubicarlo en un hábitat similar	Antes y durante la etapa de preparación de sitio. Es importante mencionar que para realizar el derribo de vegetación se deberá contar previamente con las áreas liberadas por el equipo de rescate de fauna.	NOM-059-SEMARNAT-2010: especifica las especies con algún estatus de protección; en peligro de extinción (P), Amenazadas (A), sujetas a protección especial (Pr).
Reducción del hábitat, y Reducción de las fuentes de alimento	Antes de cualquier intervención al área del proyecto se realizarán pláticas de educación y concientización ambiental a todo el personal que intervendrá en las actividades de preparación del sitio y construcción, con el fin de evitar daños a la fauna.	Nula extracción ilegal o maltrato hacia las especies silvestres existentes. Las áreas aledañas al proyecto se encontrarán intactas de la remoción de la vegetación. Nula afectación de individuos de fauna silvestre.	Se harán recorridos diarios inspeccionando las áreas del proyecto para verificar que no haya afectaciones a la fauna y no se afecte la vegetación que se encuentre fuera de los límites del área del proyecto. -Bitácoras de control. -Memoria Fotográfica	Capacitación de medio ambiente a todo el personal de trabajo. Impartición de pláticas para reforzar la concientización de la importancia de la fauna silvestre.	Los primeros 15 días de las etapas de preparación de sitio y construcción.	NOM-059-SEMARNAT-2010: especifica las especies con algún estatus de protección; en peligro de extinción (P), Amenazadas (A), sujetas a protección especial (Pr).

CONSULTA PÚBLICA

IMPACTO	MEDIDA	INDICADORES PARA MEDIR EL ÉXITO	EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO	MEDIDAS CORRECTIVAS	PLAZOS DE EJECUCIÓN	NORMATIVIDAD APLICABLE
			-Registro de capacitación de los empleados.			
Reducción del hábitat, y Reducción de las fuentes de alimento	Se deberán respetar los límites del área del proyecto, evitando afectar cualquier zona de refugio de fauna (madrigueras, nidos, etc.) en áreas aledañas al proyecto.	Nula extracción ilegal o maltrato hacia las especies silvestres existentes. Las áreas aledañas al proyecto se encontrarán intactas de la remoción de la vegetación. Nula afectación de individuos de fauna silvestre.	Se harán recorridos diarios inspeccionando las áreas del proyecto para verificar que no haya afectaciones a la fauna y no se afecte la vegetación que se encuentre fuera de los límites del área del proyecto. -Bitácoras de control. -Memoria Fotográfica	Restaurar las áreas afectadas.	Etapas de preparación de sitio y construcción. Actividades: Desmonte y despalme, Excavación de cepas	NOM-059-SEMARNAT-2010: especifica las especies con algún estatus de protección; en peligro de extinción (P), Amenazadas (A), sujetas a protección especial (Pr).
Reducción del hábitat, y Reducción de las fuentes de alimento	Todo el personal que labore en la obra recibirá y tendrá la obligación de acatar las indicaciones de no dañar la fauna que llegase a pasar por el área del proyecto, quedando prohibido la extracción de especies, a fin de evitar o disminuir daños a la fauna, solo se autorizara el rescate y reubicación de los ejemplares que así lo requieran, por parte de personal especializado.	Nula extracción ilegal o maltrato hacia las especies silvestres existentes. Las áreas aledañas al proyecto se encontrarán intactas de la remoción de la vegetación. Nula afectación de individuos de fauna silvestre.	Se harán recorridos diarios inspeccionando las áreas del proyecto para verificar que no haya afectaciones a la fauna y no se afecte la vegetación que se encuentre fuera de los límites del área del proyecto. -Bitácoras de control. -Memoria Fotográfica -Registro de capacitación de los empleados, y del manejo y extracción de las especies de flora.	Liberación de los individuos; además de reforzar con platicas de concientización sobre la importancia de la fauna.	Etapas de preparación de sitio y construcción.	NOM-059-SEMARNAT-2010: especifica las especies con algún estatus de protección; en peligro de extinción (P), Amenazadas (A), sujetas a protección especial (Pr).
Reducción del hábitat, y Reducción de las fuentes de alimento	Se elaborarán y colocarán de manera estratégica, señales informativas y de advertencia, que obliguen a los conductores dentro del área del proyecto a respetar una velocidad máxima 30 km/h, para mejorar capacidad de respuesta, tanto del conductor como del animal que pudiese a travesar el área del proyecto.	Colocación de señales informativas y de advertencia que indiquen el respetar una velocidad máxima 30 km/h, por posible paso de fauna.	Se harán recorridos diarios inspeccionando las áreas del proyecto para verificar que no haya afectaciones a la fauna y no se afecte la vegetación que se encuentre fuera de los límites del área del proyecto. -Bitácoras de control. -Memoria Fotográfica	Capacitación de medio ambiente a todo el personal de trabajo. Impartición de pláticas para reforzar la concientización de la importancia de la fauna silvestre. Instalación de señalética correspondiente.	Etapas de preparación de sitio y construcción.	NOM-059-SEMARNAT-2010: especifica las especies con algún estatus de protección; en peligro de extinción (P), Amenazadas (A), sujetas a protección especial (Pr).
Reducción del hábitat, y Reducción de las fuentes de alimento	Cuando no interfieran con la construcción de determinada obra, o alguna instalación, se evitará la remoción del estrato herbáceo, tocones de los árboles y arbustos bajos, para conservar cierta protección al suelo, disminución del riesgo de erosión y así dar oportunidad a la rápida regeneración de la vegetación, misma que sirve de refugio y áreas se alimentación para la fauna.	Respetar el estrato herbáceo, tocones y arbustos de tallas menores, que no interfieran en la construcción del proyecto.	Se harán recorridos diarios inspeccionando las áreas del proyecto para verificar que no haya afectaciones a la fauna y no se afecte la vegetación que se encuentre fuera de los límites del área del proyecto. -Bitácoras de control. -Memoria Fotográfica	Pausar las actividades de desmonte hasta corregir el método de trabajo. Instalación y cebado de madrigueras artificiales, así como la instalación de nidos comideros y bebederos artificiales, en sitios distantes al área del proyecto. Impartición de pláticas para reforzar la concientización de la importancia de la fauna silvestre.	Etapas de preparación de sitio y construcción. Actividades: Desmonte y despalme, Excavación a cielo abierto.	NOM-059-SEMARNAT-2010: especifica las especies con algún estatus de protección; en peligro de extinción (P), Amenazadas (A), sujetas a protección especial (Pr).
Riesgo de colisión de la avifauna	Elección de estructuras, tales como postes de madera y postes troncocónicos, que son	Corroborar mediante recorridos que no exista evidencia de colisión de aves	Ficha de información Bitácora de control Memoria fotográfica	Evaluación de la mortandad de aves por electrocución y	Durante las actividades de pruebas preoperativas y en su caso durante las etapa de operación del proyecto	NOM-059-SEMARNAT-2010: especifica las especies con algún estatus de protección;

CONSULTA PÚBLICA

IMPACTO	MEDIDA	INDICADORES PARA MEDIR EL ÉXITO	EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO	MEDIDAS CORRECTIVAS	PLAZOS DE EJECUCIÓN	NORMATIVIDAD APLICABLE
	más compatibles con las aves en general, así como con las aves de gran envergadura	durante las pruebas preoperativas de la línea eléctrica		colisión a través de la búsqueda de carcasas.		en peligro de extinción (P), Amenazadas (A), sujetas a protección especial (Pr).
Riesgo de electrocución de la avifauna	Elección de estructuras, tales como postes de madera y postes troncocónicos, que son más compatibles con las aves en general, así como con las aves de gran envergadura	Corroborar mediante recorridos que no exista evidencia de electrocución de aves durante las pruebas preoperativas de la línea eléctrica	Ficha de información Bitácora de control Memoria fotográfica	Evaluación de la mortandad de aves por electrocución y colisión a través de la búsqueda de carcasas.	Durante las actividades de pruebas preoperativas	NOM-059-SEMARNAT-2010: especifica las especies con algún estatus de protección; en peligro de extinción (P), Amenazadas (A), sujetas a protección especial (Pr).

VI.1.1.3 Medidas de prevención para el factor suelo

Tabla 3. Medidas de prevención para el factor suelo

IMPACTO	MEDIDA	INDICADORES PARA MEDIR EL ÉXITO	EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO	MEDIDAS CORRECTIVAS	PLAZOS DE EJECUCIÓN	NORMATIVIDAD APLICABLE
Aumento de la tasa de erosión	Los residuos vegetales generados durante las acciones de preparación del sitio se utilizarán para enriquecer las áreas en donde serán llevadas a cabo las actividades de reforestación y reubicación de las especies rescatadas a traves de la pica y dispersion del material resultante del desmonte.	Superficie en ha o m^2 con material vegetal picado y dispersado	Mediante recorridos se inspeccionará que se estén llevando las actividades de pica y dispersion, registrando tal actividad en bitácoras	Gestionar la recolección, el almacenamiento y disposición de los residuos.	Durante la preparación del sitio.	N/A
Aumento de la tasa de erosión	El desarrollo de las actividades se realizará exclusivamente en las áreas autorizadas, evitando cualquier afectación en áreas aledañas.	Nula afectación (compactación o remoción de vegetación) de las áreas aledañas al proyecto	Se harán recorridos diarios para inspeccionar el área del proyecto donde se estén llevando las actividades para registrar en bitácoras las condiciones del suelo. Bitácoras de control. Memoria Fotografía.	Restaurar las áreas afectadas.	Durante todas las etapas del proyecto, principalmente durante las actividades de desmonte y despalme, excavación de cepas, montaje y armado de esructuras, tendido y tensado del cable conductor y tendido de cable guarda	N/A
Aumento de la tasa de erosión	Cuando no interfieran con la construcción de determinada obra, o alguna instalación, se evitará la remoción del estrato herbáceo, tocones de los árboles y arbustos bajos, para conservar cierta protección al suelo, disminución del riesgo de erosión y así dar oportunidad a la rápida regeneración de la vegetación, misma que sirve de refugio y áreas se alimentación para la fauna.	Presencia del estrato herbáceo, tocones y arbustos de tallas menores, que no interfieran en la construcción del proyecto.	Se harán recorridos diarios para inspeccionar el área del proyecto donde se estén llevando las actividades para registrar en bitácoras las condiciones del suelo. Bitácoras de control. Memoria Fotografía.	Detener y corregir la obra o actividad.	Durante las etapas de preparación de sitio y construcción. Actividades: Desmonte y despalme Excavación cepas	N/A
Compactación del suelo	El desarrollo de las actividades se realizará exclusivamente en las áreas autorizadas, evitando cualquier afectación en áreas aledañas.	Nula afectación (compactación o remoción de vegetación) de las áreas aledañas al proyecto	Se harán recorridos diarios para inspeccionar el área del proyecto donde se estén llevando las actividades para registrar en bitácoras las condiciones del suelo.	Restaurar las áreas afectadas.	Durante todas las etapas del proyecto. Actividades: Desmonte y despalme, Excavación de cepas Colocación de acero de refuerzo Colocación de concreto en cimentaciones Hincado de postes	N/A

CONSULTA PÚBLICA

IMPACTO	MEDIDA	INDICADORES PARA MEDIR EL ÉXITO	EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO	MEDIDAS CORRECTIVAS	PLAZOS DE EJECUCIÓN	NORMATIVIDAD APLICABLE
			Bitácoras de control. Memoria Fotografía.		Relleno y compactado Montaje y armado de estructuras Vestido de estructuras Tendido y tensado del cable conductor y de guarda Sistema de tierra Pruebas pre-operativas	
Posible contaminación accidental del suelo	El desmonte podrá realizarse utilizando herramientas manuales como machetes, hachas o motosierras, aplicando siempre un correcto derribo direccional, en caso de utilizar medios mecánicos (maquinaria), deberá realizarse en la parte central acompañándose de métodos manuales en los límites del área autorizada para evitar afectaciones fuera de esta. No se permitirá el uso de fuego ni de agroquímicos.	Nula contaminación por residuos líquidos y sólidos. Manejo de residuos de acuerdo con la normatividad aplicables. Uso preciso de motosierras, herramienta manual y de ser el caso maquinaria, durante la remoción de vegetación.	Se harán recorridos diarios para inspeccionar el área del proyecto donde se estén llevando las actividades para registrar en bitácoras las condiciones del suelo.	Pausar las actividades de desmonte hasta ajustar el método de trabajo.	Durante las actividades de desmonte.	NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012: Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y lineamientos para el muestreo en la caracterización y especificaciones para la remediación.
Posible contaminación accidental del suelo	Toda reparación, mantenimiento y lavado de maquinaria, equipo y vehículos se efectuará en áreas de servicio preestablecidas en comunidades cercanas, para prevenir la contaminación del suelo.	Que no se presenten derrames de contaminantes (residuos químicos) al suelo, debido a cualquier avería de maquinaria o equipo.	Se harán recorridos diarios para inspeccionar el área del proyecto donde se estén llevando las actividades para registrar en bitácoras las condiciones del suelo. Registro de cumplimiento del mantenimiento para vehículos, equipo y maquinaria. Memoria Fotográfica. Programas, bitácoras o fichas de mantenimiento.	Retiro de maquinaria, equipo y vehículos que no cuenten con mantenimiento previo a las actividades y etapas del proyecto. De ser necesario, contener cada derrame y proceder al adecuado manejo de residuos. Además de dar el mantenimiento necesario a la maquinaria.	Durante todas las etapas del proyecto	NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012: Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y lineamientos para el muestreo en la caracterización y especificaciones para la remediación.
Posible contaminación accidental del suelo	Toda la maquinaria y equipo por utilizar estará en buenas condiciones mecánicas, con el fin de evitar fugas de lubricantes y combustibles. Se realizará en tiempo y forma el mantenimiento preventivo del equipo, maquinaria o vehículos, para evitar el derrame de combustible, aceites o aditivos, previniendo así la contaminación del suelo, y mantener las emisiones de gases y ruido con estricto apego a la normatividad ambiental.	Que no se presenten derrames de contaminantes al suelo. Nula afectación al suelo por efectos de maquinaria y equipo.	Se harán recorridos diarios para inspeccionar el área del proyecto donde se estén llevando las actividades para registrar en bitácoras las condiciones del suelo. Registro de cumplimiento del mantenimiento para vehículos, equipo y maquinaria. Memoria Fotográfica. Programas, bitácoras o fichas de mantenimiento.	Contener cada derrame y proceder al adecuado manejo de residuos. Además de dar el mantenimiento necesario a la maquinaria en los lugares establecidos para ello.	Durante todas las etapas del proyecto.	NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012: Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y lineamientos para el muestreo en la caracterización y especificaciones para la remediación.
Posible contaminación accidental del suelo	Manejo adecuado de los residuos. Durante la realización de las actividades se generarán residuos sólidos urbanos y de manejo especial principalmente, disponiendo de áreas señalizadas para su acopio, previo a su disposición, en las cuales se instalarán contenedores rotulados para su acopio, dichos residuos serán manejados de acuerdo con la	Que no se presente contaminación del suelo y se mantengan sus propiedades fisicoquímicas. Que no se presente dispersión de contaminantes (residuos sólidos) en el área del proyecto.	Se harán recorridos diarios para inspeccionar el área del proyecto donde se estén llevando las actividades para registrar en bitácoras las condiciones del suelo. Memoria Fotográfica/bitácora de la clasificación, del almacenamiento, y de la	Recoger/recolectar/almacenar todos los residuos generados y disponerlos en sitios autorizados.	Durante todas las etapas del proyecto.	Ley General Para la Prevención y Gestión Integral de Residuos (LGPGIR) y su Reglamento. NOM-161-SEMARNAT-2011. NOM-052-SEMARNAT-2005. NOM-054-SEMARNAT-1993. NOM-052-SEMARNAT-2005.

CONSULTA PÚBLICA

IMPACTO	MEDIDA	INDICADORES PARA MEDIR EL ÉXITO	EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO	MEDIDAS CORRECTIVAS	PLAZOS DE EJECUCIÓN	NORMATIVIDAD APLICABLE
	normatividad correspondiente. Por otro lado, los residuos peligrosos que llegasen a generarse accidentalmente, por alguna fuga en equipos, vehículos o maquinaria, se deberán manejar con una correcta identificación, separación y recolección, evitando el almacenamiento de dichas sustancias por periodos mayores a 180 días, disponiéndolos finalmente a empresas autorizadas por la SEMARNAT para el tratamiento de estos.		disposición de los residuos. Registros actualizados de la empresa encargada del manejo de los residuos peligrosos ante la SEMARNAT.			
Posible contaminación accidental del suelo	En caso de una situación de emergencia que requiera la reparación de vehículos o maquinaria en el área de trabajo, se tomarán las medidas necesarias para evitar contaminar el suelo como, utilización de plásticos o lonas y la utilización de un kit antiderrames.	Nula contaminación por derrames (residuos químicos) al suelo, derivados de averías de maquinaria o equipo.	Se harán recorridos diarios para inspeccionar el área del proyecto donde se estén llevando las actividades para registrar en bitácoras las condiciones del suelo. Memoria Fotográfica/bitácora de la recolección del suelo contaminado (en caso de producirse), de la clasificación, del almacenamiento, y de la disposición de los residuos. Registros actualizados de la empresa encargada del manejo de los residuos peligrosos ante la SEMARNAT.	Contener cada derrame y proceder al adecuado manejo de residuos. Además de dar el mantenimiento necesario a la maquinaria en los lugares establecidos para ello.	Durante todas las etapas del proyecto.	NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012: Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y lineamientos para el muestreo en la caracterización y especificaciones para la remediación.
Posible contaminación accidental del suelo	Durante la realización de todas las actividades del proyecto que involucren la utilización de personal en el área del proyecto, se instalarán la cantidad de sanitarios necesarios y se llevará a cabo el respectivo mantenimiento por parte de la empresa contratada, para prevenir la defecación y el orinar al aire libre, y tener controlada la generación de las aguas residuales.	Nula contaminación del suelo por residuos	Bitácoras de actividades. Memoria Fotográfica. Registros actualizados de la empresa encargada del manejo del agua sanitaria ante la SEMARNAT.	Gestionar la recolección, el almacenamiento y disposición de los residuos.	Durante todas las etapas del proyecto.	N/A

CONSULTA PÚBLICA

VI.1.1.4 Medidas de prevención para el factor agua

Tabla 4. Medidas de prevención para el factor agua

IMPACTO	MEDIDA	INDICADORES PARA MEDIR EL ÉXITO	EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO	MEDIDAS CORRECTIVAS	PLAZOS DE EJECUCIÓN	NORMATIVIDAD APLICABLE
Disminución de la infiltración	El desarrollo de las actividades se realizará exclusivamente en las áreas autorizadas, evitando cualquier afectación en áreas aledañas.	Nula afectación (compactación o remoción de vegetación) de las áreas aledañas al proyecto	Se harán recorridos diarios para inspeccionar el área del proyecto donde se estén llevando las actividades para registrar en bitácoras las condiciones del suelo. Bitácoras de control. Memoria Fotografía.	Restaurar las áreas afectadas.	Durante todas las etapas del proyecto. con especial atención en las actividades de desmonte, despalme, excavacción de cepas, hincado de postes, relleno y compactado y colocación de concreto en cimentaciones	N/A
Generación de aguas residuales	Durante la realización de todas las actividades del proyecto que involucren la utilización de personal en el área del proyecto, se instalarán la cantidad de sanitarios necesarios y se llevará a cabo el respectivo mantenimiento por parte de la empresa contratada, para prevenir la defecación y el orinar al aire libre, y tener controlada la generación de las aguas residuales.	Nula contaminación del suelo por residuos.	Bitácoras de actividades. Memoria Fotográfica. Registros actualizados de la empresa encargada del manejo del agua sanitaria ante la SEMARNAT.	Gestionar la recolección, el almacenamiento y disposición de los residuos.	Durante todas las etapas del proyecto.	N/A

VI.1.1.5 Medidas de prevención para el factor atmosfera (aire) y paisaje

Tabla 5. Medidas de prevención para el factor atmosfera (aire) y paisaje

IMPACTO	MEDIDA	INDICADORES PARA MEDIR EL ÉXITO	EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO	MEDIDAS CORRECTIVAS	PLAZOS DE EJECUCIÓN	NORMATIVIDAD APLICABLE
Emisión de gases	La maquinaria, equipo y vehículos que se utilicen durante el proceso constructivo, se someterán a un programa de mantenimiento preventivo, llevándose una bitácora para dar seguimiento a dichas actividades.	Buen funcionamiento de la maquinaria, vehículos y equipo de combustión interna.	Se realizará una inspección semanal de los equipos la maquinaria, el equipo y los vehículos, con el fin de verificar que se encuentren en estado óptimo, esto con respecto a la bitácora de mantenimiento preventivo y correctivo de estos. Registrando los resultados en bitácoras correspondientes. Comprobantes de verificación vehicular. Bitácora de mantenimiento y hojas de mantenimiento recomendado para los vehículos, maquinaria y equipos. Memoria fotográfica. Reportes de fallas de algún equipo, maquinaria o vehículo. Reportes de cumplimiento con las normas aplicables.	Se prohibirá el tránsito de maquinaria, vehículo o equipo de combustión interna que no cuente con la bitácora de mantenimiento en regla.	Durante todas las etapas del proyecto. Actividades: desmonte, despalme, Excavación de cepas Colocación de acero de refuerzo Colocación de concreto en cimentaciones Hincado de postes Relleno y compactado Montaje y armado de estructuras Vestido de estructuras Tendido y tensado del cable conductor y de guarda y Pruebas pre-operativas	NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-041-SEMARNAT-2015: Establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes de los vehículos automotores que usan gasolina como combustible. NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-045-SEMARNAT-2015: Vehículos en circulación que usan diésel como combustible - límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.

CONSULTA PÚBLICA

IMPACTO	MEDIDA	INDICADORES PARA MEDIR EL ÉXITO	EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO	MEDIDAS CORRECTIVAS	PLAZOS DE EJECUCIÓN	NORMATIVIDAD APLICABLE
Levantamiento de polvo	De ser necesario, se llevarán a cabo riegos con camiones cisterna, a fin de reducir lo máximo posible la generación de partículas de polvo con el paso de la maquinaria.	Mínima presencia de polvos suspendidos.	Durante los recorridos diarios se verificará la existencia o ausencia de la generación de polvo. Bitácora con registro de humectación de caminos internos (con agua tratada). Memoria fotográfica.	Se prohibirá el paso de maquinaria, hasta que se haga riegos con camiones cisterna y/o los niveles de polvo disminuyan.	Durante la preparación del sitio y la construcción del proyecto, en especial atención en las actividades de desmonte y despalme, excavación de cepas, colocación de concreto en cimentaciones, hincado de postes, relleno y compactado	N/A
Levantamiento de polvo	El almacenamiento y manejo de materiales deberá evitar la dispersión de polvos.	Nula dispersión de polvos.	Durante los recorridos diarios se verificará la existencia o ausencia de la generación de polvo. Memoria fotográfica.	Se colocarán lonas o cubiertas sobre los materiales a manera de medida temporal, y se deberán establecer las acciones necesarias para evitar la dispersión de polvo durante el almacenamiento y manejo de estos.	Durante todas las etapas del proyecto. Actividades: desmonte, despalme, Excavación de cepas Colocación de acero de refuerzo Colocación de concreto en cimentaciones Hincado de postes Relleno y compactado Montaje y armado de estructuras Vestido de estructuras Tendido y tensado del cable conductor y de guarda y Pruebas pre-operativas	N/A
Levantamiento de polvo	La circulación de los vehículos de carga en la zona del proyecto será con velocidad menor a 20 Km/h.	Presencia de señaléticas de velocidad máxima, e indicaciones en capacitaciones, platicas de concientización y/o reglamentos internos. Mínima dispersión de polvo por movimiento de vehículos o maquinaria.	Durante los recorridos diarios se verificará la existencia o ausencia de la generación de polvo. Memoria fotográfica.	Colocación de topes o reductores de velocidad.	Durante todas las etapas del proyecto. Actividades: desmonte, despalme, Excavación de cepas Colocación de acero de refuerzo Colocación de concreto en cimentaciones Hincado de postes Relleno y compactado Montaje y armado de estructuras Vestido de estructuras Tendido y tensado del cable conductor y de guarda y Pruebas pre-operativas	N/A
Pérdida de las condiciones naturales	El desarrollo de las actividades se realizará exclusivamente en las áreas autorizadas, evitando cualquier afectación en áreas aledañas.	Nula afectación (compactación o remoción de vegetación) de las áreas aledañas al proyecto	Se harán recorridos diarios para inspeccionar el área del proyecto donde se estén llevando las actividades para registrar en bitácoras las condiciones del suelo. Bitácoras de control. Memoria Fotografía.	Restaurar las áreas afectadas.	Durante todas las etapas del proyecto. Actividades: Desmonte y despalme, Plantillas de concreto en torres de acero, Colocación de concreto en cimentaciones, Relleno y compactado de cimentaciones, Montaje y armado de estructuras, Vestido de estructuras, Tendido y tensado del cable de guarda y conductor, Sistema de tierra, Etapa operativa.	N/A

CONSULTA PÚBLICA

VI.1.2 MEDIDAS DE MITIGACIÓN

Las medidas de mitigación consisten en la implementación o aplicación de cualquier política, estrategia, obra y/o acción para compensar los impactos adversos que puedan presentarse durante las etapas de ejecución del proyecto. A continuación, se presentan las medidas de mitigación a implementarse antes, durante y al término de las actividades del proyecto, para mitigar los impactos generados en los diferentes componentes ambientales, así como los indicadores de éxito para la evaluación de la implementación de las medidas aplicadas y los requerimientos para las evidencias de cumplimiento.

Tabla 6. Medidas de mitigación

FACTOR	IMPACTO	MEDIDA	INDICADORES PARA MEDIR EL ÉXITO	EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO	MEDIDAS CORRECTIVAS	PLAZOS DE EJECUCIÓN	NORMATIVIDAD APLICABLE
Suelo	Aumento de la tasa de erosión	Ejecución del programa de obras de conservación de suelo y agua. Se implementarán 250 metros de barreras de piedra acomodada en curvas a nivel, para mitigar 23.280 toneladas de suelo, con la capacidad de retener 25.623 toneladas de suelo. **Véase el programa extenso en el Anexo 19.**	Tasa de erosión, compensada. Nivel de azolve (retención de suelo) de las obras.	Memoria fotográfica, informes y bitácoras de seguimiento.	Reevaluar la perdida de suelo y proponer obras adicionales para mitigar la perdida. Mantenimiento de las obras realizadas.	Durante la etapa de preparación del sitio y construcción	N/A
Agua	Disminución de la infiltración	Ejecución del programa de obras de conservación de suelo y agua. Se construirán 68 zanjas trincheras, con las que se logrará mitigar 322.385 m^3/año, con la capacidad de captar 367.320 m^3/año. **Véase el programa extenso en el Anexo 19.**	Cantidad de agua captada estimada y comprobando el funcionamiento de las obras.	Memoria fotográfica, informes y bitácoras de seguimiento.	Mantenimiento y desazolve de las obras, con la finalidad de que capten agua durante más de un año.	Durante la etapa de preparación del sitio y construcción	N/A
Fauna	Reducción del hábitat, y Reducción de las fuentes de alimento	Ejecución del programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna. *Se rescatarán las especies faunísticas que puedan encontrarse en el área del proyecto, dándole prioridad a las especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y que sean de lento desplazamiento. *Se desalojarán madrigueras que puedan encontrarse en el área del proyecto. *Se ahuyentarán todos los ejemplares faunísticos presentes. **Véase el programa extenso en el Anexo 17.**	Porcentaje de sobrevivencia durante su trasporte y adaptación en los sitios de reubicación. Nula afectación de individuos de fauna silvestre.	Memoria fotográfica, informes y bitácoras de control.	Proveer atención y cuidados veterinarios con la finalidad de asegurar la estabilidad del ejemplar, y posteriormente reubicarlo en un hábitat similar	Antes y durante las etapas de preparación de sitio y construcción	NOM-059-SEMARNAT-2010: especifica las especies con algún estatus de protección; en peligro de extinción (P), Amenazadas (A), sujetas a protección especial (Pr).
Flora	Disminución de la cobertura vegetal y captura de carbono	Ejecución del programa de reforestación en 0.74 ha, con 820 individuos de la especie *Juniperus deppeana*. **Véase el programa extenso en el Anexo 18**, en donde se establecen a detalle los objetivos, metas, el criterio de la selección de la especies, metodologías, indicadores y el cronograma de actividades.	Superficie reforestada Cantidad de individuos reforestados por especie	Memoria fotográfica, informes y bitácoras de seguimiento.	Reposición de individuos muertos. Monitoreo e intensificación de actividades de mantenimiento a las plantas.	Durante las actividades de preparación del sitio y construcción **5 años de mantenimiento**	N/A
Flora	Disminución de la cobertura vegetal y captura de carbono	Ejecución del programa de rescate y reubicación de flora, con el rescate y reubicación de 213 individuos de la especie *Baccharis pteronioides* y en su caso especies de lento crecimiento, difícil regeneración y especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 Y SU ACTUAL ANEXO NORMATIVO III (DOF 14-11-2019) **Vease el anexo 16** en donde se establecen a detalle los objetivos, metas, el criterio de la selección de las especies, metodologías, indicadores y el cronograma de actividades	Cantidad de individuos rescatados por especie.	Memoria fotográfica, informes y bitácoras de seguimiento.	Reposición de individuos muertos. Monitoreo e intensificación de actividades de mantenimiento a las plantas.	Antes y durante la preparación del sitio **5 años de mantenimiento**	NOM-059-SEMARNAT-2010: especifica las especies con algún estatus de protección; en peligro de extinción (P), Amenazadas (A), sujetas a protección especial (Pr).

CONSULTA PÚBLICA

VI.1.3 GRADO EN QUE SE ESTIMA SERÁ ABATIDO CADA IMPACTO ADVERSO

En la siguiente tabla se presenta el grado en que se estima será abatido cada impacto adverso, tomando como referencia, entre otras, el estado en que se encontraba el recurso o componente ambiental de acuerdo con los resultados de la línea base de la descripción del Sistema Ambiental del Capítulo IV, y otros instrumentos existentes para el parámetro o parámetros analizados.

Tabla 7. Grado en que se estima será abatido cada impacto adverso

MEDIDA	IMPACTO	INDICADORES PARA MEDIR EL ÉXITO	GRADO EN QUE SE ESTIMA SERÁ ABATIDO CADA IMPACTO
Programa de obras de conservación de suelo y agua	Aumento de la tasa de erosión	Tasa de erosión, compensada. Nivel de azolve (retención de suelo) de las obras.	Se estima que el impacto será abatido al **100%**, considerando que, la cantidad de suelo que retendrán las obras (25.623 ton) es superior al aumento de la tasa de erosión producto de la realización de la remoción de la vegetación, que se obtuvo al comparar la tasa de erosión en condiciones actuales y la que se tendrá una vez realizada la remoción de vegetación forestal, obteniendo una disminución de 23.280 ton.
	Disminución de la infiltración	Cantidad de agua captada estimada y comprobando el funcionamiento de las obras.	Se estima que el impacto será abatido al **100%**, considerando que, la cantidad de agua que captarán las obras (367.320 m^3) es superior a la que deja de infiltrarse con la realización de la remoción de vegetación, que se obtuvo al comparar la cantidad de agua que se infiltra en condiciones actuales y la que se infiltrará una vez realizada la remoción de vegetación forestal, obteniendo una disminución de 322.385 m^3.
Programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna	Reducción del hábitat, y Reducción de las fuentes de alimento	Porcentaje de sobrevivencia durante su trasporte y adaptación en los sitios de reubicación. Nula afectación de individuos de fauna silvestre.	Se estima que con la implementación de buenas prácticas de manejo de fauna (rescate, transporte y reubicación), el impacto hacia la fauna será abatido en un **100%**. Además de que, la reubicación de flora mitigará la perdida de hábitat de forma gradual hasta que la restauración alcance un estado similar a la vegetación del AP.
Programa de rescate y reubicación de flora	Disminución de la cobertura vegetal	Cantidad de individuos rescatados por especie.	Se estima que con la implementación de buenas prácticas de establecimiento y de mantenimiento, el impacto será abatido en un **100%,** de forma gradual hasta que la restauración alcance un estado similar a la vegetación del AP.
Programa de reforestación	Pérdida de la captura de carbono	Cantidad de individuos a reforestar	Se estima que con la implementación de buenas prácticas de establecimiento y de mantenimiento, el impacto será abatido en un **100%,** de forma gradual hasta que el contenido de carbono que se tenía sea igual o mayor.

CONSULTA PÚBLICA

VI.1.1 TABLA RESUMEN

Como conclusión del análisis de congruencia entre los impactos identificados y las medidas determinadas, se presentan la siguientes tablas resumen por cada etapa del proyecto:

ACTIVIDADES	COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDA	TIPO DE MEDIDA	INDICADORES			
					OBJETIVO	PERIODICIDAD	MÉTODO DE CALCULO	FUENTE DE INFORMACIÓN
*Levantamiento topográfico *Localización de estructuras *Desmonte y despalme *Excavación de cepas *Colocación de acero de refuerzo *Colocación de concreto en cimentaciones *Hincado de postes *Relleno y compactado *Montaje y armado de estructuras *Sistema de tierra *Vestido de estructuras *Tendido y tensado del cable de guarda y conductor *Pruebas preoperativas *Mantenimiento preventivo *Mantenimiento correctivo *Mantenimiento predictivo	Agua	Generación de aguas residuales.	Las únicas aguas residuales que se vislumbra serán derivadas de residuos fisiológicos. Para su manejo, durante la realización de todas las actividades del proyecto que involucren la utilización de personal en el área del proyecto, se instalarán la cantidad de sanitarios necesarios (uno por cada 20 trabajadores mínimo), en los frentes de trabajo activos, y se llevará a cabo el respectivo mantenimiento por parte de la empresa contratada (autorizado en la materia), para prevenir la defecación y el orinar al aire libre, y tener controlada la generación de las aguas residuales.	Preventiva	Prevenir la contaminación del suelo por defecación/orinar al aire libre.	La supervisión se realizará de forma diaria durante la jornada laboral. El mantenimiento de los sanitarios normalmente es dos veces por semana, dependiendo del cantidad de personal en funciones.	Check list de la presencia/ausencia de los baños portátiles, así como del estado funcional de estos.	Bitácoras de actividades. Memoria Fotográfica. Registros actualizados de la empresa encargada del manejo del agua sanitaria ante la SEMARNAT.
*Levantamiento topográfico *Localización de estructuras *Desmonte y despalme *Excavación de cepas *Colocación de acero de refuerzo *Colocación de concreto en cimentaciones *Hincado de postes Relleno y compactado *Montaje y armado de estructuras *Sistema de tierra *Vestido de estructuras *Tendido y tensado del cable de guarda y conductor *Pruebas preoperativas *Mantenimiento preventivo *Mantenimiento correctivo *Mantenimiento predictivo	Aire	Emisión de gases	La maquinaria, equipo y vehículos que se utilicen durante el proceso constructivo, se someterán a un programa de mantenimiento preventivo, llevándose una bitácora para dar seguimiento a dichas actividades.	Preventiva	Prevenir la emisión excesiva de gases, teniendo un buen funcionamiento de la maquinaria, vehículos y equipo de combustión interna.	La supervisión se realizará de forma semanal durante la jornada laboral, verificando algún funcionamiento errático de la maquinaria, vehículos y equipo de combustión interna. Además, se verificará periódicamente que se lleve a cabo el mantenimiento de estos, con base a la bitácora de mantenimiento.	Check list de la maquinaria, vehículos y equipo de combustión interna, verificando algún funcionamiento errático y la bitácora de mantenimiento de estos.	Se realizará una inspección semanal de los equipos la maquinaria, el equipo y los vehículos, con el fin de verificar que se encuentren en estado óptimo, esto con respecto a la bitácora de mantenimiento preventivo y correctivo de estos. Registrando los resultados en bitácoras correspondientes. Comprobantes de verificación vehicular. Bitácora de mantenimiento y hojas de mantenimiento recomendado para los vehículos, maquinaria y equipos. Memoria fotográfica. Reportes de fallas de algún equipo, maquinaria o vehículo. Reportes de cumplimiento con las normas aplicables.

CONSULTA PÚBLICA

ACTIVIDADES	COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDA	TIPO DE MEDIDA	INDICADORES			
					OBJETIVO	PERIODICIDAD	MÉTODO DE CALCULO	FUENTE DE INFORMACIÓN
*Levantamiento topográfico *Localización de estructuras *Desmonte y despalme *Excavación de cepas *Colocación de acero de refuerzo *Colocación de concreto en cimentaciones *Hincado de postes Relleno y compactado *Montaje y armado de estructuras *Sistema de tierra *Vestido de estructuras *Tendido y tensado del cable de guarda y conductor *Pruebas preoperativas *Mantenimiento preventivo *Mantenimiento correctivo *Mantenimiento predictivo	Aire	Emisión de gases	Emisiones de gases con estricto apego a la normatividad ambiental: NOM-041-SEMARNAT-2015 y NOM-045-SEMARNAT-2015.	Preventiva	En el caso de los vehículos cumplir con la normatividad aplicable sobre emisión de gases, NOM-041 y NOM-045. Cabe mencionar que en el estado de Chihuahua no se tiene un programa de verificación vehicular, por lo que no es obligatorio.	La supervisión se realizará de forma semanal durante la jornada laboral, verificando algún funcionamiento errático de la maquinaria, vehículos y equipo de combustión interna. Además, se verificará periódicamente que se lleve a cabo el mantenimiento de estos, con base a la bitácora de mantenimiento.	Check list de los vehículos, verificando algún funcionamiento errático, su bitácora de mantenimiento., Debido a que en el estado de Chihuahua no se tiene un programa de verificación vehicular.	Se realizará una inspección semanal de los vehículos, con el fin de verificar que se encuentren en estado óptimo, esto con respecto a la bitácora de mantenimiento preventivo y correctivo de estos. Registrando los resultados en bitácoras correspondientes. Comprobantes de verificación vehicular. Bitácora de mantenimiento y hojas de mantenimiento recomendado para los vehículos, maquinaria y equipos. Memoria fotográfica. Reportes de fallas de algún vehículo. Reportes de cumplimiento con las normas aplicables (No obligatorio).
*Levantamiento topográfico *Localización de estructuras *Desmonte y despalme *Excavación de cepas *Colocación de acero de refuerzo *Colocación de concreto en cimentaciones *Hincado de postes *Relleno y compactado *Montaje y armado de estructuras *Sistema de tierra *Vestido de estructuras *Tendido y tensado del cable de guarda y conductor	Aire	Levantamiento de polvo	De ser necesario, se llevarán a cabo riegos con camiones cisterna, a fin de reducir lo máximo posible la generación de partículas de polvo con el paso de la maquinaria.	Preventiva	Reducir lo máximo posible la generación de partículas de polvo con el paso de la maquinaria.	Durante los recorridos diarios se verificará la existencia o ausencia de la generación de polvo, así como de la aplicación de riegos.	Observación directa y Check list de la aplicación de riegos.	Durante los recorridos diarios se verificará la existencia o ausencia de la generación de polvo. Bitácora con registro de humectación de caminos internos (con agua tratada). Memoria fotográfica.

CONSULTA PÚBLICA

ACTIVIDADES	COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDA	TIPO DE MEDIDA	INDICADORES			
					OBJETIVO	PERIODICIDAD	MÉTODO DE CALCULO	FUENTE DE INFORMACIÓN
*Levantamiento topográfico *Localización de estructuras *Desmonte y despalme *Excavación de cepas *Colocación de acero de refuerzo *Colocación de concreto en cimentaciones **Hincado de postes Relleno y compactado *Montaje y armado de estructuras *Sistema de tierra *Vestido de estructuras *Tendido y tensado del cable de guarda y conductor *Pruebas preoperativas *Mantenimiento preventivo *Mantenimiento correctivo *Mantenimiento predictivo	Aire	Emisiones de ruido	La circulación de los vehículos de carga en la zona del proyecto será con velocidad menor a 20 Km/h, se contará con las señaléticas de velocidad máxima, e indicaciones en capacitaciones, platicas de concientización y/o reglamentos internos. Mínima dispersión de polvo por movimiento de vehículos o maquinaria.	Preventiva	Reducir lo máximo posible la generación de partículas de polvo por la circulación de vehículos de carga.	Durante los recorridos diarios se verificará la señaléticas de velocidad máxima, así como de su cumplimiento.	Observación directa y Check list de la colocación de señalética de límite de velocidad, así como de su cumplimiento.	Durante los recorridos diarios se verificará la señaléticas de velocidad máxima, así como de su cumplimiento. Memoria fotográfica.
*Levantamiento topográfico *Localización de estructuras *Desmonte y despalme *Excavación de cepas *Colocación de acero de refuerzo *Colocación de concreto en cimentaciones **Hincado de postes Relleno y compactado *Montaje y armado de estructuras *Sistema de tierra *Vestido de estructuras *Tendido y tensado del cable de guarda y conductor *Pruebas preoperativas *Mantenimiento preventivo *Mantenimiento correctivo *Mantenimiento predictivo	Aire	Emisiones de ruido	Se respetarán los límites máximos permisibles de exposición de ruido. Y definición de horario diurno y fijo para la utilización de maquinaria pesada.	Preventiva	Se respetará los límites máximos permisibles de exposición de ruido. Se definirá horario diurno y fijo para la utilización de maquinaria pesada.	La supervisión se realizará de forma diaria durante la jornada laboral.	NORMA Oficial Mexicana NOM-011-STPS-2001. Límites máximos permisibles de exposición: 90 dB(A)-8 hrs 93 dB(A)-4 hrs 96 dB(A)-2 hrs 99 dB(A)-1 hrs 102 dB(A)-30 minutos 105 dB(A)-15 minutos	La supervisión se realizará de forma diaria durante la jornada laboral. Considerando la generación promedio de ruido de la maquinaria pesada, el tiempo en funcionamiento continuo y el amortiguamiento de los equipos de seguridad. NORMA Oficial Mexicana NOM-011-STPS-2001.

CONSULTA PÚBLICA

ACTIVIDADES	COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDA	TIPO DE MEDIDA	INDICADORES			
					OBJETIVO	PERIODICIDAD	MÉTODO DE CALCULO	FUENTE DE INFORMACIÓN
Desmonte y despalme	Suelo	Aumento de la tasa de erosión	Los residuos vegetales generados durante las acciones de preparación del sitio se picarán y dispersarán en las áreas de desmonte temporal, y si es posible en los sitios de reforestación y reubicación de flora.	Preventiva	Utilizar los residuos vegetales producto del desmonte para ejecutar acciones y obras para disminuir la tasa de erosión dentro del SA.	Se harán recorridos diarios para inspeccionar el área donde se estén llevando las actividades para registrar en bitácoras las condiciones de la cobertura de suelo con material vegetal. Así como, el registro de la construcción de las obras de suelo, con forme al cronograma del programa.	Se deberá tener el control del volumen de material vegetal producto del desmonte y registrar cuanto se utilizará en obras de conservación y cuanto para cubrir suelo. Los porcentajes deberán ser correspondientes al total producido.	Se harán recorridos diarios para inspeccionar el área del proyecto donde se estén llevando las actividades para registrar en bitácoras las condiciones del suelo. Registro del funcionamiento de las obras de suelo.
Desmonte y despalme	Suelo	Aumento de la tasa de erosión	El desarrollo de las actividades se realizará exclusivamente en las áreas autorizadas, evitando cualquier afectación en áreas aledañas.	Preventiva	Prevenir afectaciones adicionales, por el desmonte y compactación de suelo, fuera del área del proyecto.	Se harán recorridos diarios para inspeccionar el área del proyecto donde se estén llevando las actividades, para registrar en bitácoras con memorias fotográficas, que se respete el límite del área del proyecto.	Registro de que se respetan los límites del área del proyecto, revisando por medio de recorridos y GPS el desarrollo del proyecto dentro de la delimitación del AP.	Se harán recorridos diarios para inspeccionar el área del proyecto donde se estén llevando las actividades para registrar en bitácoras las condiciones del suelo. Bitácoras de control. Memoria Fotografía.
Desmonte y despalme	Suelo	Aumento de la tasa de erosión	Cuando no interfieran con la construcción de determinada obra (L.T.), o alguna instalación, se evitará la remoción del estrato herbáceo, tocones de los árboles y arbustos bajos, para conservar cierta protección al suelo, disminución del riesgo de erosión y así dar oportunidad a la rápida regeneración de la vegetación, misma que sirve de refugio y áreas se alimentación para la fauna.	Preventiva	Conservar cobertura vegetal que no interfiera con la construcción del proyecto.	Se harán recorridos diarios para inspeccionar el área del proyecto donde se estén llevando las actividades de remoción de vegetación, para corroborar que se respete cierta cobertura vegetal.	Registro de la superficie en dónde se respete la cobertura vegetal, con lo cual se puede estimar la tasa de erosión que no aumentaría por dicha acción.	Se harán recorridos diarios para inspeccionar el área del proyecto donde se estén llevando las actividades para registrar en bitácoras las condiciones del suelo. Bitácoras de control. Memoria Fotografía.
Desmonte y despalme	Suelo	Aumento de la tasa de erosión	Ejecución del programa de obras de conservación de suelo y agua. Se implementarán 250m,de barreras de Piedra Acomodada.	Mitigación	Mitigar 23.280 toneladas de suelo que se perderán por efectos de las actividades de desmonte y despalme, sin embargo, por el diseño propuesto y cantidad de obras se tendrá la capacidad de retener hasta 25.623 toneladas de suelo.	Durante la etapa de preparación del sitio, para su construcción, y durante un periodo de tres años, aproximadamente (en relación con la tasa de erosión de dónde se construyan), para medir su azolve.	Se podrá medir el nivel de azolve de las obras, además de la superficie que, gracias a los beneficios ecológicos de estas, aumenten su cobertura vegetal.	Memoria fotográfica, informes y bitácoras de seguimiento.

CONSULTA PUBLICA

ACTIVIDADES	COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDA	TIPO DE MEDIDA	INDICADORES			
					OBJETIVO	PERIODICIDAD	MÉTODO DE CALCULO	FUENTE DE INFORMACIÓN
Desmonte y despalme	Suelo	Compactación del suelo	El desarrollo de las actividades se realizará exclusivamente en las áreas autorizadas, evitando cualquier afectación en áreas aledañas.	Preventiva	Prevenir afectaciones adicionales, por el desmonte y compactación de suelo, fuera del área del proyecto.	Se harán recorridos diarios para inspeccionar el área del proyecto donde se estén llevando las actividades, para registrar en bitácoras con memorias fotográficas, que se respete el límite del área del proyecto.	Registro de que se respetan los límites del área del proyecto, revisando por medio de recorridos y GPS el desarrollo del proyecto dentro de la delimitación del AP.	Se harán recorridos diarios para inspeccionar el área del proyecto donde se estén llevando las actividades para registrar en bitácoras las condiciones del suelo. Bitácoras de control. Memoria Fotografía.
*Desmonte y despalme *Excavación de cepas *Colocación de acero de refuerzo *Colocación de concreto en cimentaciones *Hincado de postes *Relleno y compactado *Montaje y armado de estructuras *Sistema de tierra *Vestido de estructuras *Tendido y tensado del cable de guarda y conductor *Pruebas preoperativas *Mantenimiento correctivo	Suelo	Posible contaminación accidental del suelo	El desmonte deberá realizarse de forma paulatina y progresiva, conforme al avance de la construcción de la obra. Pudiendo utilizar herramientas manuales como machetes, hachas o motosierras, aplicando siempre un correcto derribo direccional, en caso de utilizar medios mecánicos (maquinaria), deberá realizarse en la parte central acompañándose de métodos manuales en los límites del área autorizada para evitar afectaciones fuera de esta. No se permitirá el uso de fuego ni de agroquímicos.	Preventiva	Prevenir la contaminación del suelo por el uso de fuego u agroquímicos durante la remoción de la vegetación.	Se harán recorridos diarios para inspeccionar el área del proyecto donde se estén llevando a cabo la remoción de vegetación para registrar que no se usen agroquímicos o fuego.	Llevar el registro de no utilizar fuego o agroquímicos para la remoción de la vegetación.	Se harán recorridos diarios para inspeccionar el área del proyecto donde se estén llevando las actividades para registrar en bitácoras las condiciones del suelo.
*Desmonte y despalme *Excavación de cepas *Colocación de acero de refuerzo *Colocación de concreto en cimentaciones *Hincado de postes *Relleno y compactado *Montaje y armado de estructuras *Sistema de tierra *Vestido de estructuras *Tendido y tensado del cable de guarda y conductor *Pruebas preoperativas *Mantenimiento correctivo	Suelo	Posible contaminación accidental del suelo	Toda reparación, mantenimiento y lavado de maquinaria, equipo y vehículos se efectuará en áreas de servicio preestablecidas en comunidades cercanas, para prevenir la contaminación del suelo.	Preventiva	Prevenir la contaminación del suelo por algún derrame accidental debido a alguna compostura de maquinaria dentro del AP.	Se harán recorridos diarios para inspeccionar los frentes de trabajo, para prevenir alguna compostura de maquinaria dentro del AP, indicando que dichas actividades deberán realizarse en talleres preestablecidos.	Registrar y estimar la superficie afectada por derrame accidental ocasionada por la compostura de maquinaria dentro del AP.	Se harán recorridos diarios para inspeccionar el área del proyecto donde se estén llevando las actividades para registrar en bitácoras las condiciones del suelo. Registro de cumplimiento del mantenimiento para vehículos, equipo y maquinaria. Memoria Fotográfica. Programas, bitácoras o fichas de mantenimiento.

CONSULTA PÚBLICA

ACTIVIDADES	COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDA	TIPO DE MEDIDA	INDICADORES			
					OBJETIVO	PERIODICIDAD	MÉTODO DE CALCULO	FUENTE DE INFORMACIÓN
*Desmonte y despalme *Excavación de cepas *Colocación de acero de refuerzo *Colocación de concreto en cimentaciones *Hincado de postes *Relleno y compactado *Montaje y armado de estructuras *Sistema de tierra *Vestido de estructuras *Tendido y tensado del cable de guarda y conductor *Pruebas preoperativas *Mantenimiento correctivo	Suelo	Posible contaminación accidental del suelo	Toda la maquinaria y equipo por utilizar estará en buenas condiciones mecánicas, con el fin de evitar fugas de lubricantes y combustibles. Se realizará en tiempo y forma el mantenimiento preventivo del equipo, maquinaria o vehículos, para evitar el derrame de combustible, aceites o aditivos, previniendo así la contaminación del suelo, y mantener las emisiones de gases y ruido con estricto apego a la normatividad ambiental.	Preventiva	Prevenir la contaminación del suelo por algún derrame accidental de lubricantes o combustibles, debido a utilizar maquinaria o equipo en malas condiciones.	Se harán recorridos diarios para inspeccionar la maquinaria y equipo de los frentes de trabajo, registrando su buen funcionamiento y comprobando que tengan en tiempo y forma sus mantenimientos preventivos.	Registrar y estimar la superficie afectada por derrame accidental ocasionada por utilizar maquinaria y equipo en mal estado, dentro del AP.	Se harán recorridos diarios para inspeccionar el área del proyecto donde se estén llevando las actividades para registrar en bitácoras las condiciones del suelo. Registro de cumplimiento del mantenimiento para vehículos, equipo y maquinaria. Memoria Fotográfica. Programas, bitácoras o fichas de mantenimiento.
*Desmonte y despalme *Excavación de cepas *Colocación de acero de refuerzo *Colocación de concreto en cimentaciones *Hincado de postes *Relleno y compactado *Montaje y armado de estructuras *Sistema de tierra *Vestido de estructuras *Tendido y tensado del cable de guarda y conductor *Pruebas preoperativas *Mantenimiento correctivo	Suelo	Posible contaminación accidental del suelo	Manejo adecuado de los residuos. Durante la realización de las actividades se generarán residuos sólidos urbanos y de manejo especial principalmente, disponiendo de áreas señalizadas para su acopio, previo a su disposición, en las cuales se instalarán contenedores rotulados para su acopio, dichos residuos serán manejados de acuerdo con la normatividad correspondiente. Por otro lado, los residuos peligrosos que llegasen a generarse accidentalmente, por alguna fuga en equipos, vehículos o maquinaria, se deberán manejar con una correcta identificación, separación y recolección, evitando el almacenamiento de dichas sustancias por periodos mayores a 180 días, disponiéndolos finalmente a empresas autorizadas por la SEMARNAT para el tratamiento de estos.	Preventiva	Prevenir la contaminación del suelo por residuos producidos en el proyecto.	Se harán recorridos diarios para inspeccionar la correcta recolección de residuos, almacenamiento temporal, y disposición final, para lo cual en el caso de los residuos peligrosos se deberá revisar los permisos y oficios (cuando ocurra el evento) para transporte y disposición final, por parte de la empresa autorizada por SEMARNAT, que se contrate.	Registrar y estimar la superficie afectada por residuos del proyecto.	Se harán recorridos diarios para inspeccionar el área del proyecto donde se estén llevando las actividades para registrar en bitácoras las condiciones del suelo. Memoria Fotográfica/bitácora de la clasificación, del almacenamiento, y de la disposición de los residuos. Registros actualizados de la empresa encargada del manejo de los residuos peligrosos ante la SEMARNAT.

CONSULTA PÚBLICA

ACTIVIDADES	COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDA	TIPO DE MEDIDA	INDICADORES			
					OBJETIVO	PERIODICIDAD	MÉTODO DE CALCULO	FUENTE DE INFORMACIÓN
*Desmonte y despalme *Excavación de cepas *Colocación de acero de refuerzo *Colocación de concreto en cimentaciones *Hincado de postes *Relleno y compactado *Montaje y armado de estructuras *Sistema de tierra *Vestido de estructuras *Tendido y tensado del cable de guarda y conductor *Pruebas preoperativas *Mantenimiento correctivo	Suelo	Posible contaminación accidental del suelo	En caso de una situación de emergencia que requiera la reparación de vehículos o maquinaria en el área de trabajo, se tomarán las medidas necesarias para evitar contaminar el suelo como, utilización de plásticos o lonas y la utilización de un kit antiderrames.	Preventiva	Prevenir la contaminación del suelo por algún derrame accidental debido a una reparación de vehículos o maquinaria por una situación de emergencia.	Se harán recorridos diarios para inspeccionar los frentes de trabajo, para prevenir a contaminación del suelo por algún derrame accidental debido a una reparación de vehículos o maquinaria por una situación de emergencia.	Registrar y estimar la superficie afectada por derrame accidental ocasionada para contaminación del suelo por algún derrame accidental debido a una reparación de vehículos o maquinaria por una situación de emergencia.	Se harán recorridos diarios para inspeccionar el área del proyecto donde se estén llevando las actividades para registrar en bitácoras las condiciones del suelo. Memoria Fotográfica/bitácora de la recolección del suelo contaminado (en caso de producirse), de la clasificación, del almacenamiento, y de la disposición de los residuos. Registros actualizados de la empresa encargada del manejo de los residuos peligrosos ante la SEMARNAT.
*Desmonte y despalme *Excavación de cepas *Colocación de acero de refuerzo *Colocación de concreto en cimentaciones *Hincado de postes *Relleno y compactado *Montaje y armado de estructuras *Sistema de tierra *Vestido de estructuras *Tendido y tensado del cable de guarda y conductor *Pruebas preoperativas *Mantenimiento correctivo	Suelo	Posible contaminación accidental del suelo	Residuos fisiológicos. Para su manejo, durante la realización de todas las actividades del proyecto que involucren la utilización de personal en el área del proyecto, se instalarán la cantidad de sanitarios necesarios (uno por cada 20 trabajadores mínimo), en los frentes de trabajo activos, y se llevará a cabo el respectivo mantenimiento por parte de la empresa contratada (autorizado en la materia), para prevenir la defecación y el orinar al aire libre, y tener controlada la generación de las aguas residuales.	Preventiva	Prevenir la contaminación del suelo por defecación/orinar al aire libre.	La supervisión se realizará de forma diaria durante la jornada laboral. El mantenimiento de los sanitarios normalmente es dos veces por semana, dependiendo del cantidad de personal en funciones.	Check list de la presencia/ausencia de los baños portátiles, así como del estado funcional de estos.	Bitácoras de actividades. Memoria Fotográfica. Registros actualizados de la empresa encargada del manejo del agua sanitaria ante la SEMARNAT.
*Desmonte y despalme *Relleno y compactado	Agua	Disminución de la infiltración	El desarrollo de las actividades se realizará exclusivamente en las áreas autorizadas, evitando cualquier afectación en áreas aledañas	Preventiva	Prevenir afectaciones adicionales, por el desmonte y compactación de suelo, fuera del área del proyecto.	Se harán recorridos diarios para inspeccionar el área del proyecto donde se estén llevando las actividades, para registrar en bitácoras con memorias fotográficas, que se respete el límite del área del proyecto.	Registro de que se respetan los límites del área del proyecto, revisando por medio de recorridos y GPS el desarrollo del proyecto dentro de la delimitación del AP.	Se harán recorridos diarios para inspeccionar el área del proyecto donde se estén llevando las actividades para registrar en bitácoras las condiciones del suelo. Bitácoras de control. Memoria Fotografía.

CONSULTA PÚBLICA

ACTIVIDADES	COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDA	TIPO DE MEDIDA	INDICADORES			
					OBJETIVO	PERIODICIDAD	MÉTODO DE CALCULO	FUENTE DE INFORMACIÓN
*Desmonte y despalme *Relleno y compactado	Agua	Disminución de la infiltración	Ejecución del programa de obras de conservación de suelo y agua. Se construirán 68 zanjas trinchera, con las que se logrará mitigar 322.385 m^3/año.	Mitigación	Lograr mitigar 322.385 m^3/año de agua que se dejarán de infiltrar por efecto de las actividades del desmonte y despalme	Durante la etapa de preparación del sitio y construcción.	Se podrá registrar el funcionamiento de las obras, conforme a los eventos de lluvia con los que estarían captando agua, así como la superficie que, gracias a los beneficios ecológicos de estas, aumenten su cobertura vegetal.	Memoria fotográfica, informes y bitácoras de seguimiento.
Desmonte y despalme	Paisaje	Pérdida de las condiciones naturales	El desarrollo de las actividades se realizará exclusivamente en las áreas autorizadas, evitando cualquier afectación en áreas aledañas.	Preventiva	Prevenir afectaciones adicionales, por el desmonte y compactación de suelo, fuera del área del proyecto.	Se harán recorridos diarios para inspeccionar el área del proyecto donde se estén llevando las actividades, para registrar en bitácoras con memorias fotográficas, que se respete el límite del área del proyecto.	Registro de que se respetan los límites del área del proyecto, revisando por medio de recorridos y GPS el desarrollo del proyecto dentro de la delimitación del AP.	Se harán recorridos diarios para inspeccionar el área del proyecto donde se estén llevando las actividades para registrar en bitácoras las condiciones del suelo. Bitácoras de control. Memoria Fotografía.
Desmonte y despalme	Paisaje	Pérdida de las condiciones naturales	Realizar con personal competente, la correcta delimitación del área sujeta a remover vegetación forestal, para evitar remover vegetación fuera del área sujeta a remoción de vegetación.	Preventiva	Prevenir afectaciones adicionales, por remoción de vegetación fuera del área del proyecto.	Se harán recorridos diarios para inspeccionar el área del proyecto donde se estén llevando las actividades, para registrar en bitácoras con memorias fotográficas, que se respete el límite del área del proyecto, durante la remoción de la vegetación.	Registro de que se respetan los límites del área del proyecto, revisando por medio de recorridos y GPS el desarrollo del proyecto dentro de la delimitación del AP.	Se harán recorridos diarios para inspeccionar el área del proyecto donde se estén llevando las actividades para registrar en bitácoras las condiciones del suelo. Bitácoras de control. Memoria Fotografía.
*Desmonte y despalme *Colocación de concreto en cimentaciones *Hincado de postes *Montaje y armado de estructuras *Sistema de tierra *Vestido de estructuras *Tendido y tensado del cable de guarda y conductor *Etapa operativa	Paisaje	Modificación de la calidad escénica	El desarrollo de las actividades se realizará exclusivamente en las áreas autorizadas, evitando cualquier afectación en áreas aledañas.	Preventiva	Prevenir afectaciones adicionales, por el desmonte y compactación de suelo, fuera del área del proyecto.	Se harán recorridos diarios para inspeccionar el área del proyecto donde se estén llevando las actividades, para registrar en bitácoras con memorias fotográficas, que se respete el límite del área del proyecto.	Registro de que se respetan los límites del área del proyecto, revisando por medio de recorridos y GPS el desarrollo del proyecto dentro de la delimitación del AP.	Verificar que las obras, estructuras e instaladas construidas sean de las características que se plantearon en el proyecto y que no sobrepasen la cantidad, tipo o superficie establecida en el mismo. Bitácoras de control. Memoria Fotografía.

CONSULTA PÚBLICA

ACTIVIDADES	COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDA	TIPO DE MEDIDA	INDICADORES			
					OBJETIVO	PERIODICIDAD	MÉTODO DE CALCULO	FUENTE DE INFORMACIÓN
*Desmonte y despalme *Colocación de concreto en cimentaciones *Hincado de postes *Montaje y armado de estructuras *Sistema de tierra *Vestido de estructuras *Tendido y tensado del cable de guarda y conductor *Etapa operativa	Paisaje	Modificación de la calidad escénica	Realizar con personal competente, la correcta delimitación del área sujeta a remover vegetación forestal, para evitar remover vegetación fuera del área sujeta a remoción de vegetación.	Preventiva	Prevenir afectaciones adicionales, por el desmonte y compactación de suelo, fuera del área del proyecto.	Se harán recorridos diarios para inspeccionar el área del proyecto donde se estén llevando las actividades, para registrar en bitácoras con memorias fotográficas, que se respete el límite del área del proyecto, durante la remoción de la vegetación.	Registro de que se respetan los límites del área del proyecto, revisando por medio de recorridos y GPS el desarrollo del proyecto dentro de la delimitación del AP.	Verificar que las obras, estructuras e instaladas construidas sean de las características que se plantearon en el proyecto y que no sobrepasen la cantidad, tipo o superficie establecida en el mismo. Bitácoras de control. Memoria Fotografía.
Desmonte y despalme	Fauna	Reducción del hábitat y Reducción de las fuentes de alimento	Se realizará el desalojo de madrigueras, que pudieran encontrarse dentro del área donde se removerá la vegetación.	Preventiva	Prevenir afectaciones adicionales a la fauna por la utilización de maquinaria al remover la vegetación y realizar el despalme.	Antes y durante la etapa de preparación de sitio. Es importante mencionar que para realizar el derribo de vegetación se deberá contar previamente con las áreas liberadas por el equipo de rescate de fauna.	Registro de las madrigueras desalojadas, así como de los ejemplares faunísticos ahuyentados o reubicados.	Se harán recorridos diarios inspeccionando las áreas del proyecto para verificar que no haya afectaciones a la fauna y no se afecte la vegetación que se encuentre fuera de los límites del área del proyecto. -Bitácoras de control. -Memoria Fotográfica -Registro del manejo y extracción de las especies de fauna.
Desmonte y despalme	Fauna	Reducción del hábitat y Reducción de las fuentes de alimento	Antes de cualquier intervención al área del proyecto se realizarán pláticas de educación y concientización ambiental a todo el personal que intervendrá en las actividades de preparación del sitio y construcción, con el fin de evitar daños a la fauna.	Preventiva	Prevenir afectaciones adicionales a la fauna por parte del personal del proyecto.	Los primeros 15 días de cada etapa del proyecto.	Registro de las capacitaciones impartidas, y corroborando listas de asistencias y evidencia fotográfica. Registro de afectaciones a fauna silvestre por parte del personal del proyecto.	Se harán recorridos diarios inspeccionando las áreas del proyecto para verificar que no haya afectaciones a la fauna y no se afecte la vegetación que se encuentre fuera de los límites del área del proyecto. -Bitácoras de control. -Memoria Fotográfica -Registro de capacitación de los empleados.
Desmonte y despalme	Fauna	Reducción del hábitat y Reducción de las fuentes de alimento	Se deberán respetar los límites del área del proyecto, evitando afectar cualquier zona de refugio de fauna (madrigueras, nidos, etc.) en áreas aledañas al proyecto.	Preventiva	Prevenir afectaciones adicionales, por afectaciones de madrigueras o nidos, fuera del área del proyecto.	Se harán recorridos diarios para inspeccionar el área del proyecto donde se estén llevando las actividades, para registrar en bitácoras con memorias fotográficas, que se respete el límite del área del proyecto, durante la remoción de la vegetación y la construcción del proyecto.	Registro de las madrigueras y nidos afectados, fuera del área del proyecto.	Se harán recorridos diarios inspeccionando las áreas del proyecto para verificar que no haya afectaciones a la fauna y no se afecte la vegetación que se encuentre fuera de los límites del área del proyecto. -Bitácoras de control. -Memoria Fotográfica

CONSULTA PÚBLICA

ACTIVIDADES	COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDA	TIPO DE MEDIDA	INDICADORES			
					OBJETIVO	PERIODICIDAD	MÉTODO DE CALCULO	FUENTE DE INFORMACIÓN
Desmonte y despalme	Fauna	Reducción del hábitat y Reducción de las fuentes de alimento	Todo el personal que labore en la obra recibirá y tendrá la obligación de acatar las indicaciones de no dañar la fauna que llegase a pasar por el área del proyecto, quedando prohibido la extracción de especies, a fin de evitar o disminuir daños a la fauna, solo se autorizara el rescate y reubicación de los ejemplares que así lo requieran, por parte de personal especializado.	Preventiva	Prevenir afectaciones adicionales a la fauna por parte del personal del proyecto.	Se harán recorridos diarios para inspeccionar el área del proyecto donde se estén llevando las actividades, para registrar en bitácoras con memorias fotográficas, que se respete la fauna que llegase a pasar por el área del proyecto, y que no se lleve a cabo la extracción de especies por parte de personal no autorizado para su reubicación.	Registro de afectaciones a fauna silvestre por parte del personal del proyecto.	Se harán recorridos diarios inspeccionando las áreas del proyecto para verificar que no haya afectaciones a la fauna y no se afecte la vegetación que se encuentre fuera de los límites del área del proyecto. -Bitácoras de control. -Memoria Fotográfica -Registro de capacitación de los empleados, y del manejo y extracción de las especies de flora.
Desmonte y despalme	Fauna	Reducción del hábitat y Reducción de las fuentes de alimento	Se elaborarán y colocarán de manera estratégica, señales informativas y de advertencia, que obliguen a los conductores dentro del área del proyecto a respetar una velocidad máxima 20 km/h, para mejorar capacidad de respuesta, tanto del conductor como del animal que pudiese a travesar el área del proyecto.	Preventiva	Prevenir afectaciones adicionales a la fauna por parte del personal del proyecto, mejorando la capacidad de respuesta, tanto de los conductores de vehículos o maquinaria, como del animal que pudiese a travesar el área del proyecto.	Se harán recorridos diarios para inspeccionar el área del proyecto donde se estén llevando las actividades, para registrar en bitácoras con memorias fotográficas, que se respete el límite de velocidad para prevenir afectaciones adicionales a la fauna que llegase a pasar por el área del proyecto.	Registro de afectaciones a fauna silvestre por parte del personal del proyecto. Registro de personal del proyecto que no respete el límite de velocidad dentro del AP.	Se harán recorridos diarios inspeccionando las áreas del proyecto para verificar que no haya afectaciones a la fauna y no se afecte la vegetación que se encuentre fuera de los límites del área del proyecto. -Bitácoras de control. -Memoria Fotográfica
Desmonte y despalme	Fauna	Reducción del hábitat y Reducción de las fuentes de alimento	Cuando no interfieran con la construcción de determinada obra (L.T.), o alguna instalación, se evitará la remoción del estrato herbáceo, tocones de los árboles y arbustos bajos, para conservar cierta protección al suelo, disminución del riesgo de erosión y así dar oportunidad a la rápida regeneración de la vegetación, misma que sirve de refugio y áreas se alimentación para la fauna.	Preventiva	Conservar cobertura vegetal que no interfiera con la construcción del proyecto.	Se harán recorridos diarios para inspeccionar el área del proyecto donde se estén llevando las actividades de remoción de vegetación, para corroborar que se respete cierta cobertura vegetal.	Registro de la superficie en dónde se respete la cobertura vegetal, con lo cual se puede conservar cierto grado de hábitat (o corredores biológicos).	Se harán recorridos diarios inspeccionando las áreas del proyecto para verificar que no haya afectaciones a la fauna y no se afecte la vegetación que se encuentre fuera de los límites del área del proyecto. -Bitácoras de control. -Memoria Fotográfica

CONSULTA PÚBLICA

ACTIVIDADES	COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDA	TIPO DE MEDIDA	INDICADORES			
					OBJETIVO	PERIODICIDAD	MÉTODO DE CALCULO	FUENTE DE INFORMACIÓN
Desmonte y despalme	Fauna	Reducción del hábitat y Reducción de las fuentes de alimento	Ejecución del programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna. *Se rescatarán las especies faunísticas que puedan encontrarse en el área del proyecto, dándole prioridad a las especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y que sean de lento desplazamiento. *Se desalojarán madrigueras que puedan encontrarse en el área del proyecto. *Se ahuyentarán todos los ejemplares faunísticos presentes.	Mitigación	Con la ejecución de las actividades de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna se mitigará el impacto negativo que generará la ejecución del proyecto sobre la fauna.	Corroborar que se realicen diariamente, antes y durante las actividades de desmonte y despalme.	Se deberá registrar el desarrollo de las actividades, así como los registros del manejo de fauna encontrada en el área del proyecto (ahuyentamiento/ rescate) con los cuales se podrán determinar índices de sobrevivencia.	Memoria fotográfica, informes y bitácoras de control.
Desmonte y despalme	Flora	Disminución de la cobertura vegetal	Realizar con personal competente, la correcta delimitación del área sujeta a remover vegetación forestal, para evitar remover vegetación fuera del área sujeta a remoción de vegetación.	Preventiva	Prevenir afectaciones adicionales, por remoción de vegetación fuera del área del proyecto.	Se harán recorridos diarios para inspeccionar el área del proyecto donde se estén llevando las actividades, para registrar en bitácoras con memorias fotográficas, que se respete el límite del área del proyecto, durante la remoción de la vegetación.	Registro de que se respetan los límites del área del proyecto, revisando por medio de recorridos y GPS el desarrollo del proyecto dentro de la delimitación del AP.	Registro de capacitación de los empleados para la concientización en el manejo y extracción de las especies de flora. Bitácoras de control. Memoria Fotografía
Desmonte y despalme	Flora	Disminución de la cobertura vegetal	Realizar la remoción de vegetación únicamente en la superficie autorizada. Y durante la remoción se realizará el seguimiento del avance y el control de esta por medio de una bitácora.	Preventiva	Prevenir afectaciones adicionales, por remoción de vegetación fuera del área del proyecto.	Se harán recorridos diarios para inspeccionar el área del proyecto donde se estén llevando las actividades, para registrar en bitácoras con memorias fotográficas, que se respete el límite del área del proyecto, durante la remoción de la vegetación.	Registro de que se respetan los límites del área del proyecto, revisando por medio de recorridos y GPS el desarrollo del proyecto dentro de la delimitación del AP.	Registro de capacitación de los empleados para la concientización en el manejo y extracción de las especies de flora. Bitácoras de control. Memoria Fotografía

CONSULTA PUBLICA

ACTIVIDADES	COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDA	TIPO DE MEDIDA	INDICADORES			
					OBJETIVO	PERIODICIDAD	MÉTODO DE CALCULO	FUENTE DE INFORMACIÓN
Desmonte y despalme	Flora	Disminución de la cobertura vegetal	Todo el personal que labore en la obra deberá recibir y acatar indicaciones de no colectar algún ejemplar en las zonas del proyecto y aledañas, solo se autorizara el rescate y reubicación de los ejemplares que así lo requieran, por parte de personal especializado.	Preventiva	Prevenir afectaciones adicionales, por remoción de vegetación fuera del área del proyecto.	Se harán recorridos diarios para inspeccionar el área del proyecto donde se estén llevando las actividades, para registrar en bitácoras con memorias fotográficas, que se respete el límite del área del proyecto, durante la remoción de la vegetación.	Registro de que se respetan los límites del área del proyecto, revisando por medio de recorridos y GPS el desarrollo del proyecto dentro de la delimitación del AP. Seguimiento de las superficies desmontadas.	Se dará seguimiento a las actividades de remoción de la vegetación para corroborar que únicamente se retiren los individuos dentro del área autorizada. -Bitácoras de control. -Memoria Fotográfica
Desmonte y despalme	Flora	Disminución de la cobertura vegetal	Concientización ambiental, antes de cualquier intervención al área del proyecto se realizarán pláticas de educación ambiental a todo el personal con el fin de evitar daños a la vegetación circundante y sujeta a rescate, y se prohibirá la extracción de especies por parte de personal no autorizado, a fin de evitar o disminuir daños a la flora, sujeta a rescate y reubicación.	Preventiva	Prevenir afectaciones adicionales a la flora por parte del personal del proyecto.	Se harán recorridos diarios para inspeccionar el área del proyecto donde se estén llevando las actividades, para registrar en bitácoras con memorias fotográficas, que se respete la flora de zonas aledañas al proyecto, y que no se lleve a cabo la extracción de especies por parte de personal no autorizado para su reubicación.	Registro de afectaciones adicionales a flora por parte del personal del proyecto.	Se dará seguimiento a las actividades de remoción de la vegetación para corroborar que únicamente se retiren los individuos dentro del área autorizada. -Bitácoras de control. -Memoria Fotográfica -Registro de capacitación de los empleados para la concientización en el manejo y extracción de las especies de flora.
Desmonte y despalme	Flora	Disminución de la cobertura vegetal	Cuando no interfieran con la construcción de determinada obra (L.T.), o alguna instalación, se evitará la remoción del estrato herbáceo, tocones de los árboles y arbustos bajos, para conservar cierta protección al suelo, disminución del riesgo de erosión y así dar oportunidad a la rápida regeneración de la vegetación, misma que sirve de refugio y áreas se alimentación para la fauna.	Preventiva	Conservar cobertura vegetal que no interfiera con la construcción del proyecto.	Se harán recorridos diarios para inspeccionar el área del proyecto donde se estén llevando las actividades de remoción de vegetación, para corroborar que se respete cierta cobertura vegetal.	Registro de la superficie en dónde se respete la cobertura vegetal.	Se dará seguimiento a las actividades de remoción de la vegetación. -Bitácoras de control. -Memoria Fotográfica.

CONSULTA PÚBLICA

ACTIVIDADES	COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDA	TIPO DE MEDIDA	INDICADORES			
					OBJETIVO	PERIODICIDAD	MÉTODO DE CALCULO	FUENTE DE INFORMACIÓN
Desmonte y despalme	Flora	Disminución de la cobertura vegetal	Se elaborarán y colocarán de manera estratégica, carteles alusivos a la prevención de incendios forestales, así como a la protección de flora.	Preventiva	Prevenir afectaciones adicionales a la flora por parte del personal del proyecto, previniendo incendios.	Se harán recorridos diarios para inspeccionar el área del proyecto donde se estén llevando las actividades, para registrar en bitácoras con memorias fotográficas.	Registro de afectaciones adicionales a la flora por parte del personal del proyecto. Registro de incendios en la vegetación por el personal del proyecto (en caso de darse).	Bitácoras de control. Memoria Fotográfica. Presencia de señalética.
Desmonte y despalme	Flora	Disminución de la cobertura vegetal	Ejecución del programa de rescate y reubicación de flora. Ejecución del programa de reforestación.	Mitigación	Se rescatarán Se reforestarán Obtener una sobrevivencia del 80% de los individuos reforestados.	Corroborar que se realicen diariamente, antes y durante el tiempo que se llevarán a cabo las actividades de desmonte. Y una vez establecidas las plantas corroborar periódicamente (durante las actividades de mantenimiento).	Se deberá registrar el desarrollo de las actividades, así como los registros de rescate y reubicación de flora del área del proyecto, y de plantas reforestadas, con los cuales se podrán determinar índices de mortalidad o sobrevivencia.	Memoria fotográfica, informes y bitácoras de seguimiento.
Desmonte y despalme	Flora	Disminución de la capacidad de captura de Carbono	Ejecución del programa de rescate y reubicación de flora. Ejecución del programa de reforestación.	Mitigación	Se rescatarán y reubicarán 213 individuos de la especie *Baccharis pteronioides* Se reforestarán 820 individuos de la especie característica en el área de estudio (*Juniperus deppeana*). Obtener una sobrevivencia del 80% de los individuos reforestados.	Corroborar que se realicen diariamente, antes y durante el tiempo que se llevarán a cabo las actividades de desmonte. Y una vez establecidas las plantas corroborar periódicamente (durante las actividades de mantenimiento).	Se deberá registrar el desarrollo de las actividades, así como los registros de rescate y reubicación de flora del área del proyecto, y de plantas reforestadas, con los cuales se podrán determinar índices de mortalidad o sobrevivencia.	Memoria fotográfica, informes y bitácoras de seguimiento.

CONSULTA PÚBLICA

ACTIVIDADES	COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDA	TIPO DE MEDIDA	INDICADORES			
					OBJETIVO	PERIODICIDAD	MÉTODO DE CALCULO	FUENTE DE INFORMACIÓN
Etapa Operativa	Fauna	Riesgo de colisión de la avifauna	Elección de estructuras, tales como postes de madera y postes troncocónicos, que son más compatibles con las aves en general, así como con las aves de gran envergadura	Preventiva	Prevenir afectaciones a las aves de la zona	Corroborar mediante recorridos si existe evidencia de colisión de aves durante las pruebas preoperativas de la línea eléctrica	Mediante el llenado de la ficha para la toma de información	Ficha de información Bitácora de control Memoria fotográfica
Etapa Operativa	Fauna	Riesgo de electrocución de la avifauna	Elección de estructuras, tales como postes de madera y postes troncocónicos, que son más compatibles con las aves en general, así como con las aves de gran envergadura	Preventiva	Prevenir afectaciones a las aves de la zona	Corroborar mediante recorridos si existe evidencia de colisión de aves durante las pruebas preoperativas de la línea eléctrica	Mediante el llenado de la ficha para la toma de información	Ficha de información Bitácora de control Memoria fotográfica

CONSULTA PÚBLICA

VI.2 IMPACTOS RESIDUALES

Recapitulando los impactos adversos que este proyecto puede producir, ninguno se valoró como severo o crítico. Los impactos más importantes resultan ser bajos, mientras que la gran mayoría de los impactos adversos son de significancia "muy baja", los cuales representan el 91% de los impactos adversos; que, además, por su baja significancia no ponen en riesgo la viabilidad del proyecto.

Los impactos catalogados como bajos que podría producir este proyecto representan 9% del total de impactos adversos, la mayoría de ellos pueden ser mitigados y/o compensados, únicamente para la "pérdida de las condiciones naturales" y la "modificación de la calidad escénica", no es factible aplicar medidas de mitigación, por lo que constituyen el grupo de los impactos residuales. Los impactos residuales son aquellos que persisten una vez aplicadas las medidas de prevención y mitigación de un proyecto, se trata de los impactos reales que se estarán produciendo con el proyecto durante el tiempo que este se encuentre operando y una vez concluido.

En la siguiente tabla se muestran las actividades que ocasionaran en cierto grado de significancia los impactos residuales antes mencionados, siendo las más importantes el "desmonte y despalme", y la "etapa operativa".

Tabla 8. Impactos residuales

IMPACTO	ACTIVIDAD	SIGNIFICANCIA/ÍNDICE DE IMPACTO	
		MUY BAJO	BAJO
Modificación de la calidad escénica	Desmonte y despalme		1
	Colocación de concreto en cimentaciones	1	
	Hincado de postes	1	
	Montaje y armado de estructuras	1	
	Sistema de tierra	1	
	Vestido de estructuras	1	
	Tendido y tensado del cable de guarda y conductor	1	
	Etapa operativa		1
Pérdida de las condiciones naturales	Desmonte y despalme		1
TOTAL		6	3

Esos impactos se deben al efecto adverso sobre el factor ambiental "paisaje", propiamente de las áreas forestales, al retirar la vegetación y colocar estructuras antrópicas. La importancia de dichos impactos está determinada por una persistencia alta y una reversibilidad baja de los cambios inducidos. Considerando que la operación del proyecto es de por lo menos 40 años (pudiéndose alargar este plazo llevando a cabo los mantenimientos y modernización necesarios), la superficie ocupada por este debe permanecer libre de cobertura vegetal (brecha de maniobra y patrullaje, y el área de la base de las estructuras). Sin embargo, se trata de espacios muy localizados y que actualmente presentan notables modificaciones antrópicas, producto en su mayoría de actividades agrícolas.

Cabe mencionar que, a partir de etapa operativa se permitirá la revegetación natural de especies herbáceas, lo cual permitirá la reducción del impacto. Sin embargo, es importante señalar que este proceso no se da de manera inmediata y no remedia totalmente el impacto, ya que en el caso del paisaje la vegetación tardará tiempo en volver a crecer y retomar un panorama similar al que existía. Otro punto que considerar es que, a manera de compensación se llevará a cabo un programa de rescate y reubicación de flora, así como un programa de reforestación, con los cuales se buscará conservar especies florísticas y restaurar una superficie dentro del sistema ambiental regional.

CONSULTA PÚBLICA

Para los demás impactos, se proponen medidas de prevención y mitigación, que dan la posibilidad de evitar o controlar sus efectos, por lo cual se prevé igualmente, que no pondrán en riesgo el funcionamiento del SA y no representan obstáculo para la viabilidad del presente proyecto. En consecuencia, los impactos residuales valorados como moderados y poco significativos tampoco pondrán en riesgo el funcionamiento del SA ni representan obstáculo para la viabilidad del proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

Capítulo VII

CONTENIDO

VII . PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS 1
VII.1 PRONÓSTICO DEL ESCENARIO 1
VII.1.1 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO 1
VII.1.1.1 ASPECTOS ABIÓTICOS 1
VII.1.1.1.1 FACTOR SUELO 1
VII.1.1.1.1.1 EROSIÓN HÍDRICA ACTUAL EN EL ÁREA FORESTAL DEL PROYECTO (AFP) 1
VII.1.1.1.1.2 EROSIÓN EÓLICA ACTUAL EN EL ÁREA FORESTAL DEL PROYECTO (AFP) 2
VII.1.1.1.2 FACTOR AGUA 2
VII.1.1.1.2.1 ESCURRIMIENTO ACTUAL EN EL ÁREA FORESTAL DEL PROYECTO (AFP) 3
VII.1.1.1.2.2 EVAPOTRANSPIRACIÓN ACTUAL EN EL ÁREA FORESTAL DEL PROYECTO (AFP) 3
VII.1.1.1.2.3 INFILTRACIÓN ACTUAL EN EL ÁREA FORESTAL DEL PROYECTO (AFP) 4
VII.1.1.1 ASPECTOS BIÓTICOS 4
VII.1.1.1.1 FACTOR FLORA 4
VII.1.1.1.1.1 ÍNDICES DE VALOR DE IMPORTANCIA DE LA FLORA EXISTENTE EN EL AFP 4
VII.1.1.1.1.2 ÍNDICES DE DIVERSIDAD Y EQUITATIVIDAD DE LA FLORA EXISTENTE EN EL AFP SIN PROYECTO 8
VII.1.1.1.1.3 CONTENIDO DE CARBONO EN LA VEGETACIÓN DEL AFP 9
VII.1.1.1.2 FACTOR FAUNA 16
VII.1.1.1.2.1 CÁLCULOS DE ABUNDANCIA DE ESPECIES DE FAUNA EN EL AFP 16
VII.1.1.1.2.2 ÍNDICES DE DIVERSIDAD Y EQUITATIVIDAD DE LA FAUNA EXISTENTE SIN PROYECTO 18
VII.1.1.2 PAISAJE 19
VII.1.1.3 ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS 19
VII.1.1.4 ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO MEDIANTE EL MÉTODO SISTÉMICO 20
VII.1.2 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DE ESCENARIO CON PROYECTO 24
VII.1.2.1 ASPECTOS ABIÓTICOS 24
VII.1.2.1.1 FACTOR SUELO 24
VII.1.2.1.1.1 EROSIÓN HÍDRICA UNA VEZ EJECUTADA LA REMOCIÓN DE LA VEGETACIÓN 24
VII.1.2.1.1.2 EROSIÓN EÓLICA UNA VEZ EJECUTADA LA REMOCIÓN DE LA VEGETACIÓN 25
VII.1.2.1.2 FACTOR AGUA 25
VII.1.2.1.2.1 ESCURRIMIENTO SUPERFICIAL UNA VEZ EJECUTADA LA REMOCIÓN DE LA VEGETACIÓN 25
VII.1.2.1.2.2 EVAPOTRANSPIRACIÓN SUPERFICIAL UNA VEZ EJECUTADA LA REMOCIÓN DE LA VEGETACIÓN 26
VII.1.2.1.2.3 INFILTRACIÓN SUPERFICIAL UNA VEZ EJECUTADA LA REMOCIÓN DE LA VEGETACIÓN 26
VII.1.2.2 ASPECTOS BIÓTICOS 27
VII.1.2.2.1 FACTOR FLORA 27
VII.1.2.2.1.1 CONTENIDO DE CARBONO UNA VEZ REMOVIDA LA VEGETACIÓN 31

CONSULTA PÚBLICA

VII.1.2.2.2 FACTOR FAUNA 31
VII.1.2.3 PAISAJE 35
VII.1.2.4 ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS 35
VII.1.2.5 ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO MEDIANTE EL DIAGRAMA CAUSAL 35
VII.1.3 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CONSIDERANDO LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN 39
VII.1.3.1 SUELO 41
VII.1.3.2 AGUA 43
VII.1.3.3 FLORA 44
VII.1.3.4 FAUNA 45
VII.1.3.5 PAISAJE 45
VII.1.3.6 PRONOSTICO AMBIENTAL 47
VII.2 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL 48
VII.2.1 OBJETIVOS 48
VII.2.2 METAS Y ALCANCES 49
VII.2.3 RESPONSABLES DE LA EJECUCIÓN DEL PROGRAMA 49
VII.2.4 NORMATIVA AMBIENTAL APLICABLE 50
VII.2.5 DURACIÓN 52
VII.2.6 METODOLOGÍA 55
VII.2.7 LÍNEA DE ESTRATEGIA 56
VII.2.8 PLANES DE CONTINGENCIA Y RESPUESTA DE EMERGENCIA 69
VII.2.9 MEDIDAS DE URGENTE APLICACIÓN 69
VII.2.10 MEDIDAS SOCIOECONÓMICAS 70
VII.2.11 EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO AMBIENTAL 70
VII.2.12 SEGUIMIENTO Y CONTROL (MONITOREO) 70
VII.3 CONCLUSIONES 72

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 6. VALORES DE IMPORTANCIA ECOLÓGICA PARA LAS ESPECIES DEL ESTRATO ARBÓREO PARA LA VEGETACIÓN DE PN EN EL AFP 5
TABLA 7. VALORES DE IMPORTANCIA ECOLÓGICA PARA LAS ESPECIES DEL ESTRATO ARBUSTIVO PARA LA VEGETACIÓN DE PN EN EL AFP 5
TABLA 8. VALORES DE IMPORTANCIA ECOLÓGICA PARA LAS ESPECIES DEL ESTRATO DE BEJUCOS PARA LA VEGETACIÓN DE PN EN EL AFP 6
TABLA 9. VALORES DE IMPORTANCIA ECOLÓGICA PARA LAS ESPECIES DEL ESTRATO HERBÁCEO PARA LA VEGETACIÓN DE PN EN EL AFP 7
TABLA 10. COMPARATIVA DE LOS ÍNDICES DE BIODIVERSIDAD EN LAS UNIDADES DE ESTUDIO AFP 8
TABLA 11. CARBONO ALMACENADO EN ECOSISTEMAS TERRESTRES DE MÉXICO 10
TABLA 12. ECUACIONES ALOMÉTRICAS USADAS PARA DETERMINAR LA BIOMASA DE LA VEGETACIÓN EN EL AFP 10
TABLA 13. BIOMASA AÉREA PRESENTE EN LA VEGETACIÓN DE PASTIZAL NATURAL 11
TABLA 14. CONTENIDO DE CARBONO EN LA BIOMASA AÉREA PRESENTE EN LA VEGETACIÓN DE PASTIZAL NATURAL 12
TABLA 15. CONTENIDO DE CARBONO EN LAS RAÍCES DE LA VEGETACIÓN DE PASTIZAL NATURAL 14
TABLA 16. CONTENIDO DE CARBONO TOTAL EN LA VEGETACIÓN A REMOVER 15
TABLA 17. REGISTROS DE ORNITOFAUNA PARA EL ÁREA DEL AFP 16
TABLA 18. REGISTROS DE MASTOFAUNA PARA EL AFP 17
TABLA 19. REGISTROS DE HERPETOFAUNA PARA EL ÁREA DEL AFP 18
TABLA 20. RIQUEZA DE ESPECIES POR GRUPO FAUNÍSTICO PARA EL AFP 18
TABLA 21. RESUMEN DE LOS ÍNDICES DE DIVERSIDAD PARA LOS GRUPOS FAUNÍSTICOS 18

CONSULTA PÚBLICA

TABLA 22. ESTRUCTURACIÓN Y FUNCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL 20
TABLA 23. CLASIFICACIÓN DE LA INFLUENCIA E INFLUENCIABILIDAD DE FACTORES Y COMPONENTES AMBIENTALES..22
TABLA 29. LISTADO DE COMPARACIÓN DE ESPECIES DEL ESTRATO ARBÓREO DE LA VEGETACIÓN DE PASTIZAL NATURAL E IVIE % 27
TABLA 30. LISTADO DE COMPARACIÓN DE ESPECIES DEL ESTRATO ARBUSTIVO DE LA VEGETACIÓN DE PASTIZAL NATURAL E IVIE % 27
TABLA 31. LISTADO DE COMPARACIÓN DE ESPECIES DEL ESTRATO DE BEJUCOS DE LA VEGETACIÓN DE PASTIZAL NATURAL E IVIE % 28
TABLA 32. LISTADO DE COMPARACIÓN DE ESPECIES DEL ESTRATO DE CACTÁCEAS DE LA VEGETACIÓN DE PASTIZAL NATURAL E IVIE % 28
TABLA 33. LISTADO DE COMPARACIÓN DE ESPECIES DEL ESTRATO HERBÁCEO DE LA VEGETACIÓN DE PASTIZAL NATURAL E IVIE % 29
TABLA 34. COMPARATIVA DE LOS ÍNDICES DE DIVERSIDAD EN EL ÁREA DEL SA Y EL AFP PARA LA VEGETACIÓN DE PASTIZAL NATURAL....31
TABLA 35. REPRESENTATIVIDAD DE LOS PRINCIPALES EJEMPLARES TERRESTRES, CUYA DISTRIBUCIÓN POTENCIAL CORRESPONDE AL ÁREA DE AFP Y SA....32
TABLA 36. COMPARATIVA DE ESPECIES DE FAUNA PARA LA VEGETACIÓN DE PASTIZAL NATURAL 33
TABLA 37. NÚMERO DE ESPECIES DE VERTEBRADOS TERRESTRES RECONOCIDA PARA EL ESTADO DE CHIHUAHUA 34
TABLA 38. COMPARATIVA DE LOS ÍNDICES DE DIVERSIDAD EN EL ÁREA DEL SA Y EN EL AFP PARA LA VEGETACIÓN DE PASTIZAL NATURAL....34
TABLA 39. VALORES DE LA EROSIÓN HÍDRICA Y EÓLICA CON PROYECTO, SIN PROYECTO Y CON MEDIDAS MITIGACIÓN 41
TABLA 40. ESCENARIO AMBIENTAL ESPERADO PARA EL COMPONENTE SUELO UNA VEZ APLICADO LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN....41
TABLA 41. VALORES DE LA INFILTRACIÓN CON PROYECTO, SIN PROYECTO Y CON OBRAS DE MITIGACIÓN 43
TABLA 42. ESCENARIO AMBIENTAL ESPERADO PARA EL COMPONENTE AGUA UNA VEZ APLICADO LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN....43
TABLA 43. ESCENARIO AMBIENTAL ESPERADO PARA EL COMPONENTE FLORA CON LA IMPLEMENTACIÓN DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN....44
TABLA 44. ESCENARIO AMBIENTAL ESPERADO PARA EL COMPONENTE FAUNA CON LA IMPLEMENTACIÓN DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN....45
TABLA 45. PROGRAMA GENERAL PARA LA APLICACIÓN DE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN 52
TABLA 46. PROGRAMA GENERAL PARA LA APLICACIÓN DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN 54
TABLA 47. FICHA DE CONCIENTIZACIÓN AMBIENTAL 57
TABLA 48. FICHA DE MANEJO DE VEGETACIÓN....58
TABLA 49. DE RIEGOS CON CAMIONES CISTERNA, CUBRIR LOS CAMIONES QUE TRANSPORTEN MATERIAL TERRÍGENO, LÍMITE DE VELOCIDAD DE LOS VEHÍCULOS DE CARGA, ALMACENAMIENTO Y MANEJO DE MATERIALES 59
TABLA 50. FICHA DE SANITARIOS PORTÁTILES 60
TABLA 51. FICHA DE PROGRAMA DE AHUYENTAMIENTO, RESCATE Y REUBICACIÓN DE FAUNA 61
TABLA 52. FICHA PARA EL PREVENIR EL RIESGO DE COLISIÓN Y ELECTROCUCIÓN DE AVIFAUNA 62
TABLA 53. FICHA DE PROGRAMA DE OBRAS DE CONSERVACIÓN DE SUELO Y AGUA 63
TABLA 54. FICHA DE PROGRAMA DE RESCATE Y REUBICACIÓN DE FLORA, Y PROGRAMA DE REFORESTACIÓN....64
TABLA 55. FICHA DE LA MEDIDA DE RESPETAR LÍMITES AUTORIZADOS 65
TABLA 56. FICHA DE MANTENIMIENTO Y USO ADECUADO DE VEHÍCULOS, MAQUINARIA Y EQUIPO....66
TABLA 57. FICHA DE SEÑALÉTICA DE PROTECCIÓN DE FLORA Y FAUNA....67
TABLA 58. FICHA DE MANEJO ADECUADO DE LOS RESIDUOS 68
TABLA 59. CONTROL Y MONITOREO DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN 70

CONSULTA PÚBLICA

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. ESTRUCTURA DE EFECTOS EN EL SA 21
FIGURA 2. ESQUEMA AXIAL O DE COORDENADAS DEL SA 22
FIGURA 3. DIAGRAMA CAUSA-EFECTO DE LAS ACCIONES DEL PROYECTO SOBRE EL SISTEMA AMBIENTAL. 36
FIGURA 4. ESCENARIO CONSIDERANDO LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN.....40
FIGURA 5. IMAGEN ILUSTRATIVA DEL ESCENARIO MODIFICADO CON EL PROYECTO 46

CONSULTA PÚBLICA

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

VII.1 PRONÓSTICO DEL ESCENARIO

Los pronósticos de los escenarios representan una de las herramientas que permiten visualizar de manera teórica los efectos negativos y positivos que conllevan la implementación de proyectos con impactos directos e indirectos en los ecosistemas.

Con apoyo de los escenarios ambientales elaborados en el capítulo IV del presente estudio y con base en los impactos identificados, así como las medidas de mitigación propuestas, en el presente capítulo se describe y presenta el análisis bajo tres escenarios hipotéticos: 1) Pronósticos del escenario en condiciones actuales; 2) Pronósticos del escenario con proyecto y 3) Pronósticos del escenario con proyecto y con medidas de mitigación.

El procedimiento a seguir para establecer dichos escenarios y estimaciones, se detallan a lo largo del presente capítulo; donde se han tomado como base los componentes ambientales e indicadores de impacto en el Sistema Ambiental (SA) identificados para el área del proyecto.

VII.1.1 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO

En este apartado se formula un escenario para el área de estudio sin considerar el proyecto como variable de cambio (condición actual). Se abordarán cada uno de los componentes ambientales considerados (abióticos, bióticos, paisaje y socioeconómicos), en cada uno de ellos se presentan datos concisos de las condiciones actuales.

VII.1.1.1 Aspectos abióticos

VII.1.1.1.1 Factor suelo

VII.1.1.1.1.1 Erosión hídrica actual en el Área Forestal del Proyecto (AFP)

De acuerdo con los cálculos presentados en el capítulo IV, para la estimación de erosión hídrica del suelo dentro del área del proyecto en el escenario actual del mismo, se expone el siguiente resumen de resultados. El cálculo de la erosión hídrica actual se hizo contemplando las condiciones de precipitación, suelo, pendiente y cobertura vegetal en el área del proyecto, cabe mencionar que el tipo de vegetación presente, corresponde a Pastizal Natural (PN) con una superficie total de 2.665 ha (se presenta la memoria de cálculo realizada para la presente área) (ANEXO 5).

A continuación, se presentan los resultados obtenidos de la estimación de pérdida de suelo (erosión hídrica).

CONSULTA PÚBLICA

Tabla 1. Valor de la erosión hídrica actual en el área del proyecto

USO DE SUELO Y/O VEGETACIÓN	TIPO DE SUELO Y GRUPO TEXTURAL	FACTORES				TASA DE EROSIÓN (Ton/ha/año)	SUPERFICIE (ha)	VOLUMEN DE EROSIÓN TOTAL (Ton/año)	NIVEL DE EROSIÓN
		R	K	LS	C				
Pastizal Natural (PN)	Cambisol (2)	1,640.413	0.04	0.134	0.150	1.319	0.462	0.609	1. Muy Ligera
Pastizal Natural (PN)	Cambisol (2)	1,640.413	0.04	0.580	0.150	5.709	0.646	3.688	2. Ligera
Pastizal Natural (PN)	Cambisol (2)	1,640.413	0.04	0.327	0.150	3.218	0.100	0.322	1. Muy Ligera
Pastizal Natural (PN)	Cambisol (2)	1,640.413	0.04	0.448	0.150	4.409	0.552	2.434	1. Muy Ligera
Pastizal Natural (PN)	Cambisol (2)	1,640.413	0.04	0.506	0.150	4.980	0.905	4.507	1. Muy Ligera
TOTAL							2.665	11.560	-

Como se puede observar, en el área del proyecto se estima un valor de erosión hídrica de 11.560 Ton/año en condiciones actuales.

VII.1.1.1.1.2 Erosión eólica actual en el Área Forestal del Proyecto (AFP)

Tomando en cuenta las condiciones actuales del área del proyecto se realizaron los cálculos para estimar la pérdida de suelo por factores eólicos, la metodología empleada se presenta en el capítulo IV del presente estudio, así como la memoria de cálculo (ANEXO 5). En la siguiente tabla se muestran los resultados para la erosión eólica.

Tabla 2. Erosión eólica actual en los tipos de vegetación

USO DE SUELO Y/O VEGETACIÓN	TIPO DE SUELO Y GRUPO TEXTURAL	FACTORES				TASA DE EROSIÓN (Ton/ha/año)	SUPERFICIE (ha)	VOLUMEN DE EROSIÓN TOTAL (Ton/año)	NIVEL DE EROSIÓN
		R	K	LS	C				
Pastizal Natural (PN)	Cambisol (2)	11.347	0.04	0.134	0.150	0.009	0.462	0.004	1. Sin erosión
Pastizal Natural (PN)	Cambisol (2)	11.347	0.04	0.580	0.150	0.039	0.646	0.026	1. Sin erosión
Pastizal Natural (PN)	Cambisol (2)	11.347	0.04	0.327	0.150	0.022	0.100	0.002	1. Sin erosión
Pastizal Natural (PN)	Cambisol (2)	11.347	0.04	0.448	0.150	0.031	0.552	0.017	1. Sin erosión
Pastizal Natural (PN)	Cambisol (2)	11.347	0.04	0.506	0.150	0.034	0.905	0.031	1. Sin erosión
TOTAL							2.665	0.080	-

De acuerdo con los resultados obtenidos, el área de proyecto en condiciones actuales se estima una pérdida de suelo por erosión eólica de 0.080 Ton/año.

VII.1.1.1.2 Factor agua

En referencia al componente agua, se evaluó en términos de los procesos hidrológicos los cuales son; escurrimiento, infiltración y evapotranspiración real, considerando la cobertura forestal como uno de los factores con mayor importancia en el mantenimiento del ciclo hidrológico.

Para el presente estudio se anexa la memoria de cálculo realizada, para la atención de los valores en la estimación del balance hídrico del área del proyecto, contemplando las condiciones actuales del sitio (ANEXO 6).

CONSULTA PÚBLICA

VII.1.1.1.2.1 Escurrimiento actual en el Área Forestal del Proyecto (AFP)

El escurrimiento superficial se determinó con el método de curvas numéricas propuesto por el Servicio de Conservación de Suelos (SCS) del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA) en 1972, y adoptado por la Comisión Nacional Forestal en 2004. Los resultados generad para el escenario actual en el área del proyecto se presenta a continuación.

Tabla 3. Escurrimiento medio anual en condiciones actuales

NO.	OBRA	TIPO DE VEGETACIÓN	SUPERFICIE (m^2)	COBERTURA	SUELO	K	Ce	ESCURRIMIENTO (m^3)
1	Línea de Transmisión (LT)	Pastizal Natural (PN)	4620.000	Cubierto al 75%	B	0.16	0.02	34.71
2			6460.000			0.16	0.02	48.53
3			1000.000			0.16	0.02	7.51
4			5520.000			0.16	0.02	41.47
5			9050.000			0.16	0.02	67.99
Total			**26,650.000**	-	-	-	-	**200.204**

De acuerdo con la tabla anterior, el escurrimiento medio superficial en condiciones con cobertura vegetal es de 200.204 m^3/año, dicha cantidad representa el 1.9% de la precipitación total en el área, esto se debe a que la cobertura vegetal y las propiedades del suelo que existen en el área logran retener más agua y disminuyen el efecto del escurrimiento.

VII.1.1.1.2.2 Evapotranspiración actual en el Área Forestal del Proyecto (AFP)

El cálculo realizado para el presente apartado fue de acuerdo con la metodología descrita en el capítulo IV considerando las condiciones actuales en el área del proyecto.

Tabla 4. Evapotranspiración real actual en el área del proyecto

USO DE SUELO Y/O VEGETACIÓN	PRECIPITACIÓN (m^3)	SUPERFICIE (m^2)	ETR (mm)	ETR (m^3)
Pastizal Natural (PN)	1,852.158	4,620.000	118.220	546.177
	2,589.814	6,460.000	118.220	763.702
	400.900	1,000.000	118.220	118.220
	2,212.968	5,520.000	118.220	652.575
	3,628.145	9,050.000	118.220	1,069.892
TOTAL	**10,683.985**	**26,650.000**	**118.220**	**3,150.566**

De acuerdo con los resultados obtenidos, en el AFP se estima un valor de evapotranspiración real de 3,150.566 m^3/año, cantidad que representa el 29.5% de la precipitación en el área.

CONSULTA PÚBLICA

VII.1.1.1.2.3 Infiltración actual en el Área Forestal del Proyecto (AFP)

De los eventos de precipitaciones pluvial, una fracción se infiltra, otro escurre y una pequeña fracción termina evaporándose. Sin embargo, la única fracción de lluvia con potencial a infiltrarse es la que llega a la superficie del suelo. Para estimar el volumen de infiltración en el Área Forestal del Proyecto, se utilizó la fórmula siguiente:

"Infiltración = Precipitación – Evapotranspiración – Volumen de escurrimiento"

En la tabla siguiente se presenta el cálculo de la infiltración considerando que, para el cálculo de la precipitación en determinada superficie, se utilizaron datos de normales climatológicas cercanas (ANEXO 6).

Tabla 5. Infiltración actual en el Área Forestal del Proyecto

NO.	TIPO DE VEGETACIÓN	SUPERFICIE (m^2)	PRECIPITACIÓN (m^3/año)	ETR (m^3/año)	ESCURRIMIENTO MEDIO (m^3/año)	INFILTRACIÓN (m^3/año)
1	Pastizal Natural (PN)	4,620.000	1,852.158	546.177	34.707	1,271.274
2		6,460.000	2,589.814	763.702	48.530	1,777.582
3		1,000.000	400.900	118.220	7.512	275.168
4		5,520.000	2,212.968	652.575	41.468	1,518.925
5		9,050.000	3,628.145	1,069.892	67.987	2,490.266
Total		**26,650.000**	**10,683.985**	**3,150.566**	**200.204**	**7,333.215**

El valor estimado de infiltración actualmente en el AFP es de 7,333.215 m^3/año, lo cual representa el 68.64% respecto a la precipitación media anual, esto debido a que las condiciones de vegetación, tipo de suelo y valores de pendiente, permiten la infiltración del agua.

VII.1.1.1 Aspectos bióticos

VII.1.1.1.1 Factor flora

Para dar a conocer la composición florística en el área forestal del proyecto, se presentarán los cálculos del IVIE e índices de diversidad para el tipo de vegetación de Pastizal Natural, que serán afectados con la realización del proyecto, cabe mencionar que los datos fueron retomados del Capítulo IV, de la presente Manifestación de Impacto Ambiental.

VII.1.1.1.1.1 Índices de valor de importancia de la flora existente en el AFP

En los siguientes apartados se presentan los resultados del cálculo del IVIE para el tipo de vegetación de Pastizal Natural, por estratos; Arbóreo, Arbustivo, Bejucos y Herbáceos, para una mejor interpretación de los valores obtenidos se optó por expresar el IVIE de manera gráfica y en una escala del 0 al 300 %.

Estrato arbóreo

En lo que respecta el área forestal del proyecto para el estrato arbóreo, se realizó un muestreo de 16 sitios, registrando un total de 16 individuos, integrados en una riqueza especifica de una especie, misma que no se encuentra incluida dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 Y SU ACTUAL ANEXO NORMATIVO III (DOF 14-11-2019).

CONSULTA PÚBLICA

Tabla 6. Valores de importancia ecológica para las especies del estrato arbóreo para la vegetación de PN en el AFP

No.	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	DENSIDAD	DENSIDAD (IND/HA)	Dr	FR	DR	IVIE %
1	*Juniperus deppeana*	Sabino	16.0	50.0	100.0	100.0	100.0	300.0
TOTAL			**16.0**	**50.0**	**100.0**	**100.0**	**100.0**	**300.0**

Dr= Densidad Relativa; **FR=** Frecuencia Relativa**; DR=** Dominancia Relativa; **IVIE**= Índice de Valor de Importancia Ecológica.

Para el estrato arbóreo, La especie dominante que presenta el mayor valor ecológico es *Juniperus deppeana* (Sabino) con un IVIE de 300 %, integra una densidad de individuos por hectárea, en adelante (ind^{-1}) de 50 individuos.

Estrato arbustivo

En lo que respecta el estrato arbustivo se registró una riqueza especifica de cuatro especies, las cuales integran un total de 351 individuos registrados durante el muestreo de 16 sitios, de las cuales ninguna se encuentra catalogada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 Y SU ACTUAL ANEXO NORMATIVO III (DOF 14-11-2019).

Tabla 7. Valores de importancia ecológica para las especies del estrato arbustivo para la vegetación de PN en el AFP

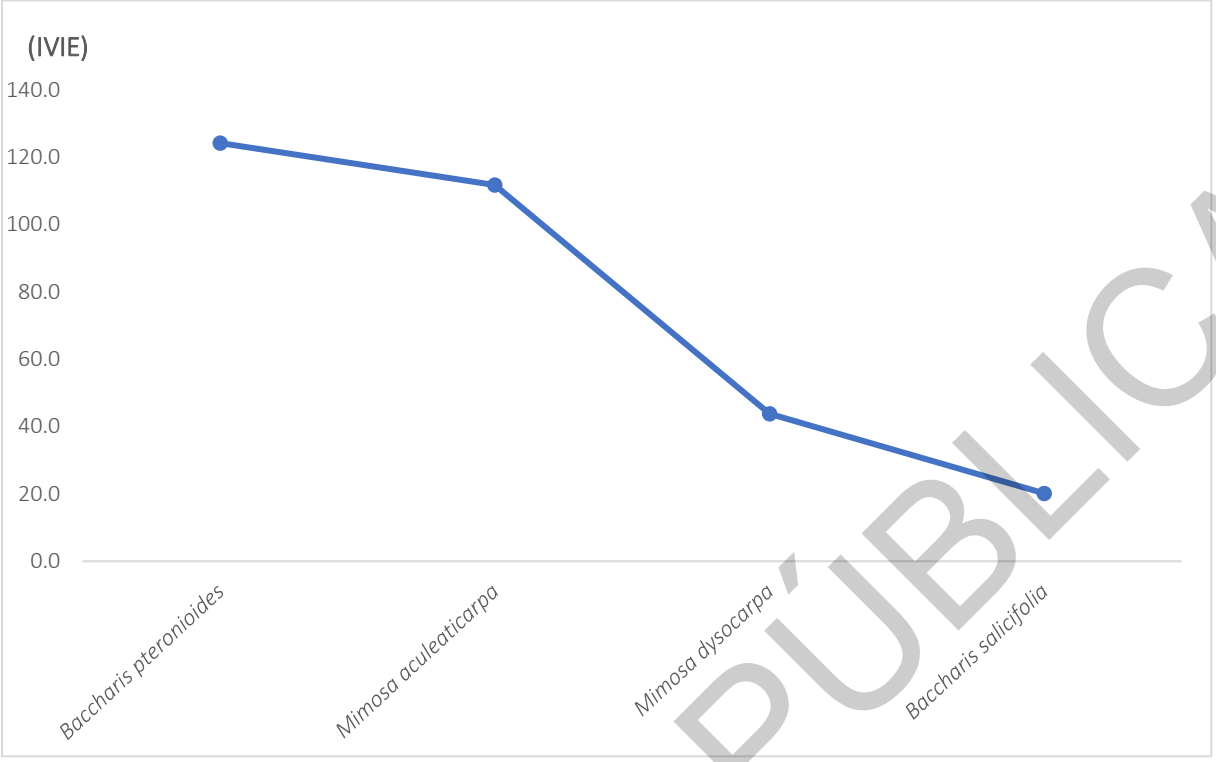
No.	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	DENSIDAD	DENSIDAD (IND/HA)	Dr	FR	DR	IVIE %
1	*Baccharis pteronioides*	Caratacua	179.0	559.4	51.0	44.0	29.2	124.2
2	*Baccharis salicifolia*	Azumiate	21.0	65.6	6.0	8.0	6.2	20.2
3	*Mimosa aculeaticarpa*	Espino	121.0	378.1	34.5	28.0	49.3	111.7
4	*Mimosa dysocarpa*	Garároa	30.0	93.8	8.5	20.0	15.3	43.8
TOTAL			**351.0**	**1,096.9**	**100.0**	**100.0**	**100.0**	**300.0**

Dr= Densidad Relativa; **FR=** Frecuencia Relativa**; DR=** Dominancia Relativa; **IVIE**= Índice de Valor de Importancia Ecológica.

De acuerdo con los resultados anteriores, sobre sale como especie dominante la *Baccharis pteronioides* (Caratacua) misma que manifiesta un IVIE de 124.2 %, como codominante se encuentra *Mimosa aculeaticarpa* (Espino) con un IVI de 111.7 %, estas son las especies con mayor representatividad del área.

Para una mejor interpretación de los datos antes descritos, se presenta la siguiente gráfica con la tendencia de los valores ecológicos.

CONSULTA PÚBLICA



Gráfica. 1. Valores de importancia ecológica obtenidos en las especies del estrato arbustivo en el AFP

Estrato de bejucos

Para el estrato de bejucos se obtuvo un registro de 10 individuos distribuidos en una riqueza especifica de una especie, en un muestreo de 16 sitios, misma que no se encuentra enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 Y SU ACTUAL ANEXO NORMATIVO III (DOF 14-11-2019).

Tabla 8. Valores de importancia ecológica para las especies del estrato de bejucos para la vegetación de PN en el AFP

No.	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	DENSIDAD	DENSIDAD (IND/HA)	Dr	FR	DR	IVIE %
1	*Ipomoea purpurea*	Campanilla morada	10.0	31.3	100.0	100.0	100.0	300.0
TOTAL			**10.0**	**31.3**	**100.0**	**100.0**	**100.0**	**300.0**

Dr= Densidad Relativa; **FR=** Frecuencia Relativa**; DR=** Dominancia Relativa; **IVIE**= Índice de Valor de Importancia Ecológica.

Para el estrato de bejucos, la especie dominante que presenta el mayor valor ecológico es *Ipomoea purpurea* (Campanilla morada) con un IVIE de 300 %, integra una densidad de ind^{-1} de 31.3 individuos.

CONSULTA PÚBLICA

Estrato de cactáceas

Para este estrato en particular no se registraron especies dentro del AFP.

Estrato herbáceo

En este estrato se registraron 2,447 individuos, integrados en una riqueza especifica de 39 especies, registradas en un muestreo de 16 sitios, de las cuales ninguna se encuentra en listada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 Y SU ACTUAL ANEXO NORMATIVO III (DOF 14-11-2019).

Tabla 9. Valores de importancia ecológica para las especies del estrato herbáceo para la vegetación de PN en el AFP

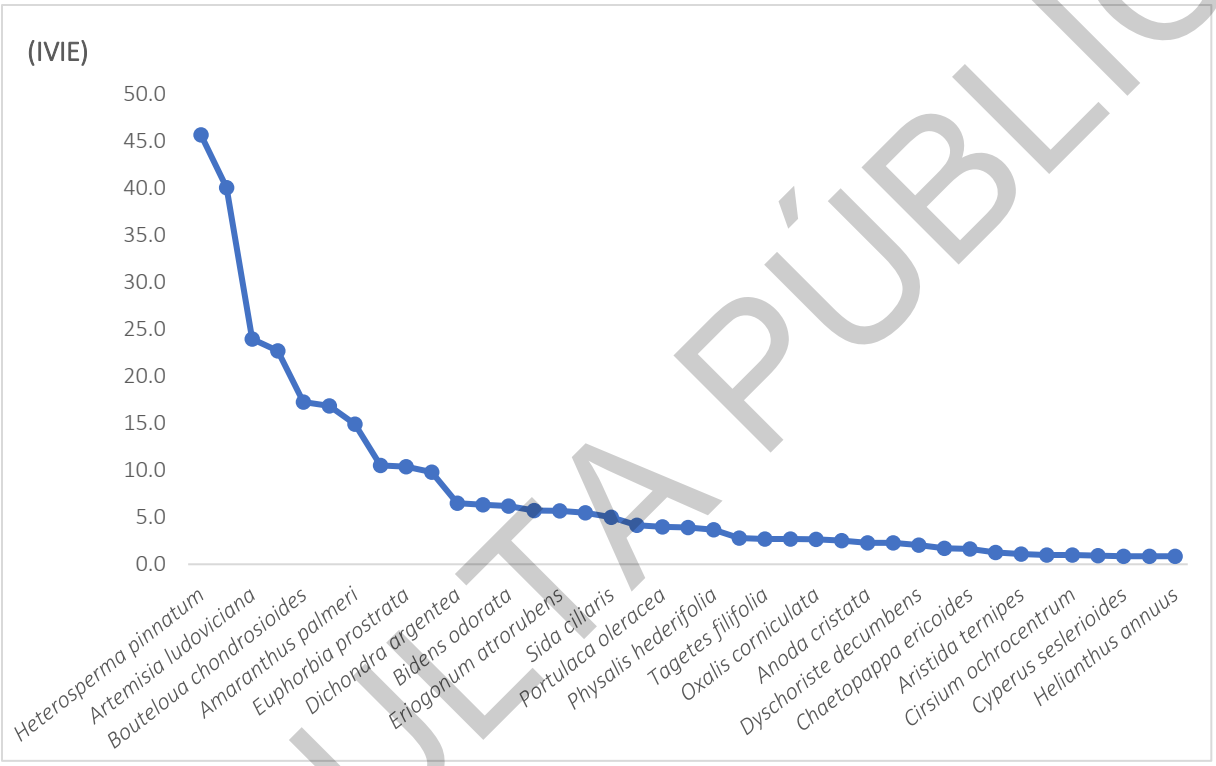
No.	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	DENSIDAD	DENSIDAD (IND/HA)	Dr	FR	DR	IVIE %
1	*Amaranthus palmeri*	Quintonil tropical	109.0	17,031.3	4.5	5.4	5.1	14.9
2	*Ambrosia psilostachya*	Altamisa	3.0	468.8	0.1	0.7	0.2	1.0
3	*Anoda cristata*	Alache	13.0	2,031.3	0.5	1.3	0.4	2.3
4	*Aristida adscensionis*	Pasto	178.0	27,812.5	7.3	8.7	6.7	22.7
5	*Aristida ternipes*	Aceitilla	5.0	781.3	0.2	0.7	0.2	1.1
6	*Artemisia ludoviciana*	Estafiate	364.0	56,875.0	14.9	2.7	6.4	24.0
7	*Bidens odorata*	Aceitilla	30.0	4,687.5	1.2	3.4	1.6	6.2
8	*Bouteloua barbata*	Navajita	81.0	12,656.3	3.3	2.7	3.8	9.8
9	*Bouteloua chondrosioides*	Navajita morada	114.0	17,812.5	4.7	2.7	9.9	17.3
10	*Bouteloua curtipendula*	Banderilla	5.0	781.3	0.2	0.7	0.4	1.3
11	*Bouteloua gracilis*	Navajita	257.0	40,156.3	10.5	6.0	23.5	40.1
12	*Chaetopappa ericoides*	Rose-heath	2.0	312.5	0.1	1.3	0.2	1.6
13	*Chloris virgata*	Barbas de indio	156.0	24,375.0	6.4	5.4	5.1	16.9
14	*Cirsium ochrocentrum*	Yellowspine thistle	3.0	468.8	0.1	0.7	0.2	1.0
15	*Cosmos parviflorus*	Aceitilla blanca	8.0	1,250.0	0.3	1.3	0.6	2.3
16	*Cyperus seslerioides*	Zacate de toche	2.0	312.5	0.1	0.7	0.1	0.9
17	*Dichondra argentea*	Hierba Oreja de Ratón	62.0	9,687.5	2.5	2.7	1.3	6.5
18	*Dyschoriste decumbens*	Sin nombre común	7.0	1,093.8	0.3	1.3	0.4	2.0
19	*Eragrostis lehmanniana*	Amorseco africano	16.0	2,500.0	0.7	2.7	0.8	4.1
20	*Eriogonum atrorubens*	Yerba colorada	14.0	2,187.5	0.6	4.0	1.1	5.7
21	*Eryngium heterophyllum*	Hierba del sapo	9.0	1,406.3	0.4	1.3	0.8	2.5
22	*Euphorbia prostrata*	Golondrina	57.0	8,906.3	2.3	5.4	2.7	10.4
23	*Evolvulus sericeus*	Jaway aak'	18.0	2,812.5	0.7	2.7	0.5	3.9
24	*Gomphrena serrata*	Amor seco	49.0	7,656.3	2.0	6.7	1.8	10.5
25	*Guilleminea densa*	Bola de hilo	2.0	312.5	0.1	0.7	0.1	0.9
26	*Helianthus annuus*	Girasol	2.0	312.5	0.1	0.7	0.1	0.9
27	*Heterosperma pinnatum*	Jarilla	670.0	104,687.5	27.4	4.7	13.6	45.7
28	*Muhlenbergia alopecuroides*	Wolftail	28.0	4,375.0	1.1	2.7	2.5	6.3
29	*Muhlenbergia rigida*	Grama	1.0	156.3	0.0	0.7	0.2	0.9
30	*Oxalis corniculata*	Acedera	8.0	1,250.0	0.3	2.0	0.3	2.6
31	*Pectis prostrata*	Cominillo	21.0	3,281.3	0.9	1.3	0.6	2.8
32	*Physalis hederifolia*	Sin nombre común	7.0	1,093.8	0.3	2.7	0.7	3.7
33	*Portulaca oleracea*	Verdolaga	24.0	3,750.0	1.0	2.0	1.0	4.0
34	*Sida ciliaris*	Cordón de obispo	21.0	3,281.3	0.9	3.4	0.8	5.0
35	*Simsia amplexicaulis*	Acahual	4.0	625.0	0.2	1.3	0.2	1.7
36	*Solanum rostratum*	Ayohuiztle	31.0	4,843.8	1.3	1.3	3.1	5.7
37	*Tagetes filifolia*	Anisillo	16.0	2,500.0	0.7	1.3	0.7	2.7
38	*Tithonia tubiformis*	Gigantón	13.0	2,031.3	0.5	1.3	0.8	2.7
39	*Tribulus terrestris*	Abrojo	37.0	5,781.3	1.5	2.7	1.3	5.5
TOTAL			2,447.0	382,343.8	100.0	100.0	100.0	300.0

Dr= Densidad Relativa; **FR=** Frecuencia Relativa**; DR=** Dominancia Relativa; **IVIE**= Índice de Valor de Importancia Ecológica.

CONSULTA PÚBLICA

De acuerdo con la tabla anterior se describen las especies de mayor representatividad que integran la estructura horizontal de la comunidad herbácea en el AFP, mismas que se mencionan a continuación; *Heterosperma pinnatum* (Jarilla) con un IVIE de 45.7 %, *Bouteloua gracilis* (Navajita) con 40.1 %, *Artemisia ludoviciana* (Estafiate) con 24.0 %, *Aristida adscensionis* (Pasto) con 22.7 % y *Bouteloua chondrosioides* (Navajita morada) con 17.3 % de IVIE, estas son las especies que conforman la comunidad en particular.

Para una mejor comprensión de la tendencia de la importancia ecológica de las especies se integra la gráfica siguiente.



Gráfica. 2. Valores de importancia ecológica obtenidos en las especies del estrato herbáceo en el AFP

VII.1.1.1.1.2 Índices de diversidad y equitatividad de la flora existente en el AFP sin proyecto

A continuación, se presenta un resumen y análisis de los índices de diversidad, para cada estrato para el tipo de vegetación de Pastizal Natural en el AFP.

Tabla 10. Comparativa de los índices de biodiversidad en las unidades de estudio AFP

	AFP		
	RIQUEZA ESPECÍFICA (S)	SHANNON-WIENER (H)	EQUIDAD DE PIELOU (J)
General	45	2.8	0.74
Arbóreo	1	0.0	0.00
Arbustivo	4	1.1	0.79
Bejucos	1	0.0	0.00
Herbáceo	39	2.6	0.71

CONSULTA PÚBLICA

De manera general el AFP, presenta una riqueza especifica de 45 especies, misma que integra una diversidad media al comprender valores de 2.8 mediante el índice de Shannon, y homogeneidad en la distribución de individuos por especie de acuerdo al índice de Pielou.

En lo que refiere los estratos; arbóreo y bejuco, su riqueza específica total es de una especie, misma que no permite determinar los cálculos de las diferentes métricas de diversidad, el estrato arbustivo se integra con una riqueza especifica de cuatro especies, con un valor de índice de Shannon de 1.1 determinando que el área presenta una baja diversidad de especies, sin embargo el área presenta homogeneidad en la distribución de individuos por especie, de acuerdo con los valores obtenidos mediante el índice de Pielou.

El estrato herbáceo, presenta una diversidad media al obtener un valor de 2.6 mediante el índice de Shannon, su riqueza especifica es de 39 especies, registrando una equidad de 0.71, presentando homogeneidad en la distribución de los individuos por especie.

VII.1.1.1.1.3 Contenido de carbono en la vegetación del AFP

La captura de carbono se basa en dos cuestiones principales: la absorción activa de la nueva vegetación y las emisiones evitadas de la vegetación existente. La primera perspectiva incluye a las actividades que implican la plantación de nuevos árboles (forestación, reforestación, o agrosilvicultura) o el aumentar las tasas de crecimiento de la cubierta forestal existente (como mejores prácticas de silvicultura). La segunda perspectiva considera la prevención o reducción de la deforestación y del cambio de uso del suelo o la reducción a los bosques existentes.

La biomasa es la suma total de la materia orgánica viva de las plantas fotosintéticamente activas en una unidad de área, tanto arriba como abajo del nivel del suelo; está compuesta por los árboles, la vegetación arbustiva y la vegetación herbácea y se expresa en términos de peso seco, masa o volumen (Pardé 1980 en Riofrío, 2007, p.9). La biomasa varía de una especie forestal a otra y el almacenamiento de carbono depende de la productividad primaria neta de cada sistema, 1 gramo de biomasa es equivalente a 0.5 gramos de carbono o bien un CC de 50%, esta equivalencia ha sido aplicada en diversos trabajos para determinar los almacenes de carbono a distintas escalas (Masera, De Jong, Ricalde, 2000, p.28, Pacheco *et al*, 2007, p.251). La estimación de los escenarios focaliza la capacidad de las coberturas forestales para capturar carbono atmosférico y la conversión de estas áreas en fuentes de emisión de dióxido de carbono (CO2), los cálculos se realizaron a través del método general de almacenes de carbono (Brown, Lugo y Chapman, 1986, p.390).

$$CO2 = B * F$$
$$F= CC*44/12= CO2$$

En este procedimiento los datos de biomasa por hectárea (B) son multiplicados por un factor (F), que involucra el contenido de C (CC en proporción) en la biomasa seca y la relación entre el peso de la molécula de CO2 (44) y el peso del átomo del C (12).

Actualmente, la superficie con vegetación del AFP 2.665 hectáreas de Pastizal Natural, ya cuenta con un almacenamiento de carbono. Como referencia del carbono almacenado en ecosistemas terrestres de México, publicado en el número 360 (septiembre-octubre 2009) de Economía Informa de la Facultad de la Economía de la UNAM. En dicha publicación, señalan que, para el caso de los ecosistemas terrestres mexicanos, la mayor

CONSULTA PÚBLICA

proporción de carbono almacenado se encuentra respectivamente en la vegetación aérea, los suelos y las raíces o vegetación del subsuelo (Masera *et al*, 2001; Ordóñez, 2004). Esta información es crucial para identificar la importancia de las diversas coberturas forestales en relación con el almacenamiento y captura de carbono.

Tabla 11. Carbono almacenado en ecosistemas terrestres de México

DIFERENTES ECOSISTEMAS TERRESTRES	VEGETACIÓN AÉREA (TON/HA)	SUELO (TON/HA)	RAÍCES (TON/HA)	TOTAL (TON/HA)
Bosque de coníferas	118	120	19	257
Bosque de Quercus	105	126	5	236
Bosque tropical perennifolio	186	115	4	305
Bosque tropical caducifolio, subcaducifolio y espinoso	54	100	0	154
Bosque mesófilo de montaña	189	205	36	430
Matorral xerófilo y vegetación semiárida	19	60	1	80
Pastizal natural, halófilo y gipsófilo	16	81	0	97
Vegetación acuática y subacuática	223	59	0	282

Fuente: *Información citada en Ordóñez, José Antonio (2004), Índices de contenido y captura de carbono en áreas forestales, UNAM, México.*

Para el estrato herbáceo, de acuerdo a Romero-Sánchez y colaboradores en el 2002[1], la proporción de carbono con respecto a las toneladas de biomasa total por hectárea corresponde al 47.0%.

CARBONO EN LA BIOMASA AÉREA DE LA VEGETACIÓN EN EL AFP

Para estimar el contenido de carbono (CO2) presente en la vegetación a remover en el AFP, se usaron ecuaciones alométricas tomadas de la publicación denominada *Compilation of allometric equation database and metadata; writing of methodology and parts of the results and discusión (F Rojas-Gracia, 2015)*. Dicho documento concentra 478 ecuaciones alométricas para estimar biomasa de árboles y bosques mexicanos.

De acuerdo a las especies a remover, se eligieron las ecuaciones alométricas aptas para las especies de características del tipo de vegetación de Pastizal Natural.

Tabla 12. Ecuaciones alométricas usadas para determinar la biomasa de la vegetación en el AFP

ESPECIE	ECUACIÓN ALOMÉTRICA	OTRAS ESPECIES	UNIDAD	PAÍS	ESTADO	AUTOR
Juniperus deppeana	[Exp[-2.3739]*[DBH^2.4154]]	*Juniperus*	kg	México	Nuevo León	Rodríguez *et al*., 2007
Arbustos	(340.308)*(((3.1416)*RC1*RC2*HC)^1.115)	Bejucos, Helechos	g	México	Sonora	Búrquez *et al*., 2010
Raíces	Exp(-1.0587 + 0.8836 (ln(Cba)))					

Estrato herbáceo

En lo que concierne para el tipo de vegetación de **Pastizal Natural**, de acuerdo con lo que refleja los valores del estudio *Estimación de biomasa en pastizales mediante métodos tradicionales y uso de drones en el estado de Chihuahua*, elaborado por (Grijalva-Gómez, 2022)[2], la producción de biomasa forrajera es de 1,600 kg de MS/ha/año, dichos valores provienen de un pastizal en macollado arborescente.

[1] Romero-Sánchez, Martín Enrique, Velasco-Bautista, Efraín, Meza-Juárez, David Josué, & Pérez-Miranda, Ramiro. (2022). Análisis y estimación del contenido de carbono en pastizales halófilos de la zona central semi-árida de México. Terra Latinoamericana, 40, e1007. Epub 23 de mayo de 2022.https://doi.org/10.28940/terra.v40i0.1007

[2] Grijalva-Gómez, I., R. (2022). Estimación de la biomasa en pastizales mediante métodos tradicionales y uso de drones en el estado de Chihuahua.

CONSULTA PÚBLICA

Valores muy semejantes presentan Medina *et al*., en el 2009[3], en el estudio *Estimación de la producción de forraje con imágenes de satélite en los pastizales de zacatecas,* donde expresa que la producción de biomasa forrajera es de 1,545 kg de MS/ha/año.

Para fines del presente proyecto, se utilizará el promedio 1,572 kg de MS/ha/año, reportado por los dos autores citados con anterioridad.

Una vez seleccionadas las ecuaciones, se estimó la cantidad de biomasa aérea de la vegetación presente en el AFP:

Tabla 13. Biomasa aérea presente en la vegetación de Pastizal Natural

ESTRATO	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	INDV/TOTAL	VOL m³ TOTAL	BIOMASA AÉREA (TON)
Arbóreo	*Juniperus deppeana*	Sabino	133.3	10.5796	4.7320
Subtotal			**133.3**	**10.5796**	**4.7320**
Arbustivo	*Baccharis pteronioides*	Caratacua	1490.7	0.0051	0.0492
	Baccharis salicifolia	Azumiate	174.9	0.0079	0.0403
	Mimosa aculeaticarpa	Espino	1007.7	0.0355	0.3022
	Mimosa dysocarpa	Garároa	249.8	0.0125	0.0601
Subtotal			**2923.2**	**0.0611**	**0.4518**
Bejucos	*Ipomoea purpurea*	Campanilla morada	83.3	0.0018	0.0041
Subtotal			**83.3**	**0.0018**	**0.0041**
Herbáceo	*Amaranthus palmeri*	Quintonil tropical	45,388.281	-	4.189
	Ambrosia psilostachya	Altamisa	1,249.219	-	
	Anoda cristata	Alache	5,413.281	-	
	Aristida adscensionis	Pasto	74,120.313	-	
	Aristida ternipes	Aceitilla	2,082.031	-	
	Artemisia ludoviciana	Estafiate	151,571.875	-	
	Bidens odorata	Aceitilla	12,492.188	-	
	Bouteloua barbata	Navajita	33,728.906	-	
	Bouteloua chondrosioides	Navajita morada	47,470.313	-	
	Bouteloua curtipendula	Banderilla	2,082.031	-	
	Bouteloua gracilis	Navajita	107,016.406	-	
	Chaetopappa ericoides	Rose-heath	832.813	-	
	Chloris virgata	Barbas de indio	64,959.375	-	
	Cirsium ochrocentrum	Yellowspine thistle	1,249.219	-	
	Cosmos parviflorus	Aceitilla blanca	3,331.250	-	
	Cyperus seslerioides	Zacate de toche	832.813	-	
	Dichondra argentea	Hierba Oreja de Ratón	25,817.188	-	
	Dyschoriste decumbens	Sin nombre común	2,914.844	-	
	Eragrostis lehmanniana	Amorseco africano	6,662.500	-	
	Eriogonum atrorubens	Yerba colorada	5,829.688	-	
	Eryngium heterophyllum	Hierba del sapo	3,747.656	-	
	Euphorbia prostrata	Golondrina	23,735.156	-	
	Evolvulus sericeus	Jaway aak'	7,495.313	-	
	Gomphrena serrata	Amor seco	20,403.906	-	
	Guilleminea densa	Bola de hilo	832.813	-	
	Helianthus annuus	Girasol	832.813	-	
	Heterosperma pinnatum	Jarilla	278,992.188	-	
	Muhlenbergia alopecuroides	Wolftail	11,659.375	-	
	Muhlenbergia rigida	Grama	416.406	-	
	Oxalis corniculata	Acedera	3,331.250	-	
	Pectis prostrata	Cominillo	8,744.531	-	

[3] Medina García, G., Gutiérrez Luna, R., Echavarría Chairez, F. G., Amador Ramírez, M. D., & Ruiz Corral, J. A. (2009). Estimación de la producción de forraje con imágenes de satélite en los pastizales de Zacatecas. Técnica Pecuaria en México, 47(2), 135-144.

CONSULTA PÚBLICA

ESTRATO	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	INDV/TOTAL	VOL m³ TOTAL	BIOMASA AÉREA (TON)
	Physalis hederifolia	Sin nombre común	2,914.844	-	
	Portulaca oleracea	Verdolaga	9,993.750	-	
	Sida ciliaris	Cordón de obispo	8,744.531	-	
	Simsia amplexicaulis	Acahual	1,665.625	-	
	Solanum rostratum	Ayohuiztle	12,908.594	-	
	Tagetes filifolia	Anisillo	6,662.500	-	
	Tithonia tubiformis	Gigantón	5,413.281	-	
	Tribulus terrestris	Abrojo	15,407.031	-	
Subtotal			**1,018,946.094**	**-**	**4.1894**
Total			**1,022,085.797**	**10.643**	**9.377**

Con la información obtenida de la biomasa aérea, se estimó el contenido de carbono con la siguiente ecuación:

$$Contenido\ de\ carbono = biomasa\ aérea\ x\ 0.5$$

*Recordando que, el contenido de carbono se considera como el 50% del total de la biomasa de un árbol, para los estratos; arbóreo, arbustivo y bejucos, para el estrato herbáceo refiere al 8.131% de la biomasa total, de acuerdo a Romero-Sánchez y colaboradores en el 2002.

Los resultados del contenido de carbono en la biomasa aérea de la vegetación, se presentan a continuación:

Tabla 14. Contenido de carbono en la biomasa aérea presente en la vegetación de Pastizal Natural

ESTRATO	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	INDV/TOTAL	VOL m³ TOTAL	BIOMASA AÉREA (TON)	CARBONO AÉREO (TON)
Arbóreo	*Juniperus deppeana*	Sabino	133.3	10.5796	4.7320	2.3660
Subtotal			**133.3**	**10.5796**	**4.7320**	**2.3660**
Arbustivo	*Baccharis pteronioides*	Caratacua	1490.7	0.0051	0.0492	0.0246
	Baccharis salicifolia	Azumiate	174.9	0.0079	0.0403	0.0201
	Mimosa aculeaticarpa	Espino	1007.7	0.0355	0.3022	0.1511
	Mimosa dysocarpa	Garároa	249.8	0.0125	0.0601	0.0301
Subtotal			**2923.2**	**0.0611**	**0.4518**	**0.2259**
Bejucos	*Ipomoea purpurea*	Campanilla morada	83.3	0.0018	0.0041	0.0020
Subtotal			**83.3**	**0.0018**	**0.0041**	**0.0020**
Herbáceo	*Amaranthus palmeri*	Quintonil tropical	45,388.281	-	4.189	0.341
	Ambrosia psilostachya	Altamisa	1,249.219	-		
	Anoda cristata	Alache	5,413.281	-		
	Aristida adscensionis	Pasto	74,120.313	-		
	Aristida ternipes	Aceitilla	2,082.031	-		
	Artemisia ludoviciana	Estafiate	151,571.875	-		
	Bidens odorata	Aceitilla	12,492.188	-		
	Bouteloua barbata	Navajita	33,728.906	-		
	Bouteloua chondrosioides	Navajita morada	47,470.313	-		
	Bouteloua curtipendula	Banderilla	2,082.031	-		
	Bouteloua gracilis	Navajita	107,016.406	-		
	Chaetopappa ericoides	Rose-heath	832.813	-		
	Chloris virgata	Barbas de indio	64,959.375	-		
	Cirsium ochrocentrum	Yellowspine thistle	1,249.219	-		
	Cosmos parviflorus	Aceitilla blanca	3,331.250	-		
	Cyperus seslerioides	Zacate de toche	832.813	-		
	Dichondra argentea	Hierba Oreja de Ratón	25,817.188	-		
	Dyschoriste decumbens	Sin nombre común	2,914.844	-		
	Eragrostis lehmanniana	Amorseco africano	6,662.500	-		
	Eriogonum atrorubens	Yerba colorada	5,829.688	-		
	Eryngium heterophyllum	Hierba del sapo	3,747.656	-		

CONSULTA PÚBLICA

ESTRATO	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	INDV/TOTAL	VOL m³ TOTAL	BIOMASA AÉREA (TON)	CARBONO AÉREO (TON)
	Euphorbia prostrata	Golondrina	23,735.156	-		
	Evolvulus sericeus	Jaway aak'	7,495.313	-		
	Gomphrena serrata	Amor seco	20,403.906	-		
	Guilleminea densa	Bola de hilo	832.813	-		
	Helianthus annuus	Girasol	832.813	-		
	Heterosperma pinnatum	Jarilla	278,992.188	-		
	Muhlenbergia alopecuroides	Wolftail	11,659.375	-		
	Muhlenbergia rigida	Grama	416.406	-		
	Oxalis corniculata	Acedera	3,331.250	-		
	Pectis prostrata	Cominillo	8,744.531	-		
	Physalis hederifolia	Sin nombre común	2,914.844	-		
	Portulaca oleracea	Verdolaga	9,993.750	-		
	Sida ciliaris	Cordón de obispo	8,744.531	-		
	Simsia amplexicaulis	Acahual	1,665.625	-		
	Solanum rostratum	Ayohuiztle	12,908.594	-		
	Tagetes filifolia	Anisillo	6,662.500	-		
	Tithonia tubiformis	Gigantón	5,413.281	-		
	Tribulus terrestris	Abrojo	15,407.031	-		
Subtotal			**1,018,946.094**	**-**	**4.1894**	**0.3406**
Total			**1,022,085.797**	**10.643**	**9.377**	**2.935**

Como resultado, se tiene una concentración de **2.935 ton**. de carbono en la biomasa aérea para la vegetación de Pastizal Natural, resultado de la suma de los estratos; arbóreo, arbustivo y bejucos, en lo que refiere al estrato herbáceo la biomasa refiere a la totalidad, incluyendo la biomasa aérea y de raíces.

CARBONO EN LA BIOMASA DE LAS RAÍCES DE LA VEGETACIÓN EN EL AFP

Asimismo, para determinar el contenido de carbono almacenado en la parte subterránea, se estimó el carbono de la biomasa subterránea en función al carbono de la biomasa aérea y por tipo de ecosistema, a partir de la metodología propuesta por Cairns *et al* (1997), citada en el Protocolo de estimación de las reservas de carbono en la biomasa forestal en México (Donación del Ministerio de Asuntos Internacionales del Gobierno de Noruega, publicado por la CONAFOR en Zapopan, Jalisco, México. Dicho documento señala 2 ecuaciones, la primera aplicable a bosques templados y la segunda ecuación para bosques tropicales:

$$(Y) = \exp(-1.0587 + 0.8836(\ln (Cba))+0.2840 \text{ (Bosques templados)}$$

$$(Y) = \exp(-1.0587 + 0.8836 (\ln(Cba))) \text{ (Bosques Tropicales)}$$

Donde:

Y = Carbono en la biomasa subterránea.

C_{BA} = Carbono en la biomasa aérea.

Como la vegetación presente en la superficie del AFP no corresponde a ninguno de los tipos de vegetación, pero sus especies sí tienen similitud con un Bosque templado, se consideró esa ecuación. Los resultados se muestran a continuación:

Para el estrato herbáceo refiere la biomasa de las raíces al 38.869%, de acuerdo a Romero-Sánchez y colaboradores en el 2002.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla 15. Contenido de carbono en las raíces de la vegetación de Pastizal Natural

ESTRATO	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	INDV/ TOTAL	VOL m^3 TOTAL	BIOMASA AÉREA (TON)	CARBONO AÉREO (TON)	CARBONO RAÍCES (TON)
Arbóreo	*Juniperus deppeana*	Sabino	133.3	10.5796	4.7320	2.3660	0.9970
Subtotal			**133.3**	**10.5796**	**4.7320**	**2.3660**	**0.9970**
Arbustivo	*Baccharis pteronioides*	Caratacua	1490.7	0.0051	0.0492	0.0246	0.0220
	Baccharis salicifolia	Azumiate	174.9	0.0079	0.0403	0.0201	0.0132
	Mimosa aculeaticarpa	Espino	1007.7	0.0355	0.3022	0.1511	0.1059
	Mimosa dysocarpa	Garároa	249.8	0.0125	0.0601	0.0301	0.0228
Subtotal			**2923.2**	**0.0611**	**0.4518**	**0.2259**	**0.1639**
Bejucos	*Ipomoea purpurea*	Campanilla morada	83.3	0.0018	0.0041	0.0020	0.0016
Subtotal			**83.3**	**0.0018**	**0.0041**	**0.0020**	**0.0016**
Herbáceo	*Amaranthus palmeri*	Quintonil tropical	45,388.281	-	4.189	0.341	1.628
	Ambrosia psilostachya	Altamisa	1,249.219	-			
	Anoda cristata	Alache	5,413.281	-			
	Aristida adscensionis	Pasto	74,120.313	-			
	Aristida ternipes	Aceitilla	2,082.031	-			
	Artemisia ludoviciana	Estafiate	151,571.875	-			
	Bidens odorata	Aceitilla	12,492.188	-			
	Bouteloua barbata	Navajita	33,728.906	-			
	Bouteloua chondrosioides	Navajita morada	47,470.313	-			
	Bouteloua curtipendula	Banderilla	2,082.031	-			
	Bouteloua gracilis	Navajita	107,016.406	-			
	Chaetopappa ericoides	Rose-heath	832.813	-			
	Chloris virgata	Barbas de indio	64,959.375	-			
	Cirsium ochrocentrum	Yellowspine thistle	1,249.219	-			
	Cosmos parviflorus	Aceitilla blanca	3,331.250	-			
	Cyperus seslerioides	Zacate de toche	832.813	-			
	Dichondra argentea	Hierba Oreja de Ratón	25,817.188	-			
	Dyschoriste decumbens	Sin nombre común	2,914.844	-			
	Eragrostis lehmanniana	Amorseco africano	6,662.500	-			
	Eriogonum atrorubens	Yerba colorada	5,829.688	-			
	Eryngium heterophyllum	Hierba del sapo	3,747.656	-			
	Euphorbia prostrata	Golondrina	23,735.156	-			
	Evolvulus sericeus	Jaway aak'	7,495.313	-			
	Gomphrena serrata	Amor seco	20,403.906	-			
	Guilleminea densa	Bola de hilo	832.813	-			
	Helianthus annuus	Girasol	832.813	-			
	Heterosperma pinnatum	Jarilla	278,992.188	-			
	Muhlenbergia alopecuroides	Wolftail	11,659.375	-			
	Muhlenbergia rigida	Grama	416.406	-			
	Oxalis corniculata	Acedera	3,331.250	-			
	Pectis prostrata	Cominillo	8,744.531	-			
	Physalis hederifolia	Sin nombre común	2,914.844	-			
	Portulaca oleracea	Verdolaga	9,993.750	-			
	Sida ciliaris	Cordón de obispo	8,744.531	-			
	Simsia amplexicaulis	Acahual	1,665.625	-			
	Solanum rostratum	Ayohuiztle	12,908.594	-			
	Tagetes filifolia	Anisillo	6,662.500	-			
	Tithonia tubiformis	Gigantón	5,413.281	-			
	Tribulus terrestris	Abrojo	15,407.031	-			
Subtotal			**1,018,946.094**	**-**	**4.1894**	**0.3406**	**1.6284**
Total			**1,022,085.797**	**10.643**	**9.377**	**2.935**	**2.791**

Conforme a la ecuación para bosques templados, el carbono almacenado en la biomasa de las raíces de la vegetación de Pastizal Natural es de **2.791 ton**, posteriormente se integra el carbono total a remover para la vegetación de tipo Pastizal Natural.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla 16. Contenido de carbono total en la vegetación a remover

ESTRATO	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	INDV/TOTAL	VOL m³ TOTAL	BIOMASA AÉREA (TON)	CARBONO AÉREO (TON)	CARBONO RAÍCES (TON)	CARBONO TOTAL (TON)
Arbóreo	*Juniperus deppeana*	Sabino	133.3	10.5796	4.7320	2.3660	0.9970	3.3630
Subtotal			**133.3**	**10.5796**	**4.7320**	**2.3660**	**0.9970**	**3.3630**
Arbustivo	*Baccharis pteronioides*	Caratacua	1490.7	0.0051	0.0492	0.0246	0.0220	0.0466
	Baccharis salicifolia	Azumiate	174.9	0.0079	0.0403	0.0201	0.0132	0.0333
	Mimosa aculeaticarpa	Espino	1007.7	0.0355	0.3022	0.1511	0.1059	0.2570
	Mimosa dysocarpa	Garároa	249.8	0.0125	0.0601	0.0301	0.0228	0.0529
Subtotal			**2923.2**	**0.0611**	**0.4518**	**0.2259**	**0.1639**	**0.3898**
Bejucos	*Ipomoea purpurea*	Campanilla morada	83.3	0.0018	0.0041	0.0020	0.0016	0.0037
Subtotal			**83.3**	**0.0018**	**0.0041**	**0.0020**	**0.0016**	**0.0037**
Herbáceo	*Amaranthus palmeri*	Quintonil tropical	45,388.281	-	4.189	0.341	1.628	1.969
	Ambrosia psilostachya	Altamisa	1,249.219	-				
	Anoda cristata	Alache	5,413.281	-				
	Aristida adscensionis	Pasto	74,120.313	-				
	Aristida ternipes	Aceitilla	2,082.031	-				
	Artemisia ludoviciana	Estafiate	151,571.875	-				
	Bidens odorata	Aceitilla	12,492.188	-				
	Bouteloua barbata	Navajita	33,728.906	-				
	Bouteloua chondrosioides	Navajita morada	47,470.313	-				
	Bouteloua curtipendula	Banderilla	2,082.031	-				
	Bouteloua gracilis	Navajita	107,016.406	-				
	Chaetopappa ericoides	Rose-heath	832.813	-				
	Chloris virgata	Barbas de indio	64,959.375	-				
	Cirsium ochrocentrum	Yellowspine thistle	1,249.219	-				
	Cosmos parviflorus	Aceitilla blanca	3,331.250	-				
	Cyperus seslerioides	Zacate de toche	832.813	-				
	Dichondra argentea	Hierba Oreja de Ratón	25,817.188	-				
	Dyschoriste decumbens	Sin nombre común	2,914.844	-				
	Eragrostis lehmanniana	Amorseco africano	6,662.500	-				
	Eriogonum atrorubens	Yerba colorada	5,829.688	-				
	Eryngium heterophyllum	Hierba del sapo	3,747.656	-				
	Euphorbia prostrata	Golondrina	23,735.156	-				
	Evolvulus sericeus	Jaway aak'	7,495.313	-				
	Gomphrena serrata	Amor seco	20,403.906	-				
	Guilleminea densa	Bola de hilo	832.813	-				
	Helianthus annuus	Girasol	832.813	-				
	Heterosperma pinnatum	Jarilla	278,992.188	-				
	Muhlenbergia alopecuroides	Wolftail	11,659.375	-				
	Muhlenbergia rigida	Grama	416.406	-				
	Oxalis corniculata	Acedera	3,331.250	-				
	Pectis prostrata	Cominillo	8,744.531	-				
	Physalis hederifolia	Sin nombre común	2,914.844	-				
	Portulaca oleracea	Verdolaga	9,993.750	-				
	Sida ciliaris	Cordón de obispo	8,744.531	-				
	Simsia amplexicaulis	Acahual	1,665.625	-				
	Solanum rostratum	Ayohuiztle	12,908.594	-				
	Tagetes filifolia	Anisillo	6,662.500	-				
	Tithonia tubiformis	Gigantón	5,413.281	-				
	Tribulus terrestris	Abrojo	15,407.031	-				
Subtotal			**1,018,946.094**	**-**	**4.1894**	**0.3406**	**1.6284**	**1.9690**
Total			**1,022,085.797**	**10.643**	**9.377**	**2.935**	**2.791**	**5.726**

El carbono almacenado total en el AFP para la vegetación de Pastizal Natural es de **5.726 ton**.

CONSULTA PÚBLICA

VII.1.1.1.2 Factor fauna

VII.1.1.1.2.1 Cálculos de abundancia de especies de fauna en el AFP

Durante el muestreo de fauna silvestre, realizado dentro del AFP, se registraron: 149 individuos divididos en 16 familias y 35 especies, de las cuales ninguna se encuentra listada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 Y SU ACTUAL ANEXO NORMATIVO III (DOF 14-11-2019), bajo alguna categoría de riesgo.

De los tres grupos faunísticos; el grupo mejor representado es el de ornitofauna con 28 especies, seguido de los grupos de mastofauna con 4 individuos y herpetofauna con 3 especies.

a) Grupo de ORNITOFAUNA

Índice de diversidad

En la siguiente tabla, se muestra la riqueza de especies de aves, registradas en los puntos de conteo de los transectos de fauna realizados en el AFP, obteniéndose un total de 116 individuos avistados, correspondientes a 28 especies, de las cuales ninguna se encuentra enlistada dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 Y SU ACTUAL ANEXO NORMATIVO III (DOF 14-11-2019).

Tabla 17. Registros de Ornitofauna para el área del AFP

N°	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	IND. AVISTADOS MUESTREO	DENSIDAD ha	*2WL	ABUNDANCIA RELATIVA
1	*Agelaius phoeniceus*	*Tordo sargento*	5	3	1.60	4.3
2	*Amphispiza bilineata*	*Zacatonero garganta negra*	3	2	1.60	2.6
3	*Cardellina pusilla*	*Chipe corona negra*	9	6	1.60	7.8
4	*Cardinalis sinuatus*	*Cardenal Desértico*	1	1	1.60	0.9
5	*Chondestes grammacus*	*Gorrión arlequín*	5	3	1.60	4.3
6	*Columbina inca*	*Tortolita Cola Larga*	8	5	1.60	6.9
7	*Contopus cooperi*	*Papamoscas Boreal*	4	3	1.60	3.4
8	*Contopus sordidulus*	*Papamoscas del Oeste*	2	1	1.60	1.7
9	*Coragyps atratus*	*Zopilote común*	4	3	1.60	3.4
10	*Empidonax hammondii*	*Papamoscas de Hammond*	1	1	1.60	0.9
11	*Hirundo rustica*	*Golondrina tijereta*	5	3	1.60	4.3
12	*Melanerpes formicivorus*	*Carpintero bellotero*	2	1	1.60	1.7
13	*Melozone fusca*	*Rascador Viejita*	2	1	1.60	1.7
14	*Myiarchus cinerascens*	*Papamoscas Garganta Ceniza*	3	2	1.60	2.6
15	*Myioborus pictus*	*Pavito Alas Blancas*	2	1	1.60	1.7
16	*Passerina caerulea*	*Picogordo azul*	4	3	1.60	3.4
17	*Pheucticus melanocephalus*	*Picogordo tigrillo*	1	1	1.60	0.9
18	*Pipilo chlorurus*	*Rascador Cola Verde*	7	4	1.60	6.0
19	*Pooecetes gramineus*	*Gorrión cola blanca*	6	4	1.60	5.2
20	*Salpinctes obsoletus*	*Saltapared de Rocas*	3	2	1.60	2.6
21	*Sayornis nigricans*	*Papamoscas negro*	2	1	1.60	1.7
22	*Sialia mexicana*	*Azulejo garganta azul*	1	1	1.60	0.9
23	*Spizella passerina*	*Gorrión Cejas Blancas*	2	1	1.60	1.7
24	*Streptopelia decaocto*	*Paloma de collar turca*	6	4	1.60	5.2
25	*Sturnella neglecta*	*Pradero del Oeste*	5	3	1.60	4.3
26	*Tyrannus verticalis*	*Tirano pálido*	6	4	1.60	5.2
27	*Tyrannus vociferans*	*Tirano Chibiú*	5	3	1.60	4.3
28	*Zenaida macroura*	*Huilota Común*	12	8	1.60	10.3
TOTAL			116	73		100

CONSULTA PÚBLICA

En la tabla anterior, se puede notar que, de las especies registradas durante el muestreo, las que presentan mayor abundancia relativa son; *Zenaida macroura* (Huilota Común) con el 10.3 %, seguido de la especie *Cardellina pusilla* (Chipe corona negra) con una abundancia relativa de 7.8 %, posteriormente *Columbina inca* (Tortolita Cola Larga) con el 6.9 %, *Pipilo chlorurus* (Rascador Cola Verde) con 6.0 %, las especies *Pooecetes gramineus* (Gorrión cola blanca), *Streptopelia decaocto* (Paloma de collar turca) y *Tyrannus verticalis* (Tirano pálido) mismas que integran una abundancia relativa similar de 5.2 % respectivamente. El resto de las especies cuenta con una abundancia menor.

b) Grupo de MASTOFAUNA

Índice de diversidad

Para este grupo se tiene una riqueza especifica de cuatro especies, con un total de 18 individuos, de los cuales ninguna de las especies se encuentra listada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 Y SU ACTUAL ANEXO NORMATIVO III (DOF 14-11-2019). Con base en el análisis de la información recabada en campo, a continuación, se presentan los resultados respectivos de biodiversidad para el grupo de mastofauna.

Tabla 18. Registros de mastofauna para el AFP

N°	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	IND. AVISTADOS MUESTREO	DENSIDAD Ha	*2WL	ABUNDANCIA RELATIVA
1	*Lepus californicus*	*Liebre cola negra*	5	3	1.60	27.78
2	*Otospermophilus variegatus*	*Ardillón de roca*	10	6	1.60	55.56
3	*Procyon lotor*	*Mapache*	1	1	1.60	5.56
4	*Sciurus nayaritensis*	*Ardilla de Nayarit*	2	1	1.60	11.11
Total			**18**	**11**		**100**

De acuerdo con la tabla anterior, las especies que presentan la mayor abundancia relativa son; *Otospermophilus variegatus* (Ardillón de roca) con una abundancia relativa de 55.56 % y *Lepus californicus* (Liebre cola negra) con el 27.78 % respectivamente, las dos especies anteriormente mencionadas representan el 83.33 % de la abundancia en su totalidad, mientras que el resto de las especies se presentan con menor abundancia en el ecosistema estudiado.

c) Grupo de HERPETOFAUNA

Índice de diversidad

Para el grupo de herpetofauna se obtuvo una riqueza de tres especies, con 15 individuos registrados, de las cuales ninguna especie se encuentra incluida dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 Y SU ACTUAL ANEXO NORMATIVO III (DOF 14-11-2019).

Con base en el análisis de la información recabada en campo, a continuación, se presentan los resultados respectivos de abundancia y diversidad para el grupo de herpetofauna registrada en el AFP.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla 19. Registros de Herpetofauna para el área del AFP

N°	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	IND. AVISTADOS MUESTREO	DENSIDAD Ha	*2WL	ABUNDANCIA RELATIVA
1	*Dryophytes arenicolor*	*Rana de árbol color arena*	2	1	1.60	13.33
2	*Phrynosoma hernandesi*	*Camaleón de montaña de cuernos cortos*	2	1	1.60	13.33
3	*Sceloporus poinsettii*	*Lagartija espinosa norteña de grieta*	11	7	1.60	73.33
Total			**15**	**9**		**100**

Como se muestra en la gráfica anterior la especie que presenta la mayor abundancia relativa dentro de este grupo faunístico es, *Sceloporus poinsettii* (Lagartija espinosa norteña de grieta) con el 73.33 % de abundancia relativa, el resto de las especies presentan menor abundancia de 13.33 %.

VII.1.1.1.2.2 Índices de diversidad y equitatividad de la fauna existente sin proyecto

A continuación, se muestran los resultados de los cálculos de diversidad para el grupo de Ornitofauna, Mastofauna y Herpetofauna.

La composición faunística que integra el AFP, está representada por 16 familias y una riqueza total de 35 especies, siendo el grupo de ornitofauna el de mayor representatividad, posteriormente mastofauna y herpetofauna, no se registró ninguna especie dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 Y SU ACTUAL ANEXO NORMATIVO III (DOF 14-11-2019), tal y como se presenta en la siguiente tabla.

Tabla 20. Riqueza de especies por grupo faunístico para el AFP

GRUPO FAUNÍSTICO	FAMILIAS	ESPECIES	CATEGORÍA DE RIESGO	ENDÉMICA
Ornitofauna	11	28	0	0
Mastofauna	3	4	0	1
Herpetofauna	2	3	0	0
TOTAL	**16**	**35**	**0**	**1**

En la tabla anterior se puede observar que en el AFP se registró una mayor riqueza de especies en el grupo de ornitofauna, este grupo presentó mayor número de individuos avistados en el muestreo, por otro lado, los grupos faunísticos con menor representatividad en el área son: mastofauna y herpetofauna con cuatro y tres especies registradas durante el muestreo.

A continuación, se muestran los resultados de diversidad para cada grupo faunístico.

Tabla 21. Resumen de los índices de diversidad para los grupos faunísticos

UNIDAD DE ANÁLISIS	ÍNDICE DE BIODIVERSIDAD	ORNITOFAUNA	MASTOFAUNA	HERPETOFAUNA
Área de AFP	Riqueza de especies (S)	28	4	3
	Índice de Shannon (H)	3.1	1.1	0.8
	Equitatividad de Pielou (J)	0.94	0.78	0.70

De acuerdo con los resultados obtenidos podemos concluir que de los tres grupos faunísticos estudiados, solo el grupo de Ornitofauna presentó valores altos en riqueza de especies y de diversidad, aunado a esto el índice de Shannon para los grupos faunísticos de mastofauna y herpetofauna señala valores de diversidad baja, cabe señalar que el índice de Pielou, presentó valores altos para los tres grupos faunísticos, indicando que la distribución en el número de individuos por especie es homogénea, para cada uno de los grupos faunísticos observados en el AFP.

CONSULTA PÚBLICA

VII.1.1.2 Paisaje

El paisaje es generalmente un conjunto de ecosistemas relativamente homogéneos tales como campos, prados, bosques, pueblos y ciudades, etc., compuestos por una matriz englobante, manchas y corredores (Gordon y Forman, 1983). La dimensión de un paisaje es variable, puede limitarse a pocos kilómetros o considerar una gran extensión superficial. En este sentido la construcción del proyecto denominado "LAT 115 KV MENONITA – CAMPO 73 – 1C – 34+269 KM – 477 ACSR – PA/PM", tendrá un impacto sobre este factor, por lo que la calidad visual se verá afectada. El área de análisis de este apartado es Sistema Ambiental (SA) donde se encuentra el Área del Proyecto (AP); a continuación, se mencionan los resultados de la evaluación del paisaje:

La Calidad Visual (CV) del paisaje para el Sistema Ambiental (SA) predomina la clasificación de Media con un 74.6%. La CV es referida como la valoración del atractivo visual del paisaje, está en función de propiedades tales como colores, contrastes o formas que dependen de la morfología del paisaje, el tipo de vegetación y la presencia de cuerpos de agua entre otros. Para la clasificación de CV Alta para el SA corresponde a un 20.6%.

Es importante considerar que, la Capacidad de Absorción Visual (CAV) del SA las clases Media y Alta ocupan la mayoría de la superficie del SA, con el 51.7% y 48.3%, respectivamente. Esto quiere decir, que a la fecha no se han producido grandes variaciones en su carácter visual situación que debe vigilarse al implementarse o ejecutarse cualquier tipo de proyecto.

La incidencia visual, depende de la conformación del terreno, propiedades de la vegetación y de las dimensiones propias del proyecto en particular, este se clasifica por el Grado de Visibilidad (V). Para el AP más del 75% de su superficie es visible.

La sensibilidad al deterioro del paisaje se evalúa por medio del índice de Calidad Visual Vulnerable (CVV), este está en función de los tres atributos del paisaje descrito con anterioridad (CV, CAV y V). Para el SA predomina la clase Media de CVV con un porcentaje de superficie de 69%. Mientras que el resto de la superficie le corresponde a la clasificación Alta con el 31% de la superficie del SA.

VII.1.1.3 Aspectos socioeconómicos

En la actualidad en la región donde se contempla implementar el proyecto denominado "LAT 115 KV MENONITA – CAMPO 73 – 1C – 34+269 KM – 477 ACSR – PA/PM" se desarrollan principalmente actividades agrícolas y pecuarias, sin embargo, una vez implementado el presente proyecto se crearán nuevas fuentes de empleo en la región.

CONSULTA PÚBLICA

VII.1.1.4 Análisis del escenario sin proyecto mediante el método sistémico

Para el escenario sin proyecto se tomó como base en una primera instancia el Método Sistémico, siendo este un conjunto de herramientas que de modo formal, gráfico, matemático, se utilizan en Ciencias y en Ingeniería para el diseño de modelos que son capaces de representar y hacer comprensibles los sistemas reales como lo son; seres vivos, sistemas físicos, cuerpos celestes, clima, economía, sociología, psicología o todo lo que los seres humanos desarrollamos desde la ingeniería y el diseño de organizaciones.

Se desarrolló el panorama del sistema, el cual consistió en la búsqueda e identificación de todos los factores potenciales de importancia que ejercen una influencia sobre la estructura y función del sistema ambiental; agrupándolos para este caso en ocho grandes categorías, mismos que a su vez, son influenciados por factores secundarios (15). Para la selección de factores ambientales se consideró esencialmente la interrelación directa que existe entre ellos y la Importancia que representan en la dinámica del sistema, los factores seleccionados son los siguientes:

Tabla 22. Estructuración y función del Sistema Ambiental

SÍMBOLO	FACTORES	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	Σ SA
P1	Calidad del aire	0	0	0	0	0	0	3	2	2	2	2	2	2	0	2	17
P2	Ruido	2	0	0	0	0	0	2	2	0	1	0	0	0	0	0	7
P3	Calidad del agua	0	0	0	0	0	3	2	2	2	0	0	2	0	0	0	11
P4	Disminución de infiltración	0	0	0	0	2	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	4
P5	Perdida de suelo	1	0	0	3	0	2	1	1	2	0	1	3	0	1	0	15
P6	Características fisicoquímicas del suelo	1	0	0	2	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	7
P7	Abundancia de fauna	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	2	2	0	0	0	7
P8	Reducción del hábitat de la fauna	1	1	1	1	1	1	3	0	1	0	2	3	0	0	0	15
P9	Cobertura vegetal	2	1	1	3	3	3	3	2	0	1	2	3	0	0	1	25
P10	Generación de empleos	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	3	1	3	0	1	13
P11	Economía	1	0	0	0	0	0	1	1	1	3	0	3	3	0	1	14
P12	Estructura/Calidad del paisaje	0	0	0	0	0	0	3	3	3	1	2	0	0	0	0	12
P13	Demanda de energía eléctrica	1	1	0	0	1	0	1	1	1	2	3	2	0	0	0	13
P14	Topoformas	0	0	0	2	3	1	1	2	2	0	0	3	1	0	2	17
P15	Clima	0	0	0	3	2	1	2	2	2	1	2	2	3	0	0	20
Σ SP		10	4	2	14	14	12	23	22	20	11	19	26	12	1	7	

La información señalada en la matriz de influencia fue organizada de una manera más visible a través de la "estructura de efectos" (siguiente figura), la cual nos muestra el curso y la intensidad de las corrientes de los efectos individuales.

CONSULTA PÚBLICA

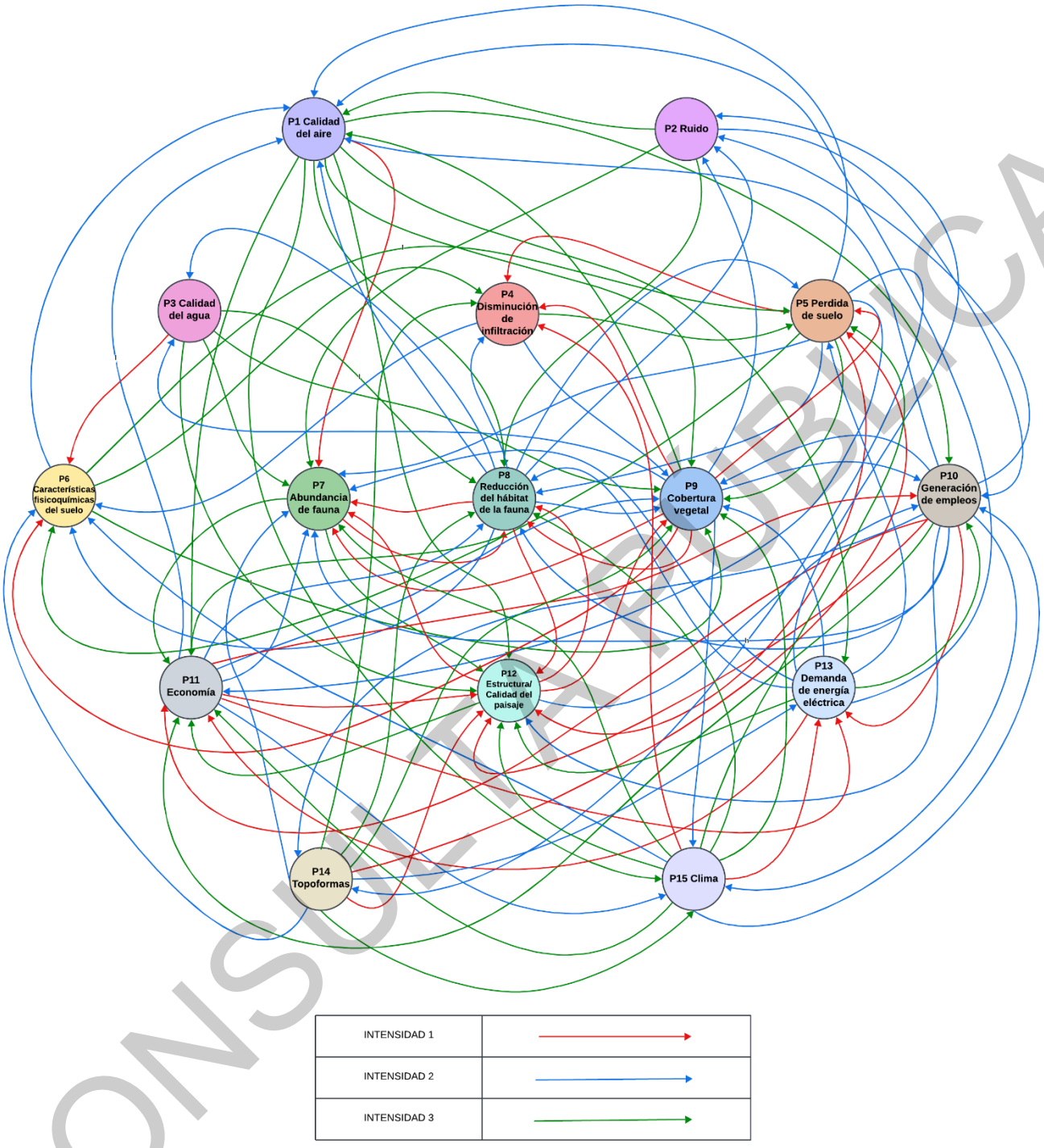


Figura 1. Estructura de efectos en el SA

En la "estructura de efectos" se registraron todas las corrientes de efectos con intensidad 3 o alta (color rojo), intensidad 2 o media (color verde) e intensidad 1 o baja (color azul), lo que nos muestra cómo funciona el sistema de un factor determinado, siendo los factores con mayor suma activa: Cobertura vegetal y Clima, los cuales reunieron el mayor número de corrientes de efectos entrantes y salientes.

CONSULTA PÚBLICA

A la postre, se elaboró un "esquema axial", también conocido como sistema de coordenadas, el cual proporciona la intensidad relativa de la influencia en cada factor, en comparación con los otros factores y con el grado relativo de "sensibilidad" (influenciabilidad) de ese factor incidido por parte del sistema.

Para el desarrollo de dicho esquema, se tomó como base la suma Activa y la Pasiva de cada factor de la matriz de influencia, lo que permitió crear un sistema de coordenadas en el que se le asignó un valor a cada factor; en el eje de las X se colocó la Suma Activa (SA), mientras que en el eje de las Y la Suma Pasiva (SP) (siguiente figura); posteriormente se le asignaron los números correspondientes a ambos ejes para determinar la intensidad relativa de cada factor y en la cual estos tienen influencia hacia otros factores, dividiendo dicho esquema en 4 cuadrantes (siguiente tabla).

posteriormente se les asignaron los números correspondientes a ambos ejes para determinar la intensidad relativa de cada factor y en la cual estos tienen influencia hacia otros factores, dividiendo dicho esquema en 4 cuadrantes (siguiente tabla).

Tabla 23. Clasificación de la influencia e influenciabilidad de factores y componentes ambientales

DENOMINACIÓN DEL FACTOR	INFLUENCIA	INFLUENCIABILIDAD
Activo	Intensa	Baja
Pasivo	Baja	Alta
Crítico	Intensa	Alta
Inerte	Baja	Baja

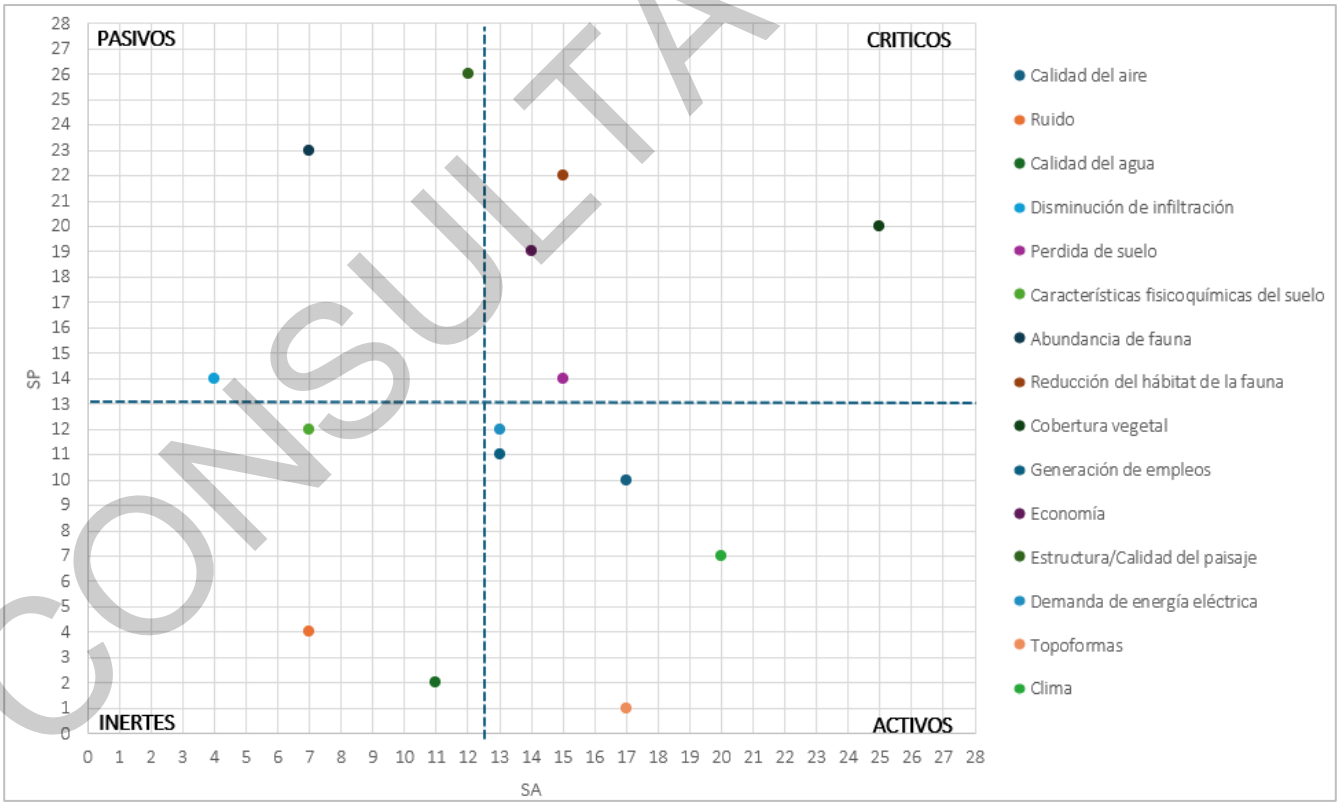


Figura 2. Esquema axial o de coordenadas del SA

Al utilizar la clasificación de la influencia e influenciabilidad de factores y componentes ambientales, los resultados expuestos en el Esquema axial o de coordenadas del SA, se tiene que los factores o componentes socio-

CONSULTA PÚBLICA

ambientales activos son la Calidad del aire, Generación de empleos, Demanda de energía eléctrica, Topoformas, Clima; los pasivos están compuestos por la Disminución de infiltración, Abundancia de fauna, Estructura/Calidad del paisaje; los críticos por la Pérdida de suelo, Reducción del hábitat de la fauna, Cobertura vegetal, Economía y los inertes, sólo por el Ruido, Calidad del agua, Características fisicoquímicas del suelo. Cabe mencionar que la demanda de energía se presenta en el centro de la referida clasificación.

Con la información descrita en la estructura de efectos y del esquema axial se formularon algunas conclusiones; sin embargo; podrían surgir un sin número de ellas, por lo que en el capítulo VI de la MIA-P se describen las medidas de mitigación específicas para cada uno de los factores señalados en este análisis sistémico y en la identificación de los impactos ambientales identificados para el proyecto.

- El clima tiene una influencia sobre todos los factores, ya que es una causa para que se den los procesos erosivos, la distribución y riqueza de especies, el tipo de paisaje imperante en la región y las actividades humanas.

- La Pérdida de suelo, Reducción del hábitat de la fauna, Cobertura vegetal y Economía, son los factores considerados como críticos, ya que presentan y reciben una alta influencia sobre el resto de los factores del sistema ambiental, mientras que la demanda de energía eléctrica y la erosión, se encuentran en los límites para ser considerados en la toma de decisiones.

- Por otro lado, la Calidad del aire, Generación de empleos, Demanda de energía eléctrica, Topoformas, Clima, presentan una alta influencia sobre el resto de los factores del sistema ambiental, y a su vez y reciben un baja influenciabilidad por parte de ellos, por ejemplo, el sistema de topoformas es un factor imprescindible ya que ejerce una influencia de manera intensa sobre la pérdida del suelo y la calidad visual.

- Con respecto a los factores Disminución de infiltración, Abundancia de fauna, Estructura/Calidad del paisaje, presentan poca o nula influencia sobre el resto de los factores; sin embargo, son altamente influenciados por estos.

CONSULTA PÚBLICA

VII.1.2 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DE ESCENARIO CON PROYECTO

En este apartado se presentan los resultados obtenidos para los componentes ambientales implicados en la ejecución del proyecto, es decir, aquellas que presentan un impacto directo durante las diferentes etapas del proyecto y corresponde únicamente a la superficie forestal a impactar (2.665 ha).

VII.1.2.1 Aspectos abióticos

VII.1.2.1.1 Factor suelo

El principal indicador del factor suelo es la erosión, por lo que se evaluaron los tipos de erosión hídrica y eólica; en la presente estimación el factor de cobertura vegetal se modificó en las ecuaciones utilizadas para estimar la pérdida de suelo, de acuerdo con las condiciones que se prevén obtener con las distintas obras y/o actividades dentro del área del proyecto.

VII.1.2.1.1.1 Erosión hídrica una vez ejecutada la remoción de la vegetación

Se estima la modificación en la capacidad de retención de suelo de la cobertura vegetal, esto debido a la realización del proyecto, por tal motivo se prevé el aumento en el valor de la erosión hídrica actual en el Área Forestal del Proyecto.

Para determinar la erosión hídrica en el escenario con proyecto, el factor C (cobertura vegetal) tomaron diversos valores de acuerdo con las obras y medidas de mitigación a realizar por superficie, que corresponde a superficies con cobertura inapreciable, de acuerdo con Viramontes (2012).

Tabla 24. Valores de la erosión hídrica una vez realizada la remoción de vegetación

OBRA	TIPO DE SUELO Y GRUPO TEXTURAL	FACTORES				TASA DE EROSIÓN (Ton/ha/año)	SUPERFICIE (ha)	VOLUMEN DE EROSIÓN TOTAL (Ton/año)	NIVEL DE EROSIÓN
		R	K	LS	C				
Línea de Transmisión (LT)	Cambisol (2)	1,640.413	0.040	0.134	0.450	3.957	0.462	1.828	1. Muy Ligera
Línea de Transmisión (LT)	Cambisol (2)	1,640.413	0.040	0.580	0.450	17.126	0.646	11.063	3. Moderada
Línea de Transmisión (LT)	Cambisol (2)	1,640.413	0.040	0.327	0.450	9.655	0.100	0.966	2. Ligera
Línea de Transmisión (LT)	Cambisol (2)	1,640.413	0.040	0.448	0.450	13.228	0.552	7.302	3. Moderada
Línea de Transmisión (LT)	Cambisol (2)	1,640.413	0.040	0.506	0.450	14.941	0.905	13.521	3. Moderada
TOTAL						-	**2.665**	**34.680**	-

De acuerdo con los resultados obtenidos, en la realización del proyecto, se estima una erosión hídrica de 34.680 ton/año, lo que representa un aumento de 23.120 ton/año.

CONSULTA PÚBLICA

VII.1.2.1.1.2 Erosión eólica una vez ejecutada la remoción de la vegetación

Para estimar la erosión eólica posterior a la realización del proyecto se sustituyó el factor V (cobertura vegetal) de acuerdo con el nivel de impacto esperado por obra y medidas de mitigación propuestas en el presente proyecto. Los resultados obtenidos se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 25. Erosión eólica una vez realizada la remoción de vegetación

OBRA	TIPO DE SUELO Y GRUPO TEXTURAL	FACTORES				TASA DE EROSIÓN (Ton/ha/año)	SUPERFICIE (ha)	VOLUMEN DE EROSIÓN TOTAL (Ton/año)	NIVEL DE EROSIÓN
		R	K	LS	C				
Línea de Transmisión (LT)	Cambisol (2)	11.347	0.040	0.134	0.450	0.027	0.462	0.013	1. Sin Erosión
Línea de Transmisión (LT)	Cambisol (2)	11.347	0.040	0.580	0.450	0.118	0.646	0.077	1. Sin Erosión
Línea de Transmisión (LT)	Cambisol (2)	11.347	0.040	0.327	0.450	0.067	0.100	0.007	1. Sin Erosión
Línea de Transmisión (LT)	Cambisol (2)	11.347	0.040	0.448	0.450	0.092	0.552	0.051	1. Sin Erosión
Línea de Transmisión (LT)	Cambisol (2)	11.347	0.040	0.506	0.450	0.103	0.905	0.094	1. Sin Erosión
TOTAL						-	**2.665**	**0.240**	-

De acuerdo con los resultados obtenidos, la erosión eólica estimada con la realización del proyecto es de 0.240 Ton/año. Se necesitará compensar 0.160 Ton/año de la pérdida de suelo generada entre las condiciones actuales y una vez ejecutado el proyecto.

VII.1.2.1.2 Factor agua

Para el factor agua, se presentan los valores estimados en el escenario con proyecto, tomando en cuenta los posibles impactos que se generaran con la realización del proyecto como lo es; la reducción de la infiltración del agua, aumento del escurrimiento superficial, como consecuencia a la disminución de calidad en la cobertura vegetal, siendo este uno de los componentes fundamentales del ciclo hidrológico.

VII.1.2.1.2.1 Escurrimiento superficial una vez ejecutada la remoción de la vegetación

A continuación, se presentan los resultados obtenidos del cálculo del escurrimiento una vez realizado el proyecto. El coeficiente ponderado de escurrimiento indica que el 12.3% de la precipitación que cae en el AFP se convierte en escurrimiento lo que equivale a un valor de 1,310.231 m^3/año.

Tabla 26. Escurrimiento medio superficial una vez realizada la remoción de vegetación

NO.	OBRA	TIPO DE VEGETACIÓN	SUPERFICIE (m^2)	COBERTURA	SUELO	K	Ce	ESCURRIMIENTO (m^3)
1	Línea de Transmisión (LT)	Pastizal Natural (PN)	4620.000	Caminos	B	0.3	0.12	227.14
2			6460.000			0.3	0.12	317.60
3			1000.000			0.3	0.12	49.16
4			5520.000			0.3	0.12	271.39
5			9050.000			0.3	0.12	444.94
Total			**26,650.000**	-	-	-	-	**1,310.231**

De acuerdo con los resultados y el análisis de los 2 escenarios (sin y con proyecto) se estima un incremento de escurrimiento de 1,110.027 m^3 /año.

CONSULTA PÚBLICA

VII.1.2.1.2.2 Evapotranspiración superficial una vez ejecutada la remoción de la vegetación

En este apartado se presentan los valores de evapotranspiración real (ETR) con la realización de las obras implicadas en el proyecto, impactando en la calidad de la cobertura vegetal. Como se observa en la siguiente tabla la ETR es estimado con un valor de 2,362.924 m^3/año.

Tabla 27. Evapotranspiración real una vez ejecutada la remoción de vegetación

USO DE SUELO Y/O VEGETACIÓN	PRECIPITACIÓN (m^3)	SUPERFICIE (m^2)	ETR (mm)	ETR (m^3)
Línea de Transmisión (LT)	1,852.158	4,620.000	88.67	409.633
	2,589.814	6,460.000	88.67	572.776
	400.900	1,000.000	88.67	88.665
	2,212.968	5,520.000	88.67	489.431
	3,628.145	9,050.000	88.67	802.419
TOTAL	**10,683.985**	**26,650.000**	**88.665**	**2,362.924**

Analizando la tabla anterior es posible notar que el valor de la evapotranspiración se reduce una vez realizado el proyecto. Comparando el valor de la ETR en condiciones actuales (3,150.566 m^3/año), escenario con la realización del proyecto (2,362.924 m^3/año), existe una reducción de 787.642 m^3/año. El valor de la ETR una vez realizado el proyecto representa el 22.1% de la precipitación.

VII.1.2.1.2.3 Infiltración superficial una vez ejecutada la remoción de la vegetación

De acuerdo con los cálculos realizados para estimar el valor de infiltración en el área del proyecto una vez realizadas las obras de este, se observa que el valor de la infiltración potencial es reducido a 7,010.830 m^3/año (65.62% de la precipitación total).

Tabla 28. Infiltración potencial una vez ejecutada la remoción de vegetación

NO.	TIPO DE VEGETACIÓN	SUPERFICIE (m^2)	PRECIPITACIÓN (m^3/año)	ETR (m^3/año)	ESCURRIMIENTO MEDIO (m^3/año)	INFILTRACIÓN (m^3/año)
1	Línea de Transmisión (LT)	4,620.000	1,852.158	409.633	227.139	1,215.386
2		6,460.000	2,589.814	572.776	317.602	1,699.436
3		1,000.000	400.900	88.665	49.164	263.071
4		5,520.000	2,212.968	489.431	271.387	1,452.149
5		9,050.000	3,628.145	802.419	444.938	2,380.788
Total		**26,650.000**	**10,683.985**	**2,362.924**	**1,310.231**	**7,010.830**

En este caso, el proceso de infiltración del agua se verá reducido con la implementación del proyecto y la cantidad de agua infiltrada presenta una disminución de 322.385 m^3 con respecto a las condiciones actuales. La infiltración que se presenta afectando la calidad de la cobertura vegetal corresponde al 3.02 % de la precipitación total anual en el área del proyecto; sin embargo, se propondrán medidas de mitigación que logren reducir este impacto y aumentar el valor de infiltración, de manera que se tenga una estabilidad en el sistema ambiental.

CONSULTA PÚBLICA

VII.1.2.2 Aspectos bióticos

VII.1.2.2.1 Factor flora

Con la finalidad de tener un punto comparativo de la afectación que implica el desarrollo del proyecto en el factor flora, a continuación, se presenta una relación de las especies que se infirieron para el área forestal del proyecto (AFP) y el Sistema ambiental (SA), demostrando así que todas y cada una de las especies registradas en el AFP, se encuentran representadas en el SA. Los datos fueron retomados del análisis presentado en el capítulo IV, de la presente Manifestación de Impacto Ambiental.

En este apartado se presenta una comparativa entre las especies presentes en el área forestal del proyecto (AFP) y el sistema ambiental (SA), el análisis se divide por estratos y para el tipo de vegetación de Pastizal Natural:

Estrato arbóreo

Para este estrato en particular, solamente se obtuvo un registro de una especie, *Juniperus deppeana*, siendo esta especie característica de la parte del dosel superior de la estructura de la vegetación de pastizal natural, tanto en el área del SA como en el AFP.

Tabla 29. Listado de comparación de especies del estrato arbóreo de la vegetación de Pastizal Natural e IVIE %

ESTRATO ARBÓREO	ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA ECOLÓGICA (IVIE)	
	SA	AFP
Juniperus deppeana	300.0	300.0
TOTAL	300.0	300.0

Estrato arbustivo

En lo que concierne el estrato arbustivo, se obtuvo una riqueza total de 11 especies registradas en el SA, mientras que en el área del AFP se registraron cuatro especies, mismas que se encuentran inmersas en el SA, las especies de mayor valor ecológico en el SA son: *Mimosa aculeaticarpa* con un IVIE de 91.9% y *Baccharis pteronioides* con el 81.4%, siendo las mismas especies sobresaliente en el área del AFP: *Baccharis pteronioides* con el 124.2% y *Mimosa aculeaticarpa* con un IVIE de 111.7%, dicho lo anterior, una vez efectuado las actividades del proyecto dichas especies no se verían comprometidas al estar representadas en el Sistema Ambiental.

Tabla 30. Listado de comparación de especies del estrato arbustivo de la vegetación de Pastizal Natural e IVIE %

ESTRATO ARBUSTIVO	ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA ECOLÓGICA (IVIE)	
	SA	AFP
Baccharis pteronioides	81.4	124.2
Baccharis salicifolia	30.5	20.2
Brickellia eupatorioides	14.3	-
Brickellia veronicifolia	15.0	-
Dalea candida	3.6	-
Fallugia paradoxa	3.9	-
Indigofera trita	21.2	-
Mimosa aculeaticarpa	91.9	111.7
Mimosa dysocarpa	5.7	43.8
Oenothera suffrutescens	7.1	-
Rhus aromatica	25.4	-
TOTAL	300.0	300.0

CONSULTA PÚBLICA

Estrato de bejucos

En específico para el estrato de bejucos, la riqueza de especies registrada en el sistema ambiental es de tres especies, en comparación con el AFP donde solamente se obtuvo el registro de una especie, misma que se encuentra inmersa en el SA, las especies de mayor valor ecológico en el SA son; *Ipomoea cristulata* con un IVIE de 103.1 % y *Ipomoea purpurea* con el 99.9 %, caso contrario al AFP, siendo la especie representativa en su totalidad *Ipomoea purpurea* con el 300.0 %, la cual no se vería comprometida una vez que se realicen las actividades del proyecto, al presentar una alta representatividad en el sistema ambiental.

Tabla 31. Listado de comparación de especies del estrato de bejucos de la vegetación de Pastizal Natural e IVIE %

ESTRATO DE BEJUCOS	ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA ECOLÓGICA (IVIE)	
	SA	AFP
Ipomoea cristulata	103.1	-
Ipomoea purpurea	99.9	300.0
Vitis arizonica	96.9	-
TOTAL	**300.0**	**300.0**

Estrato de cactáceas

Referente al estrato de cactáceas, las especies que lo conforman no se verían comprometidas, ya que no se presentaron registros en el AFP, mismas que solo se encuentran presentes en el SA, siendo las especies de mayor representatividad ecológica; *Opuntia macrocentra* con un IVIE de 129.0% y *Mammillaria heyderi* con el 107.6%.

Tabla 32. Listado de comparación de especies del estrato de cactáceas de la vegetación de Pastizal Natural e IVIE %

ESTRATO DE CACTÁCEAS	ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA ECOLÓGICA (IVIE)	
	SA	AFP
Mammillaria heyderi	107.6	-
Opuntia macrocentra	129.0	-
Opuntia phaeacantha	45.5	-
Opuntia robusta	17.9	-
TOTAL	**300.0**	**0.0**

Estrato herbáceo

Para el estrato herbáceo, el sistema ambiental presenta una riqueza especifica de 59 especies, en comparación con el AFP, el cual integra una riqueza especifica de 39 especies, mismas que se encuentran inmersas en el SA, siendo las especies de mayor representatividad en el sistema ambiental: *Bouteloua barbata* con un IVIE de 27.8 %, *Aristida adscensionis* con el 23.5 %, *Chloris virgata* con el 21.6 % y *Bouteloua gracilis* con el 20.7 %, especies características de un tipo de vegetación de pastizal natural, a comparación que para el área del AFP, se registraron las siguientes especies; *Heterosperma pinnatum* con un IVIE de 45.7 %, *Bouteloua gracilis* con el 40.1 %, *Artemisia ludoviciana* con el 24.0 % y *Aristida adscensionis* con el 22.7 %.

Las especies; *Heterosperma pinnatum*[4] y *Artemisia ludoviciana*[5], de acuerdo con el Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad de México (SNIB), son especies que prevalecen en lugares perturbados o modificados en su estructura natural, mientras que las especies; *Bouteloua gracilis* y *Aristida adscensionis*, se

[4] http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/asteraceae/heterosperma-pinnatum/fichas/ficha.htm
[5] http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/asteraceae/artemisia-ludoviciana/fichas/ficha.htm

CONSULTA PÚBLICA

encuentran bien representadas en el sistema ambiental, siendo las mismas especies de mayor valor ecológico en el SA, dicho lo anterior una vez efectuado las actividades del proyecto, dichas especies no se verían comprometidas al estar representadas en su totalidad en el SA.

Tabla 33. Listado de comparación de especies del estrato herbáceo de la vegetación de Pastizal Natural e IVIE %

ESTRATO HERBÁCEO	ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA ECOLÓGICA (IVIE)	
	SA	AFP
Acalypha phleoides	3.0	-
Ageratum corymbosum	6.7	-
Allium glandulosum	0.8	-
Amaranthus palmeri	5.6	14.9
Ambrosia psilostachya	0.7	1.0
Andropogon glomeratus	1.0	-
Anoda cristata	4.6	2.3
Aristida adscensionis	23.5	22.7
Aristida ternipes	2.1	1.1
Artemisia ludoviciana	9.2	24.0
Asclepias brachystephana	0.8	-
Asclepias elata	0.7	-
Bidens odorata	10.9	6.2
Bouteloua barbata	27.8	9.8
Bouteloua chondrosioides	2.0	17.3
Bouteloua curtipendula	6.3	1.3
Bouteloua gracilis	20.7	40.1
Chaetopappa ericoides	2.9	1.6
Chloris virgata	21.6	16.9
Cirsium neomexicanum	1.5	-
Cirsium ochrocentrum	2.7	1.0
Commelina erecta	7.1	-
Cosmos parviflorus	2.3	2.3
Cryptantha maritima	1.4	-
Cyperus seslerioides	2.2	0.9
Desmodium batocaulon	1.6	-
Dichondra argentea	3.4	6.5
Dyschoriste decumbens	5.7	2.0
Dyssodia papposa	0.8	-
Eragrostis lehmanniana	20.0	4.1
Eriogonum atrorubens	0.7	5.7
Eryngium heterophyllum	2.9	2.5
Euphorbia davidii	5.2	-
Euphorbia prostrata	17.4	10.4
Evolvulus sericeus	3.6	3.9
Gomphrena serrata	2.2	10.5
Guilleminea densa	2.6	0.9
Helianthus annuus	1.0	0.9
Heliomeris multiflora	0.7	-
Heteropogon contortus	5.1	-
Heterosperma pinnatum	2.7	45.7
Ipomopsis macombii	0.7	-
Mentzelia longiloba	2.2	-
Monarda citriodora	1.9	-
Muhlenbergia alopecuroides	2.3	6.3
Muhlenbergia rigida	4.8	0.9
Oxalis corniculata	2.6	2.6
Pectis prostrata	6.6	2.8
Physalis hederifolia	8.5	3.7
Portulaca oleracea	1.7	4.0

CONSULTA PÚBLICA

ESTRATO HERBÁCEO	ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA ECOLÓGICA (IVIE)	
	SA	AFP
Senecio flaccidus	0.8	-
Setaria leucopila	2.5	-
Sida ciliaris	11.2	5.0
Simsia amplexicaulis	0.7	1.7
Solanum rostratum	1.4	5.7
Stevia serrata	1.1	-
Tagetes filifolia	3.8	2.7
Tithonia tubiformis	0.8	2.7
Tribulus terrestris	2.3	5.5
TOTAL	300.0	300.0

Todas las especies registradas en el área del AFP fueron encontradas en el SA, por lo que no supone un riesgo para la diversidad florística del SA.

* Comparativa de los índices de diversidad

En lo que refiere a los estratos (ver tabla siguiente); la diversidad del estrato arbóreo tanto en el SA y el AFP es baja, al registrar solamente una especie, misma que no permite determinar las diferentes métricas de diversidad (Shannon y Pielou). En términos generales existe una baja diversidad para el estrato arbustivo, tanto para el SA como para el AFP de acuerdo al índice de Shannon, la mayor riqueza especifica se encuentra integrada en el SA con 11 especies, en comparación con el AFP, el cual integra una riqueza especifica de cuatro especies, las dos áreas de estudio presentan una alta equidad, demostrando que hay homogeneidad en la distribución del número de individuos por especie.

En lo que respecta el estrato de bejucos, la mayor riqueza especifica se encuentra presente en el SA con 3 especies, registrando una baja diversidad de especies con valores de 1.1 de acuerdo al índice de Shannon y una alta equidad resultado del índice de Pielou, presentando homogeneidad en la distribución del número de individuos por especie, caso contrario al AFP, donde solo se obtuvo la presencia de una especie, misma que no permite determinar las diferentes métricas de diversidad.

Para el estrato denominado como cactáceas, solo se presentaron registros en el sistema ambiental, con una riqueza especifica de cuatro especies, mismas que comprenden una baja diversidad de especies de acuerdo al índice de Shannon y heterogeneidad en la distribución de los individuos por cada especie registrada.

El estrato herbáceo, siendo este el que integra mayor riqueza de especies tanto en el SA como en el AFP, de manera particular es sobresaliente el SA con una riqueza especifica de 59 especies, presentando una alta diversidad con valores de 3.2 de acuerdo al índice de Shannon y homogeneidad en la distribución de los individuos por especie, caso contrario al AFP, el cual su diversidad es media con un valor de 2.6 de acuerdo al índice de Shannon y una riqueza especifica inferior al SA con 39 especies, de igual manera que el SA presenta homogeneidad en la distribución de los individuos por especie.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla 34. Comparativa de los índices de diversidad en el área del SA y el AFP para la vegetación de Pastizal Natural

	SISTEMA AMBIENTAL			ÁREA FORESTAL DEL PROYECTO		
	RIQUEZA ESPECÍFICA (S)	SHANNON-WIENER (H)	EQUIDAD DE PIELOU (J)	RIQUEZA ESPECÍFICA (S)	SHANNON-WIENER (H)	EQUIDAD DE PIELOU (J)
Arbóreo	1	0.0	0.00	1	0.0	0.00
Arbustivo	11	1.7	0.72	4	1.1	0.79
Bejucos	3	1.1	0.99	1	0.0	0.00
Cactáceas	4	0.9	0.66	0	0.0	0.00
Herbáceo	59	3.2	0.78	39	2.6	0.71

VII.1.2.2.1.1 Contenido de carbono una vez removida la vegetación

La ejecución del proyecto afectará a toda la vegetación presente en la superficie solicitada, por lo tanto, la captura de carbono se verá completamente afectada, lo que quiere decir que una vez llevada a cabo la remoción de la vegetación NO EXISTIRÁ CAPTURA DE CARBONO. Sin embargo, con las medidas aplicables "programa de reforestación y reubicación de flora silvestre", se garantiza la recuperación del almacenamiento del mismo.

VII.1.2.2.2 Factor fauna

El estado de Chihuahua se ubica al norte de la República Mexicana, siendo este el más grande, sus coordenadas geográficas extremas son: al norte 31 47', al sur 25 38' de latitud norte; al este 103' 18' y al oeste 109 07' de longitud oeste. Colinda al norte con los Estados Unidos de América; al este con los Estados Unidos de América, Coahuila de Zaragoza y Durango; al sur con Durango y Sinaloa; al oeste con Sinaloa, Sonora y los Estados Unidos de América. Comprende una superficie de 247 487 km^2, que lo sitúa en primer lugar en cuanto a extensión, representa el 12.6% de la superficie total nacional de acuerdo a INEGI.

La Sierra Madre Occidental atraviesa la zona oeste, centro y sur del estado, llega a tener montañas con altura de hasta 3,000 metros en la zona de la sierra Tarahumara y profundos cañones y barrancas en Tararécua, Cobre y Ruque, hacia el norte y este, se localizan las llanuras de la altiplanicie mexicana, que son atravesadas por sierras, al sureste se localiza el Bolsón del Mapimí. Existe una rica biodiversidad florística que se compone aproximadamente de 770 especies, repartidas en 184 géneros y 121 familias concentrándose la mayoría de las especies en la zona de selvas.

El 47% de la superficie está cubierta por matorrales, el 25% por bosques y 18% por pastizales; siendo estos los ecosistemas predominantes en la entidad, en menor medida se presentan zonas cubiertas de selvas, dunas, chaparrales y mezquitales. Solo el 7% del territorio es usado con fines agrícolas.

Los matorrales ocupan una franja desde el noroeste hasta el sureste del estado ocupando una gran extensión de la región fisiográfica "Sierras y Llanuras del Norte". Crecen principalmente en las zonas áridas y semiáridas de Chihuahua y se distinguen cuatro tipos de matorrales: desértico micrófilo, desértico rosetófilo, submontano y subtropical. El matorral desértico micrófilo está dominado por la gobernadora y sus asociaciones con mezquite, largoncillo, hojasén y Mariola. En los matorrales desérticos rosetófilos dominan las cactáceas y agaváceas, como el nopal y la lechuguilla.

Los bosques ocupan una franja territorial al oeste del estado sobre la "Sierra Madre Occidental". Son característicos de las regiones templadas, semicálidas y semifrías. Las principales comunidades vegetales que se

CONSULTA PÚBLICA

presentan son: bosque de pino, bosque de pino-encino, bosque de encino y bosque de pino-encino-táscate. Las especies características son los pinos, encinos, juníperos y algunas otras especies arbustivas y arbóreas, como madroños, manzanitas, pinabetes, abetos, táscates y sabinos. A nivel del suelo existe un estrato conformado por helechos, musgos, líquenes, hongos, hierbas y pastos, que son importantes para retener la humedad.

Los Pastizales ocupan grandes extensiones al oeste de las "Sierras y Llanuras del Norte". Se identifican tres tipos: natural, de montaña y halófito – gypsófilo (de suelos salinos y yesos). La vegetación dominante son las gramíneas, pastos y zacates de los géneros: *Muhlenbergia*, *Bouteloua*, *Aristida*, *Panicum* y *Machaeranthera*. Con especies como: tres barbas, banderilla, gigante, zacate colorado, navajita morado, navajita velluda, liendrillas, zacate toboso, zacate guía, zacate salado, zacatón alcalino-jigüite, zacatón salado y zacatón alcalino. También están los pastizales inducidos por las actividades humanas, los cuales están constituidos por gramíneas que se establecen cuando se elimina la cubierta vegetal original.

La selva cubre el 2% de la superficie del estado en el extremo suroeste, ocupando los fondos de las profundas barrancas por donde corren los numerosos ríos que bajan de la Sierra Madre Occidental con dirección al océano Pacífico. Está clasificada como selva baja caducifolia, con árboles que alcanzan alturas máximas de 10 m a 15 m y que pierden sus hojas durante la temporada seca, más de la mitad del año. Se identifican cuatro grandes grupos de comunidades vegetales, las cuales se presentan en forma descendente, desde las partes más altas hasta el fondo de las barrancas: bosque de encinos, matorral de acacias, bosque alto y bajo de mauto (*Lysiloma*) (CONABIO, 2018).

De acuerdo con la revisión bibliográfica realizada en las bases de datos de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), la fauna potencial que puede distribuirse en el área del proyecto, se compone principalmente de especies pertenecientes al grupo de ornitofauna con 156 especies, seguido por el grupo de herpetofauna con 42 y, por último, el de mastofauna con 30 especies.

A continuación, se muestra un resumen de la fauna silvestre potencial presente en las áreas de análisis.

Tabla 35. Representatividad de los principales ejemplares terrestres, cuya distribución potencial corresponde al área de AFP y SA

GRUPO FAUNÍSTICO	FAMILIAS	ESPECIES	CATEGORÍA DE RIESGO
Ornitofauna	47	156	14
Mastofauna	15	30	1
Herpetofauna	12	42	18
TOTAL	**73**	**224**	**32**

CONSULTA PÚBLICA

* Comparativa de los índices de diversidad faunística para el área forestal del proyecto (AFP) y el Sistema ambiental (SA)

Al llevar a cabo el análisis de fauna silvestre, se procedió a realizar la comparación de las especies presentes en el área del SA con el AFP para el tipo de vegetación analizado, arrojando los siguientes resultados.

Tabla 36. Comparativa de especies de fauna para la vegetación de Pastizal Natural

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	SA	AFP
AVES-ORNITOFAUNA				
Icteridae	*Agelaius phoeniceus*	Tordo sargento	P	P
Passerellidae	*Amphispiza bilineata*	Zacatonero garganta negra	P	P
Parulidae	*Cardellina pusilla*	Chipe corona negra	P	P
Cardinalidae	*Cardinalis sinuatus*	Cardenal Desértico	P	P
Cathartidae	*Cathartes aura*	Zopilote aura	P	NR
Charadriidae	*Charadrius vociferus*	Chorlo tildío	P	NR
Passerellidae	*Chondestes grammacus*	Gorrión arlequín	P	P
Columbidae	*Columbina inca*	Tortolita Cola Larga	P	P
Tyrannidae	*Contopus cooperi*	Papamoscas Boreal	P	P
Tyrannidae	*Contopus sordidulus*	Papamoscas del Oeste	P	P
Cathartidae	*Coragyps atratus*	Zopilote común	P	P
Tyrannidae	*Empidonax hammondii*	Papamoscas de Hammond	P	P
Rallidae	*Fulica americana*	Gallareta americana	P	NR
Hirundinidae	*Hirundo rustica*	Golondrina tijereta	P	P
Picidae	*Melanerpes formicivorus*	Carpintero bellotero	P	P
Passerellidae	*Melozone fusca*	Rascador Viejita	P	P
Tyrannidae	*Myiarchus cinerascens*	Papamoscas Garganta Ceniza	P	P
Parulidae	*Myioborus pictus*	Pavito Alas Blancas	P	P
Anatidae	*Oxyura jamaicensis*	Pato tepalcate	P	NR
Cardinalidae	*Passerina caerulea*	Picogordo azul	P	P
Cardinalidae	*Pheucticus melanocephalus*	Picogordo tigrillo	P	P
Passerellidae	*Pipilo chlorurus*	Rascador Cola Verde	P	P
Cardinalidae	*Piranga ludoviciana*	Piranga capucha roja	P	NR
Threskiornithidae	*Plegadis chihi*	Ibis Ojos Rojos	P	NR
Passerellidae	*Pooecetes gramineus*	Gorrión cola blanca	P	P
Tyrannidae	*Pyrocephalus rubinus*	Mosquero cardenal	P	NR
Troglodytidae	*Salpinctes obsoletus*	Saltapared de Rocas	P	P
Tyrannidae	*Sayornis nigricans*	Papamoscas negro	P	P
Turdidae	*Sialia mexicana*	Azulejo garganta azul	P	P
Anatidae	*Spatula clypeata*	Pato cucharón norteño	P	NR
Passerellidae	*Spizella passerina*	Gorrión Cejas Blancas	P	P
Columbidae	*Streptopelia decaocto*	Paloma de collar turca	P	P
Icteridae	*Sturnella neglecta*	Pradero del Oeste	P	P
Tyrannidae	*Tyrannus verticalis*	Tirano pálido	P	P
Tyrannidae	*Tyrannus vociferans*	Tirano Chibiú	P	P
Columbidae	*Zenaida macroura*	Huilota Común	P	P
MAMIFEROS-MASTOFAUNA				
Didelphidae	*Didelphis virginiana*	Tlacuache norteño	P	NR
Leporidae	*Lepus californicus*	Liebre cola negra	P	P
Sciuridae	*Otospermophilus variegatus*	Ardillón de roca	P	P
Procyonidae	*Procyon lotor*	Mapache	P	P

CONSULTA PÚBLICA

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	SA	AFP
Sciuridae	*Sciurus nayaritensis*	Ardilla de Nayarit	P	P
Canidae	*Urocyon cinereoargenteus*	Zorra gris	P	NR
ANFIBIOS Y REPTILES-HERPETOFAUNA				
Hylidae	*Dryophytes arenicolor*	Rana de árbol color arena	P	P
Colubridae	*Masticophis taeniatus*	Chirrionera rayada	P	NR
Phrynosomatidae	*Phrynosoma hernandesi*	Camaleón de montaña de cuernos cortos	P	P
Phrynosomatidae	*Phrynosoma orbiculare*	Camaleón de montaña	P	NR
Scaphiopodidae	*Scaphiopus couchii*	Sapo cavador	P	NR
Phrynosomatidae	*Sceloporus poinsettii*	Lagartija espinosa norteña de grieta	P	P
Natricidae	*Thamnophis cyrtopsis*	Culebra lineada de bosque	P	NR

P = Registro, **NR =** No Registro

Debe considerarse que las especies registradas en el predio no se encuentran establecidas como tal, sino que algunos ejemplares emplean el sitio como paso, pernocta y de alimentación, lo que posiblemente no suceda con el SA que contiene en gran parte vegetación en mejores condiciones, dichas especies se encuentran de forma permanente, siendo entonces un lugar con fauna diversa que se distribuye en la superficie que presenta el SA. Lo anterior nos permite concluir que la biodiversidad referente a la fauna de vertebrados no se ve comprometida pues todas las especies registradas en el AFP, también se encuentran en el SA y fuera de sus límites.

En cuanto a fauna, en el SA y área del AFP se verificó la presencia de 49 especies que representan el 6.47%, de las especies de vertebrados terrestres reconocidas para el estado de Chihuahua. Esta reducida representación proporcional se mantiene al comparar las especies de los diferentes grupos de vertebrados terrestres registrados en el SA, a la reconocida para el estado de Chihuahua.

Tabla 37. Número de especies de vertebrados terrestres reconocida para el estado de Chihuahua

GRUPO FAUNÍSTICO	RIQUEZA ESPECIFICA
Anfibios	34
Reptiles	137
Aves	437
Mamíferos terrestres	149

Coordinación de información y Servicios Externos.
CONABIO. México. 2015.

Tabla 38. Comparativa de los índices de diversidad en el área del SA y en el AFP para la vegetación de pastizal natural

	SA			AFP		
	RIQUEZA ESPECÍFICA (S)	SHANNON-WIENER (H)	EQUIDAD DE PIELOU (J)	RIQUEZA ESPECÍFICA (S)	SHANNON-WIENER (H)	EQUIDAD DE PIELOU (J)
General	49	3.6	0.94	35	3.3	0.94
Ornitofauna	36	3.4	0.95	28	3.1	0.94
Mastofauna	6	1.4	0.76	4	1.1	0.76
Herpetofauna	7	1.5	0.76	3	0.8	0.70

De acuerdo con los resultados mostrados en el cuadro anterior y tomando como base los valores de diversidad en la comparativa general, se puede mencionar que de manera general el SA y el AFP comprenden una alta diversidad, siendo en el área del SA el cual integra los valores más altos de 3.6, con respecto al AFP con un valor de 3.3 de acuerdo al índice de Shannon, las dos áreas evaluadas presentaron homogeneidad en la distribución de individuos por especies, con valores similares de 0.94 obtenidos mediante el índice de Pielou.

CONSULTA PÚBLICA

La mayor riqueza especifica se comprende en el sistema ambiental con 49 especies, en comparación al AFP donde se registraron 35 especies. En el análisis por grupo faunístico, la ornitofauna muestra el mismo comportamiento que el análisis general, la diversidad es alta para el SA y AFP, con valores similares de (3.4 y 3.1), de igual manera presentan una alta equitatividad, resultando que existe una alta homogeneidad en la distribución de los individuos por cada especie, para la mastofauna se muestra una baja diversidad tanto para el SA como para el AFP, la riqueza especifica de especies es superior en el SA, en conjunto, las dos áreas presentan una alta homogeneidad, finalmente el grupo de herpetofauna de igual manera que el grupo mastofauna, la mayor diversidad se presenta en el SA, la distribución de individuos por especies es homogénea siendo mayor en el SA, todos los grupos faunísticos registran mayor riqueza especifica en el sistema ambiental.

VII.1.2.3 Paisaje

Como se deja de manifiesto en el apartado de paisaje, la evaluación de la Calidad Visual (CV), Capacidad de Absorción Visual (CAV) y la Visibilidad (V) dentro del Sistema Ambiental (SA) arrojó que la mayoría del SA se ubica en las clases Media y Alta; por lo tanto se prevé que con la ejecución del presente proyecto no se vean alteradas estos atributos del paisaje, ya que el proyecto posee una superficie de 32.256 ha, mientras que el Área de CUSTF corresponde a 2.665 ha, que en contraste con la superficie del SA (175,597.107 ha), el AP y el Área de CUSTF representan apenas el 0.02% y el 0.002% del SA , respectivamente. Considerando lo anterior tenemos que los cambios o alteraciones que el presente proyecto pudiera ocasionar sobre el paisaje serán mínimas, sin dejar de lado que se aplicará una serie de medidas de prevención, compensación y mitigación durante las diferentes etapas del proyecto.

VII.1.2.4 Aspectos socioeconómicos

La ejecución del proyecto traerá consigo beneficios en el sector público y privado principalmente en el municipio de Namiquipa, ya que promoverá fuentes de empleo y desarrollo económico en la región. Se prevé la inversión total estimada para el desarrollo del proyecto de 114,198,000.00 (Ciento catorce millones ciento noventa y ocho mil pesos 00/10 M.N), dicha inversión se traducirá en la generación de empleos tanto directos como indirectos, empleo de maquinaria, transporte y consumo de alimentos, insumos como combustibles, lo que traerá como consecuencia una derrama económica en las localidades aledañas al proyecto.

VII.1.2.5 Análisis del escenario con proyecto mediante el diagrama causal

Considerando que en el escenario "actual" (representado anteriormente), no se abordan de manera específica los factores y componentes relacionados con las actividades del proyecto, en este apartado se presentan dichos factores o componentes ambientales que tienen relación con el proyecto y sus actividades particulares. Para lo anterior, se presenta un diagrama causal que representa las condiciones actuales específicas del área de estudio y las acciones del proyecto y sus respectivos efectos.

El Diagrama Causal, es un diagrama de flujo que recoge los elementos clave del Sistema y las relaciones entre ellos. Es importante empezar a hacer versiones que poco a poco nos vayan aproximando a la complejidad del modelo. Una vez conocidas globalmente las variables del sistema y las hipotéticas relaciones causales existentes entre ellas, se pasa a la representación gráfica de las mismas. En este diagrama, las diferentes relaciones están representadas por flechas entre las variables afectadas por ellas.

CONSULTA PÚBLICA

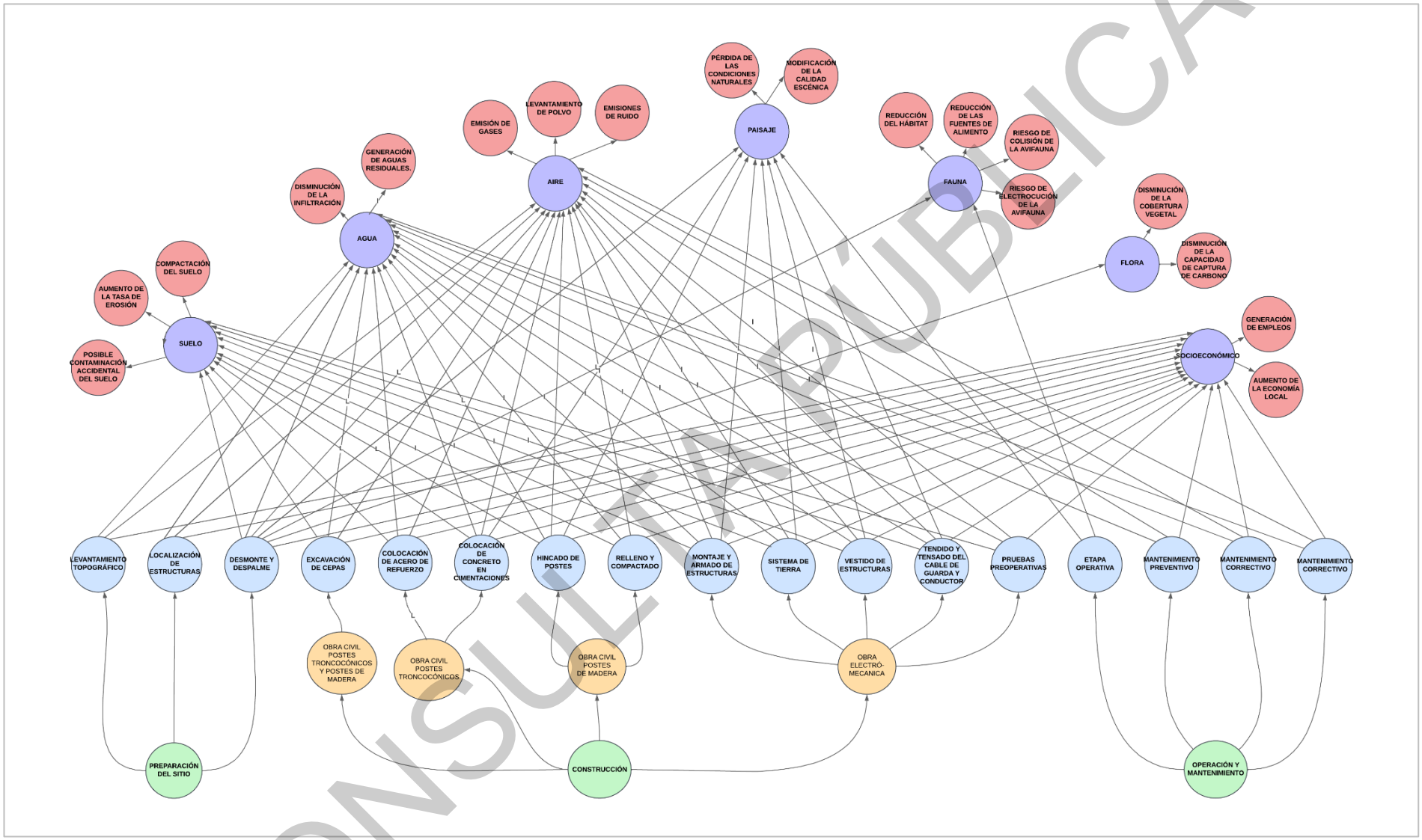


Figura 3. Diagrama causa-efecto de las acciones del proyecto sobre el sistema ambiental.

CONSULTA PÚBLICA

Partiendo del escenario sin proyecto y tomando en cuenta la información de la identificación y evaluación de los impactos ambientales, se tiene que los principales impactos negativos que se presentan como consecuencia del desarrollo del proyecto están dirigidos especialmente a los suelos (aumento de la tasa de erosión), al agua (disminución de la infiltración), a la flora y la fauna (reducción de las fuentes de alimento, reducción del hábitat, disminución de la cobertura vegetal) y al factor paisaje (modificación de la calidad escénica, pérdida de las condiciones naturales).

Por ello, a continuación, se presenta una breve descripción de las condiciones actuales y cómo se espera que cambien las mismas con el desarrollo del proyecto:

Agua

Con el proyecto, y debido a la remoción de la vegetación, se podría esperar la disminución de la capacidad de infiltración, este impacto se presentará principalmente sobre las áreas destinadas a las actividades del desmonte y del despalme, es decir sobre el área forestal del proyecto, así mismo, este impacto estará presente pero en menor proporción en las áreas destinadas a la instalación de infraestructura de la Línea de Transmisión Eléctrica en donde se contempla el realizar una brecha de patrullaje y la instalación de los postes. El efecto de este impacto está relacionado con la remoción de la vegetación, lo que ocasionará que el suelo quede desprovisto del mismo, propiciando indicios de aumento de escurrimiento debido a que la lluvia caerá directamente al suelo, disminuyendo la infiltración en 322.385 m^3.

Fauna

La Reducción del hábitat será ocasionado por el Desmonte, con una significancia baja principalmente por la superficie forestal a afectar y en consideración de no ser reversible en el mediano plazo, presentándose en zonas muy localizadas.

La Pérdida de abundancia faunística debido al Riesgo de colisión de la avifauna y el Riesgo de electrocución de la avifauna, tendrá la posibilidad de presentarse durante la etapa operativa del proyecto, con una significancia baja principalmente porque no es reversible (residual), presentando en zonas muy localizadas.

Flora

El proyecto consiste en el establecimiento de una línea de transmisión eléctrica en una superficie total de 32.256 ha, de las cuales 2.665 ha requerirán remoción de vegetación, por lo cual, se ocasionará un impacto que afectará principalmente la disminución de la cobertura vegetal de la zona. Se trata de un impacto valorado como bajo, por el grado de incidencia dentro del proyecto, la persistencia y la nula posibilidad de recuperarse una vez realizada esta actividad. La importancia de este impacto resulta por la disminución de la calidad ambiental que se tendrá, sin embargo, es importante considerar que con el nuevo uso propuesto se tendrá un mejor acceso a los servicios de electricidad en la región y facilitará las actividades de los habitantes.

CONSULTA PÚBLICA

Paisaje

La Modificación de la calidad escénica se presentará debido a las actividades de desmonte y despalme, colocación de concreto en cimentaciones, hincado de postes, montaje y armado de estructuras, sistema de tierras, vestido de estructuras, tendido y tensado del cable guarda y conductor y la operación del proyecto

Siendo un impacto adverso significativo para las actividades de desmonte, despalme y etapa operativa, y de baja significancia para las demás actividades, valorando la naturaleza de la actividad correspondiente, teniendo en cuenta su reversibilidad (corto/mediano/largo plazo) y su recuperabilidad parcial, ya que el paisaje sufre cambios en cuanto a la estructura, incorporando construcciones antrópicas (cimentaciones, torres, cables), pasando a formar parte de otro tipo de paisaje.

La pérdida de las condiciones naturales se presentará por las actividades de Desmonte y Despalme, ya que la calidad escénica de un sitio se ve modificada al momento de retirar su cobertura vegetal, modificando así la perspectiva visual y por ende el paisaje. La importancia de este impacto se debe a que su reversibilidad es de mediano plazo y a que su recuperabilidad es sólo parcial, ya que el paisaje sufre cambios en cuanto a la estructura, pasando a formar parte de otro tipo de paisaje más semejante al que se encuentra en áreas aledañas.

Suelo

El aumento de la tasa de erosión ocurrirá en zonas muy localizadas y consistirá en alteraciones, derivadas del desmonte y despalme. Se presentará principalmente sobre las áreas destinadas para la instalación de infraestructura de la Línea de Transmisión Eléctrica.

El efecto de este impacto está relacionado con la remoción de la vegetación que se pretende realizar, lo que ocasionará que el suelo quede desprovisto de vegetación, propiciando indicios de erosión por la acción que tendrán los factores climáticos directamente con el suelo, aumentando la tasa de erosión en 23.280 ton/año a partir de la ejecución del desmonte.

Cabe mencionar que, con relación al aspecto socioeconómico, la ejecución del proyecto traerá consigo beneficios en el sector público y privado, ya que promoverá fuentes de empleo y desarrollo económico en la región. Además de que la ejecución del proyecto contempla una inversión importante de recursos económicos en base a las actividades y obras programadas, a los costos de los insumos necesarios y al costo de la mano de obra, por lo que, contribuirá a mejorar de manera significativa la economía local, reflejando paulatinamente cambios positivos en la satisfacción de algunas de las necesidades básicas de los trabajadores y sus respectivas familias involucradas.

CONSULTA PÚBLICA

VII.1.3 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CONSIDERANDO LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN

El presente escenario representa las condiciones ambientales que se esperan al implementar las medidas de prevención y mitigación correspondientes para cada uno de los impactos que se estima ocasione el desarrollo del proyecto.

Considerando que en el escenario "con proyecto", representado anteriormente, se presentan dichos factores o componentes ambientales que tienen relación con el proyecto y sus actividades particulares, añadiendo la aplicación de las medidas de prevención y mitigación. Para lo anterior, se presenta un diagrama causal (siguiente figura) que representa las condiciones actuales específicas del área de estudio, las acciones del proyecto, sus respectivos efectos, la aplicación de medidas y su resultado o efectos esperados.

Además, se presenta una breve descripción de las condiciones con proyecto y la aplicación de medidas de prevención y mitigación de los principales impactos negativos (el resto de las medidas se describen en el Capítulo VI), que se presentan como consecuencia del desarrollo del proyecto:

CONSULTA PÚBLICA

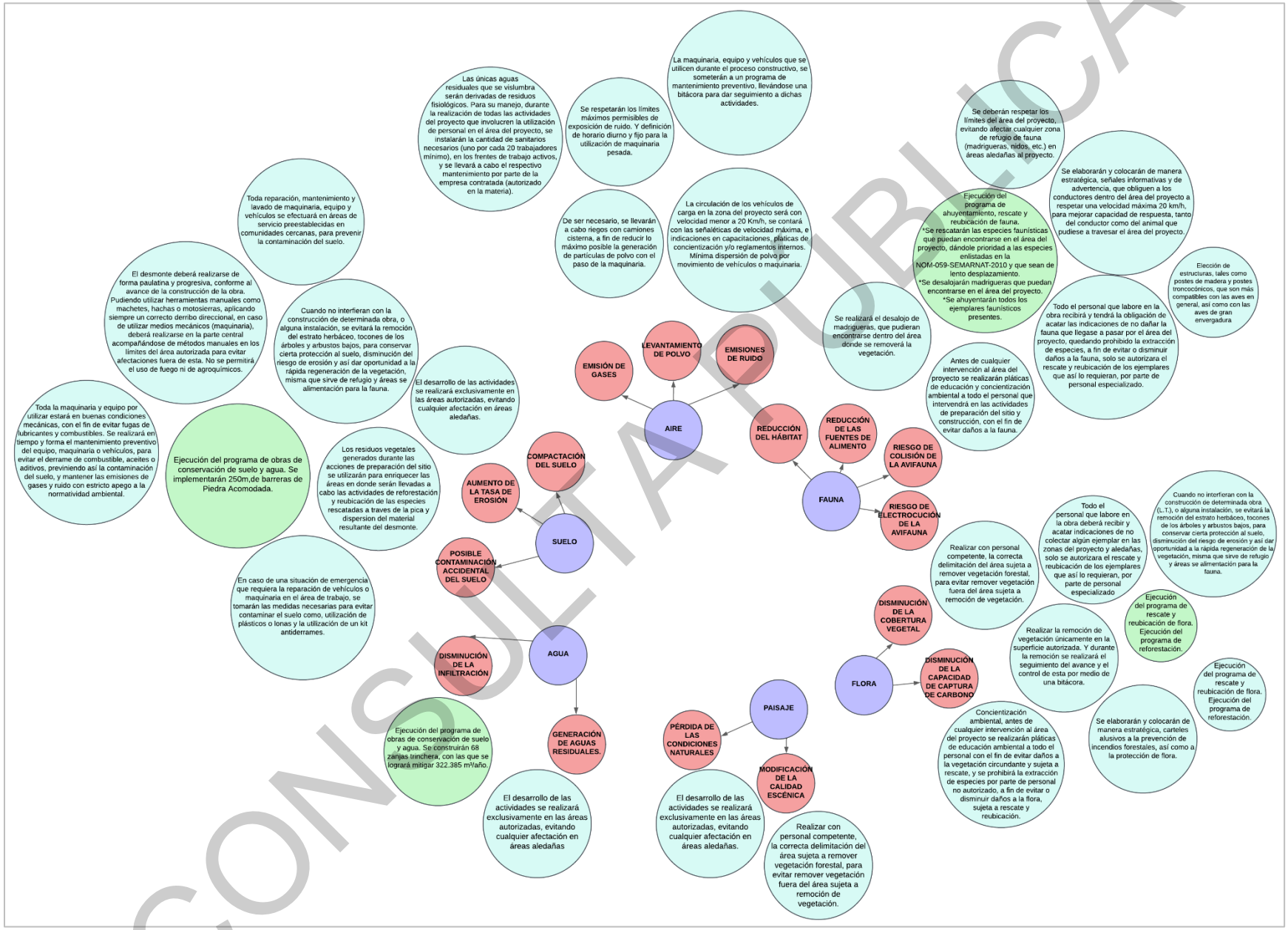


Figura 4. Escenario considerando las medidas de mitigación

CONSULTA PUBLICA

VII.1.3.1 Suelo

En condiciones actuales la pérdida de suelo es de 11.640 toneladas por año; sin embargo, la ejecución del proyecto implica un incremento en la pérdida de suelo en comparación con el escenario original, llegando a erosionarse 34.920 ton/año. El incremento en la pérdida de suelo es de 23.280 toneladas, misma cantidad que deberá ser mitigada.

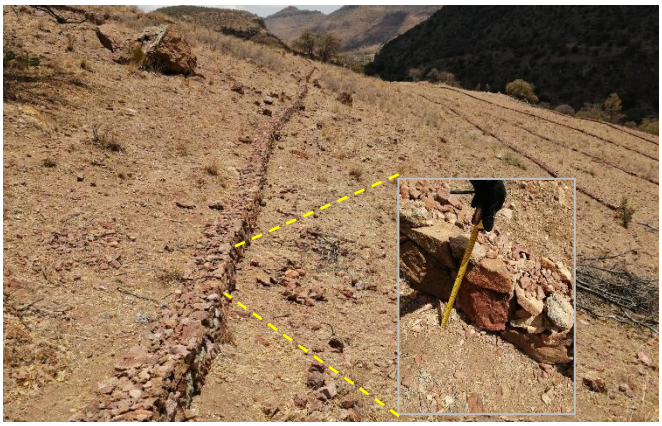
Con el objetivo de mitigar dicho impacto, se construirán barreras de piedra acomodada, de manera que los niveles de erosión se vean reducidos.

Tabla 39. Valores de la erosión hídrica y eólica con proyecto, sin proyecto y con medidas mitigación

VOLUMEN TOTAL A RETENER Y CANTIDAD DE OBRA NECESARIA				
TIPO DE OBRA	A MITIGAR (Ton)	METROS DE OBRA PROPUESTOS PARA MITIGAR EL IMPACTO	VOLUMEN TOTAL A RETENER (Ton)	DIFERENCIA CAPTADA
Barreras de piedra acomodada en curvas a nivel	23.280 ton en 3 años = 7.760 Ton cada año	250	25.623	**2.342**

Se propone la construcción de 250 metros de barreras de piedra acomodada, con lo que se retendrán 23.280 toneladas de suelo (en la vida útil de las obras de 3 años), es decir, con la implementación de estas obras, se logrará compensar la pérdida de suelo que se presente con la ejecución del proyecto. A continuación, se muestra el escenario esperado con la implementación de las obras de captación de suelos, lo cual se describe a detalle en el Programa de conservación y restauración de suelo y agua (ANEXO 19). Paralelamente se presenta el Programa de Reforestación (ANEXO 18) con el cual se promoverá un incremento en la cobertura de vegetal que brindará sostén al suelo y protegiéndolo contra los procesos erosivos.

Tabla 40. Escenario ambiental esperado para el componente suelo una vez aplicado las medidas de mitigación

PROGRAMA DE MITIGACIÓN	PARTICULARIDADES	ESCENARIO ESPERADO CON LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN	
Programa de conservación y restauración de suelo y agua (ANEXO 19).	Se implementarán 250 m barreras de piedra acomodada dispuestas en 2.5 ha, para mitigar 23.280 toneladas de suelo, con la capacidad de retener hasta 25.623 toneladas de suelo.	Retener la cantidad de suelo que se perderá por la remoción de la vegetación. Reducir el arrastre de sedimentos y aumentar la captación de agua en el suelo.	

CONSULTA PÚBLICA

PROGRAMA DE MITIGACIÓN	PARTICULARIDADES	ESCENARIO ESPERADO CON LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN	
Programa de reforestación (ANEXO 18)	Se reforestará una superficie de 0.74 ha con un total de 820 individuos de la especie *Juniperus deppeana*,	Recuperar la cubierta forestal, establecer una cobertura vegetal que sirva de protección al suelo ante los agentes erosivos.	
Programa de rescate y reubicación de flora (ANEXO 16)	Se rescatarán y reubicarán 213 individuos de la especie *Baccharis pteronioides* cuya diferencia de IVIE es mayor en el AFP con respecto al SA.	Recuperar la cubierta forestal en conjunto con las actividades de reforestación Establecer una cobertura vegetal que sirva de protección al suelo ante los agentes erosivos	 

CONSULTA PÚBLICA

VII.1.3.2 Agua

En la siguiente tabla se presentan los valores de infiltración del agua en condiciones actuales y una vez realizado el proyecto; además de la captación de agua con las medidas de mitigación.

Tabla 41. Valores de la infiltración con proyecto, sin proyecto y con obras de mitigación

INFILTRACIÓN EN CONDICIONES ACTUALES (m^3)	INFILTRACIÓN CON LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO (m^3)	VOLUMEN QUE SE REDUCIRÁ CON EL PROYECTO (m^3)	VOLUMEN CAPTADO POR OBRAS (m^3)	INFILTRACIÓN CON OBRAS DE CONSERVACIÓN (m^3)	DIFERENCIA (m^3)
7,333.215	7,010.830	322.385	367.320	7,378.150	**44.935**

La cantidad de agua que se dejará de infiltrar una vez realizado el proyecto es de 322.385 m^3 por año, por lo tanto, se propone la construcción de 68 zanjas trincheras con las que se captarán 367.320 m^3 por año, durante toda su vida útil, es decir, con la implementación de estas obras, se logrará compensar la pérdida de agua infiltrada que se presente con la ejecución del proyecto.

A continuación, se presenta el escenario esperado con la implementación de las obras de captación de agua, lo cual se describe a detalle en el Programa de conservación y restauración de suelo y agua (ANEXO 19). Paralelamente se propone un Programa de Reforestación (ANEXO 18) con el cual se promoverá un incremento en la cobertura de vegetal que permitirá una mayor capacidad de captación de agua en el suelo.

Tabla 42. Escenario ambiental esperado para el componente agua una vez aplicado las medidas de mitigación

PROGRAMA DE MITIGACIÓN	PARTICULARIDADES	ESCENARIO ESPERADO CON LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN	
Programa de conservación y restauración de suelo y agua (ANEXO 19).	Se construirán 68 zanjas trinchera con la capacidad de captar 367.320 m^3/año. Se ocupará una superficie de 0.85 ha.	Captar la cantidad de agua que se dejara de perder por la remoción de la vegetación. Reducir el escurrimiento superficial en el área propuesta para la ejecución de las obras.	 

CONSULTA PÚBLICA

VII.1.3.3 Flora

El área del proyecto contará con una superficie de remoción de vegetación de 2.665 hectáreas, por lo que para compensar esta superficie removida y reducir los daños ocasionados por la remoción, se propone realizar las medidas de prevención y de mitigación. En este caso se propone la realización de un programa de reforestación en una superficie de 0.74 ha, así como el rescate y reubicación de flora en una superficie de 0.2 ha. Estos programas se presentan en los ANEXO 18.

Tabla 43. Escenario ambiental esperado para el componente flora con la implementación de las medidas de mitigación

PROGRAMA DE MITIGACIÓN	PARTICULARIDADES	ESCENARIO ESPERADO CON LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN	
Programa de Rescate y Reubicación de Flora Silvestre (ANEXO 16)	*Se rescatarán y reubicarán 213 individuos de la especie *Baccharis pteronioides* cuya diferencia de IVIE es mayor en el AFP con respecto al SA. *Si durante la implementación del programa de rescate y reubicación de flora, se identifican especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 Y SU ACTUAL ANEXO NORMATIVO III (DOF 14-11-2019), estas serán rescatadas y reubicadas. *Se rescatarán y reubicarán especies consideradas de lento crecimiento y difícil regeneración, si durante los recorridos se identifica alguna especie	Conservar las especies de mayor importancia dentro del área del proyecto.	
Programa de reforestación (ANEXO 18).	Se reforestará una superficie de 0.74 ha con un total de 820 individuos de *Juniperus deppeana*	Establecer la vegetación y el incremento de la cobertura vegetal afectada por el desarrollo del presente proyecto. Mantener una composición similar de la vegetación que será afectada reforestando con especies de mayor valor de importancia. Recuperar la pérdida del contenido de carbono que se generará con la remoción de la vegetación	

CONSULTA PÚBLICA

VII.1.3.4 Fauna

La remoción de la vegetación afectara al componente fauna, principalmente con la disminución de la disposición de refugios y lugares de anidación, así como la reducción de las fuentes de alimento, no obstante, se espera que con las actividades de ahuyentamiento, rescate y reubicación de los ejemplares, estas se adapten al nuevo sitio de reubicación.

Tabla 44. Escenario ambiental esperado para el componente fauna con la implementación de las medidas de mitigación

PROGRAMA DE MITIGACIÓN	PARTICULARIDADES	ESCENARIO ESPERADO CON LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN	
Programa de Ahuyentamiento, Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre (ANEXO 17)	Se desalojarán las madrigueras que se localicen en el área del proyecto. Se rescatarán y reubicarán todos los individuos que se registren en el área del proyecto., dando especial atención a las que están enlistadas en la especie enlistada en la **NOM-059-SEMARNAT-2010.** Se ahuyentarán las especies con la finalidad de que estos se alejen por sus propios medios.	Adaptación de las especies en los sitios de reubicación. Conservación de las especies de los tres grupos faunísticos registrados en el área del proyecto.	
Programa de reforestación (ANEXO 18)	Se reforestará una superficie de 0.74 ha con un total de 820 individuos de *Juniperus deppeana*	Establecer una cobertura forestal mayor a la que será afectada con la remoción de la vegetación, esperando que en determinado tiempo estas áreas sirvan como sitios de refugio y anidación, así como la existencia de fuentes de alimento.	

VII.1.3.5 Paisaje

Partiendo del escenario con proyecto y tomando en cuenta la información de la identificación y evaluación de los impactos ambientales, se tiene que los impactos negativos residuales que se presentan como consecuencia del desarrollo del proyecto están dirigidos especialmente al factor paisaje como consecuencia del desmonte y despalme, colocación de concreto en cimentaciones, hincado de postes, montaje y armado de estructuras, sistema de tierras, vestido de estructuras, tendido y tensado del cable guarda y conductor y la operación del proyecto. Ya que son actividades que son permanentes (o de gran duración) y no hay medidas viables de mitigación que puedan evitar o disminuir directamente el impacto. En la siguiente figura se presenta una simulación del escenario modificado con el proyecto.

CONSULTA PÚBLICA



Figura 5. Imagen ilustrativa del escenario modificado con el proyecto

Cabe mencionar que durante la realización del proyecto se llevarán a cabo las siguientes medidas de prevención contra impactos adicionales:

- El desarrollo de las actividades se realizará exclusivamente en las áreas autorizadas, evitando cualquier afectación en áreas aledañas.

- Realizar con personal competente, la correcta delimitación del área sujeta a remover vegetación forestal, para evitar remover vegetación fuera del área sujeta a desmonte.

CONSULTA PÚBLICA

VII.1.3.6 Pronostico ambiental

El pronóstico ambiental esperado para el escenario con proyecto y una vez implementadas las medidas de prevención, mitigación y compensación, es que en general las condiciones de los componentes suelo, agua, flora, fauna y aire no serán afectadas.

El componente flora no será afectado, ya que las especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y las que presentaron valores altos de importancia ecológica en el área de proyecto respecto al Sistema Ambiental, serán rescatadas y reubicadas en condiciones similares, manteniendo una composición florística similar a los tipos de vegetación existentes. Mientras que la cobertura vegetal será compensada con actividades de reforestación.

No habrá afectación de la fauna, ya que se implementarán actividades de ahuyentamiento, rescate y reubicación, dándole prioridad a especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 (considerando que es posible respecto a la base potencial de fauna), así como las de lento desplazamiento.

Con la implementación de obras de conservación y restauración, se retendrá suelo y agua en superficies degradadas, favoreciendo también el crecimiento de vegetación por efecto de la retención de humedad. No habrá contaminación del suelo y agua, ya que se realizará el manejo adecuado de residuos que se generen durante las actividades del proyecto, así como el mantenimiento preventivo a la maquinaria utilizada, esto con base en la Normatividad Ambiental vigente. Así mismo, no se prevé generación de gases por encima de los niveles máximos establecidos por la normatividad vigente, ya que los vehículos y maquinaria utilizada cumplirán con los mantenimientos necesarios para evitar este impacto.

De manera general el sistema ambiental presentará mejores condiciones en áreas susceptibles a la degradación como las áreas de pastizal/acahual, donde serán implementadas las obras de conservación y restauración de suelo y agua, así como las actividades de reforestación y la reubicación de flora, promoviendo el desarrollo de cobertura con la cual se brinde mayor protección al suelo reduciendo la tasa de erosión, el escurrimiento superficial y aumentando la infiltración del agua.

Así mismo, se presentarán un beneficio económico local y regional, ya que se generarán empleos en las diferentes etapas, favoreciendo el ingreso familiar, así como oportunidad de ingresos por la atención a servicios de personal que labore en el proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

VII.2 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

El Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) es un instrumento de gestión que tiene como función básica establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas de mitigación incluidas en la Manifestación de Impacto Ambiental, en el que se incluye la acción u obra de mitigación, y se señalan los procedimientos de supervisión para verificar el cumplimiento de estas medidas.

Por lo que, con este PVA la autoridad ambiental y la promovente podrán dar seguimiento puntual e integral a cada una de las medidas ambientales propuestas para el proyecto, la eficacia de éstas y en su defecto la aplicación de otras.

La base para el éxito en el cumplimiento de las medidas ambientales y la incorporación oportuna de sus consideraciones para la toma de decisiones que determinan el desarrollo del proyecto radica en el hecho de considerar a la vigilancia ambiental como parte de la organización de este. En ningún caso debe ser asumida como una acción accesoria, sino como un elemento sustantivo para incrementar la eficiencia en la ejecución del proyecto y disminuir los esfuerzos técnicos y financieros. Esta directriz indica que el manejo ambiental se llevará a cabo como una actividad permanente, considerada clave para la eficiente ejecución del proyecto, lo cual conlleva como necesidad que toda la organización, tanto interna, como del contratista, asuma la vigilancia como una actividad que se ejecuta a lo largo de todo el proceso, mediante acciones programadas, con visión positiva, proactiva y de respaldo técnico ambiental a la ingeniería del proyecto.

Asimismo, se acatará lo establecido en la LGEEPA, RLGEEPA, las Normas Oficiales Mexicanas y demás ordenamientos legales aplicables al desarrollo del proyecto sin prejuicio por lo establecido por otra Unidad Administrativa (federal, estatal y/o municipal) competentes al caso, debiendo acatar y cumplir con las medidas propuestas, las cuales son necesarias para asegurar la sustentabilidad del proyecto y la conservación del equilibrio ambiental en su entorno.

VII.2.1 OBJETIVOS

El objetivo del PVA, es verificar el cumplimiento de todas y cada una de las medidas ambientales propuestas, estableciendo indicadores ambientales que permitan la medición de los factores ambientales y se pueda dar una trazabilidad a su comportamiento es decir un seguimiento eficaz y eficiente para la supervisión y "monitoreo", de las medidas de protección ambiental durante las diferentes etapas de desarrollo del Proyecto, así como las actividades generadoras de impactos; y de los efectos que pudieran generarse al medio ambiente.

Con la aplicación del PVA se pretende garantizar que, durante las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento del proyecto no se incrementen los niveles de significancia de los impactos identificados; estableciendo una serie de medidas necesarias para la mitigación, compensación y prevención de los efectos, causados por las actividades del Proyecto sobre los factores ambientales del SA, según la identificación y valoración efectuada en la MIA-P.

CONSULTA PÚBLICA

VII.2.2 METAS Y ALCANCES

Este PVA tiene como meta el cumplimiento de cada una de las medidas propuestas en la MIA-P presentada para el proyecto, por lo que su éxito se medirá con base a la supervisión de la aplicación de los programas que lo conforman, lo cual será plasmado en los informes de cumplimiento que se entreguen a la autoridad. Las metas particulares son las siguientes:

a) Dar certidumbre a la autoridad ambiental del cumplimiento de todas las medidas antes descritas en este Capítulo VI; así como cada uno de los programas.
b) Cumplimiento calendarizado de ejecución durante las etapas de proyecto (preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento), y la determinación de afectaciones reales.
c) Mostrar a la autoridad ambiental evidencia de las medidas desarrolladas y su debido cumplimiento mediante una Supervisión del PVA (Informes Anuales).
d) Seguimiento de indicadores ambientales para informar a la autoridad ambiental cualquier desviación en la calidad ambiental de los componentes ambientales por efecto del desarrollo de obras y/o actividades del proyecto.

De existir cualquier desviación proponer a la autoridad ambiental la medida ambiental de corrección y/o compensación aplicable.

VII.2.3 RESPONSABLES DE LA EJECUCIÓN DEL PROGRAMA

La instancia responsable del cumplimiento de este programa es la promovente quien designará a un Supervisor Ambiental el cual se asegurará de la correcta aplicación del PVA durante las diferentes etapas del Proyecto y, evaluará los resultados que demuestren el cumplimiento de las actividades propuestas en el presente PVA. Esta persona contará con el apoyo de un grupo de profesionistas especializados con experiencia en materia de impacto ambiental, por lo que el Supervisor Ambiental deberá de cumplir con:

- Amplio conocimiento de campo, tomando especial atención en los aspectos técnicos del proyecto y su interacción con los diferentes componentes ambientales (aire, suelo, hidrología, biodiversidad, etc.).
- Conocimiento de metodologías y/o técnicas para la supervisión de Proyectos, con especial atención en la verificación de la aplicación correcta de las medidas señaladas y establecidas en el PVA, con la finalidad de que, con los resultados obtenidos de la supervisión, se puedan recrear escenarios o tendencias de cambio del sistema ambiental (SA) en función de la proyección de las diferentes actividades del Proyecto.
- Conocimiento de las Normas Ambientales vigentes en México.
- Experiencia en aplicación de la ley, reglamentos y normas de residuos municipales, estatales y peligrosos y suelos.

Como parte de sus funciones, deberá supervisar y asesorar al personal para:

- La elaboración y ejecución de las acciones establecidas en el PVA, como son las Condicionantes que la Autoridad Ambiental considere para el cumplimiento y las medidas de prevención, mitigación y compensación comprometidas en la MIA-P.
- El desarrollo de manuales de supervisión de campo y de gabinete.

CONSULTA PÚBLICA

- El diseño de bases de datos para dar seguimiento al cumplimiento de términos y condicionantes y medir el desempeño ambiental del Proyecto.
- De requerirse, proponer otras medidas ambientales que subsanen o mejoren aquellas que por los resultados no se consideren adecuadas.
- Proporcionar asistencia técnica y hacer ajuste en el desarrollo y aplicación del PVA.
- Validar el informe anualizado de las actividades realizadas para el PVA.
- Aprobar todos los documentos técnicos en los que se solicite su participación, según el presente pliego de requisitos.

VII.2.4 NORMATIVA AMBIENTAL APLICABLE

- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA). Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de enero de 1988, Última reforma publicada DOF 01-04-2024.
- Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación Impacto Ambiental. Nuevo Reglamento publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de mayo de 2000. Última reforma publicada DOF 31-10-2014.
- Reglamento de la LGEEPA en Materia de Prevención y Control de la Contaminación a la Atmosfera. Reglamento publicado en el Diario Oficial de la Federación el 25 de noviembre de 1988. Última reforma publicada DOF 31-10-2014.
- Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS). Publicada en el DOF el 5 de junio de 2018. Última reforma publicada 01-04-2024.
- Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 9 de diciembre de 2020.
- Ley de Aguas Nacionales. Publicada en el Diario Oficial el 1 de diciembre de 1992, Última reforma publicada DOF 08-05-2023.
- Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales. Publicada en el Diario Oficial el 12 de enero de 1994. Última reforma publicada DOF 25-08-2014.
- Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR). Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 8 de octubre de 2003, Última reforma publicada DOF 08-05-2023.
- Reglamento de la Ley General de Prevención y Gestión Integral de Residuos. Reglamento publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2006. Última reforma publicada DOF 31-10-2014.
- Ley General de Vida Silvestre. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 3 de julio de 2000, Última reforma publicada DOF 20-05-2021.
- Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre. Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2006. Última reforma publicada DOF 09-05-2014.
- Ley Federal de Responsabilidad Ambiental. publicada en el Diario Oficial de la Federación el 7 de junio de 2013. Última reforma publicada DOF 20-05-2021.
- NOM-052-SEMARNAT-2005. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 23 de junio de 2006. Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.
- NOM-054-SEMARNAT-1993. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 22 de octubre de 1993. Última reforma publicada DOF 23 abril 2003. Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la Norma Oficial Mexicana NOM-052-ECOL-1993.

CONSULTA PÚBLICA

- NOM-080-SEMARNAT-1994. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 13 de enero de 1995. Última reforma publicada DOF 23 abril 2003. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.
- NOM-041-SEMARNAT-2015. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 10 de junio de 2015. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.
- NOM-045-SEMARNAT-2017. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 8 de marzo de 2018. 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.
- NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 10 de septiembre de 2013. Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y lineamientos para el muestreo en la caracterización y especificaciones para la remediación.
- NOM-059-SEMARNAT-2010. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 30 de diciembre de 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.
- MODIFICACIÓN del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la 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, publicada el 30 de diciembre de 2010. Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 14 de noviembre de 2019

CONSULTA PÚBLICA

VII.2.5 DURACIÓN

Tabla 45. Programa general para la aplicación de las medidas de prevención

ETAPA	MESES CORRIENTES (Año 1 y 2)																								Año 3 al 42
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
Preparación del Sitio																									
Construcción																									
Operación y Mantenimiento																									
Medidas de prevención																									
Los residuos vegetales generados durante las acciones de preparación del sitio se utilizarán para la elaboración de obras de conservación de suelo.																									
El desarrollo de las actividades se realizará exclusivamente en las áreas autorizadas, evitando cualquier afectación en áreas aledañas.																									
Cuando no interfieran con la construcción de determinada obra, o alguna instalación, se evitará la remoción del estrato herbáceo, tocones de los árboles y arbustos bajos, para conservar cierta protección al suelo, disminución del riesgo de erosión y así dar oportunidad a la rápida regeneración de la vegetación, misma que sirve de refugio y áreas se alimentación para la fauna.																									
El desmonte podrá realizarse utilizando herramientas manuales como machetes, hachas o motosierras, aplicando siempre un correcto derribo direccional, en caso de utilizar medios mecánicos (maquinaria), deberá realizarse en la parte central acompañándose de métodos manuales en los límites del área autorizada para evitar afectaciones fuera de esta. No se permitirá el uso de fuego ni de agroquímicos.																									
Toda reparación, mantenimiento y lavado de maquinaria, equipo y vehículos se efectuará en áreas de servicio preestablecidas en comunidades cercanas, para prevenir la contaminación del suelo.																									
Toda la maquinaria y equipo por utilizar estará en buenas condiciones mecánicas, con el fin de evitar fugas de lubricantes y combustibles. Se realizará en tiempo y forma el mantenimiento preventivo del equipo, maquinaria o vehículos, para evitar el derrame de combustible, aceites o aditivos, previniendo así la contaminación del suelo, y mantener las emisiones de gases y ruido con estricto apego a la normatividad ambiental.																									
Manejo adecuado de los residuos. Durante la realización de las actividades se generarán residuos sólidos urbanos y de manejo especial principalmente, disponiendo de áreas señalizadas para su acopio, previo a su disposición, en las cuales se instalarán contenedores rotulados para su acopio, dichos residuos serán manejados de acuerdo con la normatividad correspondiente. Por otro lado, los residuos peligrosos que llegasen a generarse accidentalmente, por alguna fuga en equipos, vehículos o maquinaria, se deberán manejar con una correcta identificación, separación y recolección, evitando el almacenamiento de dichas sustancias por periodos mayores a 180 días, disponiéndolos finalmente a empresas autorizadas por la SEMARNAT para el tratamiento de estos.																									
En caso de una situación de emergencia que requiera la reparación de vehículos o maquinaria en el área de trabajo, se tomarán las medidas necesarias para evitar contaminar el suelo como, utilización de plásticos o lonas y la utilización de un kit antiderrames.																									
Durante la realización de todas las actividades del proyecto que involucren la utilización de personal en el área del proyecto, se instalarán la cantidad de sanitarios necesarios y se llevará a cabo el respectivo mantenimiento por parte de la empresa contratada, para prevenir la defecación y el orinar al aire libre, y tener controlada la generación de las aguas residuales.																									

CONSULTA PÚBLICA

ETAPA	MESES CORRIENTES (Año 1 y 2)																								Año 3 al 42
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
La maquinaria, equipo y vehículos que se utilicen durante el proceso constructivo, se someterán a un programa de mantenimiento preventivo, llevándose una bitácora para dar seguimiento a dichas actividades.																									
De ser necesario, se llevarán a cabo riegos con camiones cisterna, a fin de reducir lo máximo posible la generación de partículas de polvo con el paso de la maquinaria.																									
El almacenamiento y manejo de materiales deberá evitar la dispersión de polvos.																									
La circulación de los vehículos de carga en la zona del proyecto será con velocidad menor a 20 Km/h.																									
Realizar con personal competente, la correcta delimitación del área sujeta a remover vegetación forestal, para evitar remover vegetación fuera del área sujeta a remoción de vegetación.																									
Se realizará el desalojo de madrigueras, que pudieran encontrarse dentro del área donde se removerá la vegetación.																									
Antes de cualquier intervención al área del proyecto se realizarán pláticas de educación y concientización ambiental a todo el personal que intervendrá en las actividades de preparación del sitio y construcción, con el fin de evitar daños a la fauna.																									
Se deberán respetar los límites del área del proyecto, evitando afectar cualquier zona de refugio de fauna (madrigueras, nidos, etc.) en áreas aledañas al proyecto.																									
Todo el personal que labore en la obra recibirá y tendrá la obligación de acatar las indicaciones de no dañar la fauna que llegase a pasar por el área del proyecto, quedando prohibido la extracción de especies, a fin de evitar o disminuir daños a la fauna, solo se autorizara el rescate y reubicación de los ejemplares que así lo requieran, por parte de personal especializado.																									
Se elaborarán y colocarán de manera estratégica, señales informativas y de advertencia, que obliguen a los conductores dentro del área del proyecto a respetar una velocidad máxima 30 km/h, para mejorar capacidad de respuesta, tanto del conductor como del animal que pudiese a travesar el área del proyecto.																									
Realizar la remoción de vegetación únicamente en la superficie autorizada. Y durante la remoción se realizará el seguimiento del avance y el control de esta por medio de una bitácora.																									
Todo el personal que labore en la obra deberá recibir y acatar indicaciones de no colectar algún ejemplar en las zonas del proyecto y aledañas, solo se autorizara el rescate y reubicación de los ejemplares que así lo requieran, por parte de personal especializado.																									
Concientización ambiental, antes de cualquier intervención al área del proyecto se realizarán pláticas de educación ambiental a todo el personal con el fin de evitar daños a la vegetación circundante y sujeta a rescate, y se prohibirá la extracción de especies por parte de personal no autorizado, a fin de evitar o disminuir daños a la flora, sujeta a rescate y reubicación.																									
Se elaborarán y colocarán de manera estratégica, carteles alusivos a la prevención de incendios forestales, así como a la protección de flora.																									

CONSULTA PÚBLICA

Tabla 46. Programa general para la aplicación de las medidas de mitigación

ETAPA	MESES CORRIENTES (Año 1 y 2)																								Año 3 al 42
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
Preparación del Sitio																									
Construcción																									
Operación y Mantenimiento																									
Medidas de Mitigación																									
Programa de obras de conservación de suelo y agua																									
*Se implementarán 250 m barreras de piedra acomodada dispuestas en 2.5 ha, para mitigar 23.280 toneladas de suelo, con la capacidad de retener hasta 25.623 toneladas de suelo.																									Hasta el año 3
*Se construirán 68 zanjas trinchera con la capacidad de captar 367.320 m³/año. Se ocupará una superficie de 0.85 ha.																									
Ejecución del programa de rescate y reubicación de flora.																									
*Se rescatarán y reubicarán 213 individuos de la especie *Baccharis pteronioides* cuya diferencia de IVIE es mayor en el AFP con respecto al SA.																									
Ejecución del programa de rescate y reubicación de fauna																									
*Se desalojarán las madrigueras que se localicen en el área del proyecto. Se rescatarán y reubicarán todos los individuos que se registren en el área del proyecto., dando especial atención a las que están enlistadas en la especie enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010. (Durante toda la etapa de preparación del sitio y construcción)																									
Ejecución del programa de reforestación																									
Se reforestará una superficie de 0.74 ha con un total de 820 individuos de *Juniperus deppeana* (Durante el periodo de preparación del sitio y construcción)																									

CONSULTA PÚBLICA

VII.2.6 METODOLOGÍA

Se deben recopilar y estudiar los siguientes documentos:

- Documento físico y en digital de la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto y en su caso la información referente a alguna solicitud de información adicional
- Oficio resolutivo en físico y en digital.
- Planos y especificaciones de los trabajos y cronograma calendario de ejecución de las obras.

REUNIÓN INICIAL: El Supervisor Ambiental debe citar y presidir una reunión con los siguientes objetivos:

- Explicar el objeto y alcance del PVA.
- Exponer la metodología de ejecución descrita en este documento.
- Definir programación de reuniones de seguimiento entre el supervisor.
- Ambiental y el supervisor de obra, para los acuerdos, sobre manejo de Impactos no previstos.
- Acordar protocolos de comunicación.
- Informar sobre posibles impactos no previstos.

ACTIVIDADES: Se deben ejecutar las siguientes tareas:

- PVA: Vigilancia del cumplimiento de cada una de las normas y actividades. Realizar Vigilancia, tomar fotografías para apoyar observaciones y recomendaciones. Elaborar informes de vigilancia.
- Vigilancia del mantenimiento y uso adecuado de vehículos: Vigilancia de control de emisión de gases de motores de combustión interna, revisión de los programas de mantenimiento preventivo y correctivo de la maquinaria y equipo que se utilizará en la obra, elaboración de bitácora con las actividades de mantenimiento efectuadas a la maquinaria, reportes mensuales con la información de bitácora, observaciones y copias de las facturas de los servicios realizados.
- Riego y tapado de excavaciones y camiones de transporte de materiales: Vigilancia y control para evitar la emisión de partículas suspendidas (polvos). Elaboración de bitácoras de riego y vehículos, reportes mensuales con la información de la bitácora y fotografías de videncia.
- Contratación de baños portátiles y pipas de agua: Vigilancia para evitar la contaminación de aguas subterráneas, caracterización del manejo de los residuos sanitarios de la obra. Elaboración de bitácoras de mantenimiento de baños portátiles, reportes mensuales y copias de las facturas del contrato.
- Manejo de residuos.
- Procedimiento de residuos sólidos urbanos. Contenedor rotulado, cumplimiento de las normas para el manejo de los residuos, cumplimiento de las normas para el almacenamiento temporal de los residuos. En caso de no cumplir con la normatividad aplicable, proponer las acciones u obras necesarias para su cumplimiento.
- Procedimiento de manejo de residuos peligrosos: Vigilancia de manejo de residuos peligrosos. Contenedor rotulado, cumplimiento de las normas para el manejo de los aceites usados, procedimiento de acción en caso de derrames o fugas (periódico, lonas, charolas), verificación de fugas y/o derrames en el área del proyecto, cumplimiento de las normas para el almacenamiento temporal de los residuos

CONSULTA PÚBLICA

peligrosos, identificar y cuantificar el tipo de residuos peligrosos generados, en caso de no cumplir con la norma aplicable, proponer las acciones u obras necesarias para su cumplimiento.

- Programa de rescate y reubicación de fauna silvestre: Se rescatarán todos y cada uno de los ejemplares de fauna silvestre que se ubiquen dentro de la zona de aprovechamiento y cuya integridad se encuentre en riesgo durante las actividades de remoción de vegetación, poniendo particular énfasis en las especies de lento desplazamiento y las especies listadas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Posteriormente, las especies rescatadas serán reubicadas.
- Programa de rescate y reubicación de flora: Acciones y actividades para rescatar, reubicar y dar un manejo adecuado los individuos de las especies de flora susceptibles de ser removidos y reubicados, incluyendo especie listadas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.
- Pláticas ambientales: Esta medida consiste en la impartición de pláticas ambientales dirigidas a todas y cada una de las personas que estén directamente relacionadas con el proyecto en sus diferentes etapas. Se entrega informe final y lista de asistencia.

VII.2.7 LÍNEA DE ESTRATEGIA

Para el seguimiento de las medidas propuestas se elaboraron, a manera de guía, fichas que permitirán llevar el control de su aplicación, con base a los criterios que se describen a continuación:

Criterios para el seguimiento de las medidas propuestas:

IR: Indicador de Realización con el que se medirá la aplicación y ejecución efectiva de las medidas propuestas.
I.E.: Indicador de Eficacia con el que se medirán los resultados obtenidos por la aplicación de la medida propuesta.
A.P.D: Análisis, Procesamiento de Datos que servirá para la interpretación de los resultados.
P.C.: Punto de Comprobación, donde se comprobará la aplicación de las medidas (lugar y, específicamente, sobre qué componente ambiental).
UA.: Umbral de Alerta, que es el valor que indica la evolución negativa que, al ser inadmisible, indicará que deben tomarse acciones.
M.U.A.: Medidas de Urgencia Aplicación,

Anteriormente, se enumeraron las medidas que corresponden a cada componente ambiental; a continuación, se presenta una ficha para describir cada una de las medidas propuestas de acuerdo con los criterios mencionados líneas arriba. Entonces en cada ficha se incluye la medida, y los criterios para el seguimiento de medidas anteriormente descritos.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla 47. Ficha de Concientización ambiental

Medida: Concientización ambiental		
Impacto:		**Componentes:**
1. Reducción del hábitat, y Reducción de las fuentes de alimento. 2. Disminución de la cobertura vegetal.		Fauna, Flora
Indicador	1. Reducción del hábitat, y Reducción de las fuentes de alimento: Nula extracción ilegal o maltrato hacia las especies silvestres existentes. Las áreas aledañas al proyecto se encontrarán intactas de la remoción de la vegetación. Nula afectación de individuos de fauna silvestre. 2. Disminución de la cobertura vegetal: Nula remoción o afectación de vegetación sujeta a rescate y en las áreas aledañas al proyecto. 3. Nula extracción ilegal o maltrato hacia las especies silvestres existentes. Las áreas aledañas al proyecto se encontrarán intactas de la remoción de la vegetación. Nula afectación de individuos de fauna silvestre. 4. Nula remoción o afectación de vegetación en las áreas aledañas al proyecto. Nula extracción ilegal, o maltrato de las especies silvestres.	
Objetivo	1. Prevenir afectaciones adicionales a la fauna por parte del personal del proyecto. 2. Prevenir afectaciones adicionales a la flora por parte del personal del proyecto.	
Descripción de la Medida:		
Antes de cualquier intervención al área del proyecto se realizarán pláticas de educación y concientización ambiental a todo el personal que intervendrá en las actividades de preparación del sitio y construcción, con el fin de evitar daños a la fauna. Concientización ambiental, antes de cualquier intervención al área del proyecto se realizarán pláticas de educación ambiental a todo el personal con el fin de evitar daños a la vegetación circundante y sujeta a rescate, y se prohibirá la extracción de especies por parte de personal no autorizado, a fin de evitar o disminuir daños a la flora, sujeta a rescate y reubicación. Todo el personal que labore en la obra recibirá y tendrá la obligación de acatar las indicaciones de no dañar la fauna que llegase a pasar por el área del proyecto, quedando prohibido la extracción de especies, a fin de evitar o disminuir daños a la fauna, solo se autorizara el rescate y reubicación de los ejemplares que así lo requieran, por parte de personal especializado. Todo el personal que labore en la obra deberá recibir y acatar indicaciones de no colectar algún ejemplar en las zonas del proyecto y aledañas, solo se autorizara el rescate y reubicación de los ejemplares que así lo requieran, por parte de personal especializado.		
Tiempo de ejecución	Preparación del sitio y construcción. Los primeros días de preparación del sitio y construcción y reafirmar en cualquier momento el tema en caso de requerirse.	
Supervisión	-Registro de las capacitaciones impartidas, y corroborando listas de asistencias y evidencia fotográfica. -Registro de afectaciones a flora sujeta a rescate por parte del personal del proyecto. -Se dará seguimiento a las actividades de remoción de la vegetación para corroborar que únicamente se retiren los individuos dentro del área autorizada. -Bitácoras de control. -Memoria Fotográfica. -Registro de capacitación de los empleados para la concientización en el manejo y extracción de las especies de flora. -Se harán recorridos diarios para inspeccionar el área del proyecto donde se estén llevando las actividades, para registrar en bitácoras con memorias fotográficas, que se respete la fauna que llegase a pasar por el área del proyecto, y que no se lleve a cabo la extracción de especies por parte de personal no autorizado para su reubicación	
I.R.: Se corroborará la impartición de las pláticas con base a un programa de impartición de las diferentes pláticas previstas, además, se tendrá la evidencia de las listas de asistencia y fotografías.	**U.A.:** Cuando la programación de las pláticas no ocurre de acuerdo con lo planeado, de manera que exista personal que no haya recibido capacitación mediante estas. En caso de que se observe el incumplimiento continuado de alguna medida para la que se hayan impartido pláticas.	**M-U.A.:** En caso de observarse que la programación de las pláticas no ocurre de acuerdo con lo planeado, de manera que exista personal que no haya recibido capacitación, podrán programarse sesiones extraordinarias que se impartirán lo más pronto posible. En caso de que se observe el incumplimiento continuado de alguna medida para la que se hayan impartido pláticas, se programa el reforzamiento de ésta.
I.E.: Cumplimiento mediante en la bitácora de obra del supervisor ambiental y la verificación de listas de verificación.	**P.C.:** Se realizará una comprobación de gabinete con base a los informes periódicos que entregue el supervisor ambiental.	**A.P.D.:** Se analizará con base a los resultados plasmados en la bitácora de obra del supervisor ambiental y sus listas de verificación y se observará el grado y frecuencia de incumplimiento para reforzar su aplicación, dependiendo de la media que se incumpla.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla 48. Ficha de manejo de vegetación

Medida: Manejo de vegetación		
Impacto:		**Componentes:**
1.Aumento de la tasa de erosión 2. Reducción del hábitat, y Reducción de las fuentes de alimento 3. Disminución de la cobertura vegetal 4. Posible contaminación accidental del suelo		Suelo, Fauna, Flora
Indicador	1. Presencia del estrato herbáceo, tocones y arbustos de tallas menores, que no interfieran en la construcción del proyecto. 2. Nula contaminación por residuos líquidos y sólidos. 3. Uso preciso de motosierras, herramienta manual y de ser el caso maquinaria, durante la remoción de vegetación.	
Objetivo	1. Conservar cobertura vegetal que no interfiera con la construcción del proyecto. 2. Prevenir la contaminación del suelo por el uso de fuego u agroquímicos durante la remoción de la vegetación.	
Descripción de la Medida:		
1. Cuando no interfieran con la construcción de determinada obra, o alguna instalación, se evitará la remoción del estrato herbáceo, tocones de los árboles y arbustos bajos, para conservar cierta protección al suelo, disminución del riesgo de erosión y así dar oportunidad a la rápida regeneración de la vegetación, misma que sirve de refugio y áreas se alimentación para la fauna. 2. El desmonte deberá realizarse de forma paulatina y progresiva, conforme al avance de la construcción de la obra. Pudiendo utilizar herramientas manuales como machetes, hachas o motosierras, aplicando siempre un correcto derribo direccional, en caso de utilizar medios mecánicos (maquinaria), deberá realizarse en la parte central acompañándose de métodos manuales en los límites del área autorizada para evitar afectaciones fuera de esta. No se permitirá el uso de fuego ni de agroquímicos.		
Tiempo de ejecución	Preparación del sitio.	
Supervisión	1. Se harán recorridos diarios para inspeccionar el área del proyecto donde se estén llevando las actividades de remoción de vegetación, para corroborar que se respete cierta cobertura vegetal. Registro de la superficie en dónde se respete la cobertura vegetal, con lo cual se puede estimar la tasa de erosión que no aumentaría por dicha acción. 2. Se harán recorridos diarios para inspeccionar el área del proyecto donde se estén llevando a cabo la remoción de vegetación para registrar que no se usen agroquímicos o fuego. Bitácoras de control. Memoria Fotografía.	
I.R.: Evitar la afectación a áreas no autorizadas.	**U.A.:** Cuando no se cumple al 100% del desmonte solo en áreas autorizadas.	**M-U.A.:** En caso de observarse incumplimiento, se realizarán reuniones con los supervisores de obra para determinar las medidas correctivas a tomar.
I.E.: Cumplimiento en la bitácora de obra del supervisor ambiental y la verificación de las áreas afectadas.	**P.C.:** Se realizará una comprobación de gabinete con base a los informes periódicos que entregue el supervisor ambiental.	**A.P.D.:** Se analizará con base a los resultados plasmados en la bitácora de obra del supervisor ambiental y sus listas de verificación y se observará el grado y frecuencia de incumplimiento para reforzar su aplicación, dependiendo de la media que se incumpla.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla 49. de Riegos con camiones cisterna, Cubrir los camiones que transporten material terrígeno, Límite de velocidad de los vehículos de carga, Almacenamiento y manejo de materiales

<table>
<tr><td colspan="3">Medida: Riegos con camiones cisterna, Cubrir los camiones que transporten material terrígeno, Límite de velocidad de los vehículos de carga, Almacenamiento y manejo de materiales.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Impacto:</td><td>Componentes:</td></tr>
<tr><td colspan="2">1.Levantamiento de polvo</td><td>Aire</td></tr>
<tr><td>Indicador</td><td colspan="2">1. Mínima presencia de polvos suspendidos.
Presencia de señaléticas de velocidad máxima, e indicaciones en capacitaciones, platicas de concientización y/o reglamentos internos.
Mínima dispersión de polvo por movimiento de vehículos o maquinaria.</td></tr>
<tr><td>Objetivo</td><td colspan="2">Reducir lo máximo posible la generación de partículas de polvo con el paso de la maquinaria.</td></tr>
<tr><td colspan="3">Descripción de la Medida:</td></tr>
<tr><td colspan="3">De ser necesario, se llevarán a cabo riegos con camiones cisterna, a fin de reducir lo máximo posible la generación de partículas de polvo con el paso de la maquinaria.
Se utilizarán lonas para cubrir los camiones que transporten material terrígeno hacia el sitio de la obra o lo saquen del mismo.
La circulación de los vehículos de carga en la zona del proyecto será con velocidad menor a 20 Km/h.
El almacenamiento y manejo de materiales deberá evitar la dispersión de polvos.</td></tr>
<tr><td>Tiempo de ejecución</td><td colspan="2">Preparación del sitio y construcción.</td></tr>
<tr><td>Supervisión</td><td colspan="2">Durante los recorridos diarios se verificará la existencia o ausencia de la generación de polvo, así como de la aplicación de riegos. Observación directa y Check list de la aplicación de riegos.
Durante los recorridos diarios se verificará la existencia o ausencia de la generación de polvo.
Bitácora con registro de humectación de caminos internos (con agua tratada).
Memoria fotográfica. Durante los recorridos diarios se verificará la existencia o ausencia de lonas en los vehículos de carga que transporten material terrígeno. Durante los recorridos diarios se verificará las señaléticas de velocidad máxima, así como de su cumplimiento.
Durante los recorridos diarios se verificará que se tenga debidamente cubierto o contenido, el material (de construcción) que pudiera generar la dispersión de polvo.</td></tr>
<tr><td>I.R.: Se realizarán listas de verificación mediante las cuales se constatará la aplicación de la medida. Se recabará evidencia fotográfica de la realización de las acciones en los frentes de trabajo.</td><td>U.A.: En caso de que se observe que se han iniciado actividades sin la aplicación previa de las acciones correspondientes a la medida.</td><td>M-U.A.: En caso de observarse el incumplimiento de la medida, se suspenderán inmediatamente los trabajos que se realicen y no serán reanudados hasta que se realicen las acciones que implica.</td></tr>
<tr><td>I.E.: Cumplimiento mediante la verificación de listas de verificación.</td><td>P.C.: Se verificará la aplicación de las acciones correspondientes a la medida en los frentes de trabajo activos.</td><td>A.P.D.: Se analizará con base a los resultados plasmados en las listas de verificación y se observará el grado y frecuencia de incumplimiento para reforzar su aplicación.</td></tr>
</table>

CONSULTA PÚBLICA

Tabla 50. Ficha de Sanitarios portátiles

Medida: Sanitarios portátiles		
Impacto:		**Componentes:**
1. Posible contaminación accidental del agua		Agua
Indicador	1. Nula contaminación del suelo por residuos la defecación/orinar al aire libre.	
Objetivo	Prevenir la contaminación del suelo por defecación/orinar al aire libre.	
Descripción de la Medida:		
Las únicas aguas residuales que se vislumbra serán derivadas de residuos fisiológicos. Para su manejo, durante la realización de todas las actividades del proyecto que involucren la utilización de personal en el área del proyecto, se instalarán la cantidad de sanitarios necesarios (uno por cada 20 trabajadores mínimo), en los frentes de trabajo activos, y se llevará a cabo el respectivo mantenimiento por parte de la empresa contratada (autorizado en la materia), para prevenir la defecación y el orinar al aire libre, y tener controlada la generación de las aguas residuales. Esta medida evitará el vertido de aguas residuales directamente al suelo y su infiltración al manto freático, derivados de su disposición inadecuada. De esta manera, se evitará de manera directa la contaminación del suelo y del agua por la infiltración de las aguas residuales, las cuales podrían llegar extendiendo su efecto contaminante a través de la red hidrográfica subterránea existente en la Península de Yucatán a otros cuerpos de agua, gracias a la naturaleza calcárea de la roca subyacente.		
Tiempo de ejecución	Preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento.	
Supervisión	La supervisión se realizará de forma diaria durante la jornada laboral. El mantenimiento de los sanitarios normalmente es dos veces por semana, dependiendo de la cantidad de personal en funciones. Check list de la presencia/ausencia de los baños portátiles, así como del estado funcional de estos. Bitácoras de actividades. Memoria Fotográfica. Registros actualizados de la empresa encargada del manejo del agua sanitaria ante la SEMARNAT.	
I.R.: Se utilizarán la bitácora de obra del supervisor ambiental y las listas de verificación que se generen durante la supervisión continua de las obras.	**U.A.:** En caso de que se observe el incumplimiento continuado y/o frecuente de al menos una de las medidas propuestas.	**M-U.A.:** En caso de observarse el incumplimiento de alguna medida, se realizarán reuniones con los supervisores de obra para determinar las medidas correctivas a tomar, lo cual dependerá de la medida que se incumpla.
I.E.: Cumplimiento mediante en la bitácora de obra del supervisor ambiental y la verificación de listas de verificación.	**P.C.:** Se realizará una comprobación de gabinete con base a los informes periódicos que entregue el supervisor ambiental.	**A.P.D.:** Se analizará con base a los resultados plasmados en la bitácora de obra del supervisor ambiental y sus listas de verificación y se observará el grado y frecuencia de incumplimiento para reforzar su aplicación, dependiendo de la media que se incumpla.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla 51. Ficha de Programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna

Medida: Programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna.		
Impacto:		**Componentes:**
1.Reducción del hábitat, y Reducción de las fuentes de alimento		Fauna
Indicador	Porcentaje de sobrevivencia durante su trasporte y adaptación en los sitios de reubicación. Nula afectación de individuos de fauna silvestre.	
Objetivo	Con la ejecución de las actividades de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna se mitigará el impacto negativo que generará la ejecución del proyecto sobre la fauna.	
Descripción de la Medida:		
Ejecución del programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna. *Se rescatarán las especies faunísticas que puedan encontrarse en el área de remoción de vegetación, dándole prioridad a las especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y que sean de lento desplazamiento. *Se desalojarán madrigueras que puedan encontrarse en el área de remoción de vegetación. *Se ahuyentarán todos los ejemplares faunísticos presentes.		
Tiempo de ejecución	Preparación del sitio y construcción.	
Supervisión	Corroborar que se realicen diariamente, antes y durante las actividades de desmonte y despalme. Corroborar que se realicen diariamente, durante las actividades de construcción, manejando la fauna que llegase a cruzar en el AP, y acompañando la actividad de excavación a cielo abierto para manejar a la fauna que se llegase a encontrar en el subsuelo. Se deberá registrar el desarrollo de las actividades, así como los registros del manejo de fauna encontrada en el área del proyecto (ahuyentamiento/ rescate) con los cuales se podrán determinar índices de sobrevivencia. Memoria fotográfica, informes y bitácoras de control.	
I.R.: Llevar a cabo el Programa para evitar la disminución de abundancias relativas encontradas en las poblaciones faunísticas entre el inicio y el final de las acciones de ahuyentamiento. Indicador 1: Cantidad de mamíferos y reptiles reubicados (CR*100)/CE Indicador 2: Cantidad de aves, mamíferos o reptiles ahuyentados (CA*100)/CE	**U.A.:** Mínimo una disminución de 80% de las abundancias relativas registradas al principio de las actividades de ahuyentamiento (estas se registran dos semanas antes de las actividades debido a que pueden variar según la época del año) contra las registradas al faltar una semana para que inicien las actividades de limpieza del terreno. La cantidad de organismos reubicados o ahuyentados es variable.	**M-U.A.:** Si no se logra el mínimo requerido, se duplica el número de personas dedicadas al ahuyentamiento y se reanudarán trampeos dirigidos a las regiones con mayores abundancias. Si existe una mortalidad mayor al 3%, se reacondicionará el lugar de mantenimiento de los ejemplares capturados, todos los individuos se pondrán en contenedores desde las primeras horas de la captura y por ningún motivo se mantendrán más de 24 horas en cautiverio.
I.E.: Listado de las especies encontradas. Se considera una disminución de 80% de las abundancias relativas registradas al principio de las actividades de ahuyentamiento. Se liberan mínimo el 97% de los individuos rescatados. Verificación de la presencia de fauna enlistada en la NOM-059- SEMARNAT-2010.	**P.C.:** Frente de trabajo dentro del sitio del Proyecto y lugares de liberación de los organismos rescatados. Lugar donde se realicen las pláticas al interior del sitio del Proyecto con los trabajadores.	**A.P.D.:** El listado de avistamientos de fauna silvestre (inicial), es para tener una línea base y una trazabilidad de los individuos presentes. Se llevarán registros de los individuos ahuyentados, individuos capturados, transportados y liberados. Al finalizar las actividades, el grupo de expertos en fauna realizarán un reporte de las actividades desarrolladas, incluyendo todas las evidencias que respalde cada acción.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla 52. Ficha para el prevenir el riesgo de colisión y electrocución de avifauna

<table>
<tr><td colspan="4">Medida: Estructuras con diseño de preventivo por posible colisión de aves</td></tr>
<tr><td colspan="3">Impacto:</td><td>Componentes:</td></tr>
<tr><td colspan="3">1. Colisión de aves con las estructuras
2. Electrocución de las aves por el cableado</td><td>Fauna</td></tr>
<tr><td>Indicador</td><td colspan="3">Carcasas de ejemplares muertos por colisión y electrocutado en la Línea de Transmisión.</td></tr>
<tr><td>Objetivo</td><td colspan="3">Monitorear la mortandad de la avifauna por los impactos de colisión y electrocución durante el periodo de las pruebas preoperativas</td></tr>
<tr><td colspan="4">Descripción de la Medida:</td></tr>
<tr><td colspan="4">Elección de estructuras, tales como postes de madera y postes troncocónicos, que son más compatibles con las aves en general, así como con las aves de gran envergadura</td></tr>
<tr><td>Tiempo de ejecución</td><td colspan="3">Operación y mantenimiento.</td></tr>
<tr><td>Supervisión</td><td colspan="3">Corroborar mediante recorridos que no exista evidencia de electrocución de aves durante las pruebas preoperativas de la línea eléctrica durante el periodo de las pruebas preoperativas</td></tr>
<tr><td>I.R.: Toma de información mediante fichas. Registro de cumplimiento Memoria fotográfica.</td><td>U.A.: Estimación de una gran cantidad de ejemplares muertos.</td><td colspan="2">M-U.A.: Solicitud del mantenimiento correctivo a la Línea de Transmisión / estructura. O en su caso, solicitar reemplazar completamente la estructura.</td></tr>
<tr><td>I.E.: No se encontrarán cantidades considerables de ejemplares muertos a lo largo de la Línea.</td><td>P.C.: Se comprobará con fuentes bibliográficas.</td><td colspan="2">A.P.D.: Dentro del procesamiento de la información obtenida en campo, se estimará la población de las especies que se hayan visto afectadas por la ejecución del proyecto.</td></tr>
</table>

CONSULTA PÚBLICA

Tabla 53. Ficha de Programa de obras de conservación de suelo y agua

<table>
<tr><td colspan="4">Medida: Programa de obras de conservación de suelo y agua</td></tr>
<tr><td colspan="3">Impacto:</td><td>Componentes:</td></tr>
<tr><td colspan="3">1. Aumento de la tasa de erosión
2. Disminución de la infiltración</td><td>Suelo, Agua</td></tr>
<tr><td>Indicador</td><td colspan="3">1. Tasa de erosión, compensada. Nivel de azolve (retención de suelo) de las obras.
2. Cantidad de agua captada estimada y comprobando el funcionamiento de las obras.</td></tr>
<tr><td>Objetivo</td><td colspan="3">1. Con la ejecución de las actividades de conservación y restauración de suelo y agua se mitigará el impacto negativo que generará la ejecución del proyecto sobre el aumento de la tasa de erosión. mitigar 23.280 toneladas de suelo, con la capacidad de retener 25.623 toneladas de suelo.
2. Con la ejecución de las actividades de conservación y restauración de suelo y agua se mitigará el impacto negativo que generará la ejecución del proyecto sobre la disminución de infiltración. mitigar 322.385 m³/año, con la capacidad de captar 367.320 m³/año.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Descripción de la Medida:</td></tr>
<tr><td colspan="4">1. Ejecución del programa de obras de conservación de suelo y agua. Se implementarán 250 metros de barreras de piedra acomodada en curvas a nivel, para mitigar 23.280 toneladas de suelo, con la capacidad de retener 25.623 toneladas de suelo.
2. Ejecución del programa de obras de conservación de suelo y agua. Se construirán 68 zanjas trincheras, con las que se logrará mitigar 322.385 m³/año, con la capacidad de captar 367.320 m³/año.</td></tr>
<tr><td>Tiempo de ejecución</td><td colspan="3">Preparación del sitio.</td></tr>
<tr><td>Supervisión</td><td colspan="3">Durante la etapa de preparación del sitio (12 meses) para su construcción, y durante un periodo de un año, aproximadamente (en relación con la tasa de erosión de dónde se construyan), para medir su azolve o retención de agua. Se podrá medir el nivel de azolve de las obras, además de la superficie que, gracias a los beneficios ecológicos de estas, aumenten su cobertura vegetal. Memoria fotográfica, informes y bitácoras de seguimiento.</td></tr>
<tr><td>I.R.: Llevar a cabo el Programa para evitar la disminución de infiltración y el aumento de la erosión. Calculados con base a los valores presentados en el escenario sin proyecto en contraste con el escenario con proyecto. Tasa de erosión, compensada. Nivel de azolve (retención de suelo) de las obras. Cantidad de agua captada estimada y comprobando el funcionamiento de las obras.</td><td>U.A.: Mínimo una disminución de 80% de la efectividad de las obras, capacidad de retención de azolves/capacidad de captación de agua.</td><td colspan="2">M-U.A.: Si no se logra el estimado:
1. Reevaluar la perdida de suelo y proponer obras adicionales para mitigar la perdida.
Mantenimiento de las obras realizadas.
2. Mantenimiento y desazolve de las obras, con la finalidad de que capten agua durante más de un año.</td></tr>
<tr><td>I.E.:
1. Tasa de erosión, compensada.
Nivel de azolve (retención de suelo) de las obras.
2. Cantidad de agua captada estimada y comprobando el funcionamiento de las obras.</td><td>P.C.: Lugar donde se realicen las obras.</td><td colspan="2">A.P.D.:
1. Se podrá medir el nivel de azolve de las obras, además de la superficie que, gracias a los beneficios ecológicos de estas, aumenten su cobertura vegetal.
2. Se podrá registrar el funcionamiento de las obras, conforme a los eventos de lluvia con los que estarían captando agua, así como la superficie que, gracias a los beneficios ecológicos de estas, aumenten su cobertura vegetal.</td></tr>
</table>

CONSULTA PÚBLICA

Tabla 54. Ficha de Programa de rescate y reubicación de flora, y programa de reforestación

Medida: Programa de rescate y reubicación de flora, programa de Reforestación.		
Impacto:	**Componentes:**	
1. Disminución de la cobertura vegetal	Flora	
Indicador	1. Cantidad de individuos rescatados por especie. Sobrevivencia del 80% de los individuos reforestados.	
Objetivo	1. Con la ejecución de las actividades de rescate y reubicación de flora, y de reforestación, se mitigará el impacto negativo que generará la ejecución del proyecto sobre la flora (cobertura vegetal).	
Descripción de la Medida:		
Ejecución del programa de rescate y reubicación de flora. * Ejecución del programa de reforestación en 0.74 ha, con 820 individuos de la especie *Juniperus deppeana*. * Ejecución del programa de rescate y reubicación de flora, con el rescate y reubicación de 213 individuos de la especie *Baccharis pteronioides* y en su caso especies de lento crecimiento, difícil regeneración y especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 Y SU ACTUAL ANEXO NORMATIVO III (DOF 14-11-2019)		
Tiempo de ejecución	Preparación del sitio.	
Supervisión	Corroborar que se realicen diariamente, antes y durante el tiempo que se llevarán a cabo las actividades de desmonte. Y una vez establecidas las plantas corroborar periódicamente (durante las actividades de mantenimiento). Memoria fotográfica, informes y bitácoras de seguimiento.	
I.R.: Se rescatarán y reubicarán 213 individuos de la especie *Baccharis pteronioides* y en su caso especies de lento crecimiento, difícil regeneración y especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 Y SU ACTUAL ANEXO NORMATIVO III (DOF 14-11-2019) *Se plantarán un total de 820 individuos de la especie *Juniperus deppeana.*	**U.A.:** Cantidad de individuos rescatados por especie menor al 80% propuesto. Sobrevivencia menor del 80% de los individuos reforestados.	**M-U.A.:** Reposición de individuos muertos. Monitoreo e intensificación de actividades de mantenimiento a las plantas. Realizar actividades que aseguren el establecimiento de la reforestación, tales como la reposición de plantas muertas y/o la aplicación de fertilizantes. Remplazar le perdida de plantas si la sobrevivencia es menor al 80%
I.E.: Cantidad de individuos rescatados por especie. Sobrevivencia del 80% de los individuos reforestados.	**P.C.:** Lugar de reubicación de los organismos rescatados.	**A.P.D.:** Se deberá registrar el desarrollo de las actividades, así como los registros de rescate y reubicación de flora del área del proyecto, y de plantas reforestadas, con los cuales se podrán determinar índices de mortalidad o sobrevivencia. Al finalizar las actividades de rescate y reubicación el grupo de expertos en flora realizarán un reporte de las actividades desarrolladas, en el cual se incluirán la descripción de las acciones tomadas incluyendo todas las evidencias que respalde cada acción, demostrando que las acciones fueron las más convenientes.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla 55. Ficha de la medida de Respetar límites autorizados

<table>
<tr><td colspan="3">Medida: Respetar límites autorizados</td></tr>
<tr><td colspan="2">Impacto:</td><td>Componentes:</td></tr>
<tr><td colspan="2">1. Aumento de la tasa de erosión
2. Compactación del suelo
3. Disminución de la infiltración
4. Pérdida de las condiciones naturales
5. Modificación de la calidad escénica
6. Reducción del hábitat, y Reducción de las fuentes de alimento
7. Disminución de la cobertura vegetal</td><td>Agua, Fauna, Flora, Paisaje, Suelo</td></tr>
<tr><td>Indicador</td><td colspan="2">Nula afectación de las áreas aledañas al proyecto (no autorizadas).</td></tr>
<tr><td>Objetivo</td><td colspan="2">Prevenir afectaciones adicionales, fuera del área del proyecto (áreas no autorizadas).</td></tr>
<tr><td colspan="3">Descripción de la Medida:</td></tr>
<tr><td colspan="3">El desarrollo de las actividades se realizará exclusivamente en las áreas autorizadas, evitando cualquier afectación en áreas aledañas. Realizar con personal competente, la correcta delimitación del área sujeta a remover vegetación forestal, para evitar remover vegetación fuera del área sujeta a remoción de vegetación. Se deberán respetar los límites del área del proyecto, evitando afectar cualquier zona de refugio de fauna (madrigueras, nidos, etc.) en áreas aledañas al proyecto. Realizar la remoción de vegetación únicamente en la superficie autorizada. Y durante la remoción se realizará el seguimiento del avance y el control de esta por medio de una bitácora.</td></tr>
<tr><td>Tiempo de ejecución</td><td colspan="2">Preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento.</td></tr>
<tr><td>Supervisión</td><td colspan="2">Se harán recorridos diarios para inspeccionar el área del proyecto donde se estén llevando las actividades, para registrar en bitácoras con memorias fotográficas, que se respete el límite del área del proyecto.</td></tr>
<tr><td>I.R.: Evitar la afectación a áreas no autorizadas.</td><td>U.A.: Cuando no se cumple al 100% del desmonte solo en áreas autorizadas.</td><td>M-U.A.: En caso de observarse incumplimiento, se realizarán reuniones con los supervisores de obra para determinar las medidas correctivas a tomar.</td></tr>
<tr><td>I.E.: Cumplimiento en la bitácora de obra del supervisor ambiental y la verificación de las áreas afectadas.</td><td>P.C.: Se realizará una comprobación de gabinete con base a los informes periódicos que entregue el supervisor ambiental.</td><td>A.P.D.: Se analizará con base a los resultados plasmados en la bitácora de obra del supervisor ambiental y sus listas de verificación y se observará el grado y frecuencia de incumplimiento para reforzar su aplicación, dependiendo de la media que se incumpla.</td></tr>
</table>

CONSULTA PÚBLICA

Tabla 56. Ficha de Mantenimiento y uso adecuado de vehículos, maquinaria y equipo

Medida: Mantenimiento y uso adecuado de vehículos, maquinaria y equipo.		
Impacto:		**Componentes:**
1. Emisión de gases 2. Posible contaminación accidental del suelo		Aire, Suelo
Indicador	1. Buen funcionamiento de la maquinaria, vehículos y equipo de combustión interna. 2. Niveles de emisión de gases por debajo del límite máximo permisible. 3. Que no se presenten derrames de contaminantes (residuos químicos) al suelo, debido a cualquier avería de maquinaria o equipo.	
Objetivo	1. Prevenir la emisión excesiva de gases, teniendo un buen funcionamiento de la maquinaria, vehículos y equipo de combustión interna. 2. En el caso de los vehículos cumplir con la normatividad aplicable sobre emisión de gases, NOM-041 y NOM-045. 3. Prevenir la contaminación del suelo por algún derrame accidental debido a alguna compostura de maquinaria dentro del AP, o debido a utilizar maquinaria o equipo en malas condiciones, o por una situación de emergencia.	
Descripción de la Medida:		
Emisiones de gases con estricto apego a la normatividad ambiental: NOM-041-SEMARNAT-2015 y NOM-045-SEMARNAT-2015. En caso de una situación de emergencia que requiera la reparación de vehículos o maquinaria en el área de trabajo, se tomarán las medidas necesarias para evitar contaminar el suelo como, utilización de plásticos o lonas y la utilización de un kit antiderrames. La maquinaria, equipo y vehículos que se utilicen durante el proceso constructivo, se someterán a un programa de mantenimiento preventivo, llevándose una bitácora para dar seguimiento a dichas actividades. Toda la maquinaria y equipo por utilizar estará en buenas condiciones mecánicas, con el fin de evitar fugas de lubricantes y combustibles. Se realizará en tiempo y forma el mantenimiento preventivo del equipo, maquinaria o vehículos, para evitar el derrame de combustible, aceites o aditivos, previniendo así la contaminación del suelo, y mantener las emisiones de gases y ruido con estricto apego a la normatividad ambiental. Toda reparación, mantenimiento y lavado de maquinaria, equipo y vehículos se efectuará en áreas de servicio preestablecidas en comunidades cercanas, para prevenir la contaminación del suelo.		
Tiempo de ejecución	Preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento.	
Supervisión	La supervisión se realizará de forma semanal durante la jornada laboral, verificando algún funcionamiento errático de la maquinaria, vehículos y equipo de combustión interna. Además, se verificará periódicamente que se lleve a cabo el mantenimiento de estos, con base a la bitácora de mantenimiento. Se harán recorridos diarios para inspeccionar la maquinaria y equipo de los frentes de trabajo, registrando su buen funcionamiento y comprobando que tengan en tiempo y forma sus mantenimientos preventivos. Se harán recorridos diarios para inspeccionar los frentes de trabajo, para prevenir a contaminación del suelo por algún derrame accidental debido a una reparación de vehículos o maquinaria por una situación de emergencia.	
I.R.: Niveles de contaminantes y humos por debajo del límite permisible de la normativa ambiental Que no se presenten derrames de contaminantes al suelo. Nula afectación al suelo por efectos de maquinaria y equipo.	**U.A.:** Cuando, las emisiones rebasen los límites permisibles de acuerdo con la NOM reguladora. Cuando ocurra un derrame accidental que contamine el suelo.	**M-U.A.:** Limitación de las actividades hasta que la dispersión de los contaminantes reduzca su concentración. Contener cada derrame y proceder al adecuado manejo de residuos. Además de dar el mantenimiento necesario a la maquinaria en los lugares establecidos para ello.
I.E.: Monitoreo continuo de emisiones de la maquinaria y los vehículos utilizados. Los vehículos automotores utilizados durante las diferentes etapas del Proyecto tengan su certificado de verificación vehicular, y su bitácora de mantenimientos.	**P.C.:** Zona de ingreso de vehículos y maquinaria. Bitácora de ingreso de vehículos Facturas y documento mantenimiento del vehículo motorizado.	**A.P.D.:** Se verifica el cumplir con el marco legal ambiental vigente en materia de emisiones a la atmosfera. Se verifica el cumplimiento de la normativa ambiental vigente según aplique: NOM-041- SEMARNAT2006 NOM-045-SEMARNAR2011. Archivo con evidencias de las facturas vehiculares. Archivo con evidencias de mantenimiento. Informe PVA (se integran los informes anuales) Registro de no conformidad en caso de desviación Registro de atención a no conformidad, mantenimiento o actividad realizada

CONSULTA PÚBLICA

Tabla 57. Ficha de Señalética de protección de flora y fauna

<table>
<tr><td colspan="3">Medida: Señalética de protección de flora y fauna.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Impacto:</td><td>Componentes:</td></tr>
<tr><td colspan="2">1. Reducción del hábitat, y Reducción de las fuentes de alimento
2. Disminución de la cobertura vegetal</td><td>Flora, Fauna.</td></tr>
<tr><td>Indicador</td><td colspan="2">Colocación de señales informativas y de advertencia que indiquen el respetar una velocidad máxima 20 km/h, por posible paso de fauna.
Colocación de señales que indiquen la prevención de incendios forestales, así como a la protección de flora.</td></tr>
<tr><td>Objetivo</td><td colspan="2">Prevenir afectaciones adicionales a la fauna por parte del personal del proyecto, mejorando la capacidad de respuesta, tanto de los conductores de vehículos o maquinaria, como del animal que pudiese a travesar el área del proyecto.
Prevenir afectaciones adicionales a la flora por parte del personal del proyecto, previniendo incendios.</td></tr>
<tr><td colspan="3">Descripción de la Medida:</td></tr>
<tr><td colspan="3">Se elaborarán y colocarán de manera estratégica, señales informativas y de advertencia, que obliguen a los conductores dentro del área del proyecto a respetar una velocidad máxima 20 km/h, para mejorar capacidad de respuesta, tanto del conductor como del animal que pudiese a travesar el área del proyecto.
Se elaborarán y colocarán de manera estratégica, carteles alusivos a la prevención de incendios forestales, así como a la protección de flora.</td></tr>
<tr><td>Tiempo de ejecución</td><td colspan="2">Preparación del sitio y construcción.</td></tr>
<tr><td>Supervisión</td><td colspan="2">Se harán recorridos diarios para inspeccionar el área del proyecto donde se estén llevando las actividades, para registrar en bitácoras con memorias fotográficas, que se respete el límite de velocidad para prevenir afectaciones adicionales a la fauna que llegase a pasar por el área del proyecto.
Se harán recorridos diarios para inspeccionar el área del proyecto donde se estén llevando las actividades, para registrar en bitácoras con memorias fotográficas.</td></tr>
<tr><td>I.R.: Se corroborará la colocación de señalética para la protección de flora y fauna, además, se tendrá la evidencia fotográfica.</td><td>U.A.: En caso de que se observe el incumplimiento continuado de alguna medida para la que se hayan colocado la señalética.</td><td>M-U.A.: Podrán programarse sesiones extraordinarias de concientización ambiental que se impartirán lo más pronto posible.</td></tr>
<tr><td>I.E.: Cumplimiento mediante en la bitácora de obra del supervisor ambiental.</td><td>P.C.: Se realizará una comprobación de gabinete con base a los informes periódicos que entregue el supervisor ambiental.</td><td>A.P.D.: Se analizará con base a los resultados plasmados en la bitácora de obra del supervisor ambiental y sus listas de verificación y se observará el grado y frecuencia de incumplimiento para reforzar su aplicación, dependiendo de la media que se incumpla.</td></tr>
</table>

CONSULTA PÚBLICA

Tabla 58. Ficha de Manejo adecuado de los residuos

<table>
<tr><td colspan="3">Medida: Manejo adecuado de los residuos.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Impacto:</td><td>Componentes:</td></tr>
<tr><td colspan="2">1. Posible contaminación accidental del suelo</td><td>Suelo</td></tr>
<tr><td>Indicador</td><td colspan="2">Que no se presente contaminación del suelo y se mantengan sus propiedades fisicoquímicas.
Que no se presente dispersión de contaminantes (residuos sólidos) en el área del proyecto.</td></tr>
<tr><td>Objetivo</td><td colspan="2">Prevenir la contaminación del suelo por residuos producidos en el proyecto.</td></tr>
<tr><td colspan="3">Descripción de la Medida:</td></tr>
<tr><td colspan="3">Manejo adecuado de los residuos. Durante la realización de las actividades se generarán residuos sólidos urbanos y de manejo especial principalmente, disponiendo de áreas señalizadas para su acopio, previo a su disposición, en las cuales se instalarán contenedores rotulados para su acopio, dichos residuos serán manejados de acuerdo con la normatividad correspondiente. Por otro lado, los residuos peligrosos que llegasen a generarse accidentalmente, por alguna fuga en equipos, vehículos o maquinaria, se deberán manejar con una correcta identificación, separación y recolección, evitando el almacenamiento de dichas sustancias por periodos mayores a 180 días, disponiéndolos finalmente a empresas autorizadas por la SEMARNAT para el tratamiento de estos.</td></tr>
<tr><td>Tiempo de ejecución</td><td colspan="2">Preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento.</td></tr>
<tr><td>Supervisión</td><td colspan="2">Se harán recorridos diarios para inspeccionar la correcta recolección de residuos, almacenamiento temporal, y disposición final, para lo cual en el caso de los residuos peligrosos se deberá revisar los permisos y oficios (cuando ocurra el evento) para transporte y disposición final, por parte de la empresa autorizada por SEMARNAT, que se contrate.
Se harán recorridos durante los mantenimientos, para inspeccionar la correcta recolección de residuos, almacenamiento temporal, y disposición final, para lo cual en el caso de los residuos peligrosos se deberá revisar los permisos y oficios (cuando ocurra el evento) para transporte y disposición final, por parte de la empresa autorizada por SEMARNAT, que se contrate.</td></tr>
<tr><td>I.R.: Cumplimiento mediante bitácora del manejo de residuos en base al origen de cada residuo.</td><td>U.A.: Ocurrencia de derrames o fugas por mal manejo de residuos o sustancias peligrosas</td><td>M-U.A.: Dada la situación, ejecutar el Plan de Contingencia y Respuesta a Emergencias, si se cuenta con él, de lo contrario se tendrá que generar.
Realizar la remediación del sitio y aislar los componentes contaminados.
Modificar el Programa Integral de Manejo de Residuos en caso de detectar insuficiencia para los residuos generados.</td></tr>
<tr><td>I.E.: Bitácora
Evidencia Fotográfica
Llenado de Hoja de registro
Registro de Volúmenes
Boletas de ingreso al sitio de disposición (para el caso de los RME y RP)
Registro de volúmenes recolectados, garantizando que estos no sobrepasen la capacidad máxima de los colectores (sanitarios móviles).</td><td>P.C.: Lugar de aplicación de las medidas será al interior del predio en los almacenes temporales cumpliendo con la normativa de esta materia.</td><td>A.P.D.: Una vez que se haya llevado a cabo las medidas propuestas; y se obtengan las evidencias [llenado de Hoja de registro,
Volúmenes de los diferentes tipos de residuos, Boletas de ingreso al sitio de disposición (para el caso de los RME y RP)], se procederá a analizar los datos, comparando con los volúmenes de obra con base al Programa de trabajo de las etapas del Proyecto y con lo reportado para saber si se está llevando de una manera eficiente la medida, también si hay reportes de derrames de combustible o lubricantes para saber los cumplimientos en los diferentes frentes de trabajo.</td></tr>
</table>

CONSULTA PÚBLICA

VII.2.8 PLANES DE CONTINGENCIA Y RESPUESTA DE EMERGENCIA

El objetivo de este plan es aplicar el procedimiento para la prevención y atención a contingencias ocasionadas por derrames de productos químicos al suelo y agua, entre otros. Las principales acciones por aplicar son:

- Sistema de comunicación interna para notificar alertas.
- Identificación de zonas de riesgo.
- Control sobre la disposición, manejo y señalamiento de sustancias y materiales inflamables o residuos peligrosos.
- Verificar que se apliquen las medidas de prevención y mitigación, se identificará el indicador que presente los impactos que no hayan sido corregidos o amortiguados con las medidas propuestas en la MIA-P. Se le dará solución al problema inmediatamente después de que se haya identificado; determinado cual fue el detonante; se realizará una reunión entre el responsable técnico y los encargados de la ejecución del proyecto para evitar que el problema se vuelva a generar.
- En casos más graves se suspenderán todas las actividades hasta que el problema hay sido solucionado.
- Existirá una vigilancia permanente de los recursos naturales del predio. Se corregirán los impactos que se estén generando en ese momento. Para esto, se tomarán en cuenta los indicadores señalados en las fichas de cada medida mitigación y prevención del presente documento.

VII.2.9 MEDIDAS DE URGENTE APLICACIÓN

Para el control efectivo de los menoscabos, pérdidas, afectaciones, modificaciones o deterioros ambientales que se deriven en caso de que las medidas propuestas no resulten conforme a lo esperado en el desarrollo de la obra, se implementarán diferentes medidas emergentes que mitiguen dichos daños.

El primer paso en la implementación de estas medidas emergentes es que los daños deberán ser expresamente manifestados por el responsable y explícitamente identificados, delimitados en su alcance, evaluados; y posteriormente deberán ser reparados y compensados mediante las técnicas adecuadas para esto, con la finalidad de que estos no rebasen los límites previstos por las disposiciones que en su caso prevean las Leyes ambientales o las normas oficiales mexicanas.

De acuerdo con el artículo 13 de la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental (LFRA), la reparación de los daños ocasionados al ambiente consistirá en restituir a su Estado Base los hábitats, los ecosistemas, los elementos y recursos naturales, sus condiciones químicas, físicas o biológicas y las relaciones de interacción que se dan entre estos, así como los servicios ambientales que proporcionan, mediante la restauración, restablecimiento, tratamiento, recuperación o remediación; y esta reparación deberá llevarse a cabo en el lugar en el que fue producido el daño.

En caso de generarse incumplimientos o faltas a las medias de mitigación propuestas se procederá a intervenir con las siguientes acciones:

- Detener la obra o actividad hasta ejecutar las medidas a las que se está faltando.
- Se realizará un análisis de la problemática de forma inmediata para tomar las acciones necesarias.
    - Verificar que se detuvo la fuente de daño.

CONSULTA PÚBLICA

- Verificar la cantidad de factor dañado.
- Verificar que todos los elementos, incluidos los materiales utilizados para contención daños estén perfectamente contenidos y etiquetados, y sean llevados de inmediato para a su disposición.
- El supervisor evalúa el accidente o incidente y toma las acciones correctivas correspondientes y asegurarse de coordinar la compensación del daño con una empresa autorizada (dependiendo el tipo de daño).

- Implementación de medidas correctivas ante los impactos que se hubiesen generado por incumplimientos a las medidas de mitigación o la ejecución de malas prácticas.
- En su caso, reforestar áreas afectadas no autorizadas.
- En caso de un peligro inminente se detendrá la obra o actividad hasta se les pueda corregir el hallazgo o hasta que sea solucionado el problema.
- En caso de accidente, detener la otra o actividad para investigar el accidente de trabajo, con el fin de tomar medidas que prevengan que vuelva a ocurrir.

VII.2.10 MEDIDAS SOCIOECONÓMICAS

Tendrá que existir una cantidad razonable de dinero destinado a un pago por la compensación ambiental, gastos por la restauración de la zona después de haber ejecutado las actividades, además de gastos por fenómenos irregulares que pudieran perjudicar al sistema.

VII.2.11 EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO AMBIENTAL

Mediante el monitoreo de los indicadores ambientarles se podrá evaluar si los componentes ambientales se han visto afectados de acuerdo con lo planeado, o si los impactos están a niveles críticos y se tienen que cambiar de estrategia para corregir los daños.

VII.2.12 SEGUIMIENTO Y CONTROL (MONITOREO)

Con base a la información generada del cumplimiento de las medidas que se muestra en las fichas presentadas, se evidenciará el nivel de cumplimiento o desviación del PVA. Con tal fin, se propone un modelo que se muestra a continuación:

Tabla 59. Control y monitoreo de las medidas de mitigación

Nombre del indicador	Efectividad de acciones
Descripción	Relación de lo ejecutado versus lo programado
Objetivo del indicador	Cumplir con la ejecución de todas las acciones (prevención y mitigación)
Fórmula de cálculo	$RA = \left(\frac{Acción\ ejecutada}{Acción\ programada}\right) X\ 100$
Unidad de medición	*Porcentaje*
Categoría del Indicador	*Cumplimiento, Respuesta*
Resultado Esperado (RE)	*100 %*
Fuentes de información	*MIA-R, resolutivo.*
Limitaciones	*Informes incompletos* *Problemas de visita técnica*
Representación gráfica	*Gráficas*

CONSULTA PÚBLICA

Indicador de Eficacia: Grado de cumplimiento de la medida, es decir cuántos de los resultados espera-dos fueron alcanzados.

$$IF = \left(\frac{IE}{RE}\right) x\ 100$$

Dónde:

IF = Indicador de Eficacia.
RA = Resultado Alcanzado (el cual está indicado en el indicador de efectividad).
RE = Resultado Esperado (el cual está indicado en la tabla anterior) Indicador de eficiencia de ejecución.

$$IFC = \left(\frac{CEE}{CAEE}\right) x\ 100$$

Dónde:

IFE = Indicador de Eficiencia de Ejecución.
CEE = Costo de Ejecución de la estrategia.
CAEE = Costo Asignado para la Ejecución de la Estrategia.

Los resultados que deriven de la aplicación del PVA, se presentarán a la autoridad a manera de informes (cuya temporalidad se definirá en el oficio resolutivo), a través de los cuales se dará seguimiento al cumplimiento de las medidas propuestas, con la finalidad de medir el desempeño ambiental del proyecto. Dichos informes contendrán:

- Las acciones programadas y señaladas en el PVA.
- Documentación que evidencie su seguimiento.
- Bases de datos generadas.
- Memoria fotográfica de las actividades realizadas como parte de la aplicación del PVA.

En caso de identificar alguna desviación, se incluirán en los Informes Anuales las medidas correctivas que se apliquen para subsanarla. El PVA iniciará antes de la etapa de preparación del sitio para concluir al término de todas las medidas propuestas, de manera que se tenga un control de los impactos generados.

CONSULTA PÚBLICA

VII.3 CONCLUSIONES

El proyecto no representa una afectación mayor o significativa en el área debido a la localización que se propone. Todas las actividades del proyecto se realizarán en apego al cumplimiento de las normas, códigos, legislación y recomendaciones en materia de protección ambiental y equilibrio ecológico. De acuerdo al análisis realizado sobre la normatividad federal, estatal y municipal y su vinculación con el proyecto, tomando en cuenta las obligaciones ambientales legales que se desprenden de las leyes analizadas, incluyendo las disposiciones estatales y municipales en la materia, se concluye que: la construcción del proyecto, conlleva únicamente el condicionamiento jurídico y técnico a través de la aplicación de las medidas preventivas, de mitigación y/o de compensación necesarias.

Como resultado de la evaluación del SA se concluye que:

Los principales impactos del proyecto serán mitigados, de manera de que se mantenga la integridad funcional del SA. No se provocará, algún impacto ambiental que sea crítico al ambiente, aquellos que se identificaron fueron, en el peor de los casos de nivel moderado, los cuales serán mitigados mediante la aplicación de las medidas señaladas en el capítulo VI del presente estudio y con la implementación de buenas prácticas ambientales.

En su etapa de operación, no se requiere de ningún tipo de combustible, por lo que, no habrá emisiones a la atmósfera y se considera que el nivel de generación de ruido tampoco rebasará los límites establecidos en la normatividad.

Considerando el análisis realizado del escenario ambiental con el proyecto y las medidas de prevención y mitigación, la condición esperada para la mayoría de los componentes del SA no presenta diferencias a lo que se esperaría en un futuro sin la presencia de la línea de transmisión eléctrica.

Por las características del proyecto y sus dimensiones, la fauna no será afectada significativamente, además de que se aplicará el programa de rescate y reubicación de esta, así como medidas de prevención ante el riego de colisión y electrocución de la avifauna.

El proyecto cumple con la legislación que rigen los niveles federal, estatal y municipal. Es compatible con lo establecido por los Programas de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), sin embargo, derivado de la ubicación del proyecto este no cae dentro de algún programa de ordenamiento ecológico a nivel estatal ni municipal; el proyecto cumple como con las Normas Oficiales Mexicanas y los Reglamentos de las Leyes aplicables. Adicionalmente no representa un efecto negativo para áreas de importancia ecológica.

Por lo tanto, la preparación del sitio, construcción y operación del proyecto puede llevarse a cabo de manera segura al haber sido incorporadas las estrategias, tecnologías y medidas de prevención y mitigación particulares a cada impacto identificado. Con base en los estudios y análisis realizados para el medio físico y biótico del área, se puede afirmar que el proyecto no representa una afectación directa para el Sistema Ambiental, el cual ha sido modificado previamente por actividades humanas.

CONSULTA PÚBLICA

Capítulo VIII

CONTENIDO

VIII . IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES 2

VIII.1 FORMATOS DE PRESENTACIÓN 2
VIII.1.1 PLANOS DEFINITIVOS 2
VIII.1.2 FOTOGRAFÍAS 2
VIII.1.3 VIDEOS 2
VIII.1.4 LISTAS DE FLORA Y FAUNA 2
VIII.2 OTROS ANEXOS 3
VIII.3 METODOLOGÍAS UTILIZADAS 3
VIII.3.1 METODOLOGÍA USADA PARA EL CÁLCULO DE EROSIÓN HÍDRICA 3
VIII.3.1.1 FACTOR R= EROSIVIDAD DE LA LLUVIA 4
VIII.3.1.2 FACTOR K= EROSIONABILIDAD DEL SUELO (TON/HA) 6
VIII.3.1.3 FACTOR L= FACTOR DE LONGITUD DE LA PENDIENTE (ADIMENSIONAL) 8
VIII.3.1.4 FACTOR S= FACTOR DE GRADO DE PENDIENTE (ADIMENSIONAL) 9
VIII.3.1.5 FACTOR C= FACTOR DE CUBIERTA VEGETAL (ADIMENSIONAL) 9
VIII.3.2 METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DE LA EROSIÓN EÓLICA 10
VIII.3.3 METODOLOGÍA PARA EL CALCULO DE INFILTRACIÓN 11
VIII.3.3.1 PRECIPITACIÓN 12
VIII.3.3.2 EVAPOTRANSPIRACIÓN 12
VIII.3.3.3 ESCURRIMIENTO 12
VIII.3.4 MUESTREO DE FLORA 14
VIII.3.5 MUESTREO DE FAUNA 16
VIII.3.5.1 INDICADOR NO PARAMÉTRICO CHAO 2 18
VIII.3.6 EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES 19
VIII.4 FUENTES CONSULTADAS 23
VIII.4.1 CONSULTAS BIBLIOGRÁFICAS 23
VIII.4.2 CONSULTAS EN LÍNEA 33
VIII.5 GLOSARIO DE TÉRMINOS 39

CONSULTA PÚBLICA

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

De acuerdo al Artículo 19 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental, se entregan un ejemplar impreso de la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular y dos en archivo electrónico (uno marcado y modificado para consulta pública). En el archivo electrónico se incluyen las imágenes, planos e información que se menciona en el estudio.

VIII.1 FORMATOS DE PRESENTACIÓN

VIII.1.1 PLANOS DEFINITIVOS

Se elaboró un Anexo Cartográfico con la información temática de los aspectos físicos naturales, de vegetación, forestal y ecológico del sistema ambiental, así como la información cartográfica relevante (aspectos ambientales) para la zona del Proyecto.

El sistema de referencia de coordenadas bajo el que se elaboró la cartografía fue WGS 84.

Los mapas se presentan de forma impresa y digital con la escala adecuada al análisis que se requiere de acuerdo al proyecto y al Sistema Ambiental.

VIII.1.2 FOTOGRAFÍAS

Se incluyen en el documento "MIA-P" fotos del paisaje característico de la zona de Proyecto.

VIII.1.3 VIDEOS

No se presentan videos como parte del presente documento.

VIII.1.4 LISTAS DE FLORA Y FAUNA

Se incluyen las bases de datos, en Excel, que sirvieron como fundamento para caracterizar el proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

VIII.2 OTROS ANEXOS

Tabla 1. Anexos que se integran al documento.

CONTENIDO		ID
CAPÍTULO II	Shapefiles del proyecto (AP, AIP, SA, AFP)	1
	Coordenadas SA-AIP-AP-AFP	2
CAPÍTULO 4 (FÍSICO)	Erosión hídrica y eólica SA	3
	Balance hídrico SA	4
	Erosión hídrica y eólica AFP	5
	Balance hídrico AFP	6
CAPÍTULO 4 (BIÓTICO)	Cálculos de fauna AFP	7
	Cálculos de fauna SA	8
	Cálculos de flora SA	9
	Cálculos de flora AFP	10
	Catálogo de flora representativa	11
	Catálogo de fauna representativa	12
	Coordenadas de los sitios de muestreo AFP	13
	Coordenadas de los sitios de muestreo SA	14
CAPÍTULO 5	Matriz de identificación y evaluación de impactos	15
PROGRAMAS	Programa de Rescate y Reubicación de flora	16
	Programa de Ahuyentamiento, Rescate y Reubicación de fauna	17
	Programa de Reforestación	18
	Programa de obras de conservación de suelo y agua	19
	Cálculo de las obras de conservación de suelo y agua	20
CARTOGRAFÍA	Cartografía descriptiva	21

SA: Sistema Ambiental, **AIP:** Área de influencia del proyecto, **AP:** Área del proyecto, **AFP:** Área Forestal del Proyecto.

VIII.3 METODOLOGÍAS UTILIZADAS

VIII.3.1 METODOLOGÍA USADA PARA EL CÁLCULO DE EROSIÓN HÍDRICA

Para el cálculo de la erosión hídrica se usó la Ecuación Universal de Pérdida del Suelo (EUPS), desarrollada por Wischmeier y Smith (1978).

Ecuación universal de pérdida de suelo:

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

Donde:

A = Pérdida de suelo (Ton $ha^{-1}año^{-1}$);
R = Erosividad de la lluvia (Mj mm^{-1}ha hr año);
K = Erosionabilidad del suelo ($Ton^{-1}hr^{-1}$Mj mm);
L = Factor por longitud de pendiente (adimensional);
S = Factor por grado de pendiente (adimensional);
C = Factor por cubierta vegetal (adimensional), y
P = Factor por prácticas de manejo (adimensional).

CONSULTA PÚBLICA

La pérdida de suelo se conoce como tasa de erosión, la tasa de erosión es un coeficiente que expresa la relación entre la cantidad y la frecuencia de los procesos erosivos. Los resultados de la tasa de erosión se clasificaron en grupos o niveles de erosión compuestos por rangos de Toneladas por hectárea al año.

Cada uno de los valores de la Ecuación Universal de Perdida de Suelo (EUPS) se calcularon de acuerdo con las características del área de estudio. Esto se llevó a cabo con el apoyo de capas de información geográfica del INEGI escala 1:250,000 a excepción del Modelo Digital de Elevación (MDE) escala 1: 10,000 (ver tabla siguiente).

Tabla 2. Capas de información geográfica para implementar la EUPS.

CAPA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA	FACTOR
Precipitación (Datos de las estaciones meteorológicas)	R
Tipos de suelo	K
Modelo Digital de Elevación (MDE) con resolución de 5 metros	L, S
Uso de Suelo y/o Vegetación (Información de la carta de USyV Serie VII de INEGI (SA), complementada con la visita de campo (AFP))	C

A continuación, se define cada uno de los factores, así como sus valores determinados para el SA, y en este caso, adaptados para el AFP.

VIII.3.1.1 Factor R= Erosividad de la lluvia

La erosividad de la lluvia se refiere a la habilidad o agresividad de la lluvia para producir erosión; es decir, la energía cinética de la lluvia necesaria para remover y transportar las partículas del suelo. Cuando la precipitación excede la capacidad de infiltración, se presenta el escurrimiento superficial, el cual también tiene la habilidad de remover y de transportar las partículas del suelo. Wischmmeier y Smith (1965) originalmente describieron la siguiente ecuación para estimar la erosividad de la lluvia (Factor R):

$$\boldsymbol{R = \sum_{j=1}^{n} (EI_{30})}$$

Donde:

R = Erosividad de la lluvia;
n = Número de eventos durante el año, y
EI30 = Índice de erosividad de la lluvia por evento.

$$\boldsymbol{EI_{30} = (E)(I_{30})}$$

Donde:

EI30 = Índice de erosividad para un evento (MJ mm/Ha hr);
E = Energía cinética de la lluvia (MJ/Ha), y
I30 = Intensidad máxima en 30 minutos continuos de lluvia (mm hr-1).

Sin embargo, en los últimos años la utilización de este cálculo ha sido discutido y adaptado para diversas condiciones. Cortés (1991), propone catorce modelos de regresión (ecuaciones) a partir de datos de precipitación media anual para estimar el valor de R de la EUPS (ver siguiente tabla).

CONSULTA PÚBLICA

Tabla 3. Ecuaciones de erosividad de la lluvia para las diferentes regiones de México.

REGIÓN	ECUACIONES	R^2
1	Y= 1.20785x + 0.002276X2	0.92
2	**Y= 3.45552x + 0.006470X2**	**0.93**
3	Y=3.67516x - 0.001720X2	0.94
4	Y=2.89594x + 0.002983X2	0.92
5	Y=3.48801x - 0.000188x2	0.94
6	Y=6.68471x + 0.001680x2	0.90
7	Y=-0.03338x + 0.006661x2	0.98
8	Y=1.99671x +0.003270x2	0.98
9	Y=7.04579x - 0.002096x2	0.97
10	Y=6.8375x + 0.000442x2	0.95
11	Y=3.77448x + 0.004540x2	0.98
12	Y=2.46190x + 0.006067x2	0.96
13	Y=10.74273x - 0.001008x2	0.97
14	Y=1.50046x +0.002640x2	0.95

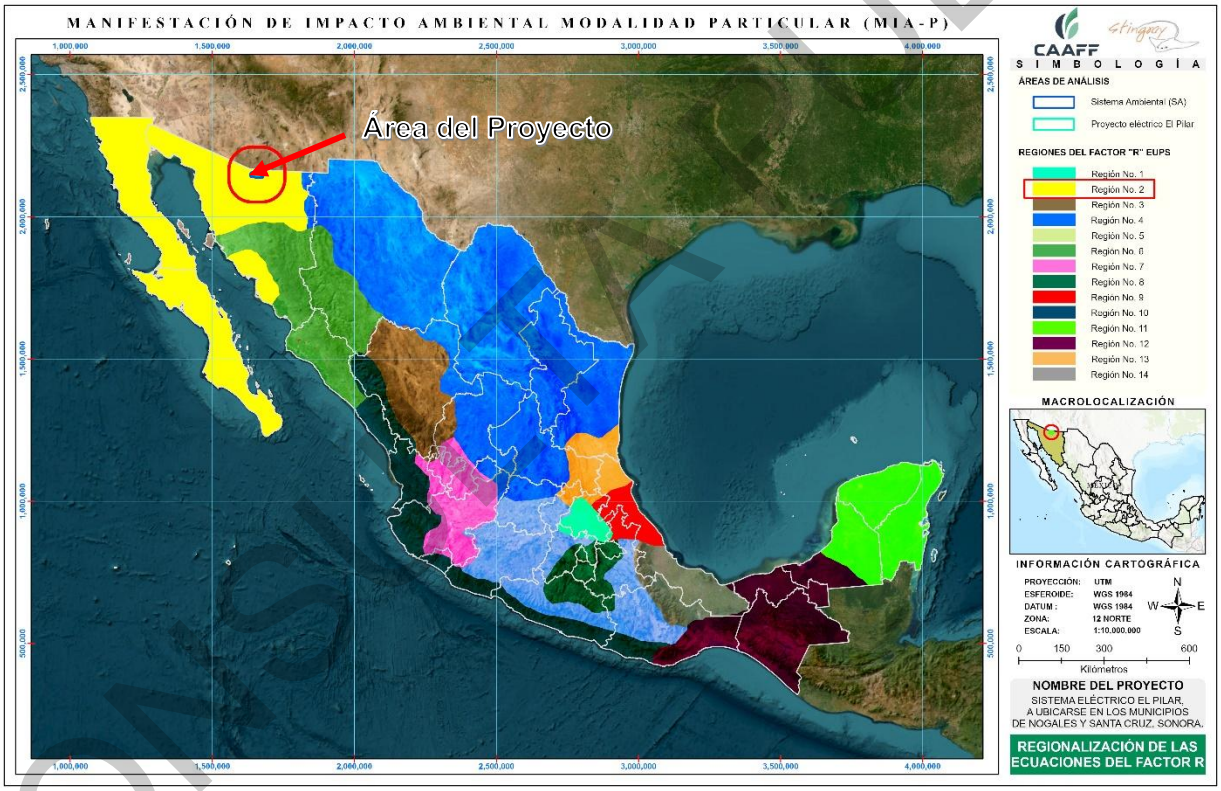


Figura 1. Regiones de México donde aplican las ecuaciones de erosividad e identificación para el SA.

Tomando en cuenta la ecuación de erosividad de la lluvia de acuerdo con la región donde se encuentra el área de interés (2) y la precipitación anual, el factor R para el cálculo de la pérdida de suelo en cualquier modalidad es:

$$Y= 3.45552x + 0.006470x^2$$

Donde:

Y=Factor R, y

X = Precipitación anual.

Para determinar la precipitación media anual del SA y del AFP, se llevó a cabo la selección de las estaciones con la metodología de los Polígonos de Thiessen. Se ubicaron las estaciones pluviométricas, seleccionando las estaciones

COPIA PÚBLICA

más cercanas al SA y AFP. Como resultado, las estaciones dentro con influencia sobre la superficie del SA son: 26062 "Nogales (DGE)", 26164 "Santa Cruz (FFCC)" y 26259 "Cumeral". Sin embargo, es importante mencionar que la estación 26259 no tiene influencia en el AFP, ya que se encuentra muy alejada de la misma, para lo cual en esta superficie solo se consideran los valores de las estaciones 26062 y 26164. Dado lo anterior, el valor de la precipitación a utilizar para los cálculos de erosión es de 483.89 mm, valor medio anual.

A continuación, se describe el proceso para obtener el valor para el Factor R:

- Para el Sistema Ambiental:

$$Y=3.45552\ (489.79) + 0.006470(489.79)^2$$
$$R=3,244.59$$

- Para el Área Forestal del Proyecto (AFP):

$$Y=3.45552\ (483.89) + 0.006470(483.89)^2$$
$$R= 3,187.04$$

VIII.3.1.2 Factor K= Erosionabilidad del suelo (ton/ha)

Es la susceptibilidad del suelo a erosionarse; a mayor erosionabilidad, menor resistencia a la acción de los agentes erosivos. Las propiedades del suelo que afectan la erosionabilidad pueden agruparse en dos categorías: las que afectan la capacidad de infiltración y almacenamiento, así como las que influyen en la resistencia a la dispersión y al transporte durante la lluvia y el escurrimiento.

La erosividad varía en función de la textura del suelo, el contenido de materia orgánica, la estructura del suelo, presencia de óxidos de fierro y aluminio, uniones electroquímicas, contenido inicial de humedad y procesos de humedecimiento y secado. Estas propiedades se relacionan entre sí, observando que el contenido de materia orgánica afecta directamente la estabilidad estructural y esta, a su vez, influye en la porosidad, así como en la retención de humedad y conductividad hidráulica del suelo.

Las principales propiedades físicas del suelo que influyen en este factor son:

Textura del suelo. Es la característica física del suelo determinada por la proporción relativa en la que se encuentran cada uno de sus componentes minerales o partículas primarias: arena, limo y arcilla. La textura influye sobre otras propiedades del suelo tales como la capacidad de almacenamiento de agua y su movimiento en el suelo; influye también en la capacidad de abastecimiento de nutrimentos y aire para las plantas y demás organismos vivos. Es uno de los factores más importantes al evaluar la erosionabilidad del suelo.

Profundidad del suelo. Se refiere a la profundidad que pueden alcanzar las raíces sin encontrar impedimentos físicos o químicos para su desarrollo. Mientras más profundo sea el suelo superficial y mayor el espesor del material disponible para las raíces de las plantas, la erosión puede ocurrir sin pérdidas irreparables en la capacidad productiva.

Estructura. Este término se refiere a la forma en la que se agrupan los diferentes componentes del suelo (arena, limo, arcilla y materia orgánica) en agregados o peds; el patrón de acomodo de los agregados y los poros del suelo definidos por la estructura, influyen sobre el movimiento del agua y la aireación del suelo. Los principales tipos de estructura son granular, laminar, prismática y en bloques.

CONSULTA PÚBLICA

Granular. Los agregados o peds tienen forma de gránulos y pueden medir de 1 a 10 mm de diámetro. Cuando los agregados son especialmente porosos, es común utilizar el término "migajón". Esta estructura es característica del horizonte A, o de horizontes con alto contenido de materia orgánica. Son los menos erosionables.

Laminar. Estructura donde los agregados tienen un arreglo en placas o láminas delgadas. La mayor parte de las veces la formación de esta estructura depende del material parental del suelo, sin embargo, en algunos casos se puede originar por la compactación de las arcillas del suelo por maquinaria pesada. Son suelos erosionables.

Bloques. Son parecidos a cubos, miden de 5 a 50 mm. Se encuentran en horizonte B, especialmente en zonas húmedas. También se pueden encontrar en el horizonte A. Son suelos erosionables.

Columnar y prismática. Los peds (partículas estructurales de suelo) están orientados verticalmente en prismas o columnas que pueden llegar a medir hasta 15 cm o más de diámetro. Estos tipos de estructuras son generalmente encontrados en el horizonte B y son más comunes en suelos de zonas áridas y semiáridas. Son suelos erosionables.

Suelo sin estructura. No hay agregación visible o no hay un ordenamiento de las líneas naturales de fisura. Si el material es coherente se forma aglomerado y si no es coherente se forma como grano suelto. Son suelos erosionables.

Estabilidad de agregados. Se refiere a la capacidad que tienen los agregados de conservar su forma cuando se humedecen o son sometidos a una acción física. Cuando se disminuye el espacio poroso total, la capacidad de infiltración tiende a bajar.

Porosidad. Se considera que el 50% del volumen del suelo se encuentra ocupado por la fracción porosa, la cual, dependiendo del tamaño de los poros, esta utilizada por aire, agua disponible y microorganismos.

Compactación. Es el resultado de la alteración del espacio poroso de los suelos, provocado por el uso inadecuado de prácticas en los sistemas de producción.

Consistencia. Es la resistencia que ofrece a la deformación una masa de suelo bajo condiciones específicas de humedad. La consistencia varía según el estado de humedad, por lo que se determina con el suelo seco, húmedo y mojado.

Infiltración y permeabilidad. La infiltración es el movimiento del agua de la superficie hacia el interior del suelo. La capacidad de infiltración disminuye hasta alcanzar un valor casi constante a medida que la precipitación se prolonga y es entonces cuando empieza el escurrimiento.

Materia orgánica (MO). Los suelos sin MO, son suelos pobres, susceptibles a la erosión y poco favorables para el crecimiento de las plantas.

Cuando no se cuenta con los datos necesarios del suelo Montes *et al.,* (2011), propuso un método sencillo para estimar el factor K (Montes *et al*., 2011), donde se utiliza la unidad de clasificación del suelo y la textura como

CONSULTA PÚBLICA

parámetros para estimar K (ver siguiente tabla). La ventaja de este método radica en su sencillez y en la disponibilidad de información, considerando que los mapas de edafología del INEGI contienen esta información.

Tabla 4. Valores del factor de erosividad (K) en función de la unidad de suelo y su textura superficial.

NOMBRE	TEXTURA			
	CLAVE	GRUESA (1)	MEDIA (2)	FINA (3)
Acrisol	AC	0.026	0.04	0.013
Alisol	AL	0.026	0.04	0.013
Andosol	AN	0.026	0.04	0.013
Arenosol	AR	0.013	0.02	0.007
Chernozem	CH	0.013	0.02	0.007
Calsisol	CL	0.053	0.079	0.026
Cambisol	CM	0.026	0.04	0.013
Durisol	DU	0.053	0.079	0.026
Fluvisol	FL	0.026	0.04	0.013
Ferralsol	FR	0.013	0.02	0.007
Gleysol	GL	0.026	0.04	0.013
Gypsisol	GY	0.053	0.079	0.026
Histosol	HS	0.053	0.02	0.007
Kastanozem	KS	0.026	0.04	0.013
Leptosol	**LP**	**0.013**	**0.02**	0.007
Luvisol	LV	0.026	0.04	0.013
Lixisol	LX	0.013	0.02	0.007
Nitisol	NT	0.013	0.02	0.007
Phaeozem	**PH**	0.013	**0.02**	0.007
Planosol	PL	0.053	0.079	0.026
Plinthosol	PT	0.026	0.04	0.013
Regosol	**RG**	**0.026**	**0.04**	0.013
Solonchak	SC	0.026	0.04	0.013
Solonetz	SN	0.053	0.079	0.026
Umbrisol	UM	0.026	0.04	0.013
Vertisol	VR	0.053	0.079	0.026
Otro	H2O	1	1	1

Fuente: Montes *et al.*, 2011.

A partir de la unidad de suelo principal y la clase textural del suelo presente en el área del SA y AFP se determinó el valor de la erosionabilidad del suelo.

VIII.3.1.3 Factor L= Factor de longitud de la pendiente (adimensional)

Se define como la distancia desde el punto de origen de un escurrimiento hasta el punto donde decrece la pendiente. Se determina mediante la siguiente fórmula desarrollada por Desmet y Govers (1996).

$$\boldsymbol{L} = \frac{(AF + LP^2)^{m+1} - AF^{m+1}}{LP^{m+2} * (22.13)^m}$$

$$\boldsymbol{F} = \frac{\text{Sen}\,\beta / 0.0896}{3(\text{Sen}\,\beta)^{0.8} + 0.56}$$

CONSULTA PÚBLICA

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

Donde:

θ = Pendiente del terreno (Grados);
m= exponente;
LP= Lado, tamaño o resolución del pixel del ráster del AF (metros), y
AF= Capa de Acumulación de Flujo (Flow accumulation) generado a partir de un Modelo Digital de Elevación (MDE).

Velásquez (2008, citado por Pérez *et al*., 2018) nos dice que, cuando se aplica esta fórmula en el Raster Calculator de ArcGIS Pro se debe tomar en cuenta que el ángulo deberá ser convertido en radianes (1 grado sexagesimal = 0.01745 radianes), para que pueda ser multiplicado por los demás componentes de la ecuación.

VIII.3.1.4 Factor S= Factor de grado de pendiente (adimensional)

A medida que el grado de inclinación se incrementa, las pérdidas de suelo también aumentan. En este caso se utilizará la siguiente formula (McCool *et al*., 1987, citados por Renard *et al*., (1997):

Si tanβ < 0.09:

$$S = 10.8 \sin\beta + 0.03$$

Si tanβ ≥ 0.09:

$$S = 16.8 \sin\beta + 0.50$$

Donde:

β = Pendiente del terreno (Grados).

Para generar este factor, se utilizó como insumo el Modelo Digital de Elevaciones (MDE) con una resolución espacial de 15 metros, obtenido del Continuo de Elevaciones Mexicano (CEM) de INEGI, el cual representa las elevaciones del territorio continental mexicano mediante valores que indican la altitud media de puntos sobre la superficie en msnm, espaciados y distribuidos en forma regular.

VIII.3.1.5 Factor C= Factor de cubierta vegetal (adimensional)

Es el factor más importante en el control de la erosión. La cubierta vegetal comprende a la vegetación (natural y cultivada) y los residuos de cosecha (Loredo *et al*., 2007). La siguiente tabla indica valores relativos a este factor de acuerdo con el tipo de vegetación.

Tabla 5. Valores de del factor C que se pueden utilizar en la EUPS.

CULTIVO	NIVEL DE PRODUCTIVIDAD		
	ALTO	MODERADO	BAJO
Maíz	0.54	0.62	0.80
Maíz labranza cero	0.05	0.10	0.15
Maíz rastrojo	0.10	0.15	0.20
Algodón	0.30	0.42	0.49
Pastizal	0.004	0.01	0.10

CONSULTA PÚBLICA

CULTIVO	NIVEL DE PRODUCTIVIDAD		
	ALTO	MODERADO	BAJO
Alfalfa	0.02	0.05	0.10
Trébol	0.025	0.05	0.10
Sorgo grano	0.43	0.55	0.70
Sorgo grano rastrojo	0.11	0.18	0.25
Soya	0.48		
Soya después de maíz con rastrojo	0.18		
Trigo	0.15	0.38	0.53
Trigo rastrojo	0.10	0.18	0.25
Pastizal en buenas condiciones	0.01	0.054	
Pastizal sobre pastoreado	0.1	0.22	
Maíz-sorgo, mijo	0.4 a 0.9		
Arroz	0.1 a 0.2		
Algodón, tabaco	0.5 a 0.7		
Cacahuate	0.4 a 0.8		
Palma, cacao, café	0.1 a 0.3		
Piña	0.1 a 0.3		

Fuente: SAGARPA, 2005.

En la tabla anterior no se especifica un valor para el tipo de vegetación de matorrales y arbolados; por lo tanto, este valor se obtuvo de la siguiente tabla (Viramontes, 2012).

Tabla 6. Valores de C para la EUPS.

CUBIERTA VEGETAL	FACTOR C
Arbolado Denso	0.001- 0.003
Arbolado Clareado	0.003 – 0.009
Matorral	0.003-0.013
Matorral Ralo	0.013-0.020
Cultivos Anuales	0.25
Pastizales	0.15
Plantas Herbáceas	0.003
Cubierta Escasa (60%)	0.15-0.29
Cubierta Inapreciable	0.45

Fuente: Viramontes, 2012.

VIII.3.2 METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DE LA EROSIÓN EÓLICA

Se puede definir como el evento mediante el cual se produce el arrastre del suelo por acción del viento. Se manifiesta con mayor intensidad en ambientes áridos y semiáridos, y su magnitud puede incrementarse drásticamente por acción antrópica.

La erosión eólica provoca un efecto *in situ* y otro en regiones aledañas. El efecto *in situ* estaría relacionado con la degradación producida en el mismo suelo, o en la cobertura vegetal como cultivos o pasturas. La productividad del suelo se verá reducida por pérdidas en la fertilidad física como reducción en la profundidad efectiva, cambio en la granulometría, degradación de la estructura y en la fertilidad química, como disminución en el contenido de materia orgánica o pérdida de nutrimentos (Lyles y Tatarko, 1986; Buschiazzo y Taylor, 1993). Respecto a la cobertura vegetal, la erosión eólica produce una disminución en el rendimiento (Armbrust y Lyles, 1975) y reducción en la emergencia de las plántulas (Woodruff y Siddoway, 1965; Armbrust, 1984).

CONSULTA PÚBLICA

La predicción de la pérdida de suelo por efecto de la erosión eólica del SA y el AFP se evaluó utilizando una ecuación paramétrica, la cual fue utilizada por Torres *et al.,* (2003), en su trabajo realizado en la cuenca "El Josefino", Jesús María, Jalisco, misma que se presenta a continuación.

$$\boldsymbol{Pee = f(C^1, S, T, V)}$$

Donde:

Pee = Pérdida de suelo por erosión eólica (Ton/ha/Año);
C^1 = índice de agresividad del viento;
S = índice de erosionabilidad del suelo;
T = índice topográfico, y
V = índice de vegetación.

El índice de agresividad del viento se calculó mediante el índice eólico de Chepil *et al*. (1963) modificado, el cual se expresa de la siguiente manera:

$$\boldsymbol{C^1 = \frac{1}{100}\sum_{1}^{12}\left(V^3\frac{(ETP - P)}{ETP}n\right)}$$

Donde:

C^1 = índice de agresividad del viento;
V = Velocidad del viento (m/s);
N= Número de días con viento al mes;
ETP = Evapotranspiración, y
P = Precipitación.

Los factores S, T y V fueron retomados de los factores K, LS y C de la ecuación universal de pérdida de suelo por erosión hídrica.

VIII.3.3 METODOLOGÍA PARA EL CALCULO DE INFILTRACIÓN

Para estimar la cantidad de agua que potencialmente se infiltra en un área determinada, el manual de instrucciones de estudios hidrológicos realizado por las Naciones Unidas, proponen la siguiente ecuación para el análisis del coeficiente de infiltración aparente, que corresponde a la fracción de lluvia que aparentemente se infiltra.

De la lluvia que llega a la superficie del suelo, una fracción se infiltra, otra fracción escurre y una pequeña fracción termina evaporándose. Sin embargo, la única fracción de lluvia con potencial a infiltrarse es la que llega a la superficie del suelo.

Para estimar el volumen de infiltración en la superficie del sistema ambiental, se utilizó la fórmula siguiente:

CONSULTA PÚBLICA

"Infiltración = Precipitación – Evapotranspiración – Volumen de escurrimiento"

Por lo que se retomaron los resultados obtenidos para precipitación, evapotranspiración y escurrimiento presente en el sistema ambiental.

VIII.3.3.1 Precipitación

La precipitación hace referencia a las partículas de agua líquida o sólida que caen desde la atmósfera hacia la superficie terrestre, su unidad de medida está en milímetros (mm). Para determinar la precipitación media anual del SA y el AFP se llevó a cabo la selección de las estaciones meteorológicas conforme a la representatividad que muestran los Polígonos de Thiessen. En el software Arc Gis PRO 3.0.1, se ubicaron las estaciones más cercanas al SA y AFP.

Para el SA y el AFP, las estaciones que resultaron dentro del área de influencia de los Polígonos de Thiessen fueron las estaciones climatológicas; 26062 "Nogales (DGE)", 26164 "Santa Cruz (FFCC)" y 26259 "Cumeral". Sin embargo, es importante mencionar que la estación 26259 no tiene influencia en el AFP, ya que se encuentra muy alejada de la misma, para lo cual en esta superficie solo se consideran los valores de las estaciones 26062 y 26164.

VIII.3.3.2 Evapotranspiración

Es el proceso que representa la mayor pérdida de agua en el área de estudio, por efecto de la evaporación del suelo y la traspiración de las plantas. Para su cálculo se aplicó la fórmula de *Thornthwaite* (1948), modificada por Llorente (1969), para posteriormente obtener la evapotranspiración real aplicando el método de *Blanney-Criddle*.

El método de *Thornthwaite* (1948), calcula el uso consuntivo mensual de agua, como una función de las temperaturas medias mensuales a través de la siguiente fórmula.

$$ETP = 16\, K_a \left(\frac{10\, T_j}{I}\right)^a$$

Donde:

ETP = Evapotranspiración en el mes j, en mm;
Tj = Temperatura media en el mes j, en °C;
I, a = Constantes;
Ka = Factor de corrección de la duración del día de acuerdo con la latitud (ver tabla siguiente), y
16 = Constante.

VIII.3.3.3 Escurrimiento

El escurrimiento superficial fue determinado a través de la metodología descrita en la Norma Oficial Mexicana (NOM) NOM-011-CONAGUA-2015 "Conservación del Recurso Agua" que establece las especificaciones y el método para determinar la disponibilidad media anual de las aguas nacionales. Esta NOM tiene como objetivo establecer el método base para determinar la disponibilidad media anual de las aguas nacionales superficiales y del subsuelo, para su explotación, uso o aprovechamiento. La misma define al Escurrimiento Natural como; el volumen medio anual de agua superficial que se capta por la red de drenaje natural del propio SA.

CONSULTA PÚBLICA

En el Apéndice Normativo "A":

Métodos para determinar el volumen medio anual de escurrimiento natural de la NOM-011 se describen los métodos para determinar el volumen medio anual de escurrimiento natural. En caso de que en el estudio del SA no se cuente con suficiente información de registros hidrométricos o ésta sea escasa (como en este caso), para determinar el volumen medio anual de escurrimiento natural se aplica el método indirecto denominado: precipitación-escurrimiento.

El coeficiente de escurrimiento se determina a partir del siguiente procedimiento:

VOLUMEN ANUAL DE ESCURRIMIENTO NATURAL DE LA CUENCA = PRECIPITACIÓN ANUAL DE LA CUENCA * ÁREA DE LA CUENCA * COEFICIENTE DE ESCURRIMIENTO

A la falta de información específica, se apoyó en los servicios del INEGI y de las visitas de campo. En estas visitas de campo se descubrió que los suelos del SA se clasifican en tres diferentes tipos: A (suelos permeables); B (suelos medianamente permeables), y C (suelos casi impermeables), que se especifican en la tabla siguiente y al tomar en cuenta el uso actual del suelo, se obtiene el valor del parámetro K (véase Plan Nacional de Obras de Riego para el Desarrollo Rural "Pequeños Almacenamientos" de la Secretaría de Recursos Hidráulicos, adaptación del Libro: *Small Dams*.

Tabla 7. Grupos de suelos de acuerdo con sus características.

TIPO DE SUELO	CARACTERÍSTICAS		
A	Suelos permeables, tales como arenas profundas y loess poco compactos		
B	Suelos medianamente permeables, tales como arenas de mediana profundidad: loess algo más compactos que los correspondientes a los suelos A; terrenos migajosos.		
C	Suelos casi impermeables, tales como arenas o loess muy delgados sobre una capa impermeable, o bien arcillas.		
USO DEL SUELO	TIPO DE SUELO		
	A	B	C
Barbecho, áreas incultas y desnudas	0.26	0.28	0.3
Cultivos:			
En Hilera	0.24	0.27	0.3
Legumbres o rotación de pradera	0.24	0.27	0.3
granos pequeños	0.24	0.27	0.3
Pastizal:			
% del suelo cubierto o pastoreo			
Más del 75% -Poco-	0.14	0.2	0.28
Del 50 al 75% -Regular-	0.2	0.24	0.3
Menos del 50% -Excesivo-	0.24	0.28	0.3
Bosque:			
Cubierto más del 75%	0.07	0.16	0.24
Cubierto del 50 al 75%	0.12	0.22	0.26
Cubierto del 25 al 50%	0.17	0.26	0.28
Cubierto menos del 25%	0.22	0.28	0.3
Zonas urbanas	0.26	0.29	0.32
Caminos	0.27	0.3	0.33

CONSULTA PÚBLICA

TIPO DE SUELO	CARACTERÍSTICAS		
Pradera permanente	0.18	0.24	0.3

Una vez obtenido el valor de K, el coeficiente de escurrimiento anual (Ce), se calcula mediante las siguientes fórmulas:

Si K es menor o igual que 0.15:

$$Ce = \frac{K\,(P - 250)}{2000}$$

Si K es mayor que 0.15:

$$Ce = \frac{K\,(P - 250)}{2000} + \frac{K - 0.15}{1.5}$$

Donde:

P = Precipitación anual, en mm.

Rango de validez= Las fórmulas se considerarán válidas para valores de precipitación anual entre 350 y 2,150 mm.

VIII.3.4 MUESTREO DE FLORA

* Tipo de muestreo utilizado en el SA y en el AFP

Para determinar los valores de importancia ecológica, parámetros bióticos y estimación de los índices de diversidad y equitatividad por especies de flora, se realizó un muestreo de tipo sistemático estratificado sobre la vegetación forestal dentro de los polígonos del AFP que comprende al proyecto. Para todos los estratos, la justificación del diseño de muestreo estratificado sistemático se basó en que las superficies con cubierta forestal en el AFP, se tiene la presencia de dos tipos de vegetación a lo largo del proyecto, por lo que se considera adecuado para obtener la confiabilidad de los datos y estimaciones finales. Dichos sitios se establecieron una distancia equidistante en toda el área del proyecto.

* Tamaño y forma de los sitios de muestreo

Los sitios de muestreo pueden tener la forma que más convenga a las posibilidades y tiempo disponibles, de tal manera que podemos tener sitios cuadrados, rectangulares, circulares, triangulares, romboidales, irregulares, etcétera, aunque las tres formas geométricas que más se han utilizado en inventarios forestales son: cuadrados, circulares y rectangulares, pues resultaría muy laboriosa la delimitación en el terreno de cualquier otra forma diferente a las antes citadas; representaría la utilización de más tiempo y costo, principalmente (Romahn y Ramírez, 2010).

Para determinar el tamaño óptimo del sitio de muestreo (unidad muestral), se tomó en cuenta el tamaño y forma determinado del AFP, de acuerdo con las condiciones del proyecto, es decir, se determinó que el tamaño óptimo de la unidad muestral del estrato (arbóreo, arbustivo, bejucos y cactáceas), fuera de forma rectangular con un tamaño de 200 m^2 (25 m x 8 m); para el estrato herbáceo y regeneración se distribuyó un cuadrante de 4 m^2 (2 m x 2 m) en la parte central de cada unidad muestral.

CONSULTA PÚBLICA

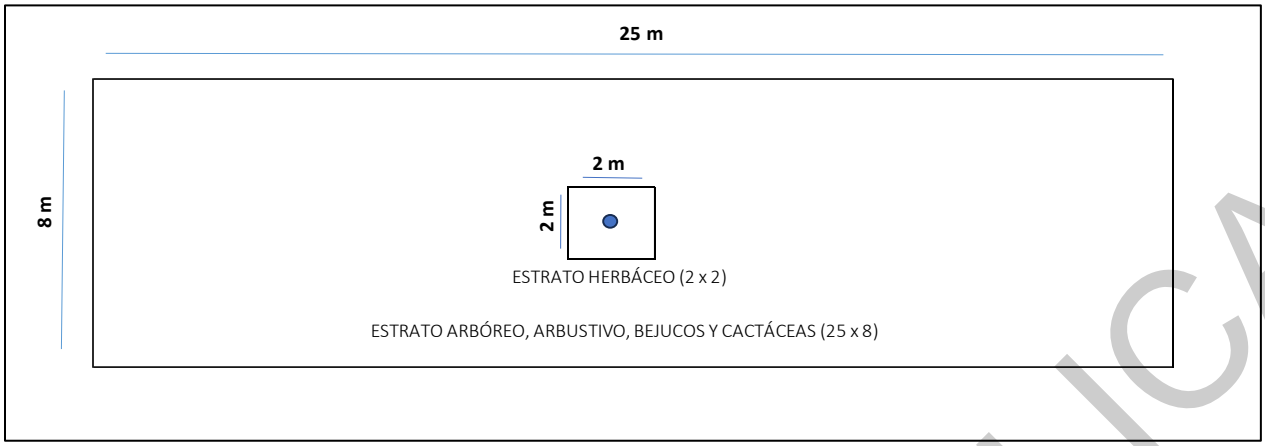


Figura 2. Dimensiones y variables evaluadas de la Unidad muestral secundaria.

* Tamaño de muestra para el SA

Para desarrollar el muestreo en SA, se tomó en consideración la intensidad de muestreo llevado a cabo en el AFP; es importante mencionar que para desarrollar una estadística descriptiva y sus comparaciones tanto de las especies encontradas, las densidades por ind/ha así como las comparaciones en los índices de diversidad como lo son el índice de Shannon Wiener, Pielou y la Riqueza de especies entre estas dos áreas, es necesario tener el mismo número de sitios de muestreo (Unidades muestrales) para evitar sesgos en la información y las comparaciones puedan ser válidas; es por ello que para el muestreo del SA se realizaron un total de 16 unidades de muestreo (sitios).

* Tamaño de muestra para el AFP

Para determinar el tamaño de muestra del área del proyecto, se usó la curva de acumulación de especies, la cual representa gráficamente la forma de como las especies van apareciendo en las unidades de muestreo, o de acuerdo con el incremento en el número de individuos. Cuando una curva de acumulación es asintótica indica que, aunque se aumente el número de unidades de muestreo o de individuos, es decir, aumente el esfuerzo, no se incrementará el número de especies, por lo que tenemos un buen muestreo. Las especies que pueden faltar aún por encontrar serán probablemente especies localmente raras, o individuos errantes en fase de dispersión, procedentes de poblaciones estables externas a la unidad del territorio estudiada. (Moreno & Halffter, 2000).

Es necesario aclarar que los modelos asintóticos más simples y más ampliamente utilizados para realizar las curvas de acumulación de especies, son el modelo exponencial negativo y la ecuación de Clench (Soberón y Llorente, 1993; Colwell y Coddington, 1994; Fagan y Kareiva, 1997; Moreno y Halffter, 2000; Moreno, 2001; Jiménez y Hortal, 2003; Magurran1, 2004).

El modelo de Clench está recomendado para estudios en sitios de área extensa y para protocolos en los que, cuanto más tiempo se pasa en el campo (es decir, cuanta más experiencia se gana con el método de muestreo y con el grupo taxonómico), mayor es la probabilidad de añadir nuevas especies al inventario (Soberón & Llorente, 1993).

1 Moreno, C.E.&G. Halffter 2000. Assessing the completeness of bat biodiversity inventories using species accumulation curves. J. Appl. Ecol., 37: 149-158.

CONSULTA PÚBLICA

Modelo de Clench:

$$\boldsymbol{V2 = (A * V1)/(1 + (B * V1))}$$

En donde:

v2= Riqueza de especies observadas
v1=N° de sitios de muestreo (esfuerzo de muestreo)
A= Indica la tasa de incremento de nuevas especies
B= Es un parámetro relacionado con la forma de la curva

Las curvas de acumulación de especies se elaboraron utilizando los programas *Estimate SWin 9.10 y Statistica 10 Enterprise*; los datos obtenidos en campo se exportaron a los programas antes mencionados y con procesamiento estadístico (Estimación no lineal) se aplicó el modelo de ajuste de Clench y el método de *Simplex and Quasi Newton*.

VIII.3.5 MUESTREO DE FAUNA

La metodología utilizada para determinar la riqueza y abundancia de especies de vertebrados terrestres dentro del área del proyecto y el SA, se basó en observaciones directas e indirectas en transectos ubicados en áreas con vegetación similar y donde de acuerdo a la experiencia previa se conoce que la fauna puede tener preferencia como cuerpos de agua.

A continuación, se describe el método de muestreo realizado:

- Muestreo de transecto en franja

En cuanto al método de muestreo a continuación se señala el respaldo de la literatura especializada.

- Gallina, S. (ed.) 2015. Manual de técnicas del estudio de la fauna. Instituto de Ecología, A.C. Xalapa, Veracruz, México.
- Bautista, F. (ed.) 2011. *Técnicas de muestreo para manejadores de recursos naturales*, Universidad Nacional Autónoma de México. México, DF.
- Gallina, S. & López, C. (ed.) 2011. *Manual de técnicas para el estudio de la fauna*. Instituto de Ecología, A.C. Querétaro, Qro., México.

De acuerdo con la literatura antes mencionada a continuación se justifica y se describe detalladamente la metodología y técnica utilizada para el muestreo de Fauna.

De acuerdo con Gallina, S. & López, C. (2011), este método consiste en una modificación del muestreo de cuadrante que facilita la tarea de contar todos los individuos en la unidad de muestreo. El "cuadrante" es una faja angosta y larga en forma de rectángulo que es recorrida por el (los) observador(es) a través de la línea central, contando todos los individuos dentro de la franja muestral de anchura 2W (ancho efectivo), esto último se refiere a la anchura en ambos lados de la línea del transecto. La visibilidad es afectada por los siguientes factores: cobertura vegetal, relieve, hora y técnica de muestreo (a pie, caballo, vehículo terrestre o aéreo).

CONSULTA PÚBLICA

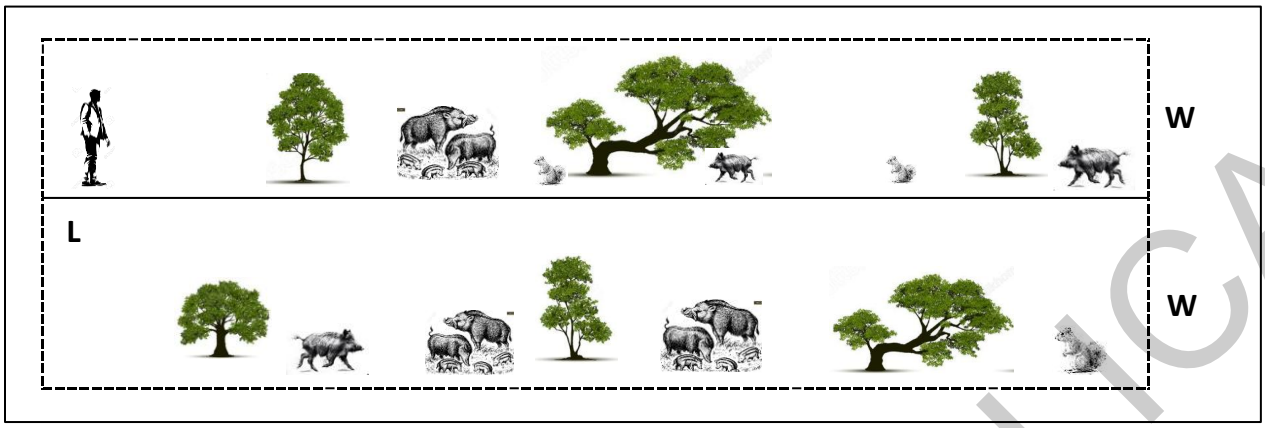


Figura 3. Diagrama de un transecto en franja. El largo (L = 50 m) y ancho (2w = 20 m) son establecidos desde el inicio del muestreo. Los O representan los animales que no se deben contar; mientras que los * son los animales que se deben contar.

Las consideraciones usadas para este tipo de muestreo son las siguientes:

1. Todos los individuos contenidos en el área muestreada tienen la misma probabilidad de ser detectados (p = 1.0).
2. Cualquiera de los individuos está aleatoriamente distribuido sobre el área muestreada, o el transecto fue ubicado de manera aleatoria en el área.
3. Todos los individuos (ambos sexos y todas las edades) son igualmente probables a ser ahuyentadas.
4. Ningún individuo es contado más de una vez.

Este procedimiento de muestreo puede ser aplicado a individuos de todos tamaños, en una variedad de hábitat. Incluso individuos que ordinariamente están ocultos pueden ser contados si ellos son ahuyentados por el observador. Este método aporta información bastante confiable para estimar índices de densidad poblacional.

No obstante, los principales factores que pueden afectar la aplicación de esta metodología son los siguientes:

1. Que tan conspicuos o visibles son los individuos.
2. Condiciones meteorológicas.
3. Actividad de la especie en relación con la hora del día o estación del año.
4. Conteos duplicados de individuos que se desplazan hacia adelante durante el recorrido del transecto después de ser ahuyentados.
5. Variación en el efecto de la cobertura del hábitat para la detección de los individuos.
6. Distancia desde el individuo o grupo avistado.

De acuerdo con las técnicas mencionadas, en el área del proyecto se consideró un método directo mediante el conteo a través de transectos, combinado con un método indirecto mediante la identificación de huellas y cantos de aves en el mismo transecto, esto fue para anfibios, reptiles y mamíferos. Para el caso del registro de aves, se realizó un conteo visual desde el centro del transecto.

CONSULTA PÚBLICA

Temporalidad:

Para que los estudios de fauna tengan validez, deben ser representativos de la zona en que se encuentran y señalar la época del año en que fue realizado para una mejor interpretación de los resultados obtenidos; en este sentido los muestreos realizados para efectos del presente estudio se realizaron en el mes de septiembre de 2024. Sin embargo, no se descarta la existencia de otras especies, motivo por el que se presenta un análisis de los registros históricos de fauna que tiene la zona de estudio y de la base potencial de fauna con fundamento en la bibliografía del Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad de México (SNIB) y otras plataformas digitales.

VIII.3.5.1 INDICADOR NO PARAMÉTRICO CHAO 2

El indicador no paramétrico Chao 2 utiliza los datos obtenidos en el muestreo para estimar el número de especies que no fueron detectadas durante el muestreo, así como el total de las especies mediante el número de individuos capturados en el muestreo o el número de muestras tomadas en la comunidad objeto; la formula del indicador es la siguiente:

$$S\ Chao2 = S_{obs} + \frac{Q1^2}{Q2^2}$$

En donde:

S_{obs} = Riqueza de especies capturada mediante el muestreo.

Q1= Número de especies que fueron registradas solamente en una muestra del muestreo (Singletes).

Q2= Número de especies que fueron registradas en dos muestras del muestreo (Dobletes).

Por lo tanto, para Justificar el tamaño de la muestra se hizo uso de las curvas de acumulación de especies y el indicador Chao 2 para los grupos de Ornitofauna, Mastofauna y herpetofauna del tipo de vegetación presente en el AP, utilizando el programa *Estimate SWin 9.10;* los datos obtenidos en campo se exportaron a Excel aplicando los intervalos de confianza al 95% para la riqueza calculada y el indicador no-paramétrico ***Chao 2*** el cual determinará la confiabilidad de muestreo.

CONSULTA PÚBLICA

VIII.3.6 EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Existen numerosos modelos y procedimientos para la evaluación de impactos sobre el medio ambiente o sobre alguno de sus factores.

La clasificación de los métodos más usuales responde al siguiente enlistado:

- Sistemas de redes y gráficos.
- Sistemas cartográficos.
- Análisis de sistemas.
- Métodos basados en indicadores, índices e integración de la evaluación.
- Métodos cuantitativos.

En el siguiente cuadro se muestra una comparación de algunos métodos utilizados para la evaluación de impacto ambiental.

Tabla 8. Métodos utilizados para la evaluación del impacto ambiental.

NOMENCLATURA	CARACTERÍSTICAS														
A=Alto M=Medio B=Bajo	COBERTURA DEL MEDIO	ESPECIFICIDAD DEL MÉTODO	SEPARACIÓN DE IMPACTOS	INDICADORES EXPLÍCITOS	OBJETIVIDAD	REPRESENTATIVIDAD	CRITERIOS EXPLÍCITOS	COMPARACIÓN DE ALTERNATIVAS	PARTICIPACIÓN PUBLICA	FORMATO DE RESUMEN	DETECCIÓN DE ASPECTOS IMPORTANTES	REQUISITOS EN CUANTO A MEDIOS	REPETITIVIDAD	FLEXIBILIDAD	ASPECTO ECONÓMICO
MÉTODO															
Lista de chequeo	M	A	B	M	B	B	B	A	B	A	M	M	M	A	A
Matriz de Leopold	A	A	M	M	M	M	M	A	B	A	A	B	M	A	B
Matriz de Moore	A	A	B	A	B	M	B	A	B	A	M	A	B	A	A
Matriz de Odum	M	A	M	A	A	M	A	M	B	M	B	M	M	M	M
Batelle Collumbus	A	A	A	A	A	A	A	A	B	A	A	A	A	B	A
MIC	A	M	M	M	M	M	M	B	B	M	A	B	M	A	M
Superposición de mapas	M	A	B	M	M	B	M	A	B	A	M	M	B	B	M
Sistema de redes	A	M	B	B	B	B	M	B	B	M	B	M	M	B	M
Sistema Delphi	A	A	M	B	M	M	M	B	B	M	A	M	B	A	M

Fuente: Instituto Nacional de Ecología, 1996.

Para el caso del presente proyecto se utiliza el sistema de redes y gráficos; específicamente las metodologías de Bojórquez *et al.* (1998).

La matriz no es propiamente un modelo para realizar estudios de impacto ambiental, sino una forma de sintetizar y visualizar los resultados de tales estudios; así, la matriz de Leopold sólo tiene sentido cuando va acompañada de un inventario ambiental y de una explicación sobre los impactos identificados, de su valor, de las medidas para mitigarlos y del programa de seguimiento y control (Gómez, 2003). Mismos puntos que se desarrollan en el presente proyecto. En suma, se trata de una matriz de relación causa efecto que añade a su papel en la identificación de impactos la posibilidad de mostrar la estimación de su valor cualitativo. Valor que será estimado cuantitativamente empleando los criterios propuestos por Bojórquez *et al.* (1998).

CONSULTA PÚBLICA

Entre las ventajas de utilizar dichas metodologías se pueden destacar las siguientes:

*Obliga a considerar los posibles impactos de proyectos sobre diferentes factores ambientales.
*Incorpora la consideración de magnitud e importancia de un impacto ambiental.
*Permite la comparación de alternativas, desarrollando una matriz para cada opción.
*Sirve como resumen de la información contenida en el informe de impacto ambiental.
*Permite presentar los impactos de manera sistemática y resumir de manera concisa los efectos provocados, dándole una puntuación empírica según su importancia.
*Permite la utilización de simbología diferente a la tradicional, elaborando una matriz modificada.
*Se pueden seleccionar sólo las celdas más importantes, elaborando una matriz reducida.

Los métodos matriciales incorporan un listado de actividades del proyecto o acciones con una lista de condiciones ambientales o características que podrían ser afectadas. Al combinar estas listas en una matriz se logra la identificación de las relaciones causa-efecto entre actividades específicas e impactos.

Los valores que se colocan en las celdas de la matriz pueden ser estimaciones cualitativas o cuantitativas de estas relaciones causa-efecto. Con esto se busca, en primera instancia determinar las actividades que pudieran causar un efecto positivo o negativo en la realización del proyecto, para posteriormente valorar sus impactos y determinar el grado de importancia de cada uno de ellos para proponer medidas de mitigación.

Las perturbaciones generadas pueden tener varios criterios de acuerdo a la naturaleza del impacto y las características del ambiente. Como ya se mencionó anteriormente, en el presente trabajo los impactos se evaluaron utilizando los criterios propuestos por Bojórquez *et al.* (1998).

Estos criterios se dividen en básicos y complementarios.

Criterios Básicos:

- Magnitud = M
- Extensión = E
- Duración = D

Criterios Complementarios:

- Sinergismo = S
- Acumulación = A
- Controversia = C

Naturaleza del impacto. Se refiere al efecto benéfico o adverso de la acción sobre el ambiente. El cual puede ser positivo o negativo.

- Positivo, aquel admitido como tal, tanto por la comunidad técnica y científica como por la población en general, en el contexto de un análisis completo de los costes y beneficios genéricos y de los aspectos extremos de la actuación contemplada.

CONSULTA PÚBLICA

- Negativo, aquel cuyo efecto se traduce en pérdida de valor natural, estético-cultural, paisajístico, de productividad ecológica o en aumento de los perjuicios derivados de la contaminación, de la erosión o colmatación y demás riesgos ambientales en discordancia con la estructura ecológico-geográfica, el carácter y la personalidad de una zona determinada.

Magnitud. Se refiere a la intensidad o grado de destrucción.

- Impacto notable o muy alto, es aquel cuyo efecto se manifiesta como una modificación del medio ambiente, de los recursos naturales, o de sus procesos fundamentales de funcionamiento, que produzca o pueda producir en el futuro repercusiones apreciables en los mismos. Expresa una destrucción casi total del factor considerado en el caso en que se produzca el efecto. En el caso de que la destrucción sea completa, el impacto se denomina total.
- Impacto mínimo o bajo, es aquel cuyo efecto expresa una destrucción mínima del factor considerado.
- Impactos medio y alto, son aquellos cuyo efecto se manifiesta como una alteración del medio ambiente o de alguno de sus factores, cuyas repercusiones en los mismos se consideran situadas entre los niveles anteriores.

Extensión. Extensión del impacto con respecto al área de influencia.

- Impacto puntual, es cuando la acción impactante produce un efecto muy localizado.
- Impacto parcial, es aquel cuyo efecto supone una incidencia apreciable en el medio.
- Impacto extremo, aquel cuyo efecto se detecta en una gran parte del medio considerado.
- Impacto total, aquel cuyo efecto se manifiesta de manera generalizada en todo el entorno considerado.

Duración. El tiempo de duración del impacto.

- Impacto temporal, es aquel 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 propiamente puede considerarse temporal.
- Impacto permanente, es aquel cuyo efecto supone una alteración indefinida en el tiempo, de los factores medioambientales predominantes en la estructura o en la función de los sistemas de relaciones ecológicas o ambientales presentes en el lugar. Es decir, aquel impacto que permanece en el tiempo.

Sinérgico. Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

Acumulativo. El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.
Controversia. Cuando el proyecto a establecerse en la región no es aceptado o no es bien recibido por la sociedad.

Continuando con el desarrollo de la metodología de evaluación de impacto ambiental, los criterios básicos y complementarios se clasificaron utilizando una escala ordinaria de 0 a 9, con los siguientes atributos:

CONSULTA PÚBLICA

Tabla 9. Valores de escala ordinal.

VALOR ESCALA ORDINAL	EFECTO
0	Nulo
1	Nulo - bajo
2	Muy bajo
3	Bajo
4	Bajo - moderado
5	Moderado
6	Moderado - alto
7	Alto
8	Muy alto
9	Extremadamente alto

Con los valores asignados se calcularon los índices básicos (IB) y los índices complementarios (IC) y con la estimación de ellos, el índice de impacto (I).

Esta información se presenta organizada en matrices para la identificación de los impactos y para su evaluación de acuerdo con la metodología de Bojórquez *et al*. (1998), modificado para considerar los efectos multiplicativos de la magnitud y extensión de los impactos (Sánchez *et al.* y Flores *et al*., 2001).

Las fórmulas matemáticas utilizadas para los índices son:

$$\mathbf{IB} = \frac{\sqrt[3]{\mathrm{M.\,E.\,D.}}}{9}$$

$$\mathbf{IC} = \frac{\mathrm{S} + \mathrm{A} + \mathrm{C}}{27}$$

La expresión completa del índice de impacto es:

$$\mathbf{I} = \mathrm{IB}^{1-\mathrm{IC}}$$

Resultando así los valores de Magnitud, Extensión, Duración, Sinergismo, Acumulación y Controversia de los impactos estimados. Con esta forma de evaluación el valor mínimo que puede obtener el índice es 0.111 y el mayor 1.00.

Los valores de los índices fueron clasificados en rangos de impactos con la finalidad de clasificar los impactos (tabla 13) y observar donde se aplicarán medidas de mitigación.

Tabla 10. Rango y valor de los índices de impacto.

VALOR DEL ÍNDICE DE IMPACTO	RANGOS DE IMPACTOS SIGNIFICATIVOS
0.111-0.280	Muy bajo
0.281-0.460	Bajo
0.461-0.640	Moderado
0.641-0.820	Alto
0.821-1.00	Muy alto

CONSULTA PÚBLICA

VIII.4 FUENTES CONSULTADAS

VIII.4.1 CONSULTAS BIBLIOGRÁFICAS

Aparicio M., F. J. 1992. Fundamentos de Hidrología de superficie. Edit. LIMUSA México D. F. 152 pp.

Aparicio M., F. J. 2005. Fundamentos de Hidrología de superficie. Edit. LIMUSA México D. F. 291 pp

Aranda S.M. 2000. Rastros de los Mamíferos Silvestres de México, Manual de Campo. INIREB, Xalapa (México).

Aranda, M. 2000. Huellas y otros rastros de los mamíferos grandes y medianos de México. CONABIO e Inst. Ecol. Ver. México. 212 pp.

Arturo Navas, Carlos. "Biodiversidad de anfibios y reptiles en el páramo: una visión eco- fisiológica." Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, vol. 23, 1999, p.

Armbrust DV (1984). Wind and sandblast injury to field crops: effects of planta age. Agron J 76: 991- 993.

Armbrust DV y Lyles L (1975). Soil stabilizers to control wind erosion. In: Soil conditioners, Soil Science Society of America, special publication no. 7 Soil Science Society of America Inc. Madison.

Arriaga V., Cervantes, V. y A. Vargas-Mena, 1994. Manual de reforestación con especies nativas. Instituto Nacional de Ecología, México. 200 pp.

Arriaga Cabrera, L., V. Aguilar Sierra, J. Alcocer Durand, R. Jiménez Rosenberg, E. Muñoz López, E. Vázquez Domínguez (coordinadores). 1998. Regiones hidrológicas prioritarias. Escala de trabajo 1:4 000 000. 2ª. Edición. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.

Arriaga, L., J.M. Espinoza, C. Aguilar, E. Martínez, L. Gómez y E. Loa (coordinadores). 2000. Regiones terrestres prioritarias de México. Escala de trabajo 1:1 000 000. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad. México.

Bautista, F. (ed.) 2011. *Técnicas de muestreo para manejadores de recursos naturales*, Universidad Nacional Autónoma de México. México, DF.

Bazzaz FA. 1979. Physiological ecology of plant succession. Ann. Rev. Ecol. Syst. 10:351–371. Citado por Alfonso Juárez García, Influencia de la morfología de árboles dispersos en potreros sobre la regeneración vegetal bajo su copa. Tesis. El Colegio de la Frontera Sur. 2017.

Becerra, M. Antonio. 1999. Escorrentía, Erosión y Conservación de Suelos. Texcoco México: Primera edición. Universidad Autónoma Chapingo

Bocco, G., M. Orozco, E. Peters y E. Ezcurra. 2004. La cartografía de los recursos naturales. Patrimonio cultural y turismo. Cuadernos 8. Cartografía de Recursos Culturales de México. Pp. 137 152. CONACULTA, México

CONSULTA PÚBLICA

Bojórquez-Tapia, L.A., E. Ezcurra y O. García. 1998. Appraisal of environmental impacts and mitigation measures through mathematical matrices. Journal of Environmental Management. 53:91-99.

Bright, P. W. & P. A. Morris. 1994. Animal translocation for conservation: Performance of Dormice in relation to release methods, origin and season. Journal of Applied Ecology 31: 699-708.

Briones Villarreal Óscar Luis. 2020. EL ALMACÉN DE CARBONO EN LOS DESIERTOS DE MÉXICO. CIENCIA UANL / AÑO 23, No.99. http://cienciauanl.uanl.mx/?p=9689.

Buschiazzo, DE y V Taylor. 1993. Efectos de la erosión eólica sobre algunas propiedades de suelos de la Región Semiárida Pampeana Central. Ciencia del Suelo 10/11: 46-53.

Bustamante, J. 1998. Use of simulation models to plan species reintroductions: the case of the bearded vulture in southern Spain. Animal Conservation 1: 229-238.

Ceballos, G. & G. Oliva (Coords.). 2005. Los mamíferos silvestres de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Fondo de Cultura Económica, México, D.F.

CENAPRED, (15/02/2012). "Regiones potenciales de deslizamiento de laderas en México", escala: 1:2000.

CENAPRED, (15/02/2012). 'Ubicación de laderas susceptibles de deslizamiento', escala: 1:200000.

CENAPRED, (01/03/2012). 'Clasificación de la sequía por municipio', escala: 1:200000. edición: 1a.

CENAPRED, (01/03/2012). 'Grado de peligro por nevadas a escala municipal', escala: 1:200000.

CENAPRED, (01/03/2012). 'Grado de peligro por presencia de ciclones tropicales por municipio', escala 1:200000.

CENAPRED, (12/09/2007). 'Grado de riesgo por inundaciones por municipio', escala: 1:1000000. Edición: 1a.

CENAPRED, (01/03/2012). 'Grado de riesgo por nevadas por municipio', escala: 1:200000. edición: 1a.

CENAPRED, (02/11/2010). 'Probabilidad de ocurrencia de huracanes categoría 1 (H1) en México', escala 1:1000000. Edición: 1a.

Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED, 2001), "Diagnóstico de peligros e identificación de riesgos de desastre en México", ISBN 970-628-593-8, México, 225 pp.

CFE. (2015). *MANUAL DE DISEÑO DE OBRAS CIVILES DISEÑO POR SISMOS* . MÉXICO.

Chao, A. 1984. Nonparametric estimation of the number of classes in a population. Scand. J. Statist., 11: 265-270.

CONSULTA PÚBLICA

Chao, A. 1987. Estimating the population size for capturerecapture data with unequal catchability. Biometrics, 43: 783-791.

Chao, A. &S.-M.LEE 1992. Estimating the number of classes via sample coverage. J. Am. Stat. Assoc., 87: 210-217

Chepil, W.S., F.H. Siddoway y D.V. Armbrust. 1963. Climatic index of wind erosion conditions in the Great Plains. Soil Sci. Soc. Am. Proc. 27: 449-452.

Choy Zevallos Elsa Esther. 2005. Costos y el impacto medio ambiental. Facultad Ciencias Contables de la Uh'MSM Lima - Perú).

Cocuyame R., & Salazar D., 2015. Clasificación y zonificación de la susceptibilidad a erosión hídrica en la cuenca del Río guabas con apoyo de herramientas geomáticas. Universidad del Valle, Santiago de Cali, Colombia. Disponible en: http://bibliotecadigital.univalle.edu.co/bitstream/10893/9108/1/CB-0527729.pdf Visitado el 18 de abril de 2020.

Comisión Nacional Forestal (México). Inventario nacional forestal y de suelo: Manual y procedimientos para el muestreo de campo. Re-muestreo 2011. 138 p.

Comisión Nacional Forestal (CONAFOR), (2010). Prácticas de reforestación. Coordinación general de conservación y restauración. 1 edición, Jalisco, México, pp. 32.

CONABIO, (2010). Datos obtenidos del Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad (SNIB), registros comprendidos entre los años de 1892 y 1999 (registros no continuos). México.
CONAFOR. 2010. Manual básico de prácticas de reforestación. Primera edición. Jalisco. México. 66 pp.

CONAFOR (Comisión Nacional Forestal).2003. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y su Reglamento. Comisión Nacional Forestal. Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales.México. D.F.

CONAFOR, Protección, restauración y conservación de suelos forestales. Manual de obras y prácticas. CONAFOR-SEMARNAT. México.

CONESA F., V. 1993. Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. Madrid: Colegio Oficial de Ingenieros Agrónomos de Levante & Mundi-prensa. 276 p.

Cortés T., H. G. 1991. Caracterización de la erosividad de la lluvia en México utilizando métodos multivariados. Tesis de Maestría en Ciencias. Colegio de Postgraduados. Montecillo, Méx. 168 p.

Comisión Federal de Electricidad (CFE). 1993. Manual de Diseño de Obras Civiles de la CFE. Diseño por Viento, Comisión Federal de Electricidad, México. 35 pp

CONSULTA PÚBLICA

Cuevas F, L., Tejeda S., D., García L, J.S., Guerrero H, J.A., González O, J.C., Hernández M. H., Lira Q., M.L., Nieves F., J.L., Vázquez M., L.M. y Cardoza V., R. 2007.

Curtis JT, McIntosh RP (1951) An upland forest continuum in the pariré-forest border region of Wisconsin. Ecology 32: 476-496.

Domínguez, R., O. Fuentes y F. García (1999), Inundaciones, Serie Fascículos No. 3, CENAPRED, México.

Eleutério, A.A. y D. Pérez-Salicrup. 2009. Transplanting tree ferns to promote their conservation in Mexico. American Fern Journal. 99(4):279-291.

Elzinga, C., Salzery, D. y J.W. Willoughbyz. 1998. Measuring and monitoring plant populations. University of Nebraska.

ENCC. (2013). Estrategia Nacional de Cambio Climátic. Visión 10-20-40. México: Gobierno de la República.

FAO. 1980. Metodología provisional para la evaluación de la degradación de los suelos. Roma, Italia. 86 p.

FAO. 1992. Manual de Ordenación de Cuencas Hidrológicas. Estabilización de laderas con tratamientos del suelo y la vegetación. Roma.

Figueroa, S. B., A. Amante O., H. G. Cortés T., J. Pimentel L., E.S.Osuna C., Rodríguez O. J. M. y Morales F. F. J. 1991. Manual de predicción de pérdidas de suelo por erosión. SARH. Colegio de Postgraduados. Centro regional para estudios de zonas áridas y semiáridas. 150 p.

Finegan B. 1984. Forest succession. Nature 311(8):109–114. Citado por Alfonso Juárez García, Influencia de la morfología de árboles dispersos en potreros sobre la regeneración vegetal bajo su copa. Tesis. El Colegio de la Frontera Sur. 2017.

Finegan B. 1996. Pattern and process in Neotropical secondary rain forests: The first 100 years of succession. TREE 11(3):119–124. Citado por Alfonso Juárez García, Influencia de la morfología de árboles dispersos en potreros sobre la regeneración vegetal bajo su copa. Tesis. El Colegio de la Frontera Sur. 2017.

Gallina, S. (ed.) 2015. *Manual de técnicas del estudio de la fauna*. Instituto de Ecología, A.C. Xalapa, Veracruz, México.

Gallina, S. & López, C. (ed.) 2011. *Manual de técnicas para el estudio de la fauna*. Instituto de Ecología, A.C. Querétaro, Qro., México.

García E., 1987. Modificaciones al Sistema de Clasificación de Köppen. Instituto de Geografía. Universidad Nacional Autónoma de México. 4ª. Edición. México D. F. 217 p.

García, E. (2004). *Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Koppen* (Vol. 6). Ciudad de México: Universidad Nacional Autónoma de México.

CONSULTA PÚBLICA

Germano, J. & Bishop, P. 2008. Suitability of amphibians and reptiles for translocation. Conservation Biology 23(1), 7-15.

Glosario de la Administración Pública Municipal. (1998). Los municipios de México. Cedemun/Segob.

Gómez, Desider. Cómo identificar y registrar los impactos ambientales. Guía para capacitadotes y líderes comunitarios de la región amazónica ecuatoriana. Quito Ecuador. ABYA-YALA 1998 105PP.

Guariguata MR, Ostertag R. 2001. Neotropical secondary forest succession: Changes instructural and functional characteristics. For. Ecol. Manage. 148:185–206. Citado por Alfonso Juárez García, Influencia de la morfología de árboles dispersos en potreros sobre la regeneración vegetal bajo su copa. Tesis. El Colegio de la Frontera Sur. 2017.

Guzmán, S. 2011. Anfibios y reptiles de Veracruz: Guía ilustrada. Consejo Veracruzano de Investigación Ciencia y Desarrollo Tecnológico. México, Veracruz. Pp 231.

Halffter, G., C. E. Moreno y E. O. Pineda. 2001. Manual para evaluación de la biodiversidad en Reservas de la Biosfera. M&T–Manuales y Tesis SEA, vol. 2. Zaragoza, 80 pp.

Hernández X. Efraín, 1963. Lo tipos de vegetación de México y su clasificación, primera edición, 176pp.

Heyer, W.R., M.A. Donnelly, R.W. McDiarmid, L.C. Hayek, & M.S. Foster. 1994. Measuring and monitoring biological diversity: a standard method for amphibians. Smithsonian Institution Press, Washington, 364pp.

Hortal, J. y J.M. Lobo. 2000. Una metodología para predecir la distribución espacial de la diversidad biológica. Ecología, 16: 405-432.

Jiménez-Valverde, A. & J. Hortal. 2003. Las curvas de acumulación de especies y la necesidad de evaluar la calidad de los inventarios biológicos. Revta. Ibér. Aracnol., 8: 151-161.

Krebs,C. 1985. Ecología: Estudios de la distribución y abundancia. Harla. México. 753 p.

Kyrklundd, B. 1990. Cómo pueden contribuir los bosques y las industrias forestales a reducir el exceso de anhídrido carbónico en la atmósfera. Unasylva 163(41):12-14

Lal, R. Soil Quality and sustainability. En: Lal, R., W.H. Blum, C. Valentine y B.A. Stewart. (1998). Methods for assessment of soil degradation. Advances in Soil Science. Boca Raton, New York, CRC Press.

Leopold, L. B., F. E. Clarke, B. B. Hanshaw, and J. E. Balsley. 1971. A procedure for evaluating environmental impact. U.S. Geological Survey Circular 645, Washington, D.C.

Leopoldo Galicia, Arturo García Romero, Leticia Gómez-Mendoza y M. Isabel Ramírez. 2007. Cambio de uso del suelo y degradación ambiental. Revista Ciencia de la Academia Mexicana de las Ciencias (AMC). https://amc.edu.mx/revistaciencia/images/revista/58_4/PDF/09-470-50-59.pdf

CONSULTA PÚBLICA

Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR), *Diario Oficial de la Federación*, México, 8 de octubre de 2003, articulo 2 principio XXXIII.

Lobo, J.M.&F. Martín-Piera 2002. Searching for a predictive model for species richness of Iberian dung beetle based on spatial and environmental variables. Conserv. Biol., 16: 158-173.

Loredo, O. C., J.L. Beltrán, JF. Moreno y M. Casiano d. 2007. Predicción de riesgo a la erosión hídrica a nivel microcuenca. Folleto Técnico No. 29. INNIFA-CIRNE-Campo Experimental San Luis. San Luis Potosí, México. 64 pp.

Lyles, L., and J. Tatarko, 1986. Wind erosion effects on soil texture and organic matter. J. Soil Water Conserv. 41: 1991-1993.

Mace, G.M., y Paul H. Harvey. 1983. Energetic constraints on home-range size. American Naturalist. 121: 120-132.

McNab B K. 1963. Bioenergetics and the determination of home range size. American Naturalist 97:133-40.

Manual de métodos sencillos para estimar erosión hídrica; experiencias nacionales; Manahua, Nicaragua, agosto 2005.

Mallén Rivera, C. (2007). Predicción de riesgo a la erosión hídrica a nivel microcuenca. *Ciencia Forestal en México* , 219-227.

Magurran, A.E.1988. Ecological diversity and its measurement. Princeton University Press, New Jersey.

Massei, G., R. J. Quy, J. Gurney, D. P. Cowan. 2010. Can translocations be used to mitigate humanwildlife conflicts? Wildlife Research 37: 428-439.

Méndez M., C. Correa. 2008. Diversidad de species ANFIBIOS, en: Biodiversidad de Chile, Patrimonio y desafíos (Santiago –Chile), CONAMA. 640 pp.

Miranda, F. & E. Hernández X. 1963. Los tipos de vegetación de México y su clasificación. Bol. Soc. Bot. Méx. 28:29-197.

Miranda, F. 1947. Estudios sobre la vegetación de México. V. Rasgos de la vegetación en la Cuenca del Río de las Balsas. Rev. Soc. Mex. Hist. Nat. 8:95-114.

Montaño, N. M., Ayala, F., Bullock, S. H., Briones, O., García Oliva, F., García Sánchez, R., ... & Troyo, E. (2016). Almacenes y flujos de carbono en ecosistemas áridos y semiáridos de México: Síntesis y perspectivas. Terra Latinoamericana, 34(1), 39-59.

CONSULTA PÚBLICA

Moreno, C.E.&G. Halffter 2000. Assessing the completeness of bat biodiversity inventories using species accumulation curves. J. Appl. Ecol., 37: 149-158.

Moreno, C. E. & G. Halffter 2001. On the measure of sampling effort used in species accumulation curves. J. Appl. Ecol., 38: 487-490

Moreno, V. M. P. 1995. Las cactáceas: producción, comercialización y medidas de protección. Tesis de Licenciatura. Ingeniero Agrícola. Universidad Nacional Autónoma de México. FES-Cuautitlán Izcalli, Edo. de México.

Ochoa-Ochoa, L., U. García-Vázquez, O. Flores-Villela, M. Correa-Cano, L. Canseco-Márquez, (2006). Proyecto DS009: Áreas potenciales de distribución y GAP análisis de la herpetofauna de México. CONABIO, México.

Odum, P. E. 1972. Ecología. 3ra. Edición. Editorial Interamericana. México. 639 p.

Orosco, P. L.M. 2006. Balance hídrico y valoración económica de la producción de agua en la microcuenca del Río Zahuapan, Tlaxco, Tlax. Tesis de maestría. División de Ciencias Forestales. UACH. 174 pp.

Ortíz V. 2014. Riego de precisión: diseño, aplicación y evaluación. IMTA. México D.F. pp. 146

Painter, L. *et al.* 1999. Técnicas de investigación para el manejo de fauna silvestre. Un manual del curso dictado con motivo del III Congreso Internacional sobre Manejo de Fauna Silvestre en la Amazonía, Santa Cruz de la Sierra, Bolivia. 86 pp.

Palleiro N. 2001. Propagación vegetativa a través de frutos abortados de *Opuntia microdasys* en el desierto Chihuahuense. Tesis Profesional. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F. pp. 75. Citado por Roger Velásquez, et. al. PRODUCCIÓN DE FRUTOS PROLÍFICOS EN *Cylindropuntia caribaea* (Britton y Rose) F.M.Knuth in Backeb. Y F.M.Knuth (CACTACEAE) COMO ESTRATEGIA REPRODUCTIVA. Saber, Universidad de Oriente, Venezuela.Vol. 25 Nº 2: 160-165. (2013).

Plan Nacional de Obras de Riego para el Desarrollo Rural "Pequeños Almacenamientos". Secretaría de Recursos Hidráulicos, adaptación del Libro: *Small Dams*

Pérez-Higareda, G. y H. Smith. 1991. Ofidiofauna de Veracruz: Análisis taxonómico y zoogeográfico. Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Biología. México, D.F. Pp 122.

Pérez-Paredes, M.G., Sánchez-González, A. y J.D. Tejero-Díez. 2014. Estructura poblacional y características de dos especies de Cyatheaceae del Estado de Hidalgo, México. Botanical Sciences 92(2):259-271.

Perovic, P. *et al.* 2008. Guía técnica para el monitoreo de la biodiversidad. Programa de Monitoreo de Biodiversidad – Parque Nacional Copo, Parque y Reserva Provicional Copo, y Zona de Amortiguamento. APN/GEF/BIRF, Salta. 74 pp.

CONSULTA PÚBLICA

Programa de ordenamiento ecológico regional del territorio del estado de Coahuila de zaragoza (poete). Disponible en: http://periodico.sfpcoahuila.gob.mx/ArchivosPO/95-CS-28-NOV-2017.PDF

Querejeta, J. et al; 2001. Soil water availability improved by site preparation in a Pinus halepensis afforestation under semiarid climate. Forest Ecology and Management 149: 115-128.

Quiñones Garza, H. (1987). Geografia. *Revista de Geografia*, 13-20.

Ramírez-Bautista, A., U. Hernández-Salinas, R. Cruz-Elizalde, C. Berriozabal-Islas, D. Lara-Tufiño, I. Mayer-Goyenechea, y J. Castillo-Cerón. 2014. Los anfibios y reptiles de Hidalgo, México: Diversidad, Biogeografía y Conservación. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería, Centro de Investigaciones Biológicas. México, Hidalgo. Pp 387.

Ramírez Maldonado H. et al. 2006. Técnicas Estadísticas para Muestreo y Monitoreo de Recursos Naturales, UACh, 151

Renard, K.G., G.R. Foster, G.A. Weesies, D.K. McCool, and D.C. Yoder. 1997. Predicting soil erosion by water: A guide to conservation planning with the Revised Universal Soil Loss Equation (RUSLE). Agricultural Handbook Nº 703. 384 p. U.S. Department of Agriculture, Washington D.C., USA.

Reglamento de conservación de vía y estructura para los ferrocarriles mexicanos, emitido el 1° de septiembre de 1996.

Rivera-Fernández, F., Octavio-Aguilar, P., Sánchez-Coello, N.G., Sánchez-Velásquez, L., Vázquez-Torres, S., y L. G. Iglesias-Andreu. 2012. Estructura poblacional y distribución espacial de Ceratozamia mexicana Brongn (Zamiaceae) en un ambiente conservado y en uno perturbado. Tropical and Subtropical Agroecosystems. 15(2): S110-S117.

Rodríguez, D. 2008. Indicadores de calidad de planta forestal. Universidad Autónoma Chapingo y Mundiprensa. México. 156 pp.

Romahn de la Vega, c. F.y Ramírez Maldonado, H. 2006. Dendrometría. 2ª. Edición digital corregida y aumentada. Universidad Autónoma Chapingo, Chapingo, Edo. de Méx. 309 p.

Romero-Almaraz, M. L., C. Sánchez-Hernández, C. García Estrada y R. D. Owen. 2000. Mamíferos Pequeños: Manual de técnicas de captura, preparación, preservación y estudio. UNAM y UAEM. México.

Sanabria, E.; Quiroga l. & Acosta J. C. 2007. Anormalidades Morfológicas En Poblaciones De Chaunus Arenarum En Hábitats Agrícolas: Primer Registro Para La Provincia De San Juan. Resúmenes VIII Congreso Argentino De Herpetología, Córdoba Argentina: 121.

Sánchez., V. A. 1987.Conceptos elementales de Hidrología forestal. Primera edición. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México.149 p.

CONSULTA PÚBLICA

SAG. 2012. Guía de evaluación ambiental: Componente Fauna Silvestre, G-PR-GA-03. 22 pp.

SEMARNAT (Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales). 2000. Ley General de Vida Silvestre con última reforma publicada 06/06/2012. Diario Oficial de la Federación. 3 de julio de 2000. México, D.F.

Saaty T., 2008, The fundamental scale of absolute numbers.

Seber, G. A. F. 1982. The Estimation Of Animal Abundance And Related Parameters. 2nd Ed. Chapman, London And Macmillan, New York

Secretaría De Comunicaciones y Transportes Manual de calidad para materiales en la sección estructural de vías férreas, 1991.

SEMARNAT (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales). 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. Diario Oficial de la Federación. 30 de diciembre de 2010, Segunda Sección. México, DF.

Smith, H. M. and E. H. Taylor. 1948. An annotated checklist and key to the Amphibia of Mexico. Bull. U.S. Nat. Hist. Mus. (194): I IV, 1 118. (Una lista anotada y claves para los anfibios de México).

Smith, H.M. and E.H. Taylor. 1950. An annotated checklist and key to the reptiles of México exclusive of the snakes. Bull. U.S. Nat. Hist. Mus. (1992): I-IV, 1 253. (Una lista anotada y claves para los reptiles de México exclusiva de las víboras)

Soberón, J.&J. Llorente 1993. The use of species accumulation functions for the prediction of species richness. Conserv. Biol., 7: 480-488.

Soil Survey Staff. 1998. Soil taxonomy. A basic system of soil classification for making and interpreting soil surveys. Second edition. United States Department of Agriculture. Natural Resources Consrvation Service. Washington, DC. USA. 326 p.

Sørensen, L. L., J. A. Coddington & N. Scharff 2002. inventorying and estimating subcanopy spiders diversity using semiquantitative sampling methods in an afromontane forest. Environ. Entomol., 31: 319-330

Sullivan, B.K., Nowak, E.M. & Kwiatkowski, M. a., 2014. Problems with mitigation translocation of herpetofauna. Conservation Biology 17:217-224.

Thornthwaite, C. W., 1948. An approach towards a rational classification of climate. Geogr. Rev., 39, 55-94.

CONSULTA PÚBLICA

Torres Benites, Elibeth; Cortes Becerra, José; Mejía Sáenz, Enrique; Exebio García, Adolfo; Santos Hernández, Ana Laura; Delgadillo Piñón, Ma. Eugenia. (2003). Evaluación de la degradación de los suelos en la cuenca "El Josefino", Jesús María, Jalisco. Terra Latino Americana, Enero- Marzo, 117-126.

TRAGSA. 1998. Restauración Hidrológico Forestal de Cuencas y Control de la Erosión. 2ª ed. Revisada y ampliada Editorial Mundi-Prensa. Madrid España 945 p

Trejo-Vázquez, I. 1999. El clima de la selva baja caducifolia en México. Investigaciones Geográficas 39:40-52.

UICN. 2013. Guías para reintroducciones de la UICN. Preparadas por el Grupo Especialista en Reintroducción de la Comisión de Supervivencia de Especies de la UICN. UICN, Gland y Cambridge, 20 pp.

USDA-SCS (Soil Conservation Service). 1972. National engineering handbook. Section 4. Hydrology. U. S. Department of Agriculture. Washington, DC, USA.

Van Lynden, G.W. j., Oldeman, L. R. (1997): The assessment of the human- Induced Soil Degradation in South and Southeast Asia. International Soil Reference and Information Centre. Wageningen. 41 pp.

Vázquez-Yañez, C., Batis, A.I., Alcocer, M. I., Gual, M. y C. Sánchez. 1999. Árboles y arbustos nativos potencialmente valiosos para la restauración ecológica y la reforestación. Proyecto J-084. CONABIO. México. 15 p.

Velázquez, A., J.F, Mas, J.R. Diaz-Gallegos, R. Mayorga-Saucedo, P.C., Alcántara P.C., R., Castro, T. Fernández, G. Bocco y J.L Palacio 2002. Patrones y tasas de cambio del uso del suelo en México. Gaceta ecológica 62: 21-37. INE, SEMARNAT, México.

Viramontes., O. O. 2012. Tercer curso-taller CUSTF 2012. Chihuahua, Chihuahua.

VITOUSEK P,M. 1997 "Human Domination of Earth's Ecosystems" Science, 1997, vol 277, 494-499p.

Wells, K.D. 2007. The Ecology and behavior of amphibians. The University of Chicago Press, Chicago, 1148 p.

Wilson, G. J., & Delahay, R. J. (2001). A review of methods to estimate the abundance of terrestrial carnivores using field signs and observation. *Wildlife Research*, *28*(2), 151-164.

Wischmeier W. H. and D. D. Smith. 1978. Predicting rainfall erosion losses. Agr. Handbook 537. U. S. Dept Agr. Washington D. C. 58 p.

Woodruff, N. P., and Siddoway, F. H. 1965. A wind erosion equation: Soil Science Society of America Proceedings, v. 29, no. 5, p 602-608.

Zarate Z.R. y M. Anaya G. 1992. Evaluación y cartografía del riesgo a la degradación del suelo por erosión hídrica en el estado de Tlaxcala. Vol. 10 (1). México. 3-14 p.

CONSULTA PÚBLICA

VIII.4.2 CONSULTAS EN LÍNEA

Arturo Navas, Carlos. "Biodiversidad de anfibios y reptiles en el páramo: una visión eco-fisiológica." Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, vol. 23, 1999, p.

Benítez, H., C. Arizmendi y L. Márquez. 1999. Base de datos de las áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS). CIPAMEX/ CONABIO/ Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza / Comisión para la Cooperación Ambiental. México, D.F. Disponible en: http://www.conabio.gob.mx: última consulta: 9.08.2022

Bermúdez. L.S/F. Degradación del suelo. Disponible en http://ocw.upm.es/pluginfile.php/675/mod_label/intro/DEGRADACION-DE-SUELOS.pdf

Cámara de diputados del H. Congreso de la Unión. 2013. Ley Federal de Responsabilidad Ambiental. Disponible en: https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LFRA_200521.pdf

Cámara de diputados del H. Congreso de la Unión. 2018. Ley General de Vida Silvestre. Disponible en: https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/146_200521.pdf

CENAPRED. (s.f.). Centro Nacional de Prevención de Desastres. Obtenido de https://datos.gob.mx/busca/dataset/centro-nacional-de-prevencion-de-desastres

Centro Nacional para prevención de Desastres (2018). Atlas de riesgo nacional. Disponible en: http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/

Centro Nacional para la Prevención de Desastres, 2001. Atlas Nacional de Riesgos de la República Mexicana. CENAPRED. México, D.F. 1ª. Ed. Disponible en: http://www.cenapred.gob.mx/es/Publicaciones/archivos/36-DIAGNSTICODEPELIGROSEIDENTIFICACINDERIESGOSDEDESASTRESENMXICO.PDF

Cocuyame R., & Salazar D., 2015. Clasificación y zonificación de la susceptibilidad a erosión hídrica en la cuenca del Río guabas con apoyo de herramientas geomáticas. Universidad del Valle, Santiago de Cali, Colombia. Disponible en: http://bibliotecadigital.univalle.edu.co/bitstream/10893/9108/1/CB-0527729.pdf Visitado el 18 de abril de 2020.

CONAFOR (Comisión Nacional Forestal). 2014. Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2013-2018. Disponible en: http://www.conafor.gob.mx:8080/documentos/ver.aspx?articulo=5403&grupo=8

CONAGUA (Comisión Nacional del Agua). 2012. Atlas Digital del Agua México. Disponible en https://sina.conagua.gob.mx/publicaciones/AAM_2018.pdf

CONAGUA (Comisión Nacional del Agua). Ley de Aguas Nacionales y su reglamento Disponible en http://www.conagua.gob.mx/conagua07/publicaciones/publicaciones/sgaa-37-12.pdf

CONSULTA PÚBLICA

CONAGUA. (s.f.). *Normales Climatologicas por Estado*. Obtenido de https://smn.conagua.gob.mx/es/informacion-climatologica-por-estado?estado=Coa

CONAGUA. (s.f.). *Normales Climatológicas por Estado*. Obtenido de https://smn.conagua.gob.mx/es/informacion-climatologica-por-estado?estado=coa

CONAGUA. (1970-2018). *Ciclones Tropicales (Nacional)* . Obtenido de http://sina.conagua.gob.mx/sina/tema.php?tema=huracanes&ver=mapa&o=1&n=nacional

CONANP (Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas). 2018. Áreas Naturales Protegidas. Disponible en: https://www.gob.mx/conanp

CONABIO. (08 de junio de 2020). Programa de Restauración y Compensación Ambiental. https://www.biodiversidad.gob.mx/conabio/proyectos/programa-de-restauracion-y-compensacion-ambiental

DOF (Diario Oficial de la Federación, 2019). Constitución política de los estados unidos mexicanos. Disponible en: https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/CPEUM.pdf

Domínguez, R., O. Fuentes y F. García (1999), Inundaciones, Serie Fascículos No. 3, CENAPRED, México.(^{8a}) Centro Nacional para la Prevención de Desastres, 2001. Atlas Nacional de Riesgos de la República Mexicana. CENAPRED. México, D.F. 1ª. Ed. Disponible en : https://www.gob.mx/conagua/acciones-y-programas/atlas-nacional-de-riesgo-por-inundacion-204625

Diario Oficial de la Federación. 2011. NOM-011-CONAGUA-2015; Conservación del recurso agua. Disponible en: http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5387027&fecha=27/03/2015

ELIZARRARÁS, S. R. (s.f.). *Geología* . Obtenido de https://cdigital.uv.mx/bitstream/handle/123456789/9648/02GEOLOGIA.pdf;jsessionid=B3EFD33EA648B062360CE71639232B08?sequence=1

FAO (2007). Evapotranspiración del cultivo: Guía para la determinación de los requerimientos de agua de os cultivos. FAO. Disponible en: http://www.fao.org/3/x0490s/x0490s02.pdf

FAO 2021. EL MEDIO AMBIENTE. Aspectos físicos y biológicos. Factores abióticos. Disponible en: http://www.fao.org/3/W1309S/w1309s09.htm

FAO. Portal de Suelos de la FAO. s/a. Disponible en: www.fao.org/soils-portal/es/.

Gallina S. & s. & C. López-Gonzáles (editor). 2011. Manual de técnicas para el estudio de fauna. Volúmen I. Universidad Autónoma de Querétaro-Instituto de Ecología, A. C. Querétaro, México. 377 pp.

CONSULTA PÚBLICA

Garrido a., Pérez D.J.L. y Enríquez. 2010. Delimitación de zonas funcionales de las cuencas hidrográficas de México. Disponible en: https://core.ac.uk/download/pdf/48030589.pdf

INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía 2011). Diccionario de datos edafológicos. Disponible: en: http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/recnat/edafologia/doc/dd_edafologicos(alf)_250k.pdf.

INEGI (Instituto nación de estadística y geografía). 2013. Anuario estadístico y geográfico por entidad federativa. Disponible en: http://www.inegi.org.mx/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/integracion/pais/aepef/2013/AEGPEF_2013.pdf.

INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía 2011). Conjunto de Datos vectoriales de la carta de Uso de suelo y vegetación serie VI. Disponible: en: https://www.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=889463598459

INEGI. (s.f.). *GEOLOGÍA*. Obtenido de https://www.inegi.org.mx/temas/geologia/
Instituto Nacional de Estadística y Geografía. 2011. Diccionario de datos edafológicos Serie II. Disponible: en: http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/recnat/edafologia/doc/dd_edafologicos(alf)_250k.pdf.

INEGI (2021). Capas de información geográfica. Disponible en: https://www.inegi.org.mx

Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, I. M. (2019). Obtenido de Instituto Mexicano de Tecnología del Agua: https://www.gob.mx/imta/articulos/que-es-una-cuenca-211369

CFE. (2015). MANUAL DE DISEÑO DE OBRAS CIVILES DISEÑO POR SISMOS . México.

CONAGUA. (1970-2018). Ciclones Tropicales (Nacional) . Obtenido de http://sina.conagua.gob.mx/sina/tema.php?tema=huracanes&ver=mapa&o=1&n=nacional

CONAGUA. (s.f.). Normales Climatológicas por Estado. Obtenido de https://smn.conagua.gob.mx/es/informacion-climatologica-por-estado?estado=coa

CONAGUA. (s.f.). Normales Climatológicas por Estado. Obtenido de https://smn.conagua.gob.mx/es/informacion-climatologica-por-estado?estado=coaINEGI. (s.f.). GEOLOGÍA. Obtenido de https://www.inegi.org.mx/temas/geologia/

Mallén Rivera, C. (2007). Predicción de riesgo a la erosión hídrica a nivel microcuenca. Ciencia Forestal en México , 219-227.

CONSULTA PÚBLICA

Ley General De Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS) Y Su Reglamento. Disponible en: https://www.diputados.gob.mx

Ley General De Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS) Y Su Reglamento. Disponible en: https://www.diputados.gob.mx

INEGI, (2010). Conjunto de datos vectoriales Fisiográficos. Continuo Nacional serie I. Sistema topoformas. Disponible en: https://www.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=702825267582

INEGI, (2010). Conjunto de datos vectoriales Fisiográficos. Continuo Nacional serie I. Provincias fisiográficas. Disponible en: https://www.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=702825267575

INEGI, (2010). Conjunto de datos vectoriales Fisiográficos. Continuo Nacional serie I. Provincias fisiográficas. Disponible en: https://www.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=702825267599

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. 2011. Conjunto de datos vectoriales Edafológicos escala 1: 250,000 Serie II. Disponible: en: http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/recnat/edafologia/doc/dd_edafologicos(alf)_25 0k.com

IUSS Working Group WRB, 2015. Base referencial mundial del recurso suelo 2014, Actualización 2015. Sistema internacional de clasificación de suelos para la nomenclatura de suelos y la creación de leyendas de mapas de suelos. Informes sobre recursos mundiales de suelos 106. FAO, Roma. Disponible en: http://www.fao.org/3/i3794es/I3794es.pdf

Magurran, A.E.1988. Ecological diversity and its measurement. Princeton University Press, New Jersey.

Martínez, C. G. (2005). SERIE FASCÍCULOS. Obtenido de http://cenapred.gob.mx/es/Publicaciones/archivos/163-FASCCULOSISMOS.PDF

Mapa de las Placas tectónicas en la República Mexicana y Mapa Regionalización sísmica nacional (CENAPRED,2021). Disponible en: http://www.cenapred.gob.mx/es/Publicaciones/archivos/55.pdf

Moreno, C.E.&G. Halffter 2000. Assessing the completeness of bat biodiversity inventories using species accumulation curves. J. Appl. Ecol., 37: 149-158.

LGPGIR, 2003. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. Última reforma DOF 22-05-2015. Disponible en: http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/263_220515.pdf

Odum, P. E. 1972. Ecología. 3ra. Edición. Editorial Interamericana. México. 639 p.

OMM/UNESCO. (s.f.). GLOSARIO HIDROLÓGICO INTERNACIONAL. Obtenido de https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000221862.

CONSULTA PÚBLICA

OMS, https://www.who.int/water_sanitation_health/mdg1/es/, consultado el 04/09/2022

PROFEPA (Procuraduría Federal de Protección al Ambiente). 2016. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento. Disponible en: https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/263_180121.pdf

PROFEPA. (08 de 09 de 2022). *GLOSARIO*. Obtenido de PROFEPA.GOB.MX: http://www.profepa.gob.mx/innovaportal/v/766/1/mx/glosario.html?num_letra=0&num_letra_siguiente=1

RAMSAR. 2010. La convención Ramsar en México: sitios Ramsar. Disponible en: http://ramsar.conanp.gob.mx/sitios.php

Ramírez Maldonado H. et al. 2006. Técnicas Estadísticas para Muestreo y Monitoreo de Recursos Naturales, UACh, 151

RLGPGIR, 2006. Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. Última reforma DOF 31-10-2014. Disponible en: http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LGPGIR_311014.pdf

Riebsame, W.E., Meyer, W.B. & Turner, B.L. Modeling land use and cover as part of global environmental change. *Climatic Change* 28, 45–64 (1994). https://doi.org/10.1007/BF01094100

Secretaría de Comunicaciones y Transportes, "Reglamento para el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos", *Diario Oficial de la Federación*, México, 7 de abril de 1993 y reformas del 28 de noviembre de 2003, disponible en http://www.ordenjuridico.gob.mx/Documentos/Federal/html/wo88960.html.

SEMARNAT (Secretaría del medio ambiente y recursos naturales). 2004. Degradación del suelo en la República Mexicana-Escala 1:250 000. Dirección Disponible en http://geoportal.conabio.gob.mx/metadatos/doc/html/degra250kgw.html

SEMARNAT. (s.f.). Metodología de la evaluación de la degradación del suelo en México. Obtenido de https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/compendio_2009/compendio_2009/10.100.8.236_8080/ibi_apps/WFServlet7e34.html

SEMARNAT http://app1.semarnat.gob.mx/dgeia/informe_2008/03_suelos/cap3_3.html

SEMARNAT. (s.f.). Metodología de la evaluación de la degradación del suelo en México. Disponible en: http://dgeiawf.semarnat.gob.mx:8080/ibi_apps/WFServlet?IBIF_ex=D3_R_SUELO03_12&IBIC_user=dgeia_mce&IBIC_pass=dgeia_mce

SEMARNAT (2003). La cuenca hidrográfica: unidad básica de planeación y manejo de recursos naturales. 1ra Ed. México D. F. Disponible en: http://centro.paot.org.mx/documentos/semarnat/cuenca_hidrografica.pdf

CONSULTA PÚBLICA

SEMARNAT (2013). Cuencas hidrográficas: fundamentos y perspectivas para su manejo y gestión. 1ra. Edición. SEMARNAT. México D.F. Disponible en: https://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/Libros2013/Cuencas_final_2014.pdf

SEMARNAT (2019). Glosario. Disponible en: http://dgeiawf.semarnat.gob.mx:8080/approot/compendio_2019/RECUADROS_INT_GLOS/D4_GLOS_IMPACTO.htm

Servicio Geológico Mexicano (2017). Simbología de México: riesgos geológicos. Disponible en: https://www.sgm.gob.mx/Web/MuseoVirtual/Riesgos-geologicos/Sismologia-de-Mexico.html

Servicio Sismológico Nacional, Instituto de Geofísica, UNAM. (Extraído: 07/06/2021). Disponible en: http://www.ssn.unam.mx/jsp/reportesEspeciales/sismoMayor.pdf

SCIGA (Sistema de Consulta de Información Geoestadística Agropecuaria. 2018. Información Geoestadística Agropecuaria. Disponible en: http://gaia.inegi.org.mx/sciga/viewer.html

SMN (Sistema meteorológico nacional). 2015. Normales Climatológicas por Estación. Disponible en: http://smn.cna.gob.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=42&Itemid=75.

SMN. Normales Climatológicas por Estado. Disponible en: https://smn.conagua.gob.mx/es/informacion-climatologica-por-estado?estado=coah

Sistema meteorológico nacional. 2015. Normales Climatológicas por Estación. Disponible en: http://smn.cna.gob.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=42&Itemid=75.

Soberón, J.&J. Llorente 1993. The use of species accumulation functions for the prediction of species richness. Conserv. Biol., 7: 480-488

Sociedad Internacional de las Ciensas del Suelo . (2015). *Base referecial mundial del recurso suelo* . Obtenido de http://www.fao.org/3/i3794es/I3794es.pdf

Torres-Mura, J. C. E. Riveros-Riffo y V. Escobar-Gimpel. 2016. Guía Técnica para I mplementar Medidas de Rescate/Relocalización y perturbación controlada. Disponible en: http://www.sag.cl/sites/default/files/guia_tecnica_medidas_de_mitigacion.pdf.

Velocidades del viento: Disponible en: https://smn.conagua.gob.mx/es/?option=com_content&view=article&id=38&Itemid=46

CONSULTA PÚBLICA

VIII.5 GLOSARIO DE TÉRMINOS

Área de influencia: Espacio físico asociado al alcance máximo de los impactos directos e indirectos ocasionados por el proyecto en el sistema ambiental o región, y que alterara algún elemento ambiental.

Área de maniobras: Área que se utiliza para el prearmado, montaje y vestidura de estructuras de soporte cuyas dimensiones están en función del tipo de estructura a utilizar.

Área industrial, de equipamiento urbano o de servicios: Terreno urbano o aledaño a un área urbana, donde se asientan un conjunto de inmuebles, instalaciones, construcciones y mobiliario utilizado para prestar a la población los servicios urbanos y desarrollar las actividades económicas.

Área rural: Zona con núcleos de población frecuentemente dispersos menores a 5,000 habitantes. Generalmente, en estas áreas predominan las actividades agropecuarias.

Área urbana: Zona caracterizada por presentar asentamientos humanos concentrados de más de 15,000 habitantes. En estas áreas se asientan la administración pública, el comercio organizado y la industria y presenta alguno de los siguientes servicios: drenaje, energía eléctrica y red de agua potable.

Áreas naturales protegidas: Las zonas del deterioro nacional y aquellas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, en donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que quieren ser preservadas y restauradas.

Beneficioso o perjudicial: Positivo o negativo.

Biodiversidad: Es la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otros, los ecosistemas terrestres, marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas.

Brecha de maniobras y patrullaje: Franja de terreno ubicada sobre el eje central del derecho de vía a lo largo de la trayectoria de la línea de transmisión o subtransmisión eléctrica, que se utiliza para transportar al personal, los materiales y el equipo necesarios para los trabajos de construcción y para la vigilancia y mantenimiento de la línea durante su operación.

Componentes ambientales críticos: Serán definidos de acuerdo con los siguientes criterios: fragilidad, vulnerabilidad, importancia en la estructura y función del sistema, presencia de especies de flora, fauna y otros recursos naturales considerados en alguna categoría de protección, así como aquellos elementos de importancia desde el punto de vista cultural, religioso y social.

Componentes ambientales relevantes: Se determinarán sobre la base de la importancia que tienen en el equilibrio y mantenimiento del sistema, así como por las interacciones proyecto-ambiente previstas.
Contaminación: La presencia en el ambiente de uno o más contaminantes o de cualquier combinación de ellos que cause desequilibrio ecológico.

Contaminante: Toda materia o energía en cualesquiera de sus estados físicos y formas, que al incorporarse o actuar en la atmosfera, agua, suelo, flora, fauna o cualquier elemento natural, altere o modifique su composición u condición natural.

CONSULTA PÚBLICA

Daño a los ecosistemas: Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un desequilibrio ecológico.

Daño ambiental: Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.

Daño grave al ecosistema: Es aquel que propicia la perdida de uno o varios elementos ambientales, que afecta la estructura o función, o que modifica las tendencias evolutivas o sucesionales del ecosistema.

Derecho de vía: Es la franja de terreno que se ubica a lo largo de cada línea aérea, cuyo eje longitudinal coincide con el trazo topográfico de la línea. Su dimensión transversal varía de acuerdo con el tipo de estrucuras, con la magnitud y el desplazamiento lateral de la flecha y con la tensión eléctrica de operación.

Desequilibrio ecológico grave: Alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que ocasionarían la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

Duración: El tiempo de duración del impacto: por ejemplo, permanente o temporal.

Ecosistema: La unidad funcional básica de interacción de los organismos vivos entre sí y de estos con el ambiente, en un espacio y tiempos determinados.

Educación ambiental: Proceso de formación dirigido a toda sociedad, tanto en el ámbito escolar como en el ámbito extraescolar, para facilitar la percepción integrada del ambiente a fin de lograr conductas más racionales a favor del desarrollo social y del ambiente.

Emisión: Liberación al ambiente de toda sustancia, en cualquiera de sus estados físicos, o cualquier tipo de energía, proveniente de una fuente.

Entorno: Es el área de influencia de un proyecto, plan o programa.

Escenario: Descripción integral de una situación en el futuro como consecuencia del pasado y el presente, usualmente con varias alternativas: posibles o probables; es un insumo a la planeación a largo plazo para el diseño de estrategias viables. Su propósito es anticipar el cambio antes de que este se vuelva abrumador e inmanejable.

Especies de difícil regeneración: Las especies vulnerables a la extinción biológica por la especificidad de sus requerimientos de hábitat y de las condiciones para su reproducción.

Evaluación ambiental: Predicción, identificación, caracterización y valoración de los impactos ambientales aunado con el diseño de medidas de prevención, mitigación y compensación.

Fauna silvestre: Las especies animales que persisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo las poblaciones menores que se encuentran bajo control del hombre, así como los animales domésticos que por abandono se tornen salvajes y por ello sean susceptibles de captura y apropiación.

CONSULTA PÚBLICA

Impacto ambiental acumulativo: El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.

Impacto ambiental residual: El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

Impacto ambiental significativo o relevante: Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

- La tasa de renovación de los recursos naturales.
- La tasa de compatibilidad regional o de aceptación.
- La tasa de asimilación de contaminantes.

Impacto ambiental sinérgico: Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

Impacto ambiental: Modificación del medio ambiente ocasionado por la acción del hombre.

Impactos acumulativos: Efecto en el ambiente que resulta de la adición de los impactos que potencialmente puede generar una obra o actividad, con los que ya generan otras obras sobre el mismo componente ambiental o que actualmente lo están generando.

Impactos indirectos: Variedad de impactos o efectos significativos distintos de los causados de manera directa por un proyecto. Son causados por desarrollos y actividades colaterales desencadenadas por el proyecto cuya magnitud es significativa e incluso mayor que la ocasionada por el proyecto; impactos que son producidos a menudo lejos de la fuente o como resultado de un proceso complejo.

Impactos potenciales: Posibles modificaciones del medio derivadas de una acción humana proyectada; riesgo de impacto de una actividad humana en marcha o que se derivará de una acción en proyecto, en caso de ser ejecutado pueden ser directos, indirectos, acumulativos o sinérgicos.
Impactos residuales: Impactos que persisten después de la aplicación de medidas de mitigación.

Impactos sinérgicos: Aquel que se produce cuando el efecto continúo de la presencia simultánea de varias acciones supone la incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales consideradas aisladamente.

Importancia: Indica qué tan significativo es el efecto del impacto en el ambiente. Para ello se considera lo siguiente:

a. La condición en que se encuentran el o los elementos o componentes ambientales
b. que se verán afectados.
c. La relevancia de la o las funciones afectadas en el sistema ambiental.
d. La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos de deterioro.
e. La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y la

CONSULTA PÚBLICA

f. de regeneración o autorregulación del sistema.
g. El grado de concordancia con los usos del suelo y/o de los recursos naturales actuales
h. y proyectados.

Indicador de impacto ambiental: Elementos del medio ambiente afectado o potencialmente afectado por un agente de cambio, evaluado de manera cuantitativa.

Indicador: Los indicadores son parámetros, o algunos valores derivados de los parámetros que proporcionan información sobre el estado actual de los ecosistemas, así como patrones o tendencias en el estado del medio ambiente, en las actividades humanas que afectan o están afectadas por el ambiente o sobre las relaciones entre tales variables.

Irreversible: Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a la situación existente antes de que se ejecutara la acción que produce el impacto.

Línea de transmisión: Es aquella que conduce la energía eléctrica con tensiones de 161 (ciento sesenta y uno) kV o mayores.

Magnitud: Extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en términos cuantitativos.

Medidas de compensación: Conjunto de acciones que tienen como fin el compensar el deterioro ambiental ocasionado por los impactos ambientales asociados a un proyecto, ayudando así a restablecer las condiciones ambientales que existían antes de la realización de las actividades del proyecto.

Medidas de mitigación: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causará con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

Medidas de prevención: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

Naturaleza de impacto: Se refiere al efecto benéfico o adverso de la acción sobre el ambiente.

Ordenamiento ecológico: El instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso de suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos.

Recurso natural: El elemento natural susceptible de ser aprovechado en beneficio del hombre.

Residuo: Cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo. Utilización, control o tratamiento cuya calidad no permite usarlo nuevamente en el proceso que lo generó.

CONSULTA PÚBLICA

Residuos peligrosos: Todos aquellos residuos, en cualquier estado físico, que, por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, toxicas, inflamables o biológico infecciosas, presenten un peligro para el equilibrio ecológico o el ambiente.

Restauración: Conjunto de actividades tendientes a la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales.

Reversibilidad: Ocurre cuando la alteración causada por impactos generados por la realización de obras o actividades sobre el medio natural puede ser asimilada por el entorno debido al funcionamiento de procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio.

Sistema ambiental: Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la región donde se pretende establecer el proyecto.

Superficie por tramo: Es el resultado de multiplicar la longitud del tramo por el ancho del derecho de vía.

Superficie total: Suma de la superficie por tramo (longitud del tramo por el ancho del derecho de vía).

Urgencia de aplicación de medidas de mitigación: Rapidez e importancia de las medidas correctivas para mitigar el impacto, considerando como criterios si el impacto sobrepasa umbrales o la relevancia de la pérdida ambiental, principalmente cuando afecta las estructuras o funciones críticas.

Vegetación natural: Conjunto de elementos arbóreos, arbustivos y herbáceos presentes en el área por afectar por la obra de infraestructura eléctrica y asociada.

CONSULTA PÚBLICA