

MANIFIESTO AL IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

Proyecto:

LDE. “El Ranchito” de 34.5 kv, municipio de Santiago
Papasquiario, Dgo.

SECTOR: Cambio de Uso de Suelo

SEMARNAT

SECRETARÍA DE GESTIÓN PARA LA PROTECCIÓN AMBIENTAL

DIRECCIÓN GENERAL DE LA FEDERACIÓN Y DESCENTRALIZACIÓN DE SERVICIOS FORESTALES Y DE SUELOS.

1	LUGAR Y FECHA: En la Ciudad de Santiago Papasquiario, Dgo., 24 de agosto de 2020		
2	DIRECCIÓN GENERAL DE IMPACTO Y RIESGO AMBIENTAL: DURANGO		
3	NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL SOLICITANTE: Comunidad San Juan De Camarones.		
4	DOMICILIO FISCAL: Conocido El Ranchito	5	COLONIA:
6	LOCALIDAD: El Ranchito	7	MUNICIPIO: Santiago Papasquiario.
8	ESTADO: DURANGO	9	CODIGO POSTAL: 34,000
10	TELEFONO: 674-86-2-03-59		
11	TIPO DE AUTORIZACIÓN REQUERIDA: AUTORIZACIÓN DEL MANIFIESTO AL IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO "LDE. "EL RANCHITO" DE 34.5 KV MUNICIPIO DE SANTIAGO PAPASQUIARO, DGO".		

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

(1) EJIDOS Y COMUNIDADES

ATENTAMENTE:
MESA DIRECTIVA

Cruz Villareal Sarabia
Presidente

Gilberto Garcia Villapudua
Secretario

Virginio Garcia Carranza
Tesorero

Cesar Enrique Villa Arellano
Responsable Tecnico

ASUNTO: Se solicita autorización del Manifiesto al Impacto Ambiental modalidad Particular del **Proyecto: LDE. “EL Ranchito” de 34.5 kv, municipio de Santiago Papasquiari, Dgo.**

En la ciudad de Durango, Dgo.,
A 20 de agosto de 2020

LIC. ROMÁN GALÁN TREVIÑO
Encargado de la SEMARNAT en
El Estado de Durango, Dgo.

Adjunto a la presente envié a Usted la documentación para solicitar la autorización en Materia de Impacto Ambiental del Proyecto: **LDE. “El Ranchito” de 34.5 kv, municipio de Santiago Papasquiari, Dgo.**, con fundamento en los artículos 5 fracción X, 28 fracción VII, y 30 de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, así como los artículos 4 fracción I, 5 inciso O), del Reglamento de la LGEEPA en materia de impacto ambiental, por lo cual anexamos la siguiente documentación:

- ⇒ Un original del Manifiesto de Impacto Ambiental en su modalidad Particular con 4 discos compactos que contienen la información del proyecto.
- ⇒ Un resumen ejecutivo impreso y en formato digital en discos compactos.
- ⇒ Cartografía del proyecto.

Al mismo tiempo aprovechamos para informarle que la dirección para oír y recibir notificaciones relacionadas con este proyecto en la Ciudad de Durango es en la Calle **Guatemala 512, col. Francisco Zarco** Durango, Dgo. O a los teléfonos 044-(674)-104-00-32, 01(618) 818-33-44.

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

ATENTAMENTE
MESA DIRECTIVA

Cruz Villareal Sarabia
Presidente

Gilberto Garcia Villapudua
Secretario

Virginio Garcia Carranza
Tesorero

Cesar Enrique Villa Arellano
Responsable Tecnico

En la Ciudad de Durango, Dgo.

LIC. ROMÁN GALÁN TREVIÑO
Encargado de la SEMARNAT en
El Estado de Durango, Dgo.

P R E S E N T E.

Por medio de la presente declaro bajo protesta de decir verdad, que los resultados y Análisis que se obtuvieron Para el **MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR** del proyecto de Cambio de Uso de Suelo “**LDE. “El Ranchito” de 34.5 kv, municipio de Santiago Papasquiario, Dgo**”, fue a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación, así como los métodos, técnicas y metodologías sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales adversos que resulten de este proyecto.

PROTESTO LO NECESARIO

A los 208 días del mes de agosto de 2020.

Ing. Cesar Enrique Villa Arellano

Responsable Técnico de la Elaboración del MIAP.

TABLAS DE CRITERIOS AMBIENTALES CONFORME AL ANEXO 19 DE LA RESOLUCION 2020, PUBLICADA EN EL DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACION EL 28 DE DICIEMBRE DE 2019, POR LOS SERVICIOS ENUNCIADOS EN EL ARTICULO 194-H, FRACCIONES II y III DE LA LEY FEDERAL DE DERECHOS.

Proyecto: LDE. "El Ranchito" de 34.5 kv, municipio de Santiago Papasquiaro, Dgo.

TABLA A				
NO.	CRITERIOS AMBIENTALES	RESPUESTA	VALOR	Calificación
1	¿SE TRATA DE OBRAS O ACTIVIDADES EN ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS DE COMPETENCIA DE LA FEDERACIÓN?	NO	1	1
		SÍ	3	
2	¿PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO SE REQUIERE LA AUTORIZACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL POR EL CAMBIO DE USO DEL SUELO DE ÁREAS FORESTALES, EN SELVAS O ZONAS ÁRIDAS?	NO	1	3
		SI	3	
3	¿EL PROYECTO IMPLICA EL USO O MANEJO DE AL MENOS UNA SUSTANCIA CONSIDERADA DENTRO DE LAS ACTIVIDADES CONSIDERADAS ALTAMENTE RIESGOSAS?	NO	1	1
		SÍ	3	
Total.				5

II. Por la recepción, evaluación y el otorgamiento de la resolución de la manifestación de impacto ambiental, en su modalidad particular, de acuerdo con los criterios ambientales de la TABLA A y la clasificación de la TABLA B:

- a). \$35,711
- b). \$71,424**
- c). \$107,137

III. Por la recepción, evaluación y el otorgamiento de la resolución de la manifestación del impacto ambiental, en su modalidad regional, de acuerdo con los criterios ambientales de la TABLA A y la clasificación de la TABLA B:

- a). \$46,733
- b). \$93,465
- c). \$140,196

TABLA B		
GRADO	CUOTA A PAGAR SEGÚN EL INCISO CORRESPONDIENTE A LAS FRACCIONES II Y III DE ESTE ARTÍCULO	RANGO CLASIFICACIÓN
Mínimo	a)	3
Medio	b)	DE 5 A 7
Alto	c)	9

De acuerdo con los cálculos realizados, El Monto a Pagar por la Recepción, Evaluación y Dictaminación del Manifiesto de Impacto ambiental Modalidad Particular es de **\$ 71,424** (Son Setenta y un mil cuatrocientos veinticuatro pesos 00/100 M.N).

ATENTAMENTE

Cruz Villareal Sarabia
Presidente

Gilberto Garcia Villapudua
Secretario

Virginio Garcia Carranza
Tesorero

Cesar Enrique Villa Arellano
Responsable Tecnico

CONTENIDO

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	1
I.1 PROYECTO.....	1
I.1.1 Nombre del proyecto.....	1
I.1.2 Ubicación y acceso.....	1
I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto.....	2
I.1.4 Presentación de la documentación legal.....	2
I.2 PROMOVENTE.....	2
I.2.1 Nombre o razón social.....	2
I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes (RFC).....	2
I.2.3 Nombre y cargo del representante legal.....	2
I.2.4 Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones.....	2
I.3 RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	2
I.3.1 Nombre o razón social.....	2
I.3.2 Registro federal de contribuyentes.....	2
I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio.....	2
I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio.....	3
II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	4
II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO.....	4
II.1.1 Naturaleza del proyecto.....	4
II.1.2 Selección del sitio.....	4
II.1.2.1 Criterios técnicos.....	4
II.1.2.2 Criterios Ambientales:.....	5
II.1.2.3 Criterios socioeconómicos.....	5
II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización.....	5
II.1.4 Inversión requerida.....	7
II.1.5 Dimensiones del proyecto.....	10
II.1.6 Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias.....	10
II.1.6.1 Uso de suelo.....	11
II.1.6.2 Uso de los cuerpos de agua.....	11
II.1.6.3 Clasificación y zonificación de la superficie de CUS.....	11
II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.....	12
II.1.7.1 Políticas de crecimiento futuro.....	13
II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO.....	13
II.2.1 Programa general de trabajo.....	14
II.2.2 Etapa de preparación.....	15
II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales.....	16
II.2.4 Etapa de construcción.....	16
II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento.....	18
II.2.5.1 Tipo de Servicios que brindarán las instalaciones.....	18
II.2.5.2 Tecnologías que se utilizarán, en especial las que tengan relación directa con la emisión y control de residuos líquidos, sólidos y gaseosos.....	18
II.2.5.3 Tipo de reparaciones a sistemas, equipos, etc.....	19
II.2.5.4 Control de malezas o fauna nociva.....	19
II.2.5.5 Mantenimiento.....	19
II.2.6 Descripción de las obras asociadas.....	20
II.2.7 Etapa de abandono del sitio.....	20
II.2.8 Utilización de explosivos.....	20
II.2.9 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.....	20
II.2.9.1 Residuos sólidos no peligrosos.....	20
II.2.9.2 Residuos peligrosos.....	22

III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DEL SUELO	23
III.1 PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL ESTADO DE DURANGO	23
III.2 PLAN NACIONAL DE DESARROLLO.....	29
III.3 PLAN DE DESARROLLO ESTATAL	29
III.4 PLAN DE DESARROLLO MUNICIPAL	30
III.5 NORMAS OFICIALES MEXICANAS APLICABLES	31
III.6 INSTRUMENTOS NORMATIVOS	32
III.6.1 Leyes.....	32
III.6.2 Reglamentos.....	33
III.7 UBICACIÓN DEL PROYECTO DENTRO DE LAS AREAS NATURALES PROTEGIDAS Y REGIONES PRIORITARIAS PARA LA CONSERVACIÓN.	34
III.7.1 Áreas naturales protegidas	34
III.7.2 Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS)	34
III.7.2.1 Vinculación del Proyecto con la AICAS.....	35
III.7.3 Regiones Terrestres Prioritarias	35
III.7.3.1 Vinculación del proyecto con la RTP	35
III.7.4 Regiones Hidrológicas Prioritarias.....	36
III.7.4.1 Vinculación del proyecto con la RHP.....	37
IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO	38
IV.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA.....	40
IV.2 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL	41
IV.2.1 Aspectos <i>abióticos</i>	43
IV.2.1.1 Clima.....	43
IV.2.1.1.1 Posibilidad de fenómenos naturales.....	45
IV.2.1.2 Geología.....	47
IV.2.1.2.1 Suelos.....	48
IV.2.1.2.2 Fisiografía.....	54
IV.2.1.2.3 Hidrología	58
IV.2.2 Medio <i>biótico</i>	62
IV.2.2.1 Vegetación	62
IV.2.2.1.1 Especies de importancia económica.....	65
IV.2.2.1.2 Especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010	65
IV.2.2.2 Fauna	65
IV.2.2.2.1 Aves	65
IV.2.2.2.2 Mamíferos	67
IV.2.2.2.3 Reptiles	68
IV.2.2.2.4 Especies de importancia económica y/o cinegetica	69
IV.2.2.2.5 Especies endémicas y/o en peligro de extinción	69
IV.2.2.2.6 Programa de rescate y reubicación de fauna reportada en la NOM-059-SEMARNAT-2010.....	70
IV.2.3 Paisaje	75
IV.2.3.1 Identificación de impactos visuales	75
IV.2.3.2 Conclusiones de la valoración del paisaje.....	78
IV.2.4 Medio <i>socioeconómico</i>	78
IV.2.5 <i>Diagnóstico ambiental</i>	79
IV.2.5.1 Identificación y análisis de los procesos de cambio en el sistema ambiental regional.....	82
IV.2.5.2 Construcción de escenarios futuros	82
IV.2.5.3 Síntesis del inventario ambiental.....	83
V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	84
V.1 METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES	84
V.1.1 <i>Indicadores de impacto</i>	85
V.1.2 <i>Lista de verificación</i>	86
V.2 CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS	90

V.3 VALORACIÓN DE IMPACTOS.....	91
V.3.1 Jerarquización de los impactos.....	95
V.3.1.1 Aire	99
V.3.1.2 Geología.....	99
V.3.1.3 Suelo.....	99
V.3.1.4 Agua.....	99
V.3.1.5 Fauna	100
V.3.1.6 Vegetación.....	100
V.3.1.7 Paisaje.....	100
V.3.1.8 Sociedad	100
V.4 CONCLUSIONES	100
V.4.1 Justificación de la metodología seleccionada	101
VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	103
VI.1 DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE LA MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL	103
VI.1.1 Medidas preventivas y de mitigación.....	103
VI.1.1.1 Aire	103
VI.1.1.2 Geológico.....	103
VI.1.1.3 Suelo	103
VI.1.1.4 Hidrología	104
VI.1.1.5 Paisaje.....	104
VI.1.1.6 Vegetación	104
VI.1.1.7 Fauna	104
VI.1.1.8 Sociedad	105
VI.1.2 Descripción de las medidas de remediación.....	105
VI.1.3 Descripción de las medidas de rehabilitación	105
VI.1.4 Descripción para las medidas de compensación	105
VI.1.5 Actividades de mitigación en las diferentes etapas del proyecto	106
VI.1.5.1 Sustentabilidad con las medidas de mitigación y prevención aplicadas.....	108
VI.1.6 Actividades de restauración	111
VI.1.6.1 Presas de control de azolves.....	111
VI.1.6.2 Siembra de Esquejes (Guasima, Tazcate, Palo Blanco y Espino).....	112
VI.1.6.3 Sistema de siembra de esquejes.....	113
VI.1.6.4 Sistema de siembra de pastos	113
VI.1.6.4.1 Objetivos.....	113
VI.1.6.4.2 Metas.....	113
VI.1.6.4.3 Metodología	113
VI.1.6.4.3.1 Sistema de reforestación a utilizar	113
VI.1.6.4.3.2 Selección de especie	114
VI.1.6.4.3.3 Numero de plantas a utilizar	114
VI.1.6.4.3.4 Estado físico y sanitario.....	114
VI.1.6.4.3.5 Época de plantación.....	114
VI.1.6.4.3.6 Lugar de acopio.....	114
VI.1.6.4.4 Localización de los sitios para la realización de la siembra.....	114
VI.1.6.4.5 Mantenimiento y sobrevivencia	115
VI.1.6.4.6 Programa de actividades	115
VI.1.6.4.7 Evaluación.....	116
VI.1.6.4.8 Informe de avances y resultados	116
VI.1.6.5 Colocación de carteles	116
VI.1.6.6 Cronograma de actividades para las obras de restauración.....	116
VI.1.6.7 Impactos residuales.....	117
VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS	119
VII.1 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO, CON PROYECTO Y CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN.....	119
VII.2 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL	123
VII.3 EVALUACION DE ALTERNATIVAS	128
VII.4 CONCLUSIONES	128

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL.....	129
VIII.1 PRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN	129
VIII.2 CARTOGRAFÍA	129
VIII.3 FOTOGRAFÍAS	129
VIII.4 VIDEOS	129
IX. RESPONSIVA TÉCNICA	130
X. BIBLIOGRAFÍA	131
XI. LISTA DE ANEXOS	133

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO I-1. ACCESO AL SITIO	1
CUADRO II-1. COORDENADAS UTM DE LOS PUNTOS DE INFLEXIÓN DE LA LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA	6
CUADRO II-2. COORDENADAS DE LOS POLÍGONOS PROPUESTOS A CUS	6
CUADRO II-3. AFECTACIÓN POR PREDIO	7
CUADRO II-4. COORDENADAS GEOGRÁFICAS DEL PREDIO INVOLUCRADO	7
CUADRO II-5. PRESUPUESTO PARA LA OPERACIÓN	7
CUADRO II-6. BALANCE DE RECUPERACIÓN	8
CUADRO II-7. PRESUPUESTO PARA LAS OBRAS DE MITIGACIÓN Y RESTAURACIÓN.....	9
CUADRO II-8. PRESUPUESTO PARA LE ABANDONO DEL SITIO	9
CUADRO II-9. SUPERFICIE PROPUESTA A CAMBIO DE USO DE SUELO.....	10
CUADRO II-10. VEGETACIÓN AFECTADA POR TIPO DE ECOSISTEMA	10
CUADRO II-11. TIPO DE OBRA A REALIZAR.....	10
CUADRO II-12. CLASIFICACIÓN DE LA SUPERFICIE DEL PROYECTO EN FUNCIÓN DE SU USO Y/O CONDICIÓN	11
CUADRO II-13. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO	13
CUADRO II-14. PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO	14
CUADRO II-15. PROGRAMA DE ACTIVIDADES DURANTE LA VIDA ÚTIL DEL PROYECTO.....	14
CUADRO II-16. INSUMOS	16
CUADRO II-17. RESIDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS GENERADOS POR TRABAJADOR	21
CUADRO II-18. LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE DECIBELES	21
CUADRO II-19. DECIBELES PRODUCIDOS POR LA MAQUINARIA UTILIZADA EN EL PROYECTO	21
CUADRO II-20. RESIDUOS GENERADOS POR LAS ACTIVIDADES DEL PROYECTO.....	22
CUADRO III-1. UBICACION DEL PROYECTO DENTRO DE LA UGA	23
CUADRO III-2. NORMAS OFICIALES MEXICANAS.....	31
CUADRO III-3. VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON EL AICA DE INFLUENCIA	35
CUADRO III-4. VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LA RTP	36
CUADRO IV-1. ESQUEMA DE MUESTREO DENTRO DEL ÁREA DEL PROYECTO	38
CUADRO IV-2. PARÁMETROS PARA LA ESTIMACIÓN DE VOLUMEN.....	39
CUADRO IV-3. NÚMERO DE ÁRBOLES Y ESPECIES A REMOVER PARA LOS INDIVIDUOS MAYORES A 10 CM.....	39
CUADRO IV-4. NÚMERO DE ÁRBOLES Y ESPECIES A REMOVER PARA LOS INDIVIDUOS MENORES A 10 CM	39
CUADRO IV-5. TIPOS DE CLIMA EN EL SISTEMA AMBIENTAL, ÁREA DE INFLUENCIA Y PROYECTO	43
CUADRO IV-6. NORMALES CLIMATOLÓGICAS DEL SA	44
CUADRO IV-7. EVAPOTRANSPIRACIÓN POTENCIAL ANUAL (MM) PARA LAS REGIONES DEL ESTADO DE DURANGO.....	45
CUADRO IV-8. TIPOS DE UELO A NIVEL SA, AI Y PROYECTO	48
CUADRO IV-9. SUPERFICIE DEL SA CON REFERENCIA A LAS PROVINCIAS FISOGRÁFICAS	49
CUADRO IV-10. SUPERFICIE DEL SA CON REFERENCIA A LAS PROVINCIAS FISOGRÁFICAS	49
CUADRO IV-11. CÁLCULO DEL FACTOR DE LONGITUD POR POLÍGONO.....	51
CUADRO IV-12. VALORES PARA LOS CRITERIOS DEL CATEX EN SUELOS NO CALCÁREOS.....	53

CUADRO IV-13. VALORES PARA LOS CRITERIOS DEL CATEX EN SUELOS CALCÁREOS	53
CUADRO IV-14. VALORES DE CAUSO POR TIPO DE VEGETACIÓN	53
CUADRO IV-15. UBICACIÓN FISIAGRÁFICA.....	56
CUADRO IV-16. MARCO HIDROLÓGICO.....	58
CUADRO IV-17. TIPOS DE VEGETACIÓN EN EL SISTEMA AMBIENTAL	62
CUADRO IV-18. TIPOS DE VEGETACIÓN A NIVEL PROYECTO	64
CUADRO IV-19. LISTA DE ESPECIES DE AVES EN EL SA Y PROYECTO	65
CUADRO IV-20. ESPECIES DE MAMÍFEROS REPORTADAS EN EL SA Y PROYECTO.....	67
CUADRO IV-21. ESPECIES DE REPTILES REPORTADAS EN EL SA Y PROYECTO	68
CUADRO IV-22. ESPECIES DE IMPORTANCIA CINEGETICA.....	69
CUADRO IV-23. ESPECIES DE FAUNA PRESENTES A NIVEL REGIONAL CON ALGÚN ESTATUS EN LA NOM-059	70
CUADRO IV-24. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	74
CUADRO IV-25. VALORACIÓN DE LOS CRITERIOS ESTÉTICOS DEL PAISAJE DEL SITIO	76
CUADRO IV-26. VALORACIÓN DE LA FRAGILIDAD DEL PAISAJE A NIVEL SITIO	76
CUADRO IV-27. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL.....	79
CUADRO V-1. INDICADORES DE IMPACTO	85
CUADRO V-2. LISTA DE VERIFICACIÓN DE IMPACTOS	87
CUADRO V-3. INDICADORES DE IMPACTO	90
CUADRO V-4. CRITERIOS DE CATEGORIZACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	92
CUADRO V-5. CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS GENERADOS EN LA ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO	92
CUADRO V-6. CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS GENERADOS EN LA ETAPA DE CONSTRUCCION.....	92
CUADRO V-7. CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS GENERADOS EN LA ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.	93
CUADRO V-8. CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS GENERADOS EN LA ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO	93
CUADRO V-9. JERARQUIZACIÓN DE IMPACTOS.....	96
CUADRO V-10. INTERACCIÓN DEL PROYECTO CON LOS IMPACTOS GENERADOS.....	101
CUADRO VI-1. ACTIVIDADES DE MITIGACIÓN, PREVENCIÓN Y RESTAURACIÓN EN LAS DIFERENTES ETAPAS DEL PROYECTO	106
CUADRO VI-2. SUSTENTABILIDAD DEL PROYECTO CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y COMPENSACIÓN.....	108
CUADRO VI-3. COORDENADAS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE PRESAS FILTRANTES	112
CUADRO VI-4. NÚMERO DE ESQUEJES/SEMILLAS	114
CUADRO VI-5. SUPERFICIE PARA LA SIEMBRA	114
CUADRO VI-6. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	115
CUADRO VI-7. SITIO PARA LA COLOCAIÓN DEL CARTEL.....	116
CUADRO VI-8. CRONOGRAMA GENERAL DE ACTIVIDADES PARA LAS OBRAS DE RESTAURACIÓN.....	116
CUADRO VI-9. PRESUPUESTO PARA LAS OBRAS DE RSTAURACIÓN	116
CUADRO VII-1. ANÁLISIS DE LOS ESCENARIOS DEL PROYECTO	119
CUADRO VII-2. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.....	123

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA I-1. UBICACIÓN Y ACCESO AL SITIO.....	1
FIGURA II-1. UBICACIÓN FÍSICA Y DIMENSIONES DEL PROYECTO	5
FIGURA IV-1. DELIMITACIÓN DEL SA, AI Y PROYECTO	43
FIGURA IV-2. ISOTERMA DE LA ESTACIÓN CLIMATOLÓGICA DE EL CANTIL, MUNICIPIO DE SANTIAGO PAPASQUIARI, DGO.....	45
FIGURA IV-3. CLASIFICACIÓN DE RIESGO DE DESLIZAMIENTO DE LADERAS.....	46
FIGURA IV-4. UBICACIÓN DEL PROYECTO DENTRO DE LA FISIOGRAFÍA ESTATAL	55
FIGURA IV-5. ELEVACIONES EN EL ÁREA DE SA, AI Y PROYECTO.....	56
FIGURA IV-6. DETERMINACIÓN DEL RELIEVE DENTRO DEL ÁREA DEL PROYECTO.....	57
FIGURA IV-7. EXPOSICIÓN DE LA PENDIENTE A NIVEL SA, AI Y PROYECTO	58
FIGURA IV-8. UBICACIÓN DENTRO DEL MARCO HIDROLÓGICO.....	59
FIGURA IV-9. GRADO DE PRESIÓN POR REGIÓN HIDROLÓGICO-ADMINISTRATIVA, 2018.....	60

FIGURA IV-10. ACUÍFEROS CON PUBLICACIÓN DE DISPONIBILIDAD EN EL DOF, 2017; CONDICIÓN DE LOS ACUÍFEROS, 2017	61
FIGURA IV-11. UBICACIÓN DENTRO DEL ACUÍFERO DEL RÍO SAN LORENZO	61
FIGURA IV-12. RANGO DE VISIBILIDAD	77
FIGURA V-1. DESCRIPCIÓN GRÁFICA DE LA METODOLOGÍA A UTILIZARSE PARA LA EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS	85
FIGURA V-2. CLASIFICACIÓN DE IMPACTOS DURANTE CADA ETAPA DEL PROYECTO	95
FIGURA V-3. JERARQUIZACIÓN POR ETAPA	97
FIGURA V-4. JERARQUIZACIÓN POR TIPO DE IMPACTO	98
FIGURA V-5. JERARQUIZACIÓN GLOBAL	98

GLOSARIO

En este glosario se presentan las abreviaturas y notaciones generales más utilizadas en el presente estudio. Por otra parte, se pueden encontrar en cada capítulo otros términos más específicos que han sido empleados de forma muy puntual a lo largo del documento.

Término / Acrónimo	Significado
AICAS	Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves
ANPs	Áreas Naturales Protegidas
AI	Área de Influencia (área de distribución o amplitud que puedan llegar a tener los efectos o impactos ambientales de las obras y actividades que comprende el desarrollo del proyecto)
CEH	Calendario de Épocas Hábiles 2017 - 2018 (SEMARNAT)
CFE	Comisión Federal de Electricidad
CONABIO	Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad
CONAPO	Comisión Nacional de Población
CURP	Clave Única de Registro de Población
CUSTF	Cambio de Uso de Suelo de Terreno Forestal
DV	Derecho de Vía
ETJ	Estudio Técnico Justificativo
IA	Impacto Ambiental
LDE	Línea de Distribución Eléctrica
LGAPF	Ley General de Administración Pública Federal
LGDFS	Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable
LGEEPA	Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente
LGPGIR	Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos
NOM	Norma Oficial Mexicana
MOEE	Modelo de Ordenamiento Ecológico Estatal (Durango)
RFC	Registro Federal de Contribuyentes
RFN	Registro Forestal Nacional
RHP	Región Hidrológica Prioritaria
RLGEEPA	Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental
RLGPGIR	Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos
SA	Sistema Ambiental (delimitación regional concreta como cuenca hidrográfica, unidad de gestión ambiental, zona de atención prioritaria, entre otras)
SEMARNAT	Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales
UGA	Unidad de Gestión Ambiental

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

I.1 Proyecto

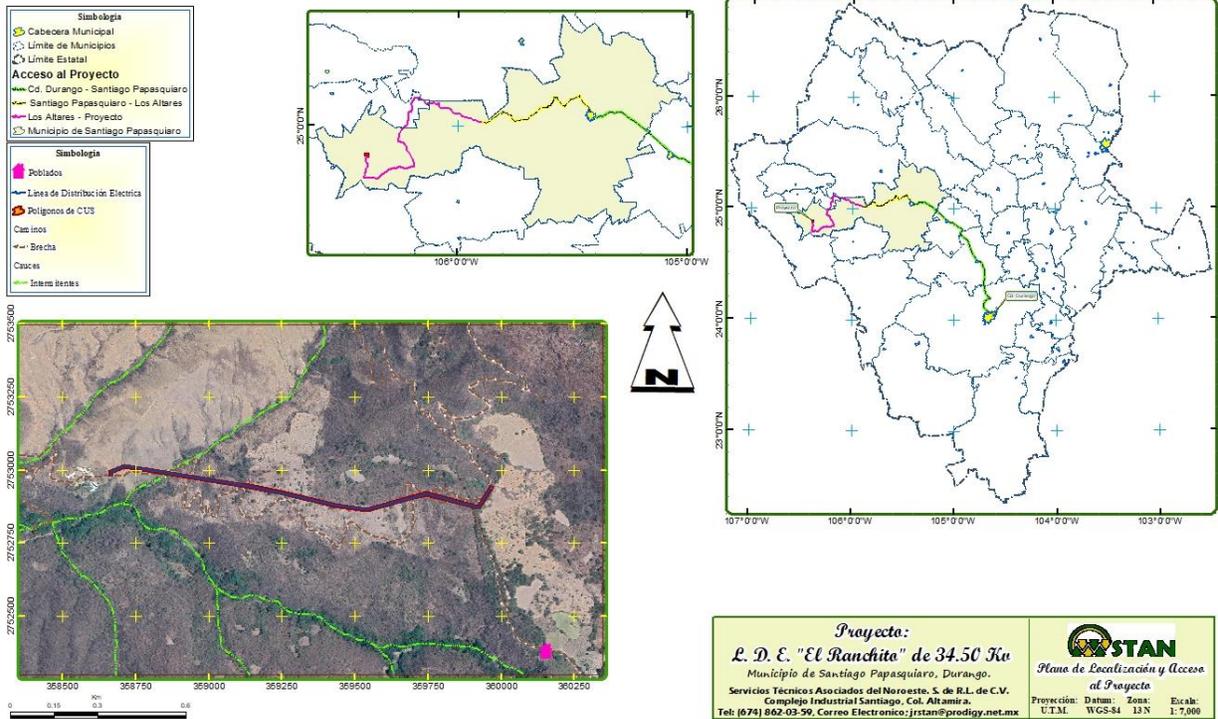


Figura I-1. Ubicación y acceso al sitio

I.1.1 Nombre del proyecto

Línea de distribución eléctrica "El Ranchito" de 34.5 KV, Municipio de Santiago Papasquiario, Dgo.

I.1.2 Ubicación y acceso

El proyecto se ubica en la zona Noroeste del Estado de Durango, específicamente en el municipio de **Santiago Papasquiario, Durango**, su acceso se da por la carretera "Los Herrera-Topia", su recorrido desde la ciudad de Durango se da de la siguiente manera:

Cuadro I-1. Acceso al sitio

Acceso (tramo)	Km	Tipo
Durango - La Granja	58.72	Pavimento
La Granja-Santiago Papasquiario	111.41	Pavimento
Santiago Papasquiario-Los Altares	71.05	Pavimento
Los Altares-Ojito de Camellones	44.13	Pavimento
Ojito de Camellones-EL Cantil	9.87	Terracería
EL Cantil -Proyecto	41.68	Terracería
Total	336.86	

En el plano del **Anexo 2a**, se puede observar a detalle la localización y acceso al sitio en el contexto estatal.

I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto

Para el desarrollo del proyecto de infraestructura eléctrica, se considera un periodo de **24 meses para las etapas de preparación y construcción**. Como se trata de una obra que proporcionará un beneficio social a largo plazo, no se considera una vida útil, pues al darle el mantenimiento adecuado esta puede durar más tiempo del que se estima, sin embargo, para fines prácticos se considera una vida útil de **30 años**.

I.1.4 Presentación de la documentación legal

La documentación legal que ampara el desarrollo del presente proyecto se presenta en el **Anexo 1**, la cual consta de:

- Acta Constitutiva de la comunidad San Juan de Camarones.
- Acta de asamblea de elección de autoridades.
- Acta de Anuencia
- Copia de identificación oficial de los integrantes de la mesa directiva.

I.2 Promovente

I.2.1 Nombre o razón social

Comunidad San Juan de Camarones, Municipio de Santiago Papasquiari, Dgo

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes (RFC)

CSJ-761013-MZ1

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal

Cruz Villarreal Saravia, comisariado ejidal.

I.2.4 Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones

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

I.3.1 Nombre o razón social

Servicios Técnicos Asociados del Noroeste S. de R. L. de C. V.

I.3.2 Registro federal de contribuyentes

RFC: STA-940210-393

I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio

"Ing. Cesar Enrique Villa Arellano"

RFC: VIAC741108-I43

CURP: VIAC741108HDGLRS06

R.F.N. No. 15, del Volumen 3, del Libro DURANGO Tipo UI.

Según Oficio SG/130.2.2.2/063/2008 de fecha 13 de agosto del año 2008.

CEDULA PROFESIONAL: 5346127

I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio

DOMICILIO: Calle Zinc 517, Colonia Real de Santiago, Santiago Papasquiari, Dgo.

C.P. 34,637

TEL: 01-674-862-03-59, 044-674-101-06-89.

E-MAIL: ceviar90@gmail.com.

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

II.1 Información general del proyecto

II.1.1 Naturaleza del proyecto

Al igual que otras ciudades de México, todas las actividades del sector de energía eléctrica de Durango se encuentran bajo las facultades de la empresa de servicios del estado, Comisión Federal de Electricidad (CFE). La ciudad de Durango consume poco más de un cuarto del total que utiliza el estado de Durango. La industria emplea más del 50 por ciento de la electricidad, mientras que los hogares un 20 por ciento.

La comunidad San Juan de Camarones a través de la mesa directiva requiere el suministro de energía eléctrica para continuar con el desarrollo cotidiano de actividades dentro de la comunidad EL Ranchito y así facilitar diferentes tareas tanto en el hogar como para mejorar el nivel socio cultural de sus habitantes, para esto será necesario la construcción de una **Línea de Distribución Eléctrica** con una longitud de **1.38 km.**, el Derecho de Vía será de **10 metros**; por tanto, será necesario realizar un Estudio Técnico Justificativo para el Cambio de Uso de Suelo de Terreno Forestal de **0.937 ha** que sustentan vegetación forestal de bosque de encino y selva baja caducifolia.

Uno de los requisitos necesarios para la construcción y operación de la LDE, es contar con las autorizaciones en materia de impacto ambiental y de cambio de uso de suelo donde se establezcan los términos y condicionantes para realizar las actividades de prevención, protección, mitigación y restauración de los elementos del medio ambiente que resulten afectados.

Finalmente considerando las características de diseño, construcción y operación de la obra en este estudio se incluyen los contenidos de la guía Cambio de Uso de Suelo, debido a que se pretende remover vegetación forestal para el establecimiento de una línea de distribución de energía.

II.1.2 Selección del sitio

La ubicación de los puntos de inflexión (estructuras) que definen el trazo de la LDE ya fue aprobado por la CFE, por tanto, en este estudio no se evalúan diferentes alternativas, dado que desde el inicio se buscó cumplir con los criterios técnicos, ambientales y socioeconómicos. En el **Anexo 2d** se muestra el plano del trazo definitivo que ha sido debidamente aprobado por parte de la CFE, Delegación regional Culiacán, lo anterior debido a que este organismo Federal será la responsable de administrar y dar el mantenimiento a la línea de distribución de energía eléctrica una vez concluida su etapa de construcción.

En el **Anexo 2b** se presenta la localización física del trazo de la LDE. Finalmente, los criterios que orientaron la selección definitiva de los puntos de inflexión están enfocados a cumplir satisfactoriamente su naturaleza y son los siguientes:

II.1.2.1 Criterios técnicos.

Aquí se considera una serie de criterios que se adoptan para el tipo de servicio a proporcionar y que se tomaron en cuenta en la evaluación final del trazo definitivo:

- En la definición del ancho de vía se consideró la Norma de Referencia NRF-014-CFE-2014, DERECHOS DE VÍA.
- Disponibilidad de caminos de acceso.
- Condiciones meteorológicas. No existen evidencias de fenómenos meteorológicos adversos en la región (huracanes, terremotos, tornados, etc.).
- Uso de suelo. En general es para producción forestal maderable, por tanto, el trazo no atraviesa áreas naturales protegidas.
- Vialidad de apoyo. Cuenta con caminos de acceso disponibles durante todo el año.
- Tipo de vegetación. El tipo de vegetación que prevalece es de Bosque de Encino y Selva Baja Caducifolia.

II.1.2.2 Criterios Ambientales:

Aquí se han considerado algunos aspectos que ayudan a minimizar los impactos de la obra sobre los elementos del ecosistema local y regional.

- La menor longitud posible.
- Facilidad para la construcción y mantenimiento.
- Cercanía a carreteras y caminos de acceso para evitar hacer obras adicionales o de servicio.
- Evita en la medida de lo posible, bosques, huertas y sembradíos de alto valor ecológico.
- Evita pasar por zonas turísticas en funciones o evidentemente potenciales, así como por zonas arqueológicas o de valor histórico.
- Cumplimiento de las leyes, reglamentos, normas técnicas y recomendaciones de la SEMARNAT, en materia forestal y de medio ambiente.

II.1.2.3 Criterios socioeconómicos.

La zona urbana más cercana al sitio corresponde al poblado de Vascolgii; localidad que cuenta con pobladores para mano de obra dentro de las actividades en las etapas de preparación del sitio y construcción, etapas en la que se considera que el trabajo sea eventual, toda vez que durante la actividad operativa de la LDE será a cargo de la CFE. Finalmente, el criterio más importante desde el punto socioeconómico, fue la necesidad de los habitantes de las poblaciones de la región para disponer del servicio de energía eléctrica en sus hogares, que sin duda mejorará su **calidad de vida**.

II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización

El proyecto se encuentra dentro del municipio de Santiago Papasquiaro en el estado de Durango, en la Figura II-1, así como en el Anexo 2b, se puede apreciar su distribución de acuerdo al tipo de obra.

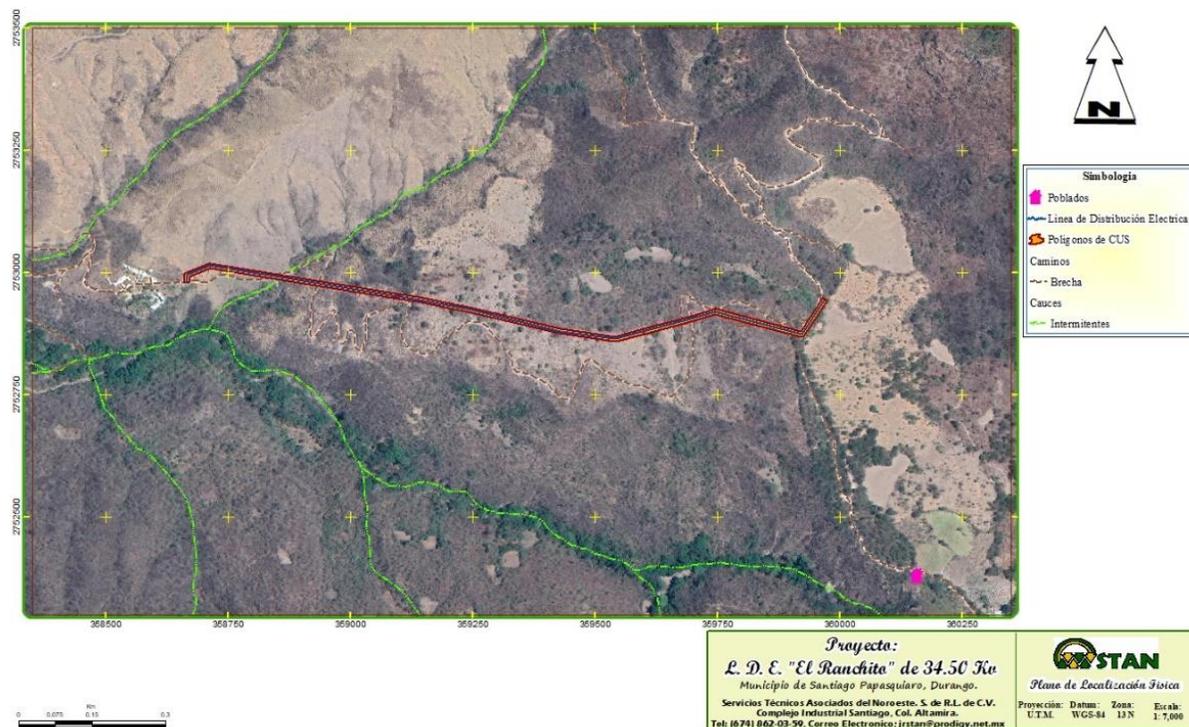


Figura II-1. Ubicación física y dimensiones del proyecto

La infraestructura (puntos de inflexión de la LDE) se localiza en las siguientes coordenadas geográficas en UTM referidas al Datum **WGS84** (Datum World Geografic System of 1984):

Cuadro II-1. Coordenadas UTM de los puntos de inflexión de la Línea de Distribución de Energía

PI	X	Y
1	359969	2752945
2	359922	2752873
3	359745	2752920
4	359700	2752907
5	359541	2752864
6	359428	2752880
7	359247	2752923
8	359138	2752945
9	358712	2753014
10	358666	2752996
11	358665	2752980

En el plano del **Anexo 2b** se puede observar la ubicación y trazo de la LDE, mientras que en el siguiente cuadro se presentan las coordenadas de los polígonos sujetos a cambio de uso de suelo.

Cuadro II-2. Coordenadas de los polígonos propuestos a CUS

Comunidad	Pol No	SUP	Vertice	X	Y
San Juan de Camarones	1	0.421	1	359599.9	2752874.7
			2	359597.2	2752884.4
			3	359698.7	2752911.8
			4	359743.6	2752924.8
			5	359744.3	2752924.9
			6	359744.9	2752925
			7	359745.6	2752925
			8	359746.3	2752924.8
			9	359919.8	2752878.8
			10	359964.8	2752947.7
			11	359973.2	2752942.3
			12	359926.2	2752870.3
			13	359925.7	2752869.6
			14	359925.1	2752869.1
			15	359924.5	2752868.7
			16	359923.8	2752868.3
			17	359923	2752868.1
			18	359922.3	2752868
			19	359921.5	2752868
			20	359920.7	2752868.2
			21	359745.1	2752914.8
			22	359701.3	2752902.2
			23	359599.9	2752874.7
San Juan de Camarones	2	0.516	1	359085.9	2752948.4
			2	359101.3	2752956
			3	359138.8	2752949.9
			4	359139	2752949.9
			5	359248	2752927.9
			6	359248.2	2752927.9
			7	359428.9	2752884.9

Comunidad	Pol No	SUP	Vertice	X	Y
			8	359540.7	2752869.1
			9	359597.2	2752884.4
			10	359599.9	2752874.7
			11	359542.3	2752859.2
			12	359541.6	2752859
			13	359541	2752859
			14	359540.3	2752859
			15	359427.3	2752875
			16	359427.1	2752875.1
			17	359426.8	2752875.1
			18	359245.9	2752918.1
			19	359137.1	2752940.1
			20	359085.9	2752948.4

La ubicación de los polígonos de cambio de uso de suelo dentro del predio implicado se presenta en el **Anexo 2c**, mientras que, la superficie afectada por predio afectado se presenta en el cuadro siguiente:

Cuadro II-3. Afectación por predio

Predio	Superficie Total Ha	Superficie Cus Ha	%
Comunidad San Juan de Camarones	19,932.45	0.937	0.0047
Total	19,932.45	0.937	0.0047

Las coordenadas geográficas en UTM de los vértices que delimitan el predio involucrado son las siguientes:

Cuadro II-4. Coordenadas geográficas del predio involucrado

Comunidad	Superficie	Vértice	X	Y
San Juan de Camarones	19,932.446	1	355319	2767450
		2	365195	2757410
		3	364755	2754740
		4	364947	2753210
		5	364410	2751110
		6	363256	2749010
		7	359243	2745780
		8	353893	2747780
		9	350881	2751040
		10	352370	2759700

II.1.4 Inversión requerida

a) Capital total

Dentro de este concepto solo se consideran los pagos por los trámites para la obtención de la autorización, la mano de obra para el cambio de uso de suelo, infraestructura para la instalación de la LDE, los combustibles para los vehículos y maquinaria para la eliminación y extracción de la vegetación.

El presupuesto se desglosa de la siguiente manera:

Cuadro II-5. Presupuesto para la operación

Concepto	Costo
Infraestructura	
Ingenierías Básicas	\$828,000.00
Postería (10 estructuras)	\$94,790.00

Concepto	Costo
Cables, crucetas tornillos pernos, retenidas, aisladores. etc	\$948,250.00
Instalacion de postes y cableado (mano de Obra)	\$225,000.00
Combustibles y alimentacion	\$130,220.00
Subtotal	\$2,226,260.00
Complementarios	
Pago por compensación ambiental ante el Fondo Forestal Mexicano	\$61,585.00
Pago por la evaluación y resolución de la manifestación de impacto ambiental en su modalidad particular de acuerdo con los criterios de la tabla "A" y costos de la Tabla "B"	\$71,424
Pago por la solicitud de la autorización de Cambio de Uso de Suelo en terrenos forestales hasta 1.0 hectáreas	\$1,240.00
Medidas de prevención, mitigación y restauración ambiental	\$172,923.72
Subtotal	\$307,172.72
TOTAL	\$2,533,432.72

b) Periodo de recuperación

Dado que el proyecto es una obra de beneficio social a largo plazo, no se considera un periodo de recuperación, pues no se obtendrán recursos económicos para el promovente.

Cuadro II-6. Balance de recuperación

Periodo (Años)	Ingresos (Ahorro en conceptos)	Taza de Oportunidad		8.00%	EA	Flujos Netos a VP	Acumulado con Taza de Oportunidad (DPB)
		Monto	Concepto	Neto	Acumulado sin Taza de Oportunidad (PB)		
0		\$2,804,144.22	Construccion de Linea Eléctrica	-\$ 2,804,144.22	\$2,804,144.22	\$2,804,144.22	\$2,804,144.22
1	\$ 217,200.00		Mantenimiento de la obra	\$ 217,200.00	\$2,586,944.22	\$201,111.11	\$2,603,033.11
2	\$ 230,232.00			\$ 230,232.00	\$2,356,712.22	\$197,386.83	\$2,405,646.28
3	\$ 243,264.00			\$ 243,264.00	\$2,113,448.22	\$193,110.81	\$2,212,535.47
4	\$ 256,296.00			\$ 256,296.00	\$1,857,152.22	\$188,385.21	\$2,024,150.26
5	\$ 269,328.00	\$50,337.00	Mantenimiento de la obra	\$ 218,991.00	\$1,638,161.22	\$149,041.59	\$1,875,108.67
6	\$ 284,532.00			\$ 284,532.00	\$1,353,629.22	\$179,303.42	\$1,695,805.24
7	\$ 299,736.00			\$ 299,736.00	\$1,053,893.22	\$174,893.08	\$1,520,912.16
8	\$ 314,940.00			\$ 314,940.00	\$738,953.22	\$170,152.28	\$1,350,759.88
9	\$ 330,144.00			\$ 330,144.00	\$408,809.22	\$165,154.20	\$1,185,605.69
10	\$ 345,348.00			\$ 345,348.00	\$63,461.22	\$159,962.94	\$1,025,642.74
11	\$ 362,724.00			\$ 362,724.00	\$299,262.78	\$155,566.11	\$870,076.64
12	\$ 380,100.00			\$ 380,100.00		\$150,942.94	\$719,133.70
13	\$ 397,476.00			\$ 397,476.00		\$146,151.10	\$572,982.60
14	\$ 414,852.00			\$ 414,852.00		\$141,240.94	\$431,741.65
15	\$ 432,228.00	\$52,853.85	Mantenimiento de la obra	\$ 379,374.15		\$119,594.55	\$312,147.10
16	\$ 451,776.00			\$ 451,776.00		\$131,869.11	\$180,277.99
17	\$ 471,324.00			\$ 471,324.00		\$127,384.24	\$52,893.75
18	\$ 490,872.00			\$ 490,872.00		\$122,840.24	\$69,946.49
19	\$ 510,420.00			\$ 510,420.00		\$118,270.47	
20	\$ 532,140.00			\$ 532,140.00		\$114,169.68	
21	\$ 553,860.00			\$ 553,860.00		\$110,027.47	
22	\$ 575,580.00			\$ 575,580.00		\$105,872.48	
23	\$ 599,472.00			\$ 599,472.00		\$102,099.24	
24	\$ 625,536.00			\$ 625,536.00		\$98,646.61	
25	\$ 651,600.00	\$55,496.54	Mantenimiento de la obra	\$ 596,103.46		\$87,041.78	
26	\$ 677,664.00			\$ 677,664.00		\$91,621.37	
27	\$ 703,728.00			\$ 703,728.00		\$88,097.47	
28	\$ 729,792.00			\$ 729,792.00		\$84,592.91	
29	\$ 755,856.00			\$ 755,856.00		\$81,124.15	

Periodo (Años)	Ingresos (Ahorro en conceptos)	Taza de Oportunidad		8.00%	EA	Flujos Netos a VP	Acumulado con Taza de Oportunidad (DPB)
		Egresos		Neto	Acumulado sin Taza de Oportunidad (PB)		
		Monto	Concepto				
30	\$ 781,920.00			\$ 781,920.00		\$77,705.12	
			VPN	\$1,229,215.25			
			TIR	11.29%	EA		
			RI	8.0%	EA		
			TIRM	9.3%	EA		
			PB	10.83	Años		
			DPB	17.57	Años		

- VPN** Valor Presente Neto
TIR Taza Interna de Retorno
RI Taza de Reinvercion
TIRM Taza interna de Retorno Modificada
PB Tiempo de Recuperacion Sin Tomar en Cuenta la Taza de Oportunidad
DPB Tiempo de Recuperacion del Capital tomando en Cuenta la tasa de Oportunidad

c) Costo para las medidas de mitigación y restauración

Los costos para realizar las obras de restauración se presentan en el cuadro siguiente:

Cuadro II-7. Presupuesto para las obras de mitigación y restauración

OBRA	CONCEPTO	UNIDAD	MEDIDA	META	Tiempo	COSTO UNITARIO \$	COSTO TOTAL \$
Presas Filtrantes	Mano de obra	5	Trabajadores	120 M³	5	550.00	66000.00
	Combustible	140	Litros			16.90	2366.00
	Alimentación	5	Trabajadores			475.00	2375.00
	Asesoría Técnica	Adim	Adim			950.00	4750.00
Acomodo de Material Muerto en curvas a nivel	Mano de obra	5	Trabajadores	0.937	6	4560.00	4272.72
	Combustible	175	Litros			16.90	2957.50
	Alimentación	5	Trabajadores			475.00	2850.00
	Asesoría Técnica	Adim	Adim			950.00	5700.00
Siembra de Esquejes (Guasima, Tazcate, Palo Blanco y Espino)	Colecta de esquejes	1600	Esquejes	2.0 has	12	9.50	15200.00
	Siembra de esquejes	6	Trabajadores			1800.00	21600.00
	Combustible	180	Litros			16.90	3042.00
	Alimentación	6	Trabajadores			570.00	6840.00
	Asesoría Técnica	Adim	Adim			950.00	11400.00
Siembra de Pastos	Compra de pasto	25	Kg	0.5 has	4	326.00	8150.00
	Mano de obra	4	Trabajadores			1200.00	4800.00
	Combustible	145	Litros			16.90	2450.50
	Alimentación	4	Trabajadores			380.00	1520.00
	Asesoría Técnica	Adim	Adim			950.00	3800.00
Cartelones Alusivos	Cartelon	1	Cartelon	1	8	2850.00	2850.00
TOTAL							172,923.72

Cuadro II-8. Presupuesto para le abandono del sitio

Concepto	Costo
Gastos indirectos	\$75,000.00
Retiro de estructuras, herrejes y retenidas	\$63,500.00
Retiro de cable conductor	\$31,440.00
Reforestacion	\$18,271.50
Obras de retencion de suelos	\$82,500.00
Subtotal	\$270,711.50

En general, el presupuesto considerado para el total de las etapas es de **\$2, 804,144.22**.

II.1.5 Dimensiones del proyecto

El proyecto consta de 2 polígonos con una longitud de 1,380 m y 10 m de derecho de vía, que cubren una superficie de **0.937 has** para la instalación de infraestructura eléctrica, en las cuales será necesario llevar a cabo el cambio de uso de suelo total, la superficie total se clasifica de la siguiente manera:

a) Superficie total

La superficie propuesta para realizar el cambio de uso de suelo se distribuye de la siguiente manera:

Cuadro II-9. Superficie propuesta a cambio de uso de suelo

Predio	Superficie Cus Ha	%
San Juan de Camarones	0.937	100
Total	0.937	100

b) Superficie a afectar con respecto a la cobertura vegetal

La vegetación presente en el área del proyecto corresponde a selva baja caducifolia y bosque de encino, dominando la especies arbóreas que pierden las hojas durante el invierno, aunque también existen especies de *Quercus*, la vegetación afectada no cuenta con las características para ser comercializada y será utilizada para llevar a cabo obras de restauración de suelo.

En el cuadro siguiente se muestra la superficie afectada respecto a la cubierta vegetal.

Cuadro II-10. Vegetación afectada por tipo de ecosistema

Vegetación	Superficie CUS Has	%
Bosque de encino	0.421	100
Selva Baja Caducifolia	0.516	100
Total	0.937	100

c) Superficie de obras permanentes

En cuanto a la distribución de la infraestructura disponible y necesaria para poner en operación la obra si se trata de obras permanentes, asociadas y/o provisionales se considera que el **100%** del derecho de vía será del tipo **permanente**. Considerando las dimensiones de la obra, sus características de diseño y su cercanía con el poblado **Vascogil** y los poblados a los que beneficiará, no se requieren de campamentos, patios, almacenes, caminos nuevos, etc., como obras asociadas o provisionales ya que los materiales e insumos se irán suministrando conforme se vaya desarrollando la etapa de construcción.

Cuadro II-11. Tipo de obra a realizar

Obra	Superficie Cus Ha	%	Tipo de obra
LDE "El Ranchito"	0.937	100	Permanente
Total	0.937	100	

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

A nivel regional para el municipio de **Santiago Papasquiaro**, el aprovechamiento forestal resulta fundamental en la economía, dado que la productividad de otras actividades se encuentra a un nivel sumamente bajo (minería, fruticultura, ganadería, agricultura, etc.). Específicamente en la región donde se localiza el proyecto, se desarrolla una agricultura tradicional de autoconsumo (maíz, avena, frijol y papa), con rendimientos bajos por el reducido nivel de mecanización y uso de fertilizantes, así como una deficiente asistencia técnica. Por su parte la ganadería es practicada a pequeña escala por la mayoría de los habitantes, que cuentan con algunas cabezas de ganado (bovino, porcino, equino) con el objetivo de producir carne y productos lácteos para el autoconsumo. También se realiza algunas actividades relacionadas a la fruticultura, ya que existen condiciones fisiográficas favorables para el arraigo de especies frutales de clima tropical y sub-tropical tales como; manzano, durazno, pera, chabacano, aguacate, limón, naranjo, lima, guayaba y papayo; sin embargo, esta actividad suele ser de autoconsumo y sin nivel de tecnificación o asistencia técnica.

II.1.6.1 Uso de suelo

En general el uso de suelo prevaleciente en la región se puede describir de la manera siguiente:

a) Uso forestal

El tipo de vegetación que sustenta la región corresponde a **bosque de pino, bosque de encino, bosque de pino-encino con aptitud de aprovechamiento maderable**. De acuerdo con los Programas de Manejo Forestal de la región las principales especies maderables que se aprovechan corresponden a los géneros *Pinus sp*, *Quercus sp*, *Arbutus sp* y *Cupressus sp*.

b) Uso agrícola

La agricultura en esta zona se practica a un nivel muy reducido ya que la topografía y la orografía local limitan esta actividad socioeconómica, sin embargo, en algunas mesetas con pendientes menores al 15% o planicies son aprovechadas para destinar el uso de suelo a la siembra de maíz, papa y avena forrajera de autoconsumo. En la región la agricultura de riego es prácticamente nula.

c) Uso pecuario

En cuanto al uso pecuario, en la región se practica la ganadería extensiva y la superficie dedicada a esta actividad converge con la superficie forestal y agrícola, dado que los habitantes de la región no cuentan con terrenos de agostadero bien delimitados y el ganado (bovino y equino principalmente) se encuentra libre en la región.

d) Infraestructura minera

A nivel del **SA** no se encuentran yacimientos que puedan estar siendo aprovechados por empresas mineras, aunque a nivel municipal se cuenta con empresas importantes como Ciénega de Nuestra Señora y La Sorpresa en San Miguel del Cantil.

Las localidades presentes corresponden a rancherías que cuentan con menos de 500 habitantes, por lo que las viviendas son pocas. Para el desarrollo del proyecto no es necesario construir campamentos permanentes, dado que se podrá hacer uso de la infraestructura en El Ranchito o en poblados cercanos, al término de la obra, los trabajadores foráneos regresaran a sus lugares de origen sin necesidad de establecerse en la región.

El uso de suelo se presenta dentro del **Anexo 3b**.

II.1.6.2 Uso de los cuerpos de agua

Los cuerpos de agua cercanos corresponden a corrientes efímeras, las cuales transportan agua únicamente en temporada de lluvias o posterior a un evento de lluvia. El uso que se le da a los cuerpos de agua por los habitantes de la región está limitado únicamente para el consumo humano y mantenimiento del ganado y no se practica la agricultura de riego.

II.1.6.3 Clasificación y zonificación de la superficie de CUS

La zonificación de los terrenos forestales donde se realizará el cambio de uso de suelo fue conforme a los criterios establecidos en el **Artículo 14 del Reglamento de la LGDFS**, que se describe en el cuadro siguiente:

Cuadro II-12. Clasificación de la superficie del proyecto en función de su Uso y/o Condición

ZONA	Clasificación	Superficie	
		Has	%
Zona de Conservación y Aprovechamiento o restringido	Áreas naturales protegidas	0.0	0
	Áreas de protección	0.0	0
	Superficies localizadas arriba de los 3,000 metros sobre el nivel del mar.	0.0	0
	Superficies con pendientes mayores al 100 por ciento o 45 grados	0.0	0
	Superficies con vegetación de manglar o bosque mesófilo de montaña y	0.0	0
	Superficies con vegetación de galería	0.0	0

ZONA	Clasificación	Superficie	
		Has	%
	Áreas cubiertas con selvas altas perennifolias	0.0	0
Zona de Producción	Terrenos forestales o de aptitud preferentemente forestal de Productividad maderable alta , los que se caracterizan por tener una cobertura de copa natural de más del 50 por ciento y una altura promedio de los árboles dominantes igual o mayor a 16 metros	0.00	0
	Terrenos forestales o de aptitud preferentemente forestal de Productividad maderable media , los que se caracterizan por tener una cobertura de copa natural de entre 20 y 50 por ciento o una altura promedio de los árboles dominantes menor de 16 metros	0.0	0
	Terrenos forestales o de aptitud preferentemente forestal de Productividad maderable baja, los que se caracterizan por tener una cobertura de copa natural inferior al 20 por ciento	0.937	100
	Terrenos con vegetación forestal de zonas áridas, aptos para el aprovechamiento de recursos no maderables y	0.0	0.00
	Terrenos adecuados para realizar forestaciones, y	0.0	0
	Terrenos preferentemente forestales	0.0	0
Zona de restauración	Terrenos con degradación alta , caracterizados por carecer de vegetación forestal y mostrar evidencia de erosión severa, con presencia de cárcavas	0.0	0
	Terrenos preferentemente forestales, caracterizados por carecer de vegetación forestal y mostrar evidencia de erosión severa, con presencia de cárcavas	0.0	0
	Terrenos con degradación media , caracterizados por tener una cobertura de copa menor al 20 por ciento y mostrar evidencia de erosión severa, con presencia de canalillos	0.0	0
	Terrenos con degradación baja , caracterizados por tener una cobertura de copa inferior al 20 por ciento y mostrar evidencia de erosión laminar y,	0.0	0
	Terrenos forestales o preferentemente forestales degradados que se encuentren sometidos a tratamientos de recuperación, tales como forestación, reforestación o regeneración natural	0.0	0
TOTAL		0.937	100

En el plano del **Anexo 2d** se muestra la clasificación de superficies a nivel regional y la cual sirvió para calcular la clasificación del cuadro anterior

II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

La disponibilidad de servicios para desarrollar las diferentes etapas de la obra se encuentra al alcance, ya que el servicio de electricidad será llevado desde la localidad de Vascogil, ya que se localiza en un lugar accesible durante todo el año, y que cuenta con la infraestructura necesaria para el abasto de insumos y servicios. Los principales servicios requeridos son:

- **Agua**

En las etapas de preparación del sitio y construcción, se utilizará agua con fines de **consumo humano** para hidratar al personal que desarrollará las actividades de desmonte y apertura del DV principalmente, se sugiere que el suministro del vital líquido, sea a través de garrafones de agua purificada. En la etapa de operación no se contempla el uso de personal, por tanto, no se requiere de este servicio.

- **Hospedaje**

Para evitar la instalación de campamentos, la mayor parte del personal que se contrate durante las etapas de preparación del sitio y construcción será de la misma región, de tal manera que pernocten en sus hogares; para el caso de los trabajadores foráneos se aprovecharán los servicios de hospedaje que se ofrecen en los poblados cercanos mediante la renta de cabañas.

- **Alimentación**

Para el personal que no sea de la región, se hará uso de los restaurantes o fondas establecidos en los poblados cercanos.

- **Combustible**

Se requerirá únicamente gasolina y diésel para los vehículos y maquinaria que se utilicen durante la preparación del sitio y construcción. Éstos se adquirirán en las estaciones de servicio de la ciudad de Santiago Papasquiario, conforme se vaya requiriendo para evitar almacenarlo en grandes cantidades, el mantenimiento de los vehículos se hará en los centros urbanos cercanos.

- **Mano de obra**

Con respecto al personal que se ocupará en las diferentes etapas, se requerirá de mano de obra calificada tanto externa como regional, además del personal de apoyo (jornaleros) que en su mayoría se contratarán de las comunidades más cercanas.

Se ha establecido que se generarán **15 empleos directos** en las diferentes etapas del proyecto, y para la zona se sabe que por cada empleo formal se generan 6 empleos, por lo que, a lo largo de la vida útil, se estarán generando cerca de **180 empleos más**.

II.1.7.1 Políticas de crecimiento futuro

En este proyecto se plantea la apertura de la brecha **por única vez**, por lo tanto, no es necesario ninguna ampliación a futuro, debido a que el ancho de derecho de vía será suficiente para ejecutar las etapas de construcción, operación y mantenimiento. Posteriormente sólo se le estará dando tratamiento a la vegetación que va creciendo (chaponeo y podas) en el derecho de vía, para que no rebase los 5 metros de altura, dejando únicamente el estrato herbáceo y arbustivo y que pueda causar daños a los cables aéreos.

II.2 Características particulares del proyecto

El proyecto consiste en la instalación de infraestructura para la distribución de energía eléctrica, con la cual se proporcionará el servicio eléctrico a la población de EL Ranchito, mejorando las condiciones de vida de sus habitantes, pues se les permitirá acceder a nuevas tecnologías que facilitaran las actividades diarias y de servicios.

Para el desarrollo del proyecto se contempla una superficie de **1.389 ha**, sin embargo, como se mencionó anteriormente, no toda esta superficie será para el cambio de uso de suelo, puesto que solo se derribará vegetación en la superficie correspondiente a selva baja caducifolia y bosque de encino, lo cual resulta en una superficie de **0.937 ha**, aunque solo se derribará la vegetación de porte alto y se mantendrá una cobertura herbácea lo cual garantiza la protección del suelo.

El derribo de vegetación arbórea será inevitable, la cual no será recuperada mientras las obras estén en operación, sin embargo esta será compensada con la reforestación de áreas ya degradadas por actividades ajenas al proyecto.

Las características de la obra son las siguientes:

Cuadro II-13. Características particulares del proyecto

Concepto	Valor	Unidad
Línea de energía eléctrica continua (aérea)	34.5	KV
Longitud total	1,389.01	Metros
Ancho del derecho de vía ^[+]	10	Metros
Área total a ocupar	1.389	has
Superficie total de cambio de uso de suelo (CUS)	0.937	has

II.2.1 Programa general de trabajo

Las actividades a desarrollarse son consecuencia de la compatibilidad entre los criterios establecidos en la *NRF-014*. Los resultados demuestran que con las técnicas empleadas en el proceso constructivo – operativo son viables, rentables (por la inversión proyectada) y amigables con el medio ambiente.

El programa general de trabajo que se presenta en el siguiente cuadro, tiene por objeto precisar las actividades a realizar y los períodos de tiempo en que se llevarán a cabo cada una de éstas; con lo cual se pretende optimizar recursos, mejorar rendimientos que permitan medir el avance y valorar actividades, previendo de esta manera, necesidades de materiales, equipos y recursos económicos.

Cuadro II-14. Programa general de trabajo

Etapas del Proyecto	Actividad	Bimestres del											
		primer año						segundo año					
		1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
Preparación	Supervisión técnica	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Revisión del trazo	X											
	Rescate de flora y fauna		X										
	Marqueo		X	X									
	Desmante del derecho de vía												
	Derribo			X	X								
	Extracción			X	X								
Limpeza				X	X								
Construcción	Acarreo de Materiales						X						
	Excavación y Nivelación de Estructuras							X	X				
	Montaje de Estructuras									X	X	X	
	Tendido del Cable Guarda											X	X
	Tendido del Cable Conductor												X
Operación y Mantenimiento	Conexión por parte de CFE												X
	Uso de Energía												X
	Mantenimiento												X
	Limpeza del Derecho de vía												X
Obras de Restauración	Presas Control de Azolves							X	X				
	Reforestación										X	X	
	Acordonamientos			X	X								
	Cartelones alusivos			X									
Abandono	Desmantelamiento de infraestructura	X											
	Descompactación del terreno		X	X									
	Obras de restauración de suelo				X	X							
	Reforestación				X	X							
	Evaluación			X			X			X			X

Las etapas de preparación y construcción iniciarán una vez que se obtengan las autorizaciones correspondientes.

De manera general, las actividades durante la vida útil del proyecto se presentan en el siguiente cuadro:

Cuadro II-15. Programa de actividades durante la vida útil del proyecto

ETAPA	AÑOS												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	20	30	
Preparación del sitio	X												
Construcción	X	X	X										
Operación y mantenimiento				X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Obras de restauración				X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Abandono del sitio												X	

II.2.2 Etapa de preparación

La descripción de las actividades que se realizarán en la etapa de preparación del sitio serán las siguientes:

a) Supervisión técnica

La supervisión técnica se llevará a cabo por parte de personal de servicios técnicos y por el contratista para la instalación de la infraestructura eléctrica, esto con el propósito de vigilar que durante el desarrollo del proyecto se cumpla con los límites establecidos y con las medidas de prevención, restauración y mitigación, por lo que esta actividad se realizara durante todas las etapas del proyecto.

b) Revisión del trazo

Esta actividad consiste en dar un recorrido por la superficie propuesta a cambio de uso de suelo para verificar que las marcas establecidas durante la delimitación del área no se hayan perdido y colocar las que hagan falta para evitar que se derribe vegetación fuera de los límites. Las marcas consisten en señales con cinta de seguridad o marcas con pintura en los árboles al límite del proyecto.

c) Marqueo

El marqueo se hará de acuerdo a las dimensiones de la vegetación, en el caso del arbolado con dimensiones mayores a 10 cm, se marcaran con el martillo marcador del responsable técnico con las siglas 874 CV. Mientras que el arbolado con dimensiones menores a los 10 cm serán marcadas con pintura roja.

d) Rescate y reubicación de flora y fauna silvestre

Antes de iniciar con el derribo de la vegetación, se dará un recorrido para verificar la ausencia de fauna que pudiera ser afectada por las maniobras de derribo y extracción de la vegetación, en el caso de encontrar especies de lento desplazamiento se llevará a cabo el rescate mediante la técnica más adecuada para cada especie y serán reubicadas en sitios similares al de su origen para evitar afectación al individuo.

Para el caso de flora, se identificaron plantas epifitas dentro de los sitios de muestreo a nivel microcuenca, más no se encontraron dentro de los sitios del proyecto, sin embargo no se descarta la posibilidad de encontrar este tipo de plantas dentro de los arboles a derribar, por lo que, de ser el caso, estas serán rescatadas y reubicadas sobre el suelo ya que se adaptan muy bien. Por otra par, no se identificaron especies que se encuentren listadas dentro de la NOM-059.

➤ Desmante del derecho de vía

En esta etapa, se eliminará toda la vegetación arbórea y arbustiva presente en los polígonos propuestos a cambio de uso de suelo y las actividades consideradas para esta etapa son:

a) Derribo

Dentro de esta etapa, se eliminara la vegetación existente dentro de los polígonos propuestos para la instalación de postes y derecho de vía de la LDE, esto se hará de forma mecánica (motosierra) para el arbolado mayor, mientras que para la vegetación con pequeñas dimensiones será de forma manual (machete), en ningún momento se utilizaran sustancias toxicas para la eliminación de la vegetación.

El derribo de la vegetación se hará mediante la técnica de derribo direccional para evitar afectar vegetación en los límites de los polígonos, así como dañar especies de herbáceas de importancia ecológica.

b) Extracción

Dado que la vegetación a derribar no es de interés comercial, una vez derribada se procederá a cortar los trozos en dimensiones más pequeñas para acarrearlos hacia las áreas donde se realizarán las obras de restauración de suelo. En el caso de la vegetación de diámetros menores a 10 cm será picada y al igual que la vegetación mayor, se utilizará para realizar los acordonamientos propuestos en las áreas con problemas de erosión y dentro de la misma área de desmante para evitar la erosión y permitir la formación de materia orgánica con lo cual se puede promover la regeneración de pastos y herbáceas.

c) Limpieza

La limpieza del sitio consiste en retirar las herramientas manuales y mecánicas que se utilizaron para realizar el cambio de uso de suelo, así mismo, se dará un recorrido por el área para verificar que no se dejen residuos como plásticos o envases producto de alimentos o de mantenimiento de los vehículos.

Por otra parte, se extraerá el material residual de la vegetación derribada para realizar los acordonamientos, esto se realizará en áreas con problemas de erosión aledañas al área del proyecto, con lo cual se promoverá la reforestación natural y se evitará el proceso de erosión más grave.

II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales

Almacenes y bodegas

En estos sitios se guardará únicamente el equipo, herramienta y maquinaria necesaria durante la preparación del sitio y construcción de la obra. Los almacenes requeridos estarán ubicados en la localidad de Vascogil. No se afectará vegetación forestal para la construcción y/o acondicionamiento de estas obras.

Campamentos

En ninguna etapa será necesaria la instalación de campamentos puesto que la mayoría de los trabajadores se contratarán en los poblados cercanos y podrán pernoctar en sus hogares. De contratarse trabajadores foráneos éstos podrán usar la infraestructura (casas de renta) que existan en las localidades cercanas.

Caminos

Los caminos vecinales permiten el acceso a todos los puntos de inflexión (estructuras), por lo que no será necesaria la apertura de nuevos caminos, ni la rehabilitación de los mismos.

Servicio médico y respuestas a emergencias.

Se contará con botiquín de primeros auxilios y en caso de alguna emergencia mayor se trasladará al centro de atención médica establecido en el poblado la Ciénega de Nuestra Señora.

II.2.4 Etapa de construcción

Aquí se consideran todas las actividades a partir de que se ha realizado el desmonte de la vegetación hasta la puesta en operación de la obra. Por lo que las actividades dentro de esta etapa son las siguientes:

a) Acarreo de materiales

Esta actividad consiste en trasladar los requerimientos para la instalación de infraestructura, como postes, material para la cimentación, equipo para la excavación de pozos y combustibles. El material será almacenado en un sitio seguro establecido en la localidad de y de aquí se acarrearán los que se vayan utilizando diariamente hacia las áreas de trabajo.

Dentro de los materiales a utilizar son:

Cuadro II-16. Insumos

No.	CONCEPTO	TIPO DE ESTRUCTURA			OTROS MATERIALES
		MATERIAL POR ESTRUCTURA			
		MS	MR	MRD	
1	CRUCETA ARMADA C1-115		1	1	POSTE DE MAD. DE 50' C-III
2	CRUCETA ARMADA C2-115	1	1	1	POSTE DE MAD. DE 55' C-III
3	PERNO J	2			POSTE DE MAD. DE 60' C-III
4	TORNILLO DE MAQ. 19 X76	1	2	2	POSTE DE MAD. DE 65' C-III
5	TORNILLO DE MAQ. 19 X 356	4	9	9	POSTE DE MAD. DE 70' C-III
6	PERNO DE OJO P2	3	3	3	POSTE DE MAD. DE 25' C-IV
7	GRAPA DE SUSPENSION F3	2			TUBO FE. GALV. DE 51mm.
					GRAPA Y BASE RB
					ABRAZADERA 2BS

No.	CONCEPTO	TIPO DE ESTRUCTURA			OTROS MATERIALES
		MATERIAL POR ESTRUCTURA			
		MS	MR	MRD	
8	ESLABON REDONDO	2			POSTE DE MAD. DE 50' C-III
9	CONECTOR BIPARTIDO O A COMP.	2	2	2	POSTE DE MAD. DE 55' C-III
10	AISLADOR DE VIDRIO 10S	30	84	90	CABLE AG 5/16
11	HORQUILLA Y BOLA YBC	3	9	9	CABLE ACSR 477mcm
12	SUSPENSION PREFORMADA 477	3	3	3	AMORTIGUADOR P/VIBRACION
13	CALAVERA Y OJO 25C	3	9	9	TIPO STOCKBRIDGE
14	TIRANTE CV-69	2	4	4	APARTARRAYO 34.5KV
15	PLACA PL1	6	14	18	CABLE F.O.D. MONOMODO 144H
16	ALAMBRE ACS 4	10	10	10	9/125 MICRAS
17	ABRAZADERA AB-U	4			MANGA DE EMPALME INDIVIDUAL
18	PLACA PL-7	4			REMATE PREF. P/MENSAJERO
19	SEP. DE TUBO 25MM DIAM. X 160mm	2			CAJA DE EMPALME DE 36 FIBRAS
20	TORNILLO DE MAQ. 19 X 203	2			EXTERIOR
21	GRAPA PUA ACS 3/8	120	120	120	CONSUMIBLE KIT 1/2 CONECTO-
22	GRAPA REMATE AL-12 (477)		6	6	RIZACION
23	ROZADERA R		10	22	CAJA DISTRIBUIDORA 36 HILOS
24	REMATE PARA AG 5/16		4	4	PARA RACK
25	GRAPA R4		6	10	ACOMETIDA DE SALIDA-LLEGADA
26	PERNO ANCLA PA		6	7	DE F.O.D.
27	ANCLA A1		6	7	PRUEBAS CON EQUIPO OTDR 36H
28	CABLE AG 3/8	61	44	61	
29	PERNO DE OJO P3		4	4	
30	ABRAZADERA AB-1		3	6	
31	GANCHO J PARA RETENIDA		12	24	
32	PIJA 13		18	36	

b) Excavación y Nivelación de estructuras

Esta actividad consiste en realizar pozos a cielo abierto con una profundidad del 10% de la altura del poste más 50 cm y un diámetro promedio 35 cm para empotrar las estructuras de soporte de los cables aéreos. El material sobrante residual (el material que no sea compactible) se dispersará en el área cuando las partículas que lo formen sean pequeñas; en caso contrario se trasladarán a lugares adecuados para su posterior utilización.

Se tomarán las medidas necesarias para evitar que las excavaciones puedan originar accidentes a personas, animales y vehículos, cercándolas con una base de alambre y colocándoles señales adecuadas, durante la excavación y hasta su relleno y compactación.

c) Montaje y armado de estructuras

El material para armar las estructuras de soporte se concentra y distribuye en los almacenes y bodegas provisionales más cercanas, 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 una pluma flotante montada sobre un vehículo de tres toneladas.

En esta etapa se colocan las estructuras de soporte de los herrajes, aisladores y accesorios en general, también se colocarán los aisladores sintéticos y de porcelana. Posteriormente se colocará el cable guarda, mediante una maniobra sencilla sosteniéndolo con un montacargas y tenazas especiales para sostener dicho cable.

d) Tendido y tensado del cable guarda

Esta actividad consiste en colocar el cable conductor de cobre calibre ACSR 3/0, sin fibra óptica y 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 quede a una altura determinada del suelo.

La maniobra de tensado consiste en elaborar un programa de tendido para optimizar el kilometraje de cada carrete. Se coloca una máquina tensionadora en el claro de un poste o en las áreas de maniobras para el tendido del cable; por el otro lado del poste se instala una máquina pilotera, que liberará poco a poco el cable piloto que guiará al cable de acero y, posteriormente, el cable de guarda. Una vez tendido el tramo programado se procede a tensionarlo y rematarlo con los herrajes correspondientes. También se requerirá del apoyo de equipo de comunicación portátil y una cuadrilla de personal consistente en un sobrestante con experiencia en este tipo de trabajo.

e) Tendido y tensado de cables conductores

Aquí se incluyen las actividades relacionadas con el tendido, tensionado, enclumado e instalación del sistema de amortiguamiento necesario para evitar vibraciones en los cables conductores que pudieran llegar a dañarlos, o a dañar la estructura y la instalación de los dispositivos necesarios para mantener los subconductores del haz de conductores múltiple separado entre sí a distancias seguras.

Este concepto incluye el tendido y tensionado de cable conductor, la colocación definitiva de los herrajes correspondientes y sus accesorios para sujetarlos a las cadenas de aisladores; la instalación de separadores (cuando sean necesarios) y amortiguadores, la ejecución de los empalmes de tramos de cable conductor, y la instalación de puentes y remates en las torres que se requieran.

Además, se instalará un sistema de tierras como protección para sobre corrientes (descargas eléctricas atmosféricas) y como descarga de cables energizados en corto circuito será conformado de la siguiente manera:

- a) Cable de acero AG 5/16 como hilo de guarda.
- b) Conducción calibre 4.
- c) Electrodo de tierra, varilla Cooperwell de 3 m bañada en cobre.

II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento

Esta etapa consiste en hacer uso de la energía eléctrica una vez que sea conectada por parte de la CFE, así como reparar y dar mantenimiento a las instalaciones cuando se requiera para lograr que funcione durante la vida útil que se propone incluso aumentarla a un plazo mayor.

Las consideraciones dentro de esta etapa son:

II.2.5.1 Tipo de Servicios que brindarán las instalaciones

El servicio que brindará la línea eléctrica será la de transmitir el flujo eléctrico, con una potencia de 34.5 kV en forma permanente y continua. Este constante flujo eléctrico sólo se verá interrumpido por las actividades de mantenimiento de las obras, si así lo requieran, o por algún accidente fortuito. Para detectar cualquier falla en el sistema se cuenta con un equipo de seguridad automático que interrumpe el flujo eléctrico que sólo se restablece hasta que la causa de la falla haya sido eliminada totalmente por el equipo de supervisión.

II.2.5.2 Tecnologías que se utilizarán, en especial las que tengan relación directa con la emisión y control de residuos líquidos, sólidos y gaseosos

En general, la operación del proyecto no genera emisiones de residuos sólidos, líquidos o gaseosos en el sitio, sin embargo, durante la preparación, construcción y mantenimiento se utilizarán vehículos que transportarán al personal, así como maquinaria para el despalle o nivelación del terreno; por lo que se considera que las tecnologías que se usarán para el control de las emisiones y residuos se refieren a aquellas que están incluidas en los vehículos automotores que se utilizarán tanto en esta etapa, como en las etapas precedentes. El manejo de los residuos y emisiones de los contaminantes será como a continuación se describe:

Emisiones a la atmósfera.	Los humos generados por los vehículos y maquinaria utilizados durante la preparación, construcción y mantenimiento de la infraestructura; no son cuantificables pero se mantendrán los vehículos en óptimo estado para reducirlas al mínimo mediante el mantenimiento preventivo.
Descargas de agua residuales.	El proyecto no considera la generación de aguas residuales, pues no se establecieron campamentos, dado que en la localidad Vascogil se cuenta con la infraestructura necesaria.
Residuos sólidos que puedan ser generados.	Aunque se indicará al personal que eviten dejar residuos en las áreas de trabajo, pudieran encontrarse algunos envases rotos, bolsas de plástico o algunas latas, los cuales serán recolectados y depositados en contenedores, los cuales serán instalados dentro del área de trabajo.
Emisiones de ruido.	Los ruidos ocasionados por los vehículos, máquinas y herramientas de trabajo; no son cuantificables pero se mantendrán los vehículos en óptimo estado para reducirlas al mínimo, mediante su mantenimiento preventivo, además el personal será dotado de equipo de protección auditiva.

II.2.5.3 Tipo de reparaciones a sistemas, equipos, etc.

Las reparaciones consideradas en este apartado, se refieren a las que se realicen directamente a la LDE, en sus diferentes componentes, ya sea a las estructuras o cables; entendiéndose reparación efectuada por algún evento fortuito y el mantenimiento preventivo y correctivo.

Para efectuar la reparación o mantenimiento de la LDE se utilizarán vehículos y maquinaria de combustión interna, las cuales deberán estar en óptimas condiciones para evitar emisiones a la atmósfera de compuestos contaminantes. Además, de que no se permitirá la circulación de maquinaria y equipo fuera de las rutas y de las áreas de trabajo preestablecidas, a menos que sea absolutamente necesario. No se permitirá la formación de "atajos" entre los caminos ya establecidos para la circulación de maquinaria y vehículos.

Toda reparación, mantenimiento y lavado de maquinaria, equipo y vehículos para realizar la reparación y mantenimiento de la línea, deberá efectuarse en la localidad de Vascogil, con excepción de reparaciones mayores serán trasladados hasta la ciudad de Santiago Papasquiaro o Durango.

II.2.5.4 Control de malezas o fauna nociva

El derecho de vía tendrá que mantenerse con árboles que no sobrepasen los 2 metros de altura, ya que solamente se derribará el estrato arbóreo, no se considera el control de malezas ni de fauna silvestre, en los apartados siguientes se especifica cómo se llevará a cabo esta actividad. No se tiene la necesidad de utilizar fuego o sustancias tóxicas para desarrollar esta actividad.

II.2.5.5 Mantenimiento

Con el fin de garantizar la continuidad en el suministro de energía eléctrica y la conservación de su infraestructura (estructuras, cables, etc.), es necesario contar con un programa de mantenimiento preventivo, correctivo y predictivo por parte de los técnicos de la CFE, cuyos componentes están definidos de la manera siguiente:

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

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 la línea.

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.

El mantenimiento se dará conforme se vaya requiriendo, por otra parte, se realizará la poda de la superficie que abarca el derecho de vía, pues con esto se evita que la vegetación arbórea pueda interrumpir el flujo de energía eléctrica, así mismo se puede prevenir que al momento de presentarse un incendio, el fuego alcance el cableado, afectando la infraestructura y por tanto la distribución de electricidad.

II.2.6 Descripción de las obras asociadas

La LDE no necesita de obras asociadas o complementarias, se aprovecharán las localidades más cercanas, donde se ubicarán los albergues, patios de maniobras y de servicios, almacenes, etc., lo cual vendrá a minimizar o reducir los impactos negativos al ambiente.

Por otra parte, no será necesaria la construcción de caminos de acceso ya que se utilizarán los caminos existentes, mismos que son suficientes y están en buenas condiciones para el traslado de materiales e insumos, además se utilizará el derecho de vía de la propia línea.

II.2.7 Etapa de abandono del sitio

La etapa de abandono se considera indefinida, pues la infraestructura proporcionará un servicio social a largo plazo, dado que con el mantenimiento adecuado se puede alargar la vida útil por muchos años más de los que se tienen contemplados. Sin embargo, en caso de que la LDE deje de funcionar se procederá a realizar un programa de abandono, el cual consiste en retirar la infraestructura y aplicar un programa de restauración de suelos y reforestación.

Específicamente, para la etapa de abandono para el presente proyecto, consiste únicamente en la limpieza del sitio y retiro de maquinaria y equipo utilizados para la instalación de la infraestructura eléctrica.

II.2.8 Utilización de explosivos

Para el desarrollo de las actividades incluidas en todas las etapas **no se hará uso de explosivos**.

II.2.9 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

La generación de los residuos sólidos, líquidos, así como las emisiones a la atmósfera, estará determinada en función de la presencia o ausencia de trabajadores en las diferentes etapas; identificándose una mayor presencia de personal durante las etapas de preparación del sitio y construcción, siendo eventual la presencia humana durante la etapa de operación y mantenimiento. La infraestructura para la disposición final de los residuos, no se encuentra presente en la región, por lo que los residuos generados serán trasladados hasta la cabecera municipal de **Santiago Papasquiaro y/o Durango**, donde se cuenta con la infraestructura suficiente y necesaria para su tratamiento y confinamiento final. A continuación, se indican los residuos que se pronostica serán generados en las diferentes etapas:

II.2.9.1 Residuos sólidos no peligrosos

➤ Sólidos

Los restos vegetales producto del desmonte, será el principal residuo generado durante la etapa de preparación del sitio; una parte del material vegetal removido, será aprovechado comercialmente, el cual deberá tener características para este fin, el material restante, las puntas y brazuelo, serán utilizados para obras de restauración del suelo acomodándolos de forma horizontal en las pendientes.

Otro material identificado en la etapa de construcción es el material pétreo sobrante producto de las excavaciones, principalmente se utilizará para el relleno de las mismas para empotrar las estructuras, el resto será acomodado en lugares de poca pendiente.

Otros residuos que se considera se generarán en el transcurso de la obra son: papel, cartón, residuos orgánicos, latas y vidrio. En la etapa de preparación del sitio y construcción se tendrá mayor concentración de personas y por lo tanto

mayor será la generación de estos residuos. El cálculo de los residuos generados está basado en la concentración de los trabajadores por etapa, los cuales podrán generar hasta 0.50 kg de basura por día por persona.

Cuadro II-17. Residuos sólidos domésticos generados por trabajador

Tipo de residuo	Cantidad generada ¹ (kg/día/trabajador)
Residuos de comida húmedos	0.15
Papel	0.05
Cartón	0.05
Plásticos (varios)	0.1
Vidrio	0.1
Otros	0.05
Total	0.5

➤ **Líquidos**

El proyecto no requiere de grandes cantidades de agua, solo se requiere para realizar las mezclas de concreto para la cimentación de los postes y para el consumo de los trabajadores, misma que podrá tomarse de los sitios de abastecimiento para la localidad de El Ranchito.

En el caso de los desechos humanos, se colocaran baños portátiles y se solicitaran los servicios de una empresa encargada del tratamiento de estos residuos para que se haga cargo.

➤ **Emisiones a la atmosfera**

Las emisiones a la atmosfera serán las relacionadas con los vehículos para el transporte del personal diariamente a las áreas de trabajo, así como el traslado de materiales para la construcción. Aunque estas no son cuantificables, se considera que con los mantenimientos preventivos y las verificaciones correspondientes, se mantendrán los límites permisibles por la legislación vigente.

➤ **Emisiones de ruido**

Los vehículos y principalmente la maquinaria involucrados en el proyecto, deberán ajustarse a la normatividad vigente, los niveles sonoros emitidos por los equipos utilizados en las obras, medidos en decibeles se presentara en la siguiente tabla:

Cuadro II-18. Límites máximos permisibles de decibeles

PESO BRUTO VEHICULAR Kg	LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES Db (A)
Hasta 3,000	79
Más de 3,000 y hasta 10,000	81
Más de 10,000	84

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

Cuadro II-19. Decibeles producidos por la maquinaria utilizada en el proyecto

Maquinaria	Peso bruto Aproximado (kg)	Decibelios producidos
Camión tipo grua perforadora	40,000	84
Camioneta pick up	3,000	79

El ruido no ocasionará un impacto significativo en la población dado que, la mayor parte de los postes están alejados de la localidad de El Ranchito, y las dimensiones son mínimas pues solo será el pozo para la colocación de los postes, además las condiciones de la zona permiten que el radio a donde llega el ruido sea menor, en el caso de los trabajadores todos contarán con el equipo de protección auditivo para evitar daños por el tiempo de exposición al ruido generado por la maquinaria durante la perforación.

II.2.9.2 Residuos peligrosos

Dentro del área del proyecto se generan residuos que por su composición pueden representar un peligro para los componentes ambientales suelo, agua, aire así como para la vegetación y fauna silvestre. Estos residuos únicamente corresponden a los que se generaran por los mantenimientos inesperados durante las actividades propias del proyecto, tal es el caso de gasolina, aceites gastados, estopas impregnadas, grasas mismos que serán almacenados en contenedores con tapa para posteriormente ser entregados a una empresas autorizada para su confinamiento final en el estado de Durango.

Durante todas las etapas del proyecto se evitará que los residuos entren en contacto directo con el suelo, por lo que durante el mantenimiento del equipo y maquinaria se utilizaran lonas o trapos absorbentes con lo que se evita que estos sean filtrado al suelo y contaminen el agua subterránea.

Los residuos considerados dentro del proyecto son los siguientes:

Cuadro II-20. Residuos generados por las actividades del proyecto

Nombre comercial	Nombre Técnico	Estado físico	Tipo de Envase	Etapa o proceso en que se emplea	Cantidad de uso mensual (lts/kg)	Cantidad de reporte	Características CRETIB ²						IDLH ³	TLV ⁴	Destino o uso final	Uso que se da al material sobrante
							C	R	E	T	I	B				
Gasolina		Líquido	Pipa	Derribo y transporte de material e insumos y reparaciones de imprevistos.	3,500				X	X	X				Camioneta motosierra	NA
Aceite		Líquido	Recipiente plástico 20 lts.		600					X	X				Todos los vehículos	NA
Diésel		Líquido	Pipa		7,000				X	X	X				Maquinaria	NA
Grasas		Sólido	Recipiente plástico 20 kgs.		400					X					Maquinaria	NA

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

Para dar cumplimiento con la normatividad aplicable en la materia de electricidad, se analizaron los siguientes instrumentos jurídicos:

III.1 Programa de ordenamiento ecológico del estado de Durango

De acuerdo a la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEPA), 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, 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.

El presente proyecto está vinculado al Ordenamiento Ecológico del Municipio de Santiago Papasquiari, puesto que el área donde se pretende realizar se encuentra dentro de dos Unidades de Gestión Ambiental (UGA) No. 20. – La Sierrita y (UGA) No 26 – Quebrada de Nuñez, mismas que se describen a continuación:

Cuadro III-1. Ubicación del proyecto dentro de la UGA

ID	política	nombre	uso principal	municipios	criterios de regulación ecológica
20	Aprovechamiento	La Sierrita	Conservación de la Biodiversidad; Explotación Pecuaria de Caprinos;	Santiago Papasquiari	AGR; BIO; GAN; FORM; MIN.
			Aprovechamiento Forestal Maderable; Minería.		
26	Aprovechamiento	Quebrada de Nuñez	Conservación de la Biodiversidad; Explotación Pecuaria de Caprinos;	Santiago Papasquiari	AGR; BIO; GAN; FORM; MIN; URB.
			Aprovechamiento Forestal Maderable; Minería.		

Los criterios de regulación y el cumplimiento del proyecto con estos, se presentan en la siguiente tabla:

CLAVE	CRITERIO DE REGULACIÓN	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD		
BIO01	Se deberán fomentar programas interinstitucionales enfocados a la reintroducción de flora y fauna nativa en aquellas áreas donde hayan sido desplazadas o afectadas por actividades previas.	Se realizará una siembra de esquejes con especies de Guasima, Tazcate, Palo Blanco y Espino, con el propósito de compensar la vegetación removida por el cambio de uso de suelo.
BIO2	Los proyectos autorizados de vías generales de comunicación deberán instalar estructuras que faciliten el libre tránsito de la fauna silvestre entre ambos flancos de la obra terminada, reduciendo la exposición de los animales al flujo vehicular, como pasos superiores o inferiores.	Para el presente proyecto no se contempla la apertura de caminos, puesto que se cuenta con los caminos necesarios para acceder a todas las áreas de trabajo.
BIO3	Los proyectos acuícolas autorizados para la producción de especies no nativas deberán contar con las instalaciones necesarias para evitar la descarga de aguas o residuos que pudieran arrastrar animales vivos o huevos viables hacia los cuerpos y corrientes de agua. Todas las granjas de producción acuícola deberán contar con una planta de tratamiento para la depuración de las aguas que se utilicen en la producción de organismos acuáticos, o bien, deberán contar con un sistema de humedales artificiales que permitan convertir los nutrientes disueltos en biomasa vegetal de plantas acuáticas enraizadas.	No aplica para el presente proyecto, dado que no se pretenden realizar actividades acuícolas.
BIO4	Delimitar una zona de amortiguamiento de 25 metros, para proporcionar protección de los efectos de borde y ampliar el área del bosque sobremaduro en el futuro.	Solo se eliminara la vegetación mayor a dos metros dentro de la superficie propuesta para el derecho de vía de la LDE.
BIO5	Evitar que se construyan caminos dentro de las áreas de bosque sobremaduro, pero cuidar que tengan los accesos necesarios para casos de contingencia. Evitar la cosecha y otras alteraciones dentro de estas áreas.	No será necesario abrir caminos nuevos, dado que se cuenta con los caminos de acceso en buenas condiciones para llegar al total de las áreas de trabajo.

CLAVE	CRITERIO DE REGULACIÓN	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
BIO6	Implementar labores silvícolas que sean compatibles con el mantenimiento de árboles con diámetro mayor de 40 cm, despuntados, ramudos, podridos, con corteza parcialmente desprendida o con cavidades de al menos 6 m de altura, siendo los más importantes las especies de <i>Pinus durangensis</i> , <i>P. leiophylla</i> , <i>P. ayacahuite</i> y <i>Pseudotsuga menziesi</i> , en las partes con más de 2300 msnm.	La elevación máxima dentro de la zona del proyecto es de 1,260 msnm, y presenta una vegetación de bosque de encino y selva baja caducifolia, por lo que no se encontraron especies de importancia como las que se mencionan dentro de este criterio, aunque se respetará la vegetación aledaña para minimizar el impacto por el derribo de vegetación.
BIO7	En las zonas con menos de 2000 msnm con bosques de <i>Pinus cembroides</i> deben implementarse labores silvícolas y ganaderas que permitan el mantenimiento de estos bosques, los cuales son usados como hábitat de alimentación durante la época reproductiva.	No se identificó esta especie dentro de las áreas propuestas para el CUS, así como dentro de las zonas inmediatas al área del proyecto.
BIO8	Construir brechas cortafuego, circundando zonas dedicadas a la protección.	Para el presente proyecto, el derecho de vía servirá para protección de la infraestructura en caso de incendios, pues al no existir vegetación de porte alto se evitará que el fuego alcance las copas de la vegetación al otro lado de la franja del derecho de vía.
BIO9	Establecer durante el arrastre, los carriles fuera de la zona de protección de las áreas de importancia crítica para la conservación.	Dado que el objetivo del presente proyecto no es el aprovechamiento forestal, la vegetación derribada no representa la necesidad de establecer carriles de arrastre pues son de dimensiones muy cortas y el material será utilizado para obras de restauración, por lo que se picará y esparcirá dentro de las mismas áreas de trabajo.
BIO10	Evitar la circulación de vehículos y los trabajos de aprovechamiento forestal durante los meses de anidación (junio agosto).	Aunque el aprovechamiento forestal no es el objetivo del proyecto, habrá mayor circulación de vehículos y personas durante las etapas de preparación y construcción principalmente, aunque esto se realizará fuera de la temporada de lluvias, dejando en descanso los meses de junio a agosto.
BIO11	En áreas aledañas a los sitios de protección, se deberá realizar las siguientes acciones: a) Aplicar técnicas de derribo direccional para evitar daños en el sitio; b) Antes de hacer el derribo, realizar una revisión física para asegurar que el arbolado marcado no está siendo usado como sitio de anidación. De ser así, seleccionar otro árbol con características similares.	Para el derribo de la vegetación que se encuentra dentro del derecho de vía de la LDE, se aplicará el derribo direccional para evitar daños aledaños a la zona, con respecto a las anidaciones, con anticipación se realizará un recorrido por la zona para identificar posibles anidaciones y aplicar un programa de prevención y rescate.
BIO12	Mantener deseablemente, entre 5 y 10 árboles por hectárea, de cualquier especie arbórea, procurando que queden en forma agrupada, con diámetro mayor de 40 cm, despuntado, ramudo, podrido, con corteza parcialmente desprendida o con cavidades de al menos 6 m de altura. Marcar los árboles con pintura permanente y en un lugar visible.	El derribo de los árboles solamente serán en un rango de 10 mts de ancho a lo largo de la LDE, que corresponden al derecho de vía, fuera de ese rango se respetará la vegetación.
BIO13	Establecer en torno a los árboles secos o con cavidades, una zona de protección de dimensiones variables, dependiendo de las necesidades de la especie y de las características del sitio.	En caso de que se encuentre algún arbolado seco o con cavidades estos se quedarán en pie para que sirvan como refugio de los animales de la zona.
BIO14	Retener árboles vivos en rodales con ausencia de árboles secos cuando sean diámetros mayores a 50 cm, mal conformados, con probabilidades de formación de huecos o de morir de manera natural en el corto plazo.	Para el presente proyecto es necesario eliminar toda la vegetación de porte alto por el riesgo que representa para la infraestructura eléctrica durante siniestros naturales, por lo que, solo se respetará la vegetación aledaña, incluyendo árboles que puedan servir de hábitat para la fauna local.
EXPLOTACIÓN PECUARIA		
GAN1	No se permite el pastoreo en áreas que hayan estado sujetas a aprovechamiento forestal y que se encuentren en regeneración de acuerdo con el programa de manejo autorizado.	No aplica para el presente proyecto, puesto que el área no se encuentra bajo aprovechamiento forestal y no se pretende practicar la actividad pecuaria.
GAN2	Los terrenos cuyas áreas incluyan pendientes mayores al 15% deberán ser reforestados con especies nativas de la región y manejados bajo algún sistema silvopastoril, de acuerdo a las condiciones naturales del sitio.	El objetivo del proyecto no es la actividad pecuaria. Durante el desarrollo del proyecto, se realizará una plantación con especies nativas de la zona, y así compensar la pérdida de vegetación por el derribo del arbolado.

CLAVE	CRITERIO DE REGULACIÓN	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
GAN3	Cuando exista sobreexplotación de los recursos naturales por pastoreo (escasez de agua, suelos erosionados, invasión de leñosas, poca cobertura vegetal, etc.) el poseedor del predio deberá construir obras de conservación y mejora, tales como cercos, represas, abrevaderos, praderas y otras.	EL proyecto contempla un programa de restauración de suelo, para compensar la pérdida de suelo que se llegue a generar por desarrollo de la obra.
GAN4	Las actividades ganaderas cercanas a arroyos no podrán modificar los flujos naturales de agua mediante la construcción de brechas y cualquier otra actividad que compacte el suelo o interrumpa el flujo de agua.	No se realizarán actividades ganaderas en el proyecto, y pese a que se requiere el CUS, no será necesario modificar el curso de cauces, puesto que, la infraestructura es mayormente aérea.
GAN7	Para evitar la afectación de flora nativa no se deberá realizar el cultivo de especies exóticas invasoras; además, se deberá evitar la Introducción de los mismos a los potreros.	Para compensar el derribo del arbolado para el proyecto se realizará una plantación con especies nativas de la zona.
GAN8	La ganadería extensiva realizada en áreas forestales compatibles con la conservación o el mantenimiento de los servicios ambientales deberá implementar sistemas de manejo holístico o pastoreo con rotación de potreros y períodos de descanso que permitan el mantenimiento y recuperación de la estructura natural de la vegetación.	No se realizarán actividades ganaderas en el proyecto, ya que el objetivo de este es la construcción de una LDE.
GAN9	Los cuerpos de agua usados como abrevaderos, así como las corrientes de agua deberán tener instalaciones adecuadas (construcción de puentes con mampostería o depósitos de agua utilizando acero galvanizado revestido con mampostería) para garantizar un acceso controlado del ganado que evite la erosión, la compactación y que favorezca el mantenimiento de la vegetación del borde.	No aplica para el presente proyecto.
GAN10	La infraestructura ganadera dedicada a la suplementación y disposición de agua deberá estar diseñada de manera que se eviten accidentes por ahogamiento de las especies de fauna menor. Utilizando barreras como divisiones de madera en bebederos o comederos de plástico con pequeñas aperturas según el tamaño del ganado y subir el nivel de altura de acuerdo al tamaño del ganado pastando.	El objetivo del proyecto no es la construcción de infraestructura para la ganadería.
GAN11	Ajustar anualmente la carga animal de acuerdo al índice de coeficiente de agostadero, su cálculo depende del área y especie de pasto.	No aplica para el presente proyecto.
GAN12	Manejar los agostaderos mediante rotación de potreros.	No aplica para el presente proyecto.
GAN13	En cauces de agua, conservar franjas paralelas de 20 metros con vegetación nativa de ribera.	No aplica para el presente proyecto.
GAN14	Los cercados para delimitar propiedades o potreros deberán permitir el libre tránsito de la fauna silvestre, evitando utilizar materiales como malla ciclónica o borreguera. Se recomienda usar el menor número de hilos posibles y alambres sin púas en las líneas superior e inferior.	No aplica para el presente proyecto.
GAN15	Los potreros para la ganadería extensiva estarán sujetos al siguiente manejo de hábitats. En caso de presentar problemas de erosión, excavar zanjas de ladera perpendiculares al desnivel del terreno. La distancia entre las zanjas se establecerá de acuerdo a la siguiente tabla: Pendiente; distancia; 2% 30m; 5% 28m; 8% 24m; 10% 20m; 14% 18m; 16% 16m; 20% 14m; 25% 12m; 30% 10m; 35% 8m; 40% 6m; 45% 4m. Permitir la permanencia de ejemplares de plantas de la familia agavaceae y cactáceae. Crear aguajes a una distancia no mayor de 1.5 km entre ellos. No introducir ganado en pendientes mayores al 60%. Mantener vivos y en pie los árboles más altos o los de mayor edad. Instalar. Trincheras (cortinas de rocas) perpendiculares al cauce de los arroyos que crucen por terrenos que presenten erosión del borde o pérdida de vegetación a una distancia entre 10 y 20 m una de la otra.	No aplica para el presente proyecto.

CLAVE	CRITERIO DE REGULACIÓN	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
GAN16	En los potreros sobreutilizados, donde el número de cabezas de ganado excede el coeficiente de agostadero definido por COTECOCA, es necesario que se disminuya la carga animal a un número que se pueda mantener con el 60% de la biomasa vegetal disponible, dejando el otro 40% para la rehabilitación de la fertilidad del suelo, la disminución de la erosión, la protección de las primeras capas del suelo de las altas temperaturas y la facilitación de la germinación de semillas de zacate de especies nativas. Para tal efecto, se debe colocar una cerca en el territorio sujeto a rehabilitación que tendrá una extensión equivalente a una superficie en la que potencialmente pueda crecer el 40% de la biomasa vegetal del potrero, poniendo especial énfasis en la inclusión de zonas riparias, cañadas, zonas con pendientes mayores al 10% y hábitats de aves rapaces y mamíferos carnívoros.	El objetivo del proyecto no es la actividad pecuaria.
APROVECHAMIENTO FORESTAL MADERABLE		
FOR1	Las plantaciones forestales dentro de o adyacentes a áreas compatibles con la conservación o el mantenimiento de los servicios ambientales deberán tener diseños que consideren arreglos de varias especies nativas edades, la combinación de coníferas y latifoliadas o bien de patrones intercalados con claros para crear diversidad de hábitats.	Las especies a reforestar son nativas de la región, con lo cual se garantiza una mayor sobrevivencia.
FOR2	Las plantaciones forestales comerciales se establecerán en predios preferentemente forestales.	La plantación no será de forma comercial, sino como una medida de compensación, a causa del derribo del arbolado para el derecho de vía.
FOR3	Se evitará que en las plantaciones forestales comerciales se cultiven las siguientes especies invasoras y exóticas. <i>Casuarina</i> spp, <i>Eucaliptus</i> spp y <i>Schinus molle</i> .	Las especies a reforestar son: Guasima, Tzacate, Palo Blanco y Espino, las cuales son reportadas dentro de los datos de campo recolectados durante el inventario de vegetación en la zona del proyecto.
FOR4	Las plantaciones forestales comerciales deberán instalarse en altitudes menores a 3,000 metros sobre el nivel medio del mar (msnm) y con pendientes inferiores a 45° (menos del 100%).	Las especies a reforestar no son de interés comercial, únicamente servirán para compensar la pérdida de vegetación por el CUS.
FOR5	El suelo en las plantaciones forestales comerciales deberá ser sujeto a un conjunto de prácticas que eviten su erosión. Para tal efecto, se recomienda la creación de zanjas de ladera perpendiculares al desnivel del terreno. La distancia entre las zanjas se establecerá de acuerdo a lo siguiente: Pendiente; Distancia; 2% 30m; 5% 28m; 8% 24m; 10% 20m; 14% 18m; 16% 16m; 20% 14m; 25% 12m; 30% 10m; 35% 8m; 40% 6m; 45% 4m. Se recomienda que las zanjas tengan al menos 30 cm de profundidad, 30 cm en su base y 90 cm en su superficie, misma que deberá estar cubierta con una barrera de vegetación o de piedras.	Para asegurar la sobrevivencia de un alto porcentaje de plantas, se aplicará un programa de restauración de suelos con presas de control de azolves y acordonamiento de material vegetal muerto.
FOR6	Los cuerpos de agua dentro de las áreas de corta total deberán mantener una franja no menor a 10 metros de vegetación natural para su protección.	El proyecto no implica la remoción total de vegetación, pues se podrá mantener la de porte bajo, con lo cual se protegerán los cauces evitando el azolvamiento por el arrastre de particular, pues la misma vegetación podrá disminuir la velocidad de los escurrimientos, disminuyendo así el aporte de sedimentos a los cauces.
MINERÍA		
MIN1	Durante las actividades de exploración, explotación y beneficio minero y a fin de evitar contaminación por partículas suspendidas se deberá aplicar el riego de caminos y áreas de trabajo, aplicar sistema supresor de polvos en planta de trituración, realizar estudios de caracterización del entorno ambiental, dar el mantenimiento de la maquinaria y equipo y realizar los monitoreos de calidad del aire.	No aplica para el presente proyecto, pues no se llevarán a cabo actividades mineras.

CLAVE	CRITERIO DE REGULACIÓN	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
MIN2	Para ahuyentar las aves de las áreas de proceso, se deberán colocar mallas o cubiertas en las piletas y dispositivos.	Se llevará a cabo un recorrido por la zona para aumentar la fauna, además de un programa de rescate y reubicación de la misma (si se da el caso), se tendrán en cuenta las aves de todo tipo y tratar en toda medida algún tipo de accidente con los cables de corriente de la LDE.
MIN3	Para el caso de los mamíferos y los reptiles, se deberá considerar la colocación de cercos de protección para que esta fauna no ingrese a las áreas mineras.	Dado que la mayor parte de la infraestructura es aérea, no es necesario la instalación de cercos de protección, además se aplicará el programa de rescate y reubicación en caso de que se encuentren individuos dentro de las áreas de trabajo.
MIN4	Los residuos vegetales producto de la limpieza de los terrenos se trozarán y esparcirán, en sitios previamente seleccionados, a fin de facilitar su integración al suelo, en caso de no ser utilizados como esquejes o material para la reforestación.	Dado que la vegetación a eliminar, no cuenta con las características para ser comercializada, el total de los residuos serán picados y esparcidos en áreas con problemas de erosión, con el propósito de que se integren al suelo y se genere materia orgánica para promover la regeneración natural.
MIN5	Se prohíbe la cacería y la extracción de especies de flora y fauna durante las actividades de exploración.	Se colocará un cartel alusivo a la protección de fauna, así mismo, se darán pláticas a los trabajadores sobre el cuidado y la importancia de la fauna dentro del bosque, así como una capacitación para aplicar el programa de rescate y reubicación en caso de encontrar individuos de lento desplazamiento.
MIN6	De ser inevitable la afectación de especies catalogadas en la normatividad, se deberá realizar el traslado de fauna de difícil desplazamiento y trasplante de flora, con apoyo de especialistas en la materia.	Se tiene contemplado un plan de rescate y reubicación de especies de fauna, por lo que se capacitará al personal para actuar en caso de encontrarse con alguna especie incluyendo a las que no están dentro de la NOM-059. En el caso de las especies de flora no se identificaron especies que puedan ser sujetas a rescate y reubicación.
MIN7	La capa superficial del suelo vegetal será recuperada junto con el material removido sin mezclarse con el fin de utilizarla para las actividades de restauración posterior. Para esto, se deberá designar un área de almacenamiento temporal dentro de las de depósito, con el fin de evitar pérdidas de erosión.	EL proyecto no contempla la remoción de suelo.
MIN8	Se realizará la revisión y mantenimiento periódico de los vehículos y maquinaria que sean utilizados, con la finalidad de no rebasar los límites máximos permisibles para la emisión de contaminantes a la atmósfera y ruido.	Los vehículos requeridos utilizan gasolina, los cuales se someterán a un programa de mantenimiento preventivo, así mismo, se realizarán las verificaciones en las empresas autorizadas.
MIN9	Los combustibles serán almacenados en recipientes cerrados que estén en perfectas condiciones, garantizándose que no existieran fugas.	Los combustibles estarán almacenados en tanques plásticos y se mantendrán sobre una base de madera para evitar filtraciones al suelo.
MIN10	En lo que se refiere a materiales de consumo, aditivos, aceites, grasas y combustibles, éstos y sus residuos, deberán disponerse en recipientes cerrados y resguardados en lugares aislados y seguros, dentro de alguna de las superficies ocupadas por las obras que se llevarán a cabo.	Dentro del poblado el Ranchito se contará con un área disponible para almacenar en el cual se establecerán áreas tanto para insumos y para residuos los cuales serán almacenados en recipientes con tapa y serán identificados con etiquetas, para que una vez que se cuente con una cantidad suficiente sean enviados a una empresa autorizada para su confinamiento final.
MIN11	Cuando a la terminación de un proyecto de exploración minera directa se vaya a abandonar el área en que se desarrollaron los trabajos, se deberá llevar a cabo el programa de restauración que contemple acciones tales como la estabilización de taludes, el relleno de pozos de exploración, el relleno de zanjas, la escarificación de suelos, la inhabilitación de caminos y la reforestación.	No se llevará a cabo la actividad minera, además al término de la vida útil de la LDE, no será necesario restaurar el área, pues esta se mantendrá con una cubierta vegetal, la cual se dejará crecer a su altura normal una vez que la LDE deje de funcionar. En caso de que se requiera se realizará una reforestación para aumentar la cobertura vegetal.
MIN12	En las actividades de restauración, se utilizarán únicamente individuos de especies arbóreas, arbustivas y herbáceas locales.	Las especies a reforestar serán de la región, pues se garantiza una mayor sobrevivencia.
AGRICULTURA		

CLAVE	CRITERIO DE REGULACIÓN	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
AGR1	Las áreas compatibles con la actividad agrícola definidas en el estudio de ordenamiento deberán utilizarse preferentemente en dicha actividad.	No se realizarán actividades agrícolas, ya que el objetivo del proyecto es la construcción de una LDE.
AGR4	En áreas agrícolas colindantes con cauces de agua, establecer biofiltros con franjas de vegetación nativa de 7 a 9 metros y en pendientes de hasta 15%.	No aplica para el presente proyecto.
AGR5	Los envases de Agroquímicos, deberán ser manejados como residuos peligrosos, previo a un tratamiento para posteriormente ser dispuestos como de manejo especial, evitando su dispersión en las áreas donde se utilicen.	No se utilizarán estos productos. Todos los residuos peligrosos que se generen dentro de las áreas del proyecto serán almacenados en recipientes con su tapa y etiqueta correspondientes, para después ser enviados a una empresa autorizada para su confinamiento final.
AGR6	Considerar barreras cortavientos en los bordes de los cultivos a fin de evitar la erosión y mejorar el hábitat circundante de la parcela.	En este caso para evitar la erosión se realizarán presas de control de azolves, además del acordonamiento e integración del material vegetal que será triceado para incorporar en el suelo de la zona.
AGR7	Se prohíben el uso de los siguientes productos agroquímicos altamente tóxicos en el sector agrícola: Acetato o propionato de fenil mercurio; Erbon; Acido 2.4.5-T; Formotión; Aldrin; Fluoracetato de sodio (1080) Cianofos; Fumise; Cloranil; Kepone/Ciordecone, DBCP; Mitrex; Dialifor; Monurón; Dieldrin; Nitrofen; Dinoseb; Schradán; Endrin; Tnamifos.	No aplica para el presente proyecto, puesto que no se realizarán actividades agrícolas.
AGR8	Se deberán establecer barreras arbóreas de especies nativas y/o adaptables que no sean invasoras en los límites perimetrales de las zonas agrícolas las cuales preferentemente se ubicarán perpendicularmente a la dirección del viento. Estas barreras rompen vientos deberán plantarse en una distribución a tres bolillo, a una distancia entre ellas de 2 a 3 metros, y con árboles de al menos 1 m de altura.	No se establecerán cultivos, aunque la vegetación aledaña servirá de barrera para protección de suelo dentro de la franja del derecho de vía.
AGR9	Las labores de preparación de terrenos para la siembra deberán de hacerse con prácticas de labranza de conservación; sistema de producción agrícola que consiste en la intervención cero o mínima con instrumentos de labranza para la rotación de la capa arable del suelo y el permitir la presencia de materiales vegetales como rastrojos que proporcionan materia orgánica necesaria como parte de los abonos orgánicos.	El método de siembra (Esquejes) no requiere de instrumentos de labranza que alteren la capa superficial del suelo.
AGR10	Para el apoyo de subsidios en la producción agrícola, se favorecerá el uso o implementación de proyectos agrícolas que consideren ecotecnias y alternativas productivas como la agricultura orgánica, sistema de producción basado en evitar el uso de agroquímicos, la rotación de cultivos, el control biológico de plagas, la práctica de labranza cero y el uso de abonos orgánicos derivados de composteo de materiales de la misma cosecha.	No se requiere de ningún tipo de subsidios para el presente proyecto.
URBANIZACIÓN		
URB1	El desarrollo de las zonas de reserva urbana deberá ser acorde a la disponibilidad de servicios que garanticen la calidad de vida de los pobladores y la exclusión de riesgos al medio ambiente.	El presente proyecto tiene como objetivo el proveer de electricidad a la comunidad "El Ranchito", y así garantizarles una mejor calidad de vida.
URB2	Se recomienda el diseño y construcción de sistemas separados de drenaje pluvial y sanitario, cumpliendo las especificaciones de diseño establecidas para este tipo de sistemas en cuanto a su tratamiento y disposición final.	Las casas de la localidad El Ranchito cuentan con letrinas para el uso personal. En el caso del agua cuentan con mangueras que transportan el agua desde los cuerpos de agua cercanos.
URB4	En el desarrollo urbano deberán contemplarse áreas verdes con una superficie mínima de 9.0 m ² /habitante.	Con el presente proyecto no se tiene contemplado el aumento de población de la zona, por lo tanto, no habrá un aumento de urbanización, después de terminada la construcción se dejará crecer material vegetal dentro del derecho de vía, tomando en cuenta que esta no revase los 2 mts de altura.

CLAVE	CRITERIO DE REGULACIÓN	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
URB5	Deberá recomendarse para la reforestación urbana en espacios abiertos, vialidades y áreas verdes de las siguientes especies nativas: <i>Pinus engelmannii</i> (pino real), <i>Pinus cembroides</i> , (pino piñonero), <i>Acacia schaffneri</i> (huizache), <i>Acacia farnesiana</i> (huizache), <i>Prosopis laevigata</i> (mezquite) y <i>Yucca decipiens</i> (palma).	Las especies a reforestar son <i>Guazuma ulmifolia</i> (Guazima), <i>Juniperus flaccida</i> (Tazcate), <i>Ipomoea arborescens</i> (Palo blanco) y <i>Vachellia pennatula</i> (Espino), las cuales son nativas de la región y de fácil adaptación.
URB6	Los asentamientos urbanos y las zonas naturales deberán protegerse de la contaminación y riesgo industrial, incorporando barreras naturales que conformen corredores con franjas anchas de especies vegetales nativas de amplia cobertura de copa y de tallas considerables que funjan como filtros naturales de la contaminación urbana.	El proyecto se realizara dentro de una zona rural, en donde no existen industrias que generen una gran cantidad de contaminantes. Por las dimensiones y tipo de proyecto, no se considera que habrá un riesgo de contaminación para los habitantes locales o fauna y flora, sin embargo, la reforestación propuesta servirá para mejorar la calidad del aire.

La ubicación del proyecto dentro de la UGA se presenta en el **Anexo 4d**

III.2 Plan Nacional de Desarrollo

El desarrollo sustentable debe regir todas las actividades de la Administración Pública Federal, por lo que los programas y estrategias de sus distintas dependencias y organismos serán diseñados tomando en cuenta los tres elementos indispensables para alcanzar el desarrollo sustentable, esto es, el beneficio social, el desarrollo económico y el cuidado del medio ambiente y de los recursos naturales dentro del territorio nacional.

Las actividades propuestas son congruentes con el *Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024*, que permitirá el desarrollo regional de la zona rurales, integrando los sectores de la **silvicultura, agrícola, forestal y minería** en la promoción y desarrollo de actividades productivas, el fortalecimiento de las instituciones locales y la ampliación de la base tecnológica de la región, contribuyendo a un crecimiento económico sostenido y sustentable a través de la creación de fuentes de empleo, preservando el medio ambiente y los recursos naturales de la región.

Específicamente se puede vincular el proyecto con el objetivo de desarrollo sostenible, pues el gobierno está comprometido con garantizar un desarrollo sostenible que no solo beneficie a las generaciones presentes, si no que se garantice el bienestar de las generaciones futuras, por lo que vigilará que las actividades que se realicen no comprometan los recursos, por lo tanto el proyecto aplicará las medidas de protección, restauración y mitigación remediación para evitar la alteración de los recursos ambientales.

Así, mismo, el proyecto se puede considerar dentro del eje 2 Política y Social, en el cual se tiene como prioridad construir un país con bienestar, en donde se incluyen todos los sectores sociales, por lo que, mejorar las condiciones de vida de los habitantes de las localidades más alejadas es congruente con los objetivos del Plan Nacional de desarrollo, pues al haber mayor número de servicios como lo es la electricidad, se puede acceder a otros que son indispensables y que pueden modernizarse, como lo es el caso de la salud, alimentación y educación..

III.3 Plan de desarrollo estatal

Durango es la cuarta entidad federativa más extensa del País con una superficie de 123,451 km², que representa el 6.3% de la superficie continental y se ubica al norte de México. La cobertura de servicios básicos en las viviendas ubicadas en el Estado se encuentra cercana al promedio nacional, aunque comparado con los estados del Norte, se encuentra en los últimos lugares. Por lo tanto, de acuerdo a la consulta popular, se destacaron las necesidades de la población, de las cuales la infraestructura eléctrica es una de las principales necesidades, pues a partir de esta se podrá mejorar el resto de los servicios, como educación, modernización de equipo de salud y mejoramiento de los lugares públicos.

Dentro de los objetivos del programa estatal 2016-2022 con los que se vincula este proyecto destacan los siguientes:

Eje 2. Gobierno con sentido humano y social

Vivienda y servicios que brindan calidad de vida

Luz eléctrica. Pese a que a nivel estatal se tiene un 97.7 % de cobertura eléctrica, existen municipios donde se carece de este servicio. Específicamente en el municipio de Santiago Papasquiario el 4.2 % de las viviendas no cuenta con energía eléctrica, por lo que el establecimiento de la LDE "EL Ranchito" ayudará a reducir el rezago que se tiene a nivel municipal y estatal.

Los objetivos y estrategias que se presentan para mejorar la infraestructura eléctrica son los siguientes:

Desarrollo social con inclusión y equidad

Objetivo 1. Apoyar el desarrollo de grupos vulnerables generando condiciones y oportunidades de acceso a bienes y servicios.

Estrategia 1.4. Reducir los rezagos de los servicios básicos y de espacios públicos en beneficio de las comunidades con mayor población vulnerable.

Línea de acción: Disminuir los rezagos en los servicios básicos mediante la construcción y mejoramiento de obras de agua potable, drenaje y energía eléctrica.

El establecimiento de una LDE no solo beneficia a los hogares al proveer de energía para el funcionamiento de muchos aparatos utilizados para realizar las actividades diarias, sino que también se puede mejorar y actualizar el equipo de los centros médicos, así como mejorar las instalaciones educativas como se establece dentro del siguiente objetivo del PDE:

Bienestar para el desarrollo

Objetivo 17. Mejorar la infraestructura y equipamiento escolar.

Estrategia 17.1. Fortalecer la infraestructura y equipamiento de los centros educativos en todos los tipos y modalidades.

Línea de acción: Dotar de los servicios de energía eléctrica y conectividad a los centros educativos de conformidad con los resultados del diagnóstico.

En base a lo anterior, se puede concluir que la instalación de la LDE, es de suma importancia para las localidades que se podrán conectar a la red para contar con el servicio de luz, pues el beneficio será mayor que el efecto negativo que pudiera presentarse por su desarrollo.

III.4 Plan de desarrollo municipal

La política general de desarrollo del municipio de **Santiago Pasquiario** pretende crear las condiciones para impulsar las actividades productivas en las regiones rurales y, con ello fortalecer las relaciones comerciales y de servicios para sus habitantes a través del apoyo en la creación de fuentes de empleo.

Por su parte el Programa de Desarrollo Municipal pretende propiciar el desarrollo económico del municipio; respetar los recursos naturales renovables y no renovables existentes, con base en una adecuada y oportuna planeación; instrumentar y operar adecuadamente desarrollo sustentable con la participación coordinada de los sectores públicos y privados de la sociedad. EL proyecto tiene relación directa con los siguientes ejes del PDM:

Eje 2 Bienestar para todos: se busca mejorar la sustentabilidad de las comunidades mejorando los asentamientos rurales para después lograr un desarrollo urbano más grande dentro de la zona, dentro del inciso a) fin de la pobreza, el proyecto tiene relación con la creación de empleos que trandran lugar en la localidad gracias a su realización.

En el **eje 4 Economía y trabajo**, se menciona la creación de empleos en el municipio y sus comunidades aldeañas para mejorar la economía, por lo tanto, una mejor calidad de vida. Con la construcción del proyecto se generarán 15 empleos directos los cuales darán manutención a las familias durante su tiempo de trabajo. De acuerdo a los objetivos de desarrollo sostenible las metas primordiales son: Desarrollar infraestructuras fiables, sostenibles, resilientes y de calidad, incluidas infraestructuras regionales, para apoyar el desarrollo económico y el bienestar humano.

En el **eje 5 Sustentabilidad y medio ambiente** "Hablar y tomar decisiones sobre el medio ambiente es de vital importancia, ya que el cuidado y preservación del mismo es primordial para la existencia del ser humano en la tierra.

Cada acción que se tome en pro del medio ambiente es de suma importancia y no sólo los individuos, sino también los gobiernos y las empresas deben desarrollar actividades cuyo fin sea preservar nuestro entorno y revertir el daño causado a nuestro hogar".

El presente proyecto es congruente con este eje, puesto que para su desarrollo se busca causar el mínimo impacto al ecosistema, mediante la restauración de una superficie similar a la del CUS, además representa un beneficio social a largo plazo.

III.5 Normas oficiales mexicanas aplicables

Se realizó un análisis de las Normas consideradas en el estudio, determinando la vinculación con las actividades propuestas, las normas y sus consideraciones con las diferentes actividades del proyecto se muestran en el cuadro siguiente:

Cuadro III-2. Normas oficiales mexicanas.

NORMA	VINCULACIÓN
Para la emisión de gases contaminantes	
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 combustibles.	Se utilizarán vehículos de combustión interna a base gasolina, por lo que la generación de los gases de tipo invernadero será inevitable; sin embargo, se aplicarán medida para que éstos estén dentro de los límites permisibles a la norma, como lo es dar mantenimiento preventivo a los vehículos y realizar las verificaciones correspondientes dentro de empresas autorizadas para este fin.
Para la emisión de ruido por vehículos	
NOM-011-STPS-2001. Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.	Se trabajará con maquinaria y equipos mecánicos, por lo tanto, deberán tomarse las medidas necesarias de seguridad e higiene para los trabajadores.
NOM-080-ECOL-1994. Límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de vehículos automotores.	La maquinaria y vehículos emiten ruidos por los escapes provenientes de la combustión interna, los cuales deben estar en los límites establecidos por la norma. Por lo que se dara mantenimiento preventivo para mantener en optimas condiciones los vehículos y evitar los ruidos por fallas.
NOM-080- SEMARNAT -1994. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos en circulación y su método de medición.	La maquinaria y vehículos emiten ruidos por los escapes provenientes de la combustión interna, los cuales deben estar en los límites establecidos por la norma. Se implementara la utilización de silenciadores y el mantenimiento preventivo.
Para la protección del personal durante la obra	
NOM-004-STPS-1999. Sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo.	Los vehículos y maquinaria utilizados se someterán a un programa de mantenimiento preventivo para evitar accidentes durante la ejecución de la obra.
NOM-017-STPS-2001. Equipo de protección personal-Selección, uso y manejo en los centros de trabajo.	Los trabajadores usarán el equipo necesario para proteger y prevenir riesgos al momento de la instalación de la infraestructura eléctrica.
Para el control, manejo y transporte de residuos peligrosos generados	
NOM-052-SEMARNAT-2005. Que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.	Las grasas, el combustible y los aceites que utilizan los vehículos son considerados como residuos peligrosos, y aunque los cambios de aceites y el propio mantenimiento de los vehículos se llevaran a cabo en lugares especializados para ello, es obligatoria la observancia de la presente norma oficial mexicana para su cabal cumplimiento y la identificación de la peligrosidad de un residuo.
Para el manejo y protección de la flora y fauna en estatus de protección	

NORMA	VINCULACIÓN
NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección de especies nativas de México de flora y fauna silvestres-categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-lista de especies en riesgo.	Para el efecto de cambio de uso de suelo se trabajará con flora y fauna, la cual debe de ser documentada y determinar su estatus, para aplicar las medidas de protección.
NOM-060- SEMARNAT -1994. Que establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos ocasionados en los suelos y cuerpos de agua por el aprovechamiento forestal.	No aplica, pero se tomarán en cuenta algunas especificaciones para mitigar los efectos adversos ocasionados en los suelos y cuerpos de agua, dado que no se efectuará el aprovechamiento forestal
Para dar cumplimiento a las especificaciones de la CFE	
NRF-014-CFE-2014. Que establece los DERECHOS DE VÍA para la instalación de la línea eléctrica.	El cumplimiento de esta norma estará a cargo de la SCT, pues es quien determina si el derecho de vía es suficiente de acuerdo al tipo de vegetación e instalación de los postes.

III.6 Instrumentos normativos

La Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en su artículo 5º, Fracción II otorga atribuciones a la Federación para la regulación de las acciones para la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente que se realicen en bienes y zonas de jurisdicción federal, tal es el caso del presente Proyecto de Cambio de Uso de Suelo. Así mismo, la Ley General de la Administración Pública Federal en su artículo 32 bis, fracción XI atribuye a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales evaluar y dictaminar las manifestaciones de impacto ambiental. De esta forma, y aplicando lo establecido en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (LGEEPA) en sus artículos 5 fracción X, 28 fracción VII, 30 primer párrafo y los siguientes artículos, 5º Inciso O) fracción III, 12, 14, 17 y 49 de su reglamento en materia de Impacto Ambiental. La Secretaría realizará en sus tiempos y términos aplicables la evaluación de impacto ambiental del presente estudio. De igual manera en la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable en sus artículos 68 Fracción I, 69 Fracción I, 93, 94,95, 96, 97 y 98 en materia de cambio de uso de suelo y los artículos 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126 y 127 del Reglamento de la misma ley, es necesario realizar un Estudio Técnico Justificativo para proyectos que impliquen el derribo de arbolado en predios con vegetación forestal que rebasen los 500 metros cuadrados o eliminen o fragmenten hábitat de flora y fauna sujetas a protección especial como se menciona en el artículo 5 inciso O) fracción III del Reglamento de la LGEEPA. Considerando este último artículo **EL PROYECTO PRETENDE ELIMINAR VEGETACIÓN CORRESPONDIENTE A SELVA BAJA CADUCIFOLIA Y BOSQUE DE ENCINO; POR LO TANTO SE HA REALIZADO EL ESTUDIO TÉCNICO JUSTIFICATIVO PARA EL CAMBIO DE USO DE SUELO DE TERRENO FORESTAL A TERRENO PARA INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA.**

Considerando lo anterior el presente proyecto se vincula directamente con la LGEEPA y LGDFS por tratarse de actividades que requieren de realizar un cambio de uso de suelo de forestal a infraestructura, en este sentido y aplicando lo establecido en el artículo 14 del reglamento de la LGEEPA, la evaluación ambiental deberá estar vinculada a la guía del Sector de Cambio de Uso de Suelo.

Finalmente la normatividad ambiental que se vincula directamente con las actividades a desarrollar en las diferentes etapas del proyecto son las siguientes:

III.6.1 Leyes

Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente

El presente proyecto, cumplirá con lo establecido en el artículo 28, *Fracción VII* de la LGEEPA, la cual menciona cambios de uso de suelo, la evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos.

Del mismo modo, y dando cumplimiento con el **artículo 30** de la misma ley, esta manifestación contiene la descripción de los posibles efectos que el proyecto puede ocasionar en el ecosistema donde se desarrollará, así mismo se presentan una serie de medidas preventivas y de mitigación para reducir al mínimo el impacto negativo al ecosistema.

Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable

Por encontrarse en una zona de recursos forestales, el presente proyecto estará regido por la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, dado que para llevar a cabo la obra propuesta será necesario realizar el cambio de uso de suelo de forestal a infraestructura, como lo establece en sus artículos 68 Fracción I, 69 Fracción I, 93, 94, 95, 96, 97 y 98.

Debido a que el presente proyecto involucra el cambio de uso de suelo para su establecimiento y operación, y en cumplimiento a lo establecido en el Artículo 10 Fracción XXX, el cual menciona que son atribuciones de la federación expedir, por excepción, las autorizaciones de cambio de uso del suelo de los terrenos forestales, así como controlar y vigilar el uso del suelo forestal, así mismo el Artículo 14 Fracción XI, 68 Fracción I y 69 Fracción I, mencionan que la secretaria ejercerá las atribuciones de expedir por excepción las autorizaciones de cambio de uso de suelo en terrenos forestales. Debido a lo anterior el presente proyecto se vincula perfectamente en lo establecido en la ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, ya que involucra lo establecido en los apartados mencionados.

Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

En la preparación y construcción del proyecto, se producirán residuos de diversas características, como: residuos vegetales, padecería de concreto, papel, cartón, vidrio, metal, colillas de soldadura, residuos de pintura, material impregnado con grasas y aceites, etc. Por tanto, éstos serán almacenados temporalmente dentro de los almacenes considerados y, serán manejados por una empresa especializada y autorizada por la SEMARNAT; la empresa será la encargada de llevarlos a los sitios autorizados para su confinamiento y/o su posible reciclaje. El proyecto dará cumplimiento a los *artículos 18 y 20 de esta Ley*, para clasificar los residuos sólidos urbanos, y con el objeto de prevenir y reducir riesgos a la salud y al ambiente, se deberán de considerar algunos de los factores enmarcados en el *artículo 21*, asimismo el proyecto cumplirá con los demás artículos ambientales de esta ley.

III.6.2 Reglamentos

Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental.

De acuerdo con el *Reglamento de la LGEEPA, en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental*, en su **Capítulo II, Artículo 5o, inciso O**), menciona: **CAMBIOS DE USO DEL SUELO DE ÁREAS FORESTALES, ASÍ COMO EN SELVAS Y ZONAS ÁRIDAS.**

III. Los demás cambios de uso del suelo, en terrenos o áreas con uso de suelo forestal, con excepción de la modificación de suelos agrícolas o pecuarios en forestales, agroforestales o silvopastoriles, mediante la utilización de especies nativas.

Por lo anterior expuesto el proyecto estará vinculado a lo establecido al reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación al Impacto Ambiental, ya que implica la realización de un proyecto de cambio de uso de suelo en áreas forestales para la construcción de infraestructura eléctrica.

Reglamento de la LGDFS.

Específicamente estará vinculado con el **artículo 120** del reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, que establece lo siguiente:

Para solicitar la autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, el interesado deberá solicitarlo mediante el formato que expida la Secretaría, el cual contendrá 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.

Junto con 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 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

III.7 Ubicación del proyecto dentro de las Áreas Naturales Protegidas y Regiones Prioritarias para la conservación

III.7.1 Áreas naturales protegidas

Las Áreas Naturales Protegidas son las zonas del territorio 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 requieren ser preservadas y restauradas.

Se crean mediante un decreto presidencial y las actividades que pueden llevarse a cabo en ellas se establecen de acuerdo con la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, su Reglamento, el programa de manejo y los programas de ordenamiento ecológico. Están sujetas a regímenes especiales de protección, conservación, restauración y desarrollo, según categorías establecidas en la Ley.

El presente proyecto **no** se encuentra dentro de ninguna de las ANP, establecidas para el estado de Durango, la localización del proyecto y las ANP en el contexto estatal se muestra en el **Anexo 4a**.

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

El programa de las AICAS surgió como una idea conjunta de la Sección Mexicana del Consejo Internacional para la preservación de las aves (CIPAMEX) y BirdLife Internacional. Este programa inició con apoyo de la Comisión para la Cooperación Ambiental de Norteamérica (CCA) con el propósito de crear una red regional de áreas importantes para la conservación de las aves. Estas áreas fueron revisadas por la coordinación del programa AICAS y se constituyó una base de datos. La información gráfica recabada incluye los mapas en un sistema de información geográfica de la CONABIO para consulta al público <http://conabioweb.conabio.gob.mx/aicas/doctos/aicasmapa.html>.

EL proyecto se encuentra dentro de la superficie que abarca la AICA denominada San Juan de Camarones, la cual se describe a continuación:

- **AICA NE-15. San Juan de Camarones.** Cuenta con una superficie de 355,796.12 m², no cuenta con un plan de manejo. Sus principales actividades son forestal, industria, agricultura y ganadería. Su importancia radica en que esta abarca una superficie que contiene vegetación de bosque de pino maduro principalmente en cañadas así como un gradiente típico de la vertiente húmeda del Pacífico de la Sierra Madre Occidental con Bosques Tropicales Deciduos y Semideciduos que cubren grandes extensiones en los fondos de los Valles o quebradas y Bosques Templados (Encino y Pino) en las partes altas, así como manchones de *Abies* y *Pseudotsuga*. Este tipo de ecosistema es importante para el hábitat de especies en peligro como son *Rhynchopsitta pachyrhyncha*, *Euptilotis neoxenus* y *Euptilotis neoxenus*. Presenta una serie de amenazas como la deforestación, sobreexplotación, agricultura, ganadería y sobre todo la conversión de áreas por la siembra de estupefacientes, por lo que las actividades que se realicen deben ser compatibles con los lineamientos que define el ordenamiento territorial.

En el caso del presente proyecto no se afectará hábitat con vegetación reportada en la NOM-059, además las especies reportadas dentro bajo algún rango de protección son reportadas a nivel regional y no se identificaron indicios de la presencia de estas dentro del área propuesta a cambio de uso de suelo.

III.7.2.1 Vinculación del Proyecto con la AICAS.

La vinculación se relacionó específicamente con las amenazas que presenta el área, dado que se debe evitar que el desarrollo del proyecto aumente el deterioro de la zona, las consideraciones son las siguientes:

Cuadro III-3. Vinculación del proyecto con el AICA de influencia

Descripción (Amenazas).	Vinculación con el Proyecto.
Siembra de estupefacientes.	Se aplicara un programa de Reforestación de especies nativas y de alto valor ecológico en la zona sobre algunas áreas desprovistas de vegetación
Deforestación para cultivos, apertura de terrenos para la agricultura	Se aplicara un programa de conservación de suelo para garantizar la conservación a este recurso en una meta programada de 120 m³ de presas, así mismo se sembraran esquejes en 2 ha con especies de la región.
Desarrollo industrial	La mano de obra requerida para el proyecto corresponde a gente de la región, las personas de las localidades cercanas tienen una buena aceptación para las obras a desarrollar, puesto que contar con el servicio de luz representa un beneficio para la población local. NO se construirá infraestructura auxiliar como dormitorios o comedores.
Explotación inadecuada de recursos y presión sobre especies de pino y Encino	Se aplicara un programa de reforestación para compensar los derribados por el Cambio de Uso de Suelo. Para cada impacto generado, se propone una medida de restauración, la explotación será sobre los individuos forzosamente indispensables para la construcción del proyecto.
Ganadería	En la zona esta actividad es de bajo impacto.

La ubicación del proyecto dentro de las AICAs establecidas para el estado se presenta en el **Anexo 4a**.

III.7.3 Regiones Terrestres Prioritarias

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

El proyecto se encuentra inmerso dentro de la superficie definida para la siguiente RTP:

- **RTP-23. San Juan de Camarones:** Cuenta con una superficie de 4,691 km². Con un valor de conservación de 3. Se considera prioritaria por tratarse de un valle muy profundo que presenta una gran diversidad de hábitats. Incluye un gradiente de altitud que corre de oeste a este desde selvas bajas caducifolias hasta bosques de encinos y de bosques de pino. Su hábitat sirve de refugio para especies como *Aquila chrysaetos*, *Rhynchopsitta pachyrhyncha* y *Ara militaris*. Cuenta con grandes extensiones de bosque de abetos y remanentes de *Picea* sp. en algunas áreas existe *Abies durangensis*. Presenta un problema grave por la deforestación y la presión por los pinos con fines maderables.

El proyecto afectara vegetación de selva baja caducifolia y encino, sin embargo se realizará una reforestación con especies nativas para compensar la vegetación eliminada. No se identificaron sitios con especies de fauna bajo protección, sin embargo se contempla un programa de rescate y reubicación en caso de encontrarse alguna especie durante el desarrollo de las actividades.

III.7.3.1 Vinculación del proyecto con la RTP

La vinculación se relacionó específicamente con las amenazas que presenta el área, dado que se debe evitar que el desarrollo del proyecto aumente el deterioro de la zona, las consideraciones son las siguientes:

Cuadro III-4. Vinculación del proyecto con la RTP

Descripción (Amenazas).	Vinculación con el Proyecto.
Gran diversidad de pinos (grupo <i>ponderosa</i>) y de encinos.	El proyecto implica la remoción de especies de bosque de encino y selva baja caducifolia, aunque se compensará su eliminación con la siembra de esquejes de especies de la región.
Pérdida de superficie original por la tala inmoderada en algunos sitios con bosque de pino.	En la región se realizan talas clandestinas para llevar a cabo cultivos ilegales, los cuales no son controlados principalmente por la inseguridad y porque, al no haber fuentes de empleo bien remunerados, los mismos habitantes se involucran dentro de estas actividades. El proyecto implica la remoción de vegetación, aunque se compensará con la reforestación de especies locales y se aplicará un programa de restauración de suelos para recuperar áreas en proceso de degradación.
Nivel de fragmentación: Mínimo, únicamente áreas muy localizadas han sido alteradas.	La fragmentación se ha dado en áreas que han sido desmontadas para otras actividades y no se han aplicado programas de restauración, lo que genera una pérdida de suelo anualmente y por lo tanto se va perdiendo la capacidad productiva del sitio. Con el desarrollo del presente proyecto se aplicará un programa de restauración de suelos y se establecerá una reforestación para evitar la mayor pérdida de suelo, además se promoverá la regeneración de vegetación herbácea para evitar que los factores ambientales afecten directamente sobre el suelo arrastrando una mayor cantidad de partículas hacia las partes bajas.
No hay incremento significativo de la población.	EL proyecto no implica el aumento de la población, pues los trabajadores serán en su mayor parte de la misma región y podrán desplazarse diariamente a sus hogares, en caso de no poder regresar el mismo día se podrán establecer campamentos temporales (Casas de campaña o lonas). Los trabajadores foráneos podrán rentar una vivienda
Presión sobre los pinos con fines maderables.	El proyecto no requiere la eliminación de vegetación de bosque de pino, la vegetación a derribar no presenta características para ser comercializada, por lo que esta será picada y esparcida sobre áreas con problemas de erosión.
Concentración de especies en riesgo: como <i>Aquila chrysaetos</i> , <i>Rhynchopsitta pachyrhyncha</i> y <i>Ara militaris</i> .	No se identificaron indicios de la presencia de estas especies, aunque no se descarta que en alguna época del año puedan llegar a habitar cerca del área del proyecto, por lo que se aplicarán las medidas para evitar su afectación. Antes de iniciar con las actividades de desmonte, se realizará un recorrido para ahuyentar la fauna que pudiera estar dentro de las áreas a desmontar, hacia áreas más seguras.
Prácticas de manejo inadecuado: Tala inmoderada de bosques de pino en algunos sitios.	Dentro de la región hay talas clandestinas y mal manejo de los bosques, pues a veces se sobreestiman las existencias y se extrae un volumen mayor al que produce el bosque disminuyendo la capacidad productiva de las áreas forestales y disminuyendo la vegetación de pino. El presente proyecto no implica la eliminación de vegetación correspondiente a bosque de pino, solo será necesario derribar especies de selva baja caducifolia y bosque de encino. La eliminación de vegetación será compensada mediante la reforestación con especies nativas.

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

III.7.4 Regiones Hidrológicas Prioritarias

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

En este contexto el Predio se localiza dentro de la RHP denominada Cuenca Alta del Río San Lorenzo–Minas de Piaxtla, misma que se describe a continuación:

- **RHP CUENCA ALTA DEL RÍO SAN LORENZO - MINAS DE PIAXTLA (Número 21).** Tiene una extensión de 14,287.23 km² con afluentes a los Ríos San Lorenzo, Piaxtla, Elota, Hábitos y Los Remedios. Su vegetación comprende bosque de pino-encino, de pino, de encino y selvas baja caducifolia y subcaducifolia, matorral de manzanita y matorral xerófilo. La principal problemática que presenta es la modificación del ecosistema por la infraestructura minera y la contaminación por los desechos mineros.

Específicamente dentro del área del proyecto se realizará la eliminación total de la vegetación arbórea, por lo que para compensar el impacto que se generará al dejar el área descubierta, se reforestará una superficie de 2 ha a través de esquejes con especies de la región. Por otra parte, se realizarán presas de control de azolves para mejorar la infiltración del agua y evitar el arrastre de partículas hacia los cauces de agua presentes.

III.7.4.1 Vinculación del proyecto con la RHP

La vinculación de la Región Hidrológica Prioritaria denominada **Cuenca Alta del Río San Lorenzo-Minas de Piaxtla** radica en los resultados obtenidos en el presente estudio, los cuales nos indican que los recursos de Suelo, Agua, Biodiversidad, así como la Captura de Carbono no se pondrán en riesgo, de igual forma para cada impacto generado se está proponiendo una obra de mitigación, que nos garantice la protección a estos recursos.

Los resultados obtenidos para cada concepto se detallan en los apartados correspondientes, así mismo a razón que el presente proyecto se encuentra inmerso dentro de esta Región Prioritaria, es de observancia obligatoria la conducción de lo siguiente:

- ✓ Identificación de flora y fauna que se pueda encontrar en algún estatus de la NOM-059-SEMARNAT-2010.
- ✓ Se aplicará un programa de rescate para especies de Fauna consideradas en la NOM-059
- ✓ Reportar si se encuentran nidos o hábitats de aves que se encuentren en la NOM-059-SEMARNAT-2010, a las autoridades de la CONABIO.
- ✓ Prohibir la caza de aves.
- ✓ Prohibir la tala clandestina.
- ✓ Evitar contaminar los cuerpos de agua superficiales y subterráneos con sustancias consideradas como peligrosas.
- ✓ Al momento de la construcción de las obras, respetar la ingeniería del proyecto para minimizar el impacto a la modificación del entorno.
- ✓ Disminuir la generación de sedimentos mediante obras de conservación de suelos.
- ✓ Ampliar las aéreas de captación e infiltración de aguas pluviales mediante reforestaciones propuestas en el presente documento de cambio de uso de suelo.

La ubicación del proyecto referente a las RHP se muestra en el **Anexo 4c**.

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

Inventario Ambiental

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

Metodología

Inicialmente se dio un recorrido por el área del proyecto para reconocimiento de la zona y realizar el trazo preliminar para dar inicio a las actividades de planeación. En gabinete se definieron las actividades a desarrollar durante la elaboración del documento técnico, destacando el análisis de los sistemas de muestreo a utilizar en función de la vegetación y características topográficas, previamente estudiadas en planos, programas de manejo de la zona y temas editados por el INEGI.

Una vez definido el tipo de muestreo, se realizó el levantamiento de información florística que se verá afectada por el cambio de uso de suelo, así como el señalamiento del área por medio de marcas con pintura en los árboles o marcas con cinta de seguridad y de acuerdo a las condiciones del área se pudieron definir los sitios que requieren de obras de restauración.

Durante el inventario de vegetación, se registraron datos generales del ambiente físico (altitud, pendiente, exposición, materia orgánica, compactación, fisiografía, material predominante, materia orgánica, grados de erosión, daños a la infraestructura, ubicación y pedregosidad), biótico (fisonomía, estructura y composición de especies de las comunidades) y dasométricos de las especies afectadas (diámetro normal, altura total, diámetro de copas, dominancia y especie).

Esquema de muestreo

De acuerdo a la superficie solicitada para el desarrollo del proyecto y al tipo de obra a realizar, se decidió realizar un **MUESTREO ALEATORIO** en la superficie propuesta a cambio de uso de suelo. En total se levantaron 8 sitios circulares de 500 m² o el equivalente a un radio de 12.62 m.

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

Cuadro IV-1. Esquema de muestreo dentro del área del proyecto

Poligono	Sup CUS (has)	Tipo Vegetacion	No Sitios	Tam	Sup Mustreada (ha)	IM %
1	0.421	Bosque de Encino	4	500	0.200	47.53
2	0.516	Selva Baja Caducifolia	4	500	0.200	38.77
Totales	0.937		8	500	0.400	43.15

Con los datos colectados en campo, se analizaron en gabinete los parámetros principales y de acuerdo al tipo de vegetación presente, se clasificaron en dos clases de diámetro, los primeros corresponden a individuos con diámetros menores a 10 cm y los segundos a diámetros mayores a los 10 cm.

En el caso de los diámetros menores únicamente se calculó el número de individuos y un promedio de su altura y diámetro así como área basal que representan dentro del área del proyecto, mientras que para los individuos mayores además de los parámetros anteriores también se obtuvo un volumen por especie a eliminar dentro del área propuesta a CUS.

Calculo del volumen por especie

Para el cálculo del volumen únicamente se sometieron a este procedimiento los individuos maderables y que presentan un diámetro mayor o igual a 10 cm. Las ecuaciones para determinar el volumen rollo total árbol de las especies fueron tomadas de los parámetros establecidos en el sistema biométrico generado para la UMAFOR 1005 (Santiago Papasquiari y Anexos), a razón de que el predio afectado por el proyecto, se encuentra inmerso dentro de esta UMAFOR, los parámetros son los siguientes:

Cuadro IV-2. Parámetros para la estimación de volumen

b_0	b_1	b_2	Especie
0.000061	2.001411	0.830722	<i>Pinus sp.</i>
0.000054	1.961854	0.970144	<i>Pinus durangensis</i>
0.000056	2.032262	0.871359	<i>Pinus arizonica</i>
0.000074	2.002322	0.793614	<i>Pinus leiophylla</i>
0.000063	1.784233	1.122736	<i>Pinus teocote</i>
0.000052	2.023323	0.903041	<i>Pinus sp.</i>
0.000056	1.870888	1.006031	<i>Juniperus sp</i>
0.000052	1.692617	1.262887	<i>Cupressus lucitanica</i>
0.000061	2.001411	0.830722	<i>Quercus sideroxyla</i>
0.000057	1.993045	0.913774	<i>Quercus sp</i>
0.000079	1.855448	0.856723	<i>Arbutus xalapensis</i>
0.000056	1.811909	1.070249	<i>Populus tremuloides</i>

Especies afectadas por la obra.

Como se ha mencionado anteriormente el tipo de vegetación que corresponde al área donde se realizara el cambio de uso de suelo es **Selva baja caducifolia** y **Bosque de encino** de acuerdo a la carta de uso de suelo y vegetación **serie VI** editada por INEGI en 2017, en los cuales se derribarán los individuos del estrato arbóreo para permitir el cambio de uso de suelo propuesto y sus características se presentan en el cuadro siguiente:

Cuadro IV-3. Número de árboles y especies a remover para los individuos mayores a 10 cm

Predio	Estrato	Especie	Nombre común	Número de individuos	DN (cm)	AT (m)	AB (m ² /ha)	Vol (m ³)	
San Juan de Camarones	Arbóreo	<i>Alvaradoa amorphoides liebm</i>	Sombrilla	4	1.50	20.0	0.109	0.392	
	Arbóreo	<i>Casimiroa edulis</i>	Zapote Blanco	8	4.00	21.5	0.449	1.855	
	Arbóreo	<i>Celtis Iguanaea</i>	Bainoro	1	1.00	23.0	0.044	0.118	
	Arbóreo	<i>Ficus aurea</i>	Higera silvestre	6	6.00	17.3	0.172	0.592	
	Arbóreo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guasima	28	5.00	13.9	0.408	1.051	
	Arbóreo	<i>Juniperus flaccida</i>	Tazcate	3	1.50	31.5	0.235	1.081	
	Arbóreo	<i>Quercus grisea</i>	Encino	2	1.00	14.0	0.032	0.119	
	Arbóreo	<i>Quercus urbanii</i>	Encino	3	2.00	16.5	0.056	0.191	
	Arbóreo	<i>Ipomoea arborescens</i>	Palo Blanco	11	3.00	30.7	0.515	1.848	
	Arbóreo	<i>Lysiloma divaricatum</i>	Mauto	3	2.00	21.0	0.099	0.387	
		Subtotal			69	2.70	20.95	2.120	7.631
	Arbustivo	<i>Vachellia .Sp</i>	Acacia	6	1.67	21.0	0.160	0.542	
	Arbustivo	<i>Vachellia pennatula</i>	Espino	12	4.50	12.0	0.134	0.212	
		Subtotal			18	3.08	16.50	0.294	0.754
	TOTAL			87	3.00	20.00	2.413	8.385	

Las especies afectadas con diámetros menores a 10 cm se presentan en el cuadro siguiente.

Cuadro IV-4. Número de árboles y especies a remover para los individuos menores a 10 cm

Comunidad	Estrato	Especie	Nombre común	Número de individuos	DN (cm)	AT (m)	AB (m ² /ha)
San Juan de Camarones	Arbóreo	<i>Alvaradoa amorphoides liebm</i>	Sombrilla	4	2.00	1.20	0.001
	Arbóreo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guasima	27	3.75	1.46	0.029
	Arbóreo	<i>Juniperus flaccida</i>	Tazcate	5	3.00	1.10	0.004
	Arbóreo	<i>Casimiroa edulis</i>	Zapote Blanco	4	4.00	2.50	0.005

Comunidad	Estrato	Especie	Nombre común	Número de individuos	DN (cm)	AT (m)	AB (m ² /ha)
	Arbóreo	<i>Ipomoea arborescens</i>	Palo Blanco	20	4.88	1.59	0.040
	Subtotal			60	3.53	1.57	0.079
	Arbustivo	<i>Buddleja parviflora</i>	Tepozan	32	2.33	0.85	0.018
	Arbustivo	<i>Vachellia pennatula</i>	Espino	69	2.08	0.92	0.033
	Arbustivo	<i>Senegalia greggii</i>	Gatuño	34	2.50	1.90	0.014
	Subtotal			135	2.31	1.22	0.065
	Cactáceo	<i>Opuntia fuliginosa</i>	Nopal Hollin	23	3.67	1.85	0.030
	Cactáceo	<i>Opuntia durangensis</i>	Nopal	26	4.00	1.80	0.033
	Subtotal			49	3.83	1.83	0.063
	Herbáceo	<i>Argemone ochroleuca sweet</i>	Chicalote	55	1.00	0.36	0.004
	Herbáceo	<i>Malva sylvestris</i>	Malva	27	1.00	0.47	0.002
	Herbáceo	<i>viguiera deltoidea</i>	Tajonal	104	1.14	0.60	0.010
	Herbáceo	<i>Chondrosom gracile</i>	Zacate Navajita	111	1.00	0.14	0.009
	Subtotal			297	1.04	0.39	0.026
	Epifitas	<i>Bulbophyllum crassipes</i>	Bulbo	2	3.00	0.43	0.001
	Epifitas	<i>Tillandsia Dasyliiriifolia</i>	Magueycito	2	5.50	0.23	0.005
	Subtotal			4	4.25	0.33	0.007
Total				545	2.990	1.07	0.239

Dado que la vegetación no es de interés comercial, este será picado y esparcido sobre áreas con problemas de erosión o dentro de las mismas áreas del derecho de vía para evitar la pérdida de suelo.

IV.1 Delimitación del área de influencia

El proyecto se ubica en la parte **Oeste** del estado de Durango, la delimitación del área de influencia se determinó en base a los componentes ambientales y sociales que se verán involucrados o en su caso se verán modificados por el desarrollo de las actividades del proyecto ya sea directa o indirectamente.

En este sentido se tomaron en cuenta los siguientes criterios:

a) Dimensiones del proyecto

El proyecto consiste en eliminar la vegetación en los polígonos propuestos para la instalación de postes y cableado de una línea eléctrica, para lo cual se propone una superficie de **1.389 ha**, de las cuales **0.937 ha**, serán sometidas a cambio de uso de suelo.

El total de las obras propuestas son permanentes, pues permanecerán en el sitio mientras que la población requiera el servicio de electricidad.

No se consideran obras asociadas pues existe la infraestructura necesaria dentro del poblado El Ranchito o Vascogil, además el personal será contratado de la misma región por lo que no será necesario establecer campamentos o comedores.

b) Factores sociales

El poblado más importante dentro del área de influencia es Vascogil que cuenta con los servicios necesarios para satisfacer las necesidades de las localidades menos pobladas, como son: servicio de luz, salud, educación y servicios económicos como venta y compra de insumos.

También existen poblaciones pequeñas que corresponden a rancherías pues cuentan con menos de 100 habitantes y no cuentan con todos los servicios básicos, por lo que el desarrollo del presente proyecto, les permitirá mejorar sus condiciones de vida al contar con un servicio básico que les facilitará realizar sus actividades cotidianas y por lo tanto tendrán mayor bienestar.

c) Factores geomorfoedafológicos

Otro aspecto que se consideró en la delimitación del sitio fue a nivel regional que considera elementos como el clima, geología, suelo, fisiografía, hidrología superficial y subterránea y los aspectos socioeconómicos, pero sin llegar a establecer límites, simplemente la predominancia de los ecosistemas vegetales. El análisis de estos aspectos permitió determinar que en el área de estudio se encuentra una sola unidad ambiental con características muy particulares, que responden a una estructura y funcionamiento, en donde se llevarán las actividades a desarrollar, la descripción detallada de estos factores se presenta en el apartado IV.2 del presente documento.

Otro factor a considerar fue el tipo de vegetación presente, ya que serán modificados por el cambio de uso de suelo, puesto que se modificará la cobertura y composición de especies a nivel regional.

Por lo tanto, al definir el área de influencia se integraron los factores sociales, económicos y ambientales, para lo cual se buscará en todo momento aplicar las medidas de restauración, mitigación y compensación adecuadas para evitar dichos conflictos, por lo que, la superficie considerada en la delimitación del área de influencia es de **1,961.44 ha** de las cuales solo **0.937 ha** (0.05%) del total será afectada por el cambio de uso de suelo.

Los recursos bióticos se encuentran modificados en escala menor por las actividades productivas que se desarrollan dentro de la zona, existen caminos de terracería dentro del área de influencia que han modificado la vegetación con anterioridad, así mismo, existen áreas que han sido impactadas por actividades agrícolas, las cuales no fueron restauradas en su momento, por lo que con las medidas de restauración y compensación que se proponen por la realización del proyecto, el beneficio será mayor que el impacto, pues se restaurará una superficie mayor a la afectada.

IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental

De acuerdo al artículo 3 fracción XXIV de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEPa), 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 los mismos.

Por lo que para el análisis de los cambios generado por el cambio de uso de suelo, se debe tomar en cuenta el ordenamiento ecológico (**OE**) a nivel local cuando se cuente con él, de lo contrario se toma en cuenta el OE estatal. Dado que el municipio donde se encuentra el proyecto es Santiago Papasquiari y que este cuenta con un ordenamiento ecológico, el SA para el proyecto se basó en las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) establecidas dentro de dicho ordenamiento.

Las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) en la que se encuentra inmersa el área del proyecto, corresponde a las siguientes: en las cuales dentro de sus criterios de regulación mencionan el aprovechamiento de recursos forestales maderables, siempre y cuando se utilicen las medidas compensatorias y la disminución de impactos consideradas dentro de la normatividad vigente.

Por lo tanto, el Sistema ambiental está basado en las UGAs **No 20** denominada **La Sierrita** y la **No 26** denominada **Quebrada de Nuñez**, la descripción de los factores bióticos y abióticos, están basados en la superficie que abarcan estas áreas.

El área del proyecto se encuentra en una zona rural, por lo que existen muy pocas localidades pobladas, o con un gran número de habitantes, dado que existe un grado de emigración a poblados que cuenten con mayores servicios, sobre todo salud, educación y trabajo.

A nivel regional, la zona se clasifica de acuerdo a la probabilidad sísmica en A "Asísmica" y B "Penisísmica", aunque específicamente donde se ubica el proyecto, la zona está clasificada como B, lo cual indica que la probabilidad de un sismo es poco probable, además el proyecto se encuentra fuera de los radios de afectación en caso de que se presente un sismo en áreas clasificadas como de alto riesgo.

Por otra parte, por encontrarse en una zona montañosa, presenta riesgo alto de deslizamientos de laderas, sobre todo en áreas con pendientes muy pronunciadas, no siendo el caso del área del proyecto, pues las pendientes predominantes se encuentran entre el 10 y 20 %.

Según el atlas de riego, esta región presenta un valor bajo en cuanto al grado de vulnerabilidad ante el cambio climático y un grado de resiliencia medio, esto se debe a que el tipo de vegetación presente es capaz de absorber los gases de tipo invernadero y proporcionar aire limpio, en el caso del presente proyecto las cantidades de gases son mínimas, ya que solo serán las que se generan por la quema de los combustibles, aunque cabe destacar que, dentro de la misma región se realizarán otros proyectos del mismo rubro, sin embargo los impactos serán compensados para cada proyecto en particular.

El relieve de la región es muy variable, presentando elevaciones desde los 450 hasta los 3075 msnm, puesto que se encuentra dentro de las zonas de la sierra, las pendientes oscilan de entre 0 a 66 % las más representativas entre 10 y 30 %, las zonas más pronunciadas están hacia la parte baja de la UGA. Por otra parte, las exposiciones indican que el terreno se encuentra mayormente hacia el oeste y al sur, lo cual indica que el terreno es de una productividad media.

El clima a nivel **SA** presenta una variación moderada debido principalmente a su rango altitudinal, lo que hace que el clima en las partes bajas de la microcuenca sean muy cálidos, mientras que en las partes altas, como lo es donde se localiza el proyecto el clima es templado, por lo que el tipo de suelo también es muy variable, aunque los más representativos son de tipo Luvisol, este se encuentra mezclado con subtipos de suelo muy diferentes como úmbrico, húmico, esquelético, Mólico y Endoléptico, son suelos aptos para la agricultura, aunque esta actividad se desarrolla a mayor escala en las partes más planas, todos tienen una fase pedregosa lo que los hace susceptibles a la erosión sobre todo en pendientes fuertes, por lo que se deben aplicar medidas de restauración de suelo para evitar el riesgo de erosión.

El uso del agua es principalmente para el uso agrícola y consumo humano, a nivel **SA** los cauces principales son el Río San Juan de Camarones y el Río San Gregorio que son permanentes, a nivel área de influencia existen cauces de tipo intermitente los cuales sirven para abastecer las necesidades básicas de los habitantes locales, el proyecto no requiere el uso de agua en grandes cantidades para su desarrollo y la que se requiere será tomada.

Con el propósito de identificar de manera más específica los efectos que se generaran con el desarrollo del proyecto, se delimito el **área de influencia (AI)**, en la cual se describieron los aspectos bióticos y abióticos con el fin de determinar cuáles son las actividades más compatibles con el desarrollo del proyecto y de esta manera proponer las medidas de restauración, mitigación y compensación adecuadas.

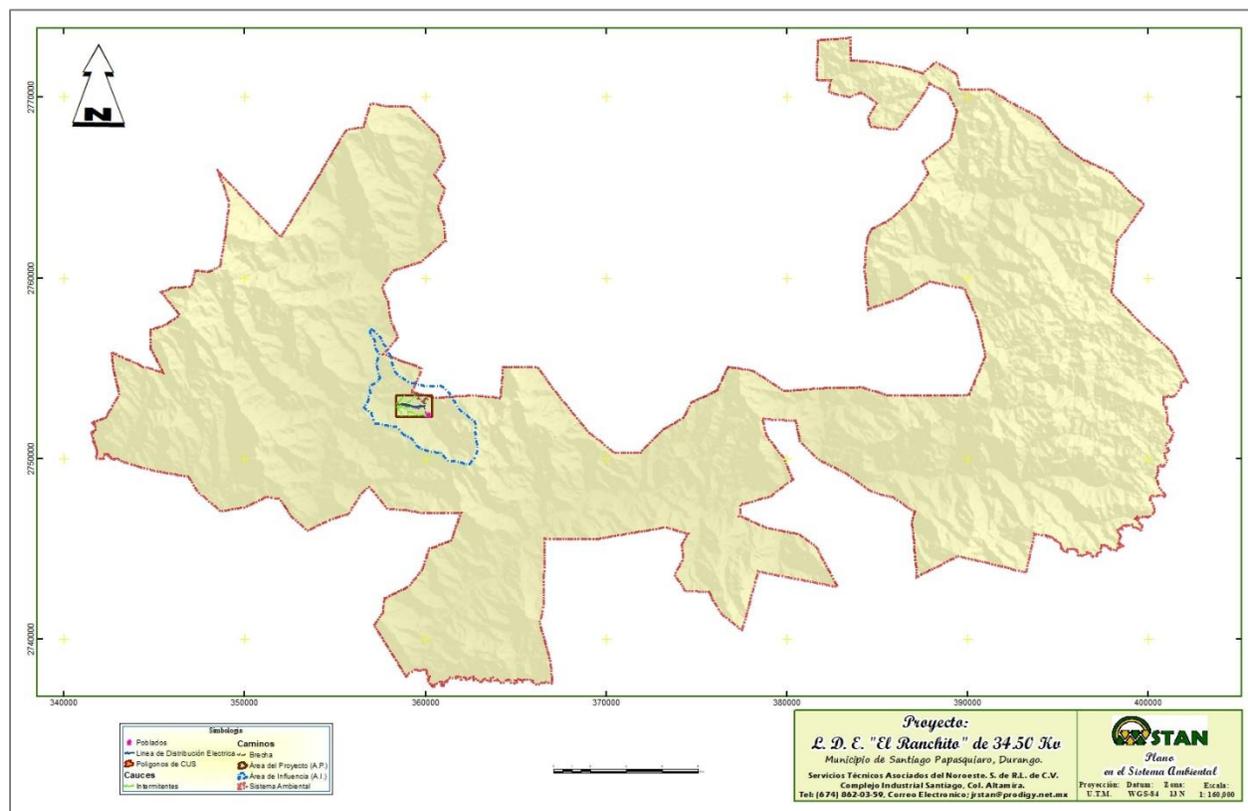
El **AI** se basó en la delimitación de las microcuencas de influencia, puesto que es el espacio donde ocurren las interacciones más fuertes entre el uso y manejo de los recursos naturales (acción antrópica) y el comportamiento de estos mismos recursos (acción del ambiente). Ningún otro ámbito de trabajo que pudiese ser considerado guarda esta relación de forma tan estrecha y evidente, por lo que se considera como la unidad adecuada para definir los impactos que se verán reflejados tanto a nivel cuenca como ordenamiento ecológico, puesto que, es dentro de esta área donde ocurren interacciones individuales entre los aspectos social, económica y ambiental y todas las actividades aquí realizadas se verán reflejadas a nivel cuenca.

De la misma forma, se analizaron los aspectos ambientales a un nivel más específico, dado que a partir de aquí se pueden definir con mayor precisión los cambios que se generaran con el cambio de uso de suelo.

A continuación se presenta la descripción de los principales factores bióticos y abióticos en los que se puede presentar una modificación por el desarrollo del proyecto, mismos que serán contrarrestados con las medidas de mitigación propuestas en el capítulo VI, este análisis se realizó desde el punto de vista del área de influencia del proyecto y dentro del proyecto.

Esto con el propósito de conocer la magnitud de los impactos que generara el desarrollo del proyecto y poder determinar las medidas de restauración, mitigación y compensación más adecuadas para minimizar los impactos y llevar a cabo un desarrollo del proyecto compatible con el medio ambiente.

En la siguiente figura se puede observar la ubicación del proyecto respecto al Sistema ambiental, el área de influencia definida y el área del proyecto.



IV.2.1 Aspectos abióticos

IV.2.1.1 Clima

El clima presente en la región varía de cálido subhúmedo a templado subhúmedo, de acuerdo a la clasificación de Köppen modificado por García, (1981).

Cuadro IV-5. Tipos de clima en el Sistema Ambiental, área de influencia y proyecto

Tipo	Descripción	superficie (ha)	%
(A)C(w2)	Semicalido, templado subhumedo, lluvias de verano del 5 al 10.2% anual	18,841.54	22.65
Aw1	Calido subhumedo, lluvias de verano del 5 al 10.2% anual	17,205.80	20.68
Awo	Calido subhumedo, lluvias de verano del 5 al 10.2% anual	2,350.77	2.83
C(w1)	Templado, subhumedo, lluvias de verano del 5 al 10.2% anual	6,825.90	8.21
C(w2)	Templado, subhumedo, lluvias de verano del 5 al 10.2% anual	26,708.76	32.11
Cb'(w2) x'	Templado, semifrio con verano fresco largo, subhumedo con lluvias de verano mayores al 10.2% anual	11,253.28	13.53
Total		83,186.06	100.00

Aunque el **AI** presenta un relieve muy accidentado y su rango altitudinal es muy variable, el clima no presenta un cambio drástico, pues este presenta clima de cálido a templado. A nivel **proyecto** el clima corresponde a cálido subhúmedo y semicálido.

El clima no se verá modificado, con el desarrollo del proyecto, puesto que, la generación de gases será mínima y solo durante las horas de trabajo de la maquinaria, además por encontrarse en una zona rural y cubierta en su mayoría por

vegetación de bosque de encino y selva baja caducifolia, le permitirá limpiar el aire de manera natural, aunque se tendrá un programa de mantenimientos del equipo y maquinaria para mantener los niveles permisibles de emisiones conforme a la normatividad vigente.

En el **Anexo 5a** se puede observar el plano de los tipos climáticos.

➤ Temperatura

La temperatura es referida a la presencia o ausencia de calor en el ambiente, lo cual influye dentro de los procesos biológicos que se dan en el ecosistema. Así mismo, está relacionada con la humedad pues a mayor temperatura menor humedad.

La temperatura se puede definir por el grado altitudinal, a mayor altura menos temperatura por lo tanto los ecosistemas son más húmedos y fríos.

Los valores máximo, mínimo y promedio de la temperatura a nivel **SA, AI y proyecto** se obtuvieron de la estación meteorológica de **EL Cantil, en el municipio de Santiago Papasquiari, Dgo.**, (Consultado en línea en: <https://smn.cna.gob.mx/es/informacion-climatologica-por-estado?estado=dgo>), con un periodo de referencia del **1951 a 2010**, los datos son presentados en el **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**

➤ Precipitación

Este componente es uno de los principales descriptores del clima local y regional. Es un término genérico para describir algún tipo de condensación atmosférica de vapor de agua, que posteriormente se precipita en forma de agua, nieve, granizo, escarcha, etc. Los patrones de distribución en espacio y tiempo de la precipitación, conjuntamente con la temperatura son utilizados para realizar la caracterización del clima local. Los resultados pueden ser extrapolados hacia otras regiones mediante modificaciones, tal como lo es el sistema de clasificación climática de Köppen modificado por García (1998) para las condiciones de México.

El régimen de lluvias presentes en la región es bueno, presenta una precipitación anual de **1,424.20** mm, con una máxima de **336.9 mm** en el mes de Julio y una mínima de **9.4 mm** en el mes de abril. En el cuadro siguiente se presenta la distribución mensual de la precipitación y temperatura, considerando los registros históricos comprendidos entre 1951 a 2010, los datos fueron recabados de la estación climatológica de **El Cantil, mucnicipio de Santiago Papasquiari, Dgo.**

Cuadro IV-6. Normales climatológicas del SA

VARIABLE	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	PROM
Temperatura máxima (°C)	15.7	16.6	19.2	21.9	24	24.3	21.2	21.5	21.7	21.4	19.3	16.4	20.3
Temperatura mínima (°C)	6.5	6.6	7.8	10	11.9	13.7	13.3	13.5	13.4	11.9	9.3	7.3	10.4
Temperatura promedio (°C)	11.1	11.6	13.5	16	17.9	19	17.2	17.5	17.6	16.6	14.3	11.9	15.4
Precipitación (mm)	78.6	39.5	19.7	9.4	25	154	336.9	312.4	225.1	92.2	39.6	92.2	1,424.20

La isoterma del clima regional se representa en la siguiente figura

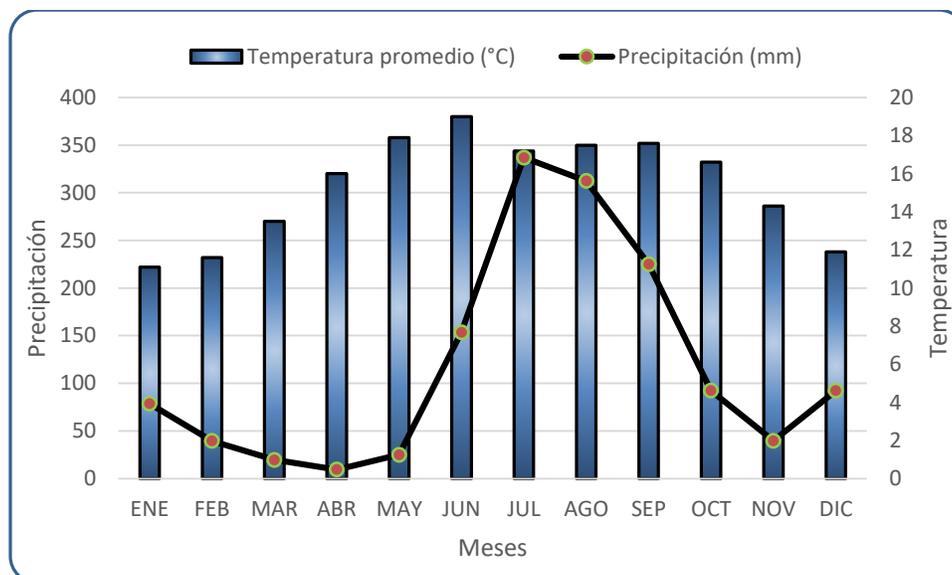


Figura IV-2. Isoterma de la estación climatológica de El Cantil, municipio de Santiago Papasquiaro, Dgo

➤ **Vientos**

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

La velocidad varía dependiendo de la época del año, sin embargo, en raras ocasiones supera los **60 km/hora**, la mayor ocurrencia de los vientos fuertes se presenta en los meses de febrero y marzo que coinciden con las cabañuelas.

IV.2.1.1.1 Posibilidad de fenómenos naturales

Los fenómenos meteorológicos que se presentan en la región se resumen de la siguiente manera:

CONCEPTO	PERÍODO	OBSERVACIONES
Periodo de Lluvias	Junio-Agosto	
Heladas	Noviembre-Febrero	
Vientos dominantes	NW	velocidad promedio entre 4 a10 Km/ha
Granizadas	Últimos de mayo	
Huracanes	Solo se presentan altas precipitaciones cuando estos ocurren en el Océano Pacifico.	Su probabilidad de ocurrencia es Baja.

➤ **Evapotranspiración potencial**

La evaporación potencial anual en el estado de **Durango** oscila entre los 1,300 milímetros como mínima y los 2,600 como máxima, en el cuadro siguiente se presenta la evapotranspiración potencial anual para las diferentes regiones del estado de Durango (CONAGUA, 2010).

Cuadro IV-7. *Evapotranspiración potencial anual (mm) para las regiones del estado de Durango*

Evaporación Potencial Anual	Región Noroccidental	Región de las Quebradas	Región Lagunera	Región del Río San Pedro Mezquital
Mínima	1,400	1,300	1,700	1,400
Media	1,850	1,850	2,150	1,800
Máxima	2,400	2,400	2,600	2,400

El SA pertenece a la región de las **Quebradas** del estado de Durango.

➤ **Posibilidad de fenómenos naturales**

El SA **NO** es susceptible a los siguientes fenómenos naturales:

• **Terremotos (sismicidad)**

De acuerdo al Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED), el SA se divide en dos regiones sísmicas, aunque ninguna representa un riesgo para la región ni para el desarrollo del proyecto, por una parte se clasifica como zona A "Asísmica" esto hacia el lado este del municipio de Santiago Papasquairo, mientras que para la región oeste, donde se ubica el AI y proyecto la zona se clasifica como zona B "Penisísmica".

Por otra parte, el CENAPRED, ha definido las zonas potenciales de afectación en caso de que se presente un fenómeno de este tipo, esta clasificación está basada en intensidades de acuerdo a la clasificación de Mercalli (modificada en 1931 por H. O. Wood y F. Neuman) que va de I a XII grados, donde I es imperceptible y XII es catastrófica. De acuerdo a esta clasificación, tanto el SA como el AI y el proyecto se encuentran fuera de las zonas potenciales de afectación en caso de que ocurra un sismo en las zonas clasificadas con riesgo de sismos, por lo que, se considera que no se corre ningún riesgo para el desarrollo del proyecto.

A nivel regional como local, no se presentan fallas ni fracturas que puedan poner en riesgo el desarrollo del proyecto, tal como se muestra en el plano del **Anexo 5a**.

• **Deslizamiento de laderas**

De acuerdo al Atlas de Riesgo, a nivel regional la zona está clasificada con un **alto grado de susceptibilidad de laderas**, aunque los deslizamientos se presentan en áreas con pendientes muy pronunciadas y con poca cobertura vegetal, pues en cierto grado, la vegetación existente (selva baja caducifolia y bosque de encino) sirve de barrera para evitar el deslizamiento de suelo mediante el anclaje de su raíz. Específicamente en las áreas del proyecto no se han registrado deslizamientos, aunque el área está clasificada como de **alto riesgo**, sin embargo, por el tipo de obra no se considera un riesgo, pues la mayor parte de la infraestructura es área, únicamente los postes se anclaran al suelo y serán colocados sobre una base de concreto para evitar incidentes durante las épocas más susceptibles como son temporada de lluvias, tormentas y rachas de viento muy fuertes. En la siguiente figura se muestra la ubicación del **SA, AI y proyecto** conforme a la clasificación del grado de susceptibilidad de laderas.

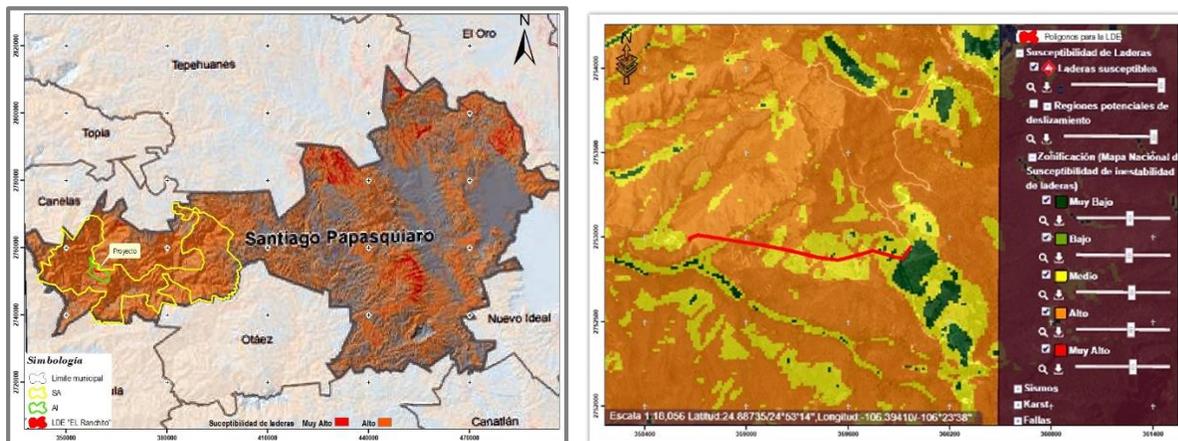


Figura IV-3. Clasificación de riesgo de deslizamiento de laderas

Al igual que las condiciones del terreno como pendiente, vegetación y tipo de suelo, el detonante para la inestabilidad de las laderas es la lluvia, pues dependiendo de la humedad del suelo, la intensidad y duración de las lluvias, el suelo puede estar más susceptible de deslizarse hacia las zonas bajas sobre todo cuando se presentan fenómenos naturales como ciclones, que presentan intensidades fuertes de lluvia y de forma prolongada, por lo que en base a estos factores, el **CENAPRED** ha definido las áreas más vulnerables o potenciales de inestabilidad de laderas, clasificando la zona del proyecto fuera de estas zonas, la más cercana es la denominada **Golfo California-Chihuahua-Durango**, por lo que

durante la temporada de lluvias se deberá estar pendiente de los posibles deslizamientos, aunque a la fecha no se tienen registros de estos dentro de la zona de influencia del proyecto. La ubicación del proyecto dentro de las áreas potenciales de deslizamientos se presenta en el plano del **Anexo 5a**.

- **Ciclones e Inundaciones**

Además de los deslizamientos de laderas, las lluvias pueden provocar inundaciones si no existe un buen drenaje en la zona, pues dependiendo de la intensidad y duración de las lluvias se puede llegar al punto de saturación de suelo evitando la filtración y permaneciendo en la superficie lo que provoca el encharcamiento que puede llegar a generar inundación, lo cual puede presentarse con mayor frecuencia durante los fenómenos naturales como ciclones, aunque en el caso del **SA** este fenómeno es poco probable, puesto que según el Atlas de Riesgo esta zona se clasifica con un **Bajo riesgo** de ciclones.

La zona del proyecto presenta una buena precipitación (1,424.20 mm) por lo que de acuerdo al atlas de riesgo, esta zona se clasifica con un índice de vulnerabilidad de inundación **medio**, aunque no se tienen registros de inundaciones y por el tipo de vegetación y relieve de la zona, no se considera que pueda ocurrir una inundación en las áreas del proyecto, dado que la pendiente permite que el agua se vaya fácilmente hacia los cauces aguas abajo. La clasificación del área del proyecto en base a la vulnerabilidad de inundaciones se presenta en el plano del **Anexo 5a**.

IV.2.1.2 Geología

La formación geológica es igual a lo largo del SA (**Anexo 5b**), teniendo su origen en el Cenozoico neógeno, compuesto por rocas de tipo ígnea **Ts(lgea)**, según las cartas geológicas G13-07 y G13-10, **Serie II** escala 1:250,000 editada por INEGI (2014). La geología no será modificada en ninguna etapa del proyecto, puesto que no será necesario escarbar a una profundidad que exponga la roca que da origen al suelo.

En el plano del **Anexo 5b** se muestra la distribución de la geología.

IV.2.1.2.1 Suelos

Según la carta de suelo serie II escala 1:2,50 000 editada por INEGI en 2014, los tipos de suelo presentes tanto dentro del SA como del AI y proyecto corresponden a los siguientes:

Cuadro IV-8. Tipos de suelo a nivel SA, AI y proyecto

Clave	Grupo1	Cal-Prin1	Cal-Sup1	Grupo2	Cal-Prin2	Cal-Sup2	Grupo3	Cal-Prin3	Cal-Sup3	Textura	Sup (ha)
PHsklen+LPeusk/2R	PHAEZEM	Esquelético	Endoléptico	LEPTOSOL	Éutrico	Esquelético	N	N	N	Media	554.93
LVumlep+LVdylep+RGdylep/2R	LUVISOL	Úmbrico	Epiléptico	LUVISOL	Dístrico	Epiléptico	REGOSOL	Dístrico	Epiléptico	Media	136.64
RGcalep/3r	REGOSOL	Calcárico	Epiléptico	N	N	N	N	N	N	Fina	1,415.72
LPsk+RGeulep/2	LEPTOSOL	N	Esquelético	REGOSOL	Éutrico	Epiléptico	N	N	N	Media	1.89
LVsklen+CMsklen/2r	LUVISOL	Esquelético	Endoléptico	CAMBISOL	Esquelético	Endoléptico	N	N	N	Media	1,596.80
CMsklen+PHsklen/2R	CAMBISOL	Esquelético	Endoléptico	PHAEZEM	Esquelético	Endoléptico	N	N	N	Media	1,482.89
RGeulen+LVlen+LPeuli/2	REGOSOL	Éutrico	Endoléptico	LUVISOL	N	Endoléptico	LEPTOSOL	Éutrico	Lítico	Media	4,774.89
UMsklep+LPumsk/2R	UMBRISOL	Esquelético	Epiléptico	LEPTOSOL	Úmbrico	Esquelético	N	N	N	Media	7.45
RGsklep+LPsk/2R	REGOSOL	Esquelético	Epiléptico	LEPTOSOL	N	Esquelético	N	N	N	Media	3,350.74
LVumlep+UMsklep/2	LUVISOL	Úmbrico	Epiléptico	UMBRISOL	Esquelético	Epiléptico	N	N	N	Media	5,540.18
CMsklen+PHsklen/2R	CAMBISOL	Esquelético	Endoléptico	PHAEZEM	Esquelético	Endoléptico	N	N	N	Media	747.58
RGcalep+LPeusk/3r	REGOSOL	Calcárico	Epiléptico	LEPTOSOL	Éutrico	Esquelético	N	N	N	Fina	8,347.86
LPeusk/2	LEPTOSOL	Éutrico	Esquelético	N	N	N	N	N	N	Media	298.93
RGsklep+LVsklen+LPskh/2r	REGOSOL	Esquelético	Epiléptico	LUVISOL	Esquelético	Endoléptico	LEPTOSOL	N	Hiperesquelético	Media	6,772.46
CMsklen+PHsklen/2R	CAMBISOL	Esquelético	Endoléptico	PHAEZEM	Esquelético	Endoléptico	N	N	N	Media	7,297.82
RGcalep+LPeusk/2R	REGOSOL	Calcárico	Epiléptico	LEPTOSOL	Éutrico	Esquelético	N	N	N	Media	11,640.49
LVhuum+UMhulep/2R	LUVISOL	Húmico	Úmbrico	UMBRISOL	Húmico	Epiléptico	N	N	N	Media	1,207.20
LVablen+RGdysk/2r	LUVISOL	Álbico	Endoléptico	REGOSOL	Dístrico	Esquelético	N	N	N	Media	540.49
LVdylep+RGdysk/2r	LUVISOL	Dístrico	Endoléptico	REGOSOL	Dístrico	Esquelético	N	N	N	Media	312.23
RGeuskp+LPeusk+LPskli/2R	REGOSOL	Éutrico	Epiesquelético	LEPTOSOL	Éutrico	Esquelético	LEPTOSOL	Esquelético	Lítico	Media	5,098.32
LVsklen+LPskli/2r	LUVISOL	Esquelético	Endoléptico	LEPTOSOL	Esquelético	Lítico	N	N	N	Media	5.12
LVsklen+CMsklen/3r	LUVISOL	Esquelético	Endoléptico	CAMBISOL	Esquelético	Endoléptico	N	N	N	Fina	17,859.96
LVsklen+RGdysk/2r	LUVISOL	Esquelético	Endoléptico	REGOSOL	Dístrico	Esquelético	N	N	N	Media	3,546.45
CMsklep+LPumsk+RGsklep/2R	CAMBISOL	Esquelético	Epiléptico	LEPTOSOL	Úmbrico	Esquelético	REGOSOL	Esquelético	Epiléptico	Media	8.36
CMsklep+LPsk/2r	CAMBISOL	Esquelético	Epiléptico	LEPTOSOL	N	Esquelético	N	N	N	Media	555.70
LVhuum+LPmosk/2R	LUVISOL	Húmico	Úmbrico	LEPTOSOL	Móico	Esquelético	N	N	N	Media	84.98
TOTAL											83,186.06

En el **Anexo 5c** se presenta el plano correspondiente a los tipos de suelo donde se localiza el proyecto. La descripción de las unidades de Suelo, se muestran a continuación:

Cuadro IV-9. Superficie del SA con referencia a las provincias fisiográficas

Clave	Descripción
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, hierro, 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.
LEPTOSOL (LP)	Del griego leptos , delgado. Anteriormente están incluidos en el grupo de los Litosoles, del griego Lithos, piedra. Actualmente representan suelos con menos de 25 cm de espesor o con más de 80% de su volumen ocupado por piedras o gravas. Son muy susceptibles a la erosión. Se localizan generalmente en las zonas montañosas con más de 40% de pendiente. Los tipos de vegetación más relacionados con los afloramientos rocosos son el matorral desértico rosetófilo, la selva baja caducifolia y el bosque de encino. El uso principal de este suelo es para agostadero.
LUVISOL (LV)	Del latín luere , lavar. Suelos rojos, grises o pardos claros, susceptibles a la erosión especialmente aquellos con alto contenido de arcilla y los situados en pendientes fuertes. Los Luvisoles son generalmente fértiles para la agricultura. Son el quinto grupo de suelos más extendido sobre nuestro país y su distribución abarca superficies de bosques de pino en la Sierra Madre Occidental, extensas áreas de profundidad limitada en la Mesa del Centro, así como importantes superficies de pastizal en la llanura costera del Golfo.
PHAEZEM (PH)	Del griego phaios , oscuro, y del ruso zemlja , tierra. Suelos de clima semiseco y subhúmedo, de color superficial pardo a negro, fértiles en magnesio, potasio y sin carbonatos 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.
REGOSOL (RG)	Del griego rhagos , manta. Suelos con propiedades físicas o químicas insuficientes para colocarlos en otro grupo de suelos. Son pedregosos, de color claro en general y se parecen bastante a la roca que les ha dado origen cuando no son profundos. Son comunes en las regiones montañosas o áridas de México, asociados frecuentemente con Leptosoles.
UMBRISOL (UM)	Del latín umbra , sombra. Suelos oscuros y ácidos en la superficie, de clima húmedo o subhúmedo, en ambiente montañoso. Son susceptibles a la erosión por efecto de la deforestación del bosque o selva. Estos suelos se encuentran usualmente en dos grandes regiones: altas de bosques templados y bajas en las llanuras costeras donde la precipitación es abundante.

En cuanto a los calificadores de suelo se describen en la siguiente tabla

Cuadro IV-10. Superficie del SA con referencia a las provincias fisiográficas

Clave	Descripción
Álbico (ab)	Del latín albus , blanco. Capas de textura gruesa, de color blanco o claro, sin estructura y que ocurre en suelos donde el agua se estanca y se desvía lateralmente sobre una capa endurecida o impermeable.
Calcárico (ca)	Del latín calcarium , con cal. Suelo con más de 2% de carbonato de calcio. No tiene las propiedades específicas del horizonte cálcico.
Dístrico (dy)	Del griego dys , enfermo. Suelo con un horizonte de baja saturación de bases. Generalmente el pH es ácido y permanece húmedo la mayor parte del año. Algunos cultivos tolerantes a esta condición son la fresa, café, manzano, membrillo, arroz, papa y tabaco.
Endoléptico (len)	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. Se denomina endoléptico por tener de 50-100 cm de profundidad.
Epiléptico (lep)	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 cuando se encuentra entre 0-49cm.

Clave	Descripción
Esquelético (sk)	Suelos con un horizonte de más de 40% del volumen ocupado por piedras, gravas y guijarros dentro de los primeros 100 cm de profundidad.
Éutrico (eu)	Del griego eu , bueno. Suelos saturados con calcio, magnesio, sodio y potasio en la mayor parte de la solución. El estado éutrico puede considerarse un indicador adicional de buena fertilidad del suelo. Los suelos éutricos son característicos de clima seco o semiseco debido a la baja precipitación.
Hiperesquelético (skp)	Cuando el volumen ocupado de piedras, gravas y guijarros es mayor a 80% del volumen del 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.
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
Mólico (mo)	Del latín mollis , suave. Suelo con un horizonte superficial oscuro, bien estructurado, buen contenido de carbono orgánico y fertilidad moderada o alta; 10 cm en el caso de Leptosoles, 20 cm o más, en los demás grupos.
Úmbrico (um)	Del latín umbra , sombra. Suelo con propiedades semejantes al mólico pero mucho más ácido. Tiene un horizonte superficial oscuro, bien estructurado, buen contenido de carbono orgánico y fertilidad moderada o alta. Saturación de bases menor de 50%. El espesor requerido para calificar como úmbrico depende de la profundidad total del suelo: 10 cm en el caso de Leptosoles, 20 cm en los demás grupos de suelo.

Específicamente, a lo largo del transecto del proyecto se cuenta con un tipo de suelo **RGcalep+LPeusk/2R** según esta clasificación es un suelo apto para la agricultura y agostadero por su contenido de magnesio y potasio y aunque son susceptibles a la erosión por contener un alto volumen de piedras y gravas.

Con el desarrollo del proyecto, no se afectara en gran medida el suelo, puesto que únicamente se requiere hacer las excavaciones para la colocación de los postes y aunque se derribara la vegetación arbórea, se podrá mantener la cobertura herbácea con lo cual se evitara que factores ambientales como viento y lluvia lleguen de forma directa al suelo arrastrando gran cantidad de partículas y disminuyendo la generación de cárcavas o azolve de cuerpos de agua.

Aun cuando se realicen las actividades de manera tal que se evite la pérdida de suelo en grandes cantidades, se presentará una pérdida por el movimiento de vehículos o durante las excavaciones de los pozos para la instalación de los postes, por lo que para conocer la pérdida de suelo ya sea por acción de viento o de la lluvia, una vez que se realice el proyecto, se hacen los cálculos para determinar el tipo y la cantidad de obra que serán necesarios para recuperar el suelo perdido, por lo que se desarrollaron las siguientes metodologías:

⇒ Erosión hídrica

Para conocer la erosión que se perderá por acción de la lluvia en el suelo descubierto, se realizó el cálculo de la pérdida de suelo anual a largo plazo utilizando la Ecuación Universal de Pérdida de Suelos (USLE). La aplicación de este cálculo tiene por objeto dar a los manejadores silvícolas y a los técnicos en conservación de suelos la posibilidad de elegir combinaciones de usos de la tierra, prácticas de cultivo y prácticas de conservación del suelo que mantengan la pérdida de suelo a un nivel aceptable.

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

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

Dónde:

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

- L: Es el factor de longitud, una relación que compara la pérdida de suelo con la de un campo de una longitud específica, en este caso se obtuvo para cada polígono, como se muestra en el Cuadro IV-11.
- S: Es el factor de manejo, relación que compara la pérdida de suelo con la de un campo de pendiente específica, la cual se estimó para cada polígono del proyecto.
- C: Es un factor de manejo de los cultivos, relación que compara la pérdida de suelo con la de un campo sometido a un tratamiento estándar de barbecho
- P: Es el factor de la práctica de conservación, una relación que compara la pérdida de suelo con la de un campo al que no se aplica ninguna práctica de conservación, es decir, arado en el sentido de la pendiente.

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

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

Cálculo de factor (R). La erosividad **R** se puede estimar utilizando la precipitación media anual de la región bajo estudio. Este factor se estima mediante la ecuación registrada para la **región X** de Durango, con la siguiente expresión: $R = 6.8938P + 0.000442P^2$, Donde **P** es la precipitación media anual en mm, que para este proyecto corresponde a **1424.20 mm** (Según la estación meteorológica de **El Cantil, municipio de Santiago Papasquiaro**).

R = 10,714.7 Mj/ha mm/hr.

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

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

En el presente proyecto se estimaron los parámetros de longitud y pendiente para cada polígono y los resultados son los siguientes:

Cuadro IV-11. Cálculo del factor de longitud por polígono

Pol	Obra	Longitud	Ha (Alta)	Hb(Baja)	S	LS	Ponderacion LS
1	L.D.E. RANCHITO	421.004	1028	990	9.0	4.38	0.512
2	L.D.E. RANCHITO	516.035	980	938	8.1	4.17	0.488
		937.039				LS ponderada	4.28

Por lo que el valor de LS se calcula de la siguiente manera:

$$LS = (L)^{0.5} * (0.0138 + 0.00965 * (S) + 0.00138 * (S^2)) = 4.28$$

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

$$E = (R) * (K) * (LS) = 595.91 \text{ toneladas /ha/ año.}$$

La erosión potencial indica que se pierden **595.91 t/ha** por año en suelo sin vegetación y sin prácticas de conservación del suelo y del agua.

Lo que significa que anualmente se pierde una lámina de suelo de **5.95 mm**, si consideramos que 1 mm de suelo es igual a 10 ton/ha de suelo.

La Pérdida de suelo en las zonas adyacentes al proyecto y que cuentan con cobertura vegetal corresponde a la Erosión Potencial (E) por el factor de Protección de suelo, que para el presente proyecto corresponde a Bosque Natural de Producción media, a lo cual le corresponde un valor de 0.01, por lo que quedaría de la siguiente manera:

$$E_c = E * 0.01 = 5.95$$

Dónde:

E_c = Erosión con cobertura Vegetal.

La Erosión Actual (E_a), está representada por la Pérdida de Suelo con Cobertura vegetal (E_c) multiplicado por la superficie sujeta a cambio de uso de suelo. (0.937 ha)

$$E_a = E_c * \text{Sup} = 5.58 \text{ Ton/año}$$

La ecuación anterior nos indica que actualmente se están perdiendo **5.58** Toneladas por año de suelo en una superficie de **0.937 ha**, sin la implementación del presente proyecto.

Del mismo Modo se realiza los cálculos correspondientes en cuanto a la estimación de la pérdida de suelo en una superficie similar y una vez que sea implementado dicho proyecto, tal afirmación corresponde a lo siguiente:

$$E_p = E * \text{Sup} = 558.4 \text{ Ton/año.}$$

La erosión total o Erosión con el Proyecto (E_p), es el resultado de multiplicar la Erosión potencia (E) por la Superficie de cambio de uso de suelo (0.937 ha), además se considera una tasa de erosión por el tiempo en el cuál se considera que el suelo estará desprotegido, en este caso se consideró 1 año, pues aunque se derribara vegetación, el suelo no quedara descubierto en ninguna de las etapas del proyecto, puesto que se mantendrá la cobertura herbácea, cactácea y arbustiva menor a 2 m, por lo tanto la erosión total será de **558.4** toneladas.

Para disminuir la pérdida de suelo, se propone el establecimiento de **120 m³** de presas filtrantes y sus características se presentan en el apartado VI.1.4.1., del presente documento.

⇒ Erosión eólica

De manera natural se presenta una erosión del suelo principalmente por la acción del viento, la cual aumenta a medida que disminuye la vegetación, por haber menor resistencia para que se inicie el movimiento. En la región donde se localiza el proyecto existe vegetación arbórea que protege al suelo contra el viento, sin embargo, la eliminación de la vegetación, aunque no será total, se considera que habrá una pérdida de suelo porque se disminuirá la barrera que generan los arboles de porte alto, lo que aumentara la erosión por este factor, y para determinar la pérdida de suelo que se generará por acción el viento, se realizó una estimación del grado de erosión en el estado actual y la erosión que se generara con el desarrollo del proyecto.

La metodología utilizada para el cálculo de la erosión eólica se utilizó la ecuación propuesta en el Manual De ordenamiento de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (SEDUE, 1988), en la cual se consideran los días de lluvia, el tipo de suelo y el uso actual. La expresión para el cálculo de la erosión eólica se da de la siguiente manera:

$$E_e = \text{IAVIE} * \text{CATEX} * \text{CAUSO}$$

Dónde:

IAVIE = Índice de agresividad del viento

CATEX = Calificación de textura y fase

CAUSO = Calificación por uso de suelo

Calculo del factor IAVIE.

Inicialmente se deberá determinar el valor de PRECE, el cual se define como el número de días con disponibilidad de agua y temperatura favorable para el desarrollo de un cultivo (media anual), que para este caso en específico corresponde únicamente a la localizada en EL Cantil, Santiago Papasquiari, Dgo., la cual reporta una media anual de **93.3 días**, lo anterior se obtiene con el siguiente cálculo:

$$\text{PECRE} = 0.2408 (\text{PREC}) - 0.0000372 (\text{PREC})^2 - 33.1019$$

Por lo que nuestros valores son los siguientes:

$$PECRE = 0.2408 (93.3) - 0.0000372 (93.3)^2 - 33.1019 = -10.959$$

PECRE= -10.959

Calculo del factor IAVIE.

La determinación del factor IAVIE, el cual se determina como el Índice de Agresividad del Viento, se calcula con la fórmula **IAVIE= 160.8252-0.7660 (PECRE)**, donde PECRE se define como el periodo de crecimiento:

$$IAVIE = 160.8252 - (0.7660 * -10.959) = 169.22.$$

IAVIE= 169.22

Calculo del factor CATEX.

Para la obtención de este factor hay que partir de determinar los tipos de suelo dentro del área de influencia, la cual nos indica la existencia de suelos Calcáreos o No calcáreos, así como su textura y fase superficial y en base a esto se define un valor considerando los siguientes criterios:

Cuadro IV-12. Valores para los criterios del CATEX en suelos No Calcáreos

CATEX	Textura y fase de suelos no calcáreos
3.50	1
1.25	2
1.85	3
1.75	1 y fase gravosa o pedregosa
0.62	2 y fase gravosa o pedregosa
0.92	3 y fase gravosa o pedregosa

Cuadro IV-13. Valores para los criterios del CATEX en suelos Calcáreos

CATEX	Textura y fase de suelos calcáreos
3.50	1
1.75	2
1.85	3
0.87	Pedregosa o gravosa

Calculo del factor CAUSO

Este valor se determina en base a tipo de vegetación presente en el área del proyecto y se consideran los siguientes criterios:

Cuadro IV-14. Valores de CAUSO por tipo de vegetación

Uso de suelo	Causoe
Agricultura de temporal, Chinampa, Nopalera.	0.70
Predio baldío, Sitio de extracción, Zona sin vegetación aparente.	0.50
Matorral, Vegetación secundaria arbustiva y herbácea, Pastizal, Barranca.	0.30
Pastizal de alta montaña, Zona mixta de pastizal y bosque de oyamel, Zona mixta de pastizal y bosque de pino	0.25
Bosque de encino perturbado, bosque de oyamel perturbado, Bosque de pino perturbado, Bosque inducido, Bosque mixto de encino-pino (incluye pino-encino) perturbado, Bosque mixto de pino-oyamel (incluye oyamel-pino) perturbado.	0.21
Agricultura de riego, Bosque de encino, Bosque de oyamel, Bosque de pino, Bosque mixto de encino-pino (incluye pino-encino), Bosque mixto de pino-oyamel (incluye oyamel-pino).	0.20
Zona mixta de matorral con pinar.	0.16
Humedal, Zona inundable.	0.05
Asentamiento humano, Cuerpo de agua, Infraestructura, Vialidad, Zona de crecimiento urbana, Zona urbana.	0.00

Por lo tanto, haciendo el cálculo de la erosión eólica dentro del área del proyecto sin la ejecución de este, existe una erosión de **13.31 ton/ha/año**, considerando que se tienen dos tipos de suelo calcáreos y un tipo de vegetación de tipo selva baja caducifolia (SBC) y bosque de encino (BQ).

PREC	93.3	Número de días con lluvia (media anual)
PECRE	-10.959	Periodo de crecimiento
IAVIE	169.22	Índice de Agresividad del Viento
CATEX	0.75	Capa de textura y Fase de Suelos
CAUSO	0.20	Calificación de Uso de Suelo
Ee	25.21	Erosión Eólica en Ton/ha/año

Mientras que una vez que se realice el proyecto la erosión aumentara a **63.03 ton/ha/año** pues el tipo de vegetación será un bosque perturbado.

PREC	93.3	Número de días con lluvia (media anual)
PECRE	-10.959	Periodo de crecimiento
IAVIE	169.22	Índice de Agresividad del Viento
CATEX	0.75	Capa de textura y Fase de Suelos
CAUSO	0.50	Calificación de Uso de Suelo
Ee	63.03	Erosión Eólica en Ton/ha/año
CUS	0.937	Superficie del proyecto
Eep	59.06	Erosión Eólica con Proyecto Ton/Año
Taza de erosión (años)	1	Años
Eep total	59.06	Toneladas

Considerando la superficie del proyecto tenemos que se perderán **59.06 ton/año** no se considera una taza de erosión, dado que no se removerá la vegetación totalmente únicamente la vegetación arriba de 2 m., por lo que se mantendrá una cubierta vegetal para disminuir la velocidad del viento y evitar la mayor dispersión de partículas.

Categoría	Valor en Ton /ha/ año
Sin erosión	< igual a 12
Ligera	12 - 50
Moderada	50 - 100
Alta	100 - 200

De acuerdo a la tabla anterior, la erosión eólica dentro de la superficie de CUS se clasifica como **ligera**, mientras que cambia su clasificación a **Moderada** una vez que se realice el proyecto, sin embargo, esta es considerando que se derribara el total de la vegetación, lo cual no será el caso del presente proyecto, pues se mantendrá una cubierta vegetal durante la vida útil del mismo.

Aunque no se presentara una erosión alta, se propone el establecimiento de una reforestación que consiste en la siembra de esquejes con especies de la región, con el propósito de compensar la pérdida de suelo que se pudiera generar con el desarrollo del proyecto.

IV.2.1.2.2 Fisiografía

Fisiográficamente, el estado de Durango ha sido dividido en tres grandes provincias; La Mesa Central, La Sierra Madre Oriental y La Sierra Madre Occidental, en esta última se localiza el SA, y corresponde a una región montañosa con orientación noroeste-sureste, ocupa aproximadamente el 60% de la entidad y abarca toda la porción occidental. En la siguiente figura se puede observar la ubicación del SA dentro de la fisiografía del estado de Durango:

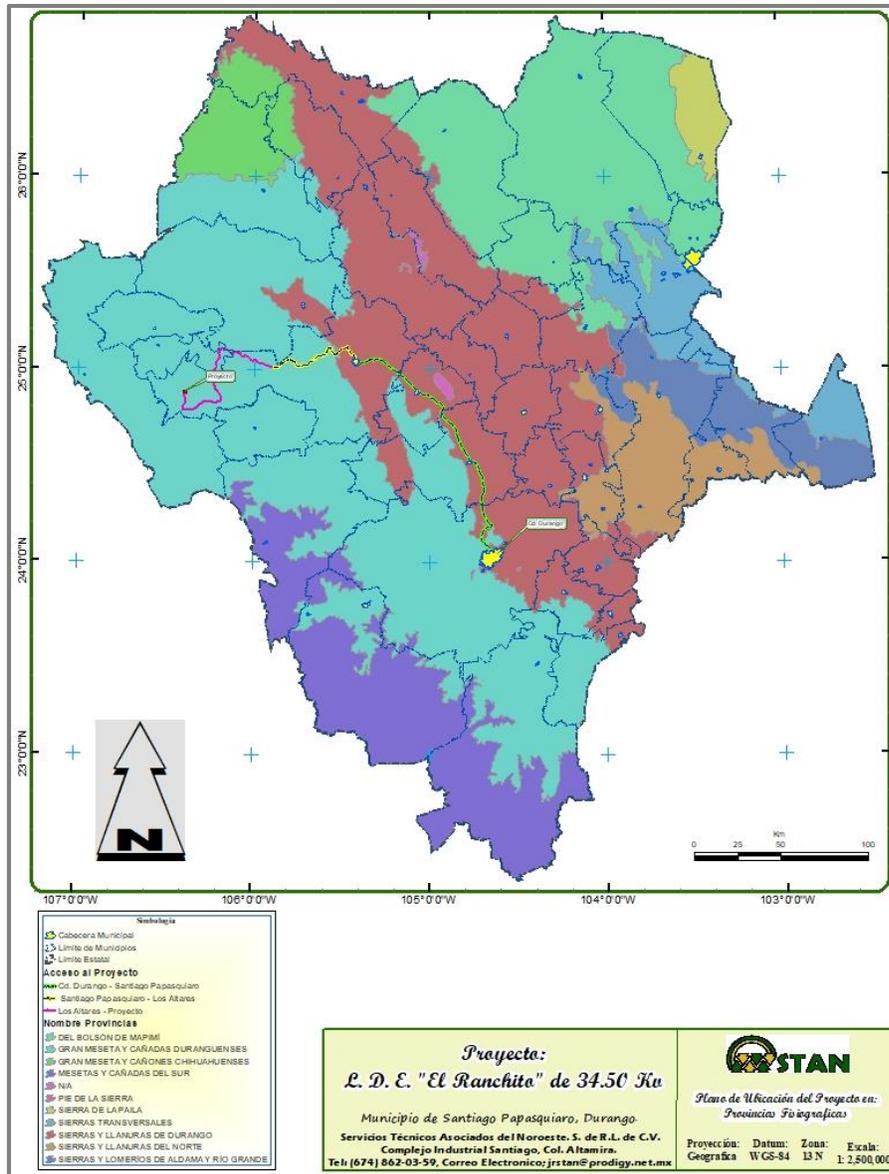


Figura IV-4. Ubicación del proyecto dentro de la fisiografía estatal

Al trazar un eje transversal en la SMO, tomando como lugar de partida la ciudad de Durango hasta el Puerto de Mazatlán, se puede apreciar que su borde oriental asciende lentamente hasta llegar al parteaguas sin observar un cambio brusco en la topografía, este aspecto es un tanto diferente a lo que se espera de una sierra, sin embargo, al descender por el borde occidental de este complejo montañoso el paisaje se torna abrupto, se aprecian fallas, grandes desplazamientos y profundas barrancas.

A nivel SA se pueden distinguir dos tipos de unidades fisiográficas, la primera que corresponde a sistema de topofomas denominado "meseta", cuya descripción pertenece a la "superficie de gran meseta con cañadas"; y la segunda que corresponde al sistema de topofomas denominada "sierra", cuya descripción pertenece a la "sierra alta con cañones" y la cuál se distribuye más ampliamente en el sistema.

La fisiografía describe las formas del relieve del paisaje de una determinada región, esta divide al territorio mexicano en provincias, subprovincias, discontinuidades y sistemas de topofomas.

El proyecto se encuentra dentro de la siguiente provincia fisiográfica:

Cuadro IV-15. Ubicación fisiográfica

Provincia fisiográfica	Subprovincia fisiográfica	Clase de sistema de topoformas	Fase	Superficie (ha)	%
Sierra Madre Occidental	Gran meseta y Cañadas Duranguenses	Sierra alta con cañones	Sin Fase	66,388.07	79.81
		Superficie de gran meseta con cañadas	Sin Fase	16,797.99	20.19
Total				83,186.06	100.00

El plano de ubicación del proyecto dentro de las provincias fisiográficas se presenta en el **Anexo 5d**.

a) Relieve

Es importante determinar el relieve de la región, puesto que tiene importancia en cuanto a la producción de algunos bienes o servicios, por ejemplo, a mayor altitud menor temperatura y mayores precipitaciones, además las diferentes formas del relieve forman los acuíferos, que son capaces de captar y almacenar agua en espacios subterráneos, la cual sirve para abastecer a una gran parte de la población mundial.

Para definir el relieve se generó el modelo TIN por sus siglas en inglés (*Triangulated Irregular Network*) de la Figura IV-5, formado a partir de la información vectorial de las curvas de nivel, el cual, permitió representar el relieve del sitio de forma prácticamente idéntica a la realidad, con este modelo fue posible categorizar la altitud, pendiente y exposición que definen el relieve del área de influencia ambiental.

Los parámetros representativos que caracterizan el relieve del **SA** donde se realizará el proyecto son: i) elevación mínima de 420 msnm; ii) elevación máxima de 3,100 msnm; iii) elevación media de 1100.77 msnm, y iv) se presenta una desviación estándar de 718.90 m, lo que nos indica que no existe una variación fuerte en cuanto al relieve de la región. En las figuras siguientes se puede describir con mayor claridad el relieve regional. A nivel **AI** se presenta: i) elevación mínima de 380 msnm, ii) elevación máxima de 2920 msnm; iii) elevación media de 1,200.54 msnm; y iv) se presenta una desviación estándar de 545.43 m; A nivel puntual, la altura máxima es de 1,260 msnm, la mínima de 680 y un promedio de 901.73 msnm con una desviación estándar de 119.84 m.

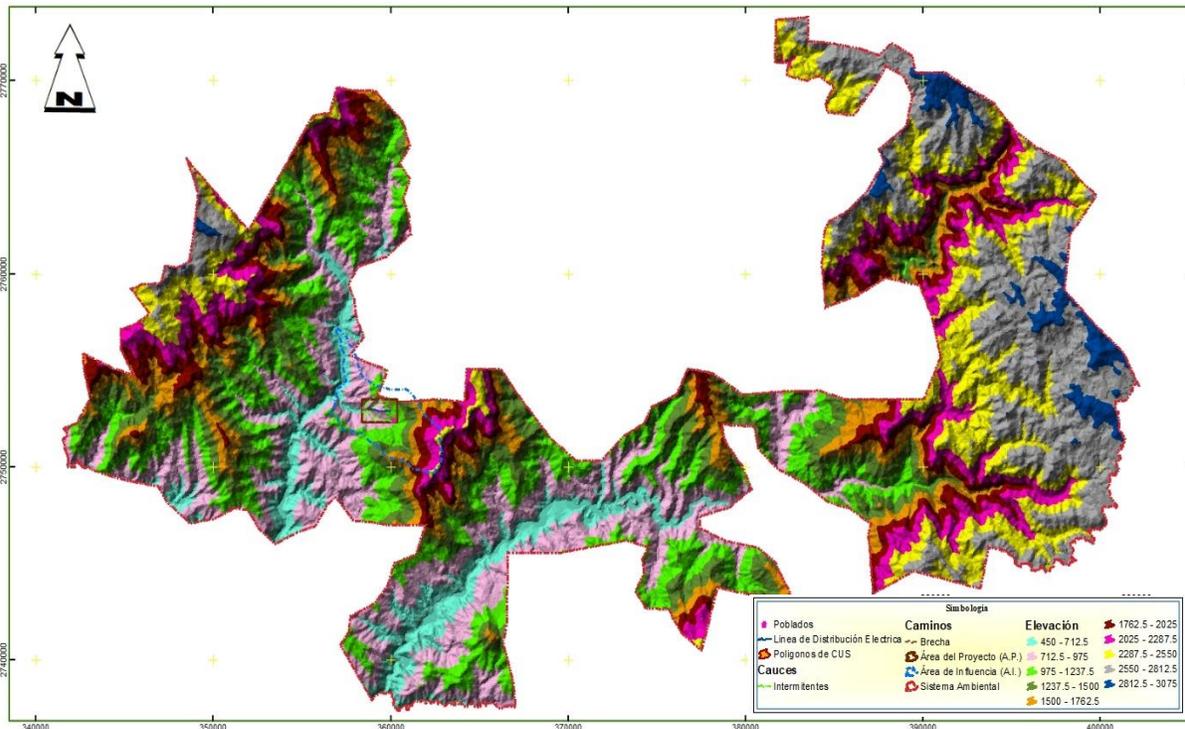


Figura IV-5. Elevaciones en el área de SA, AI y proyecto



Figura IV-6. Determinación del relieve dentro del área del proyecto

b) Pendiente

La pendiente que presenta un sitio en conjunto con otros factores como el tipo de suelo y cobertura vegetal, están íntimamente ligados. A mayor pendiente menor filtración y mayor pérdida de suelo por los escurrimientos hacia las partes más bajas, por lo tanto, la pendiente es un aspecto importante en la definición de la capacidad de producción de un terreno. En el caso particular del proyecto se puede considerar como un sitio de producción intermedia, ya que la pendiente media del sitio es de 18.75%. Este componente no se verá afectado a nivel puntual, puesto que, ya se cuentan con caminos existentes para el fácil acceso al proyecto. La pendiente a nivel regional como nivel puntual, se presenta en la siguiente figura:

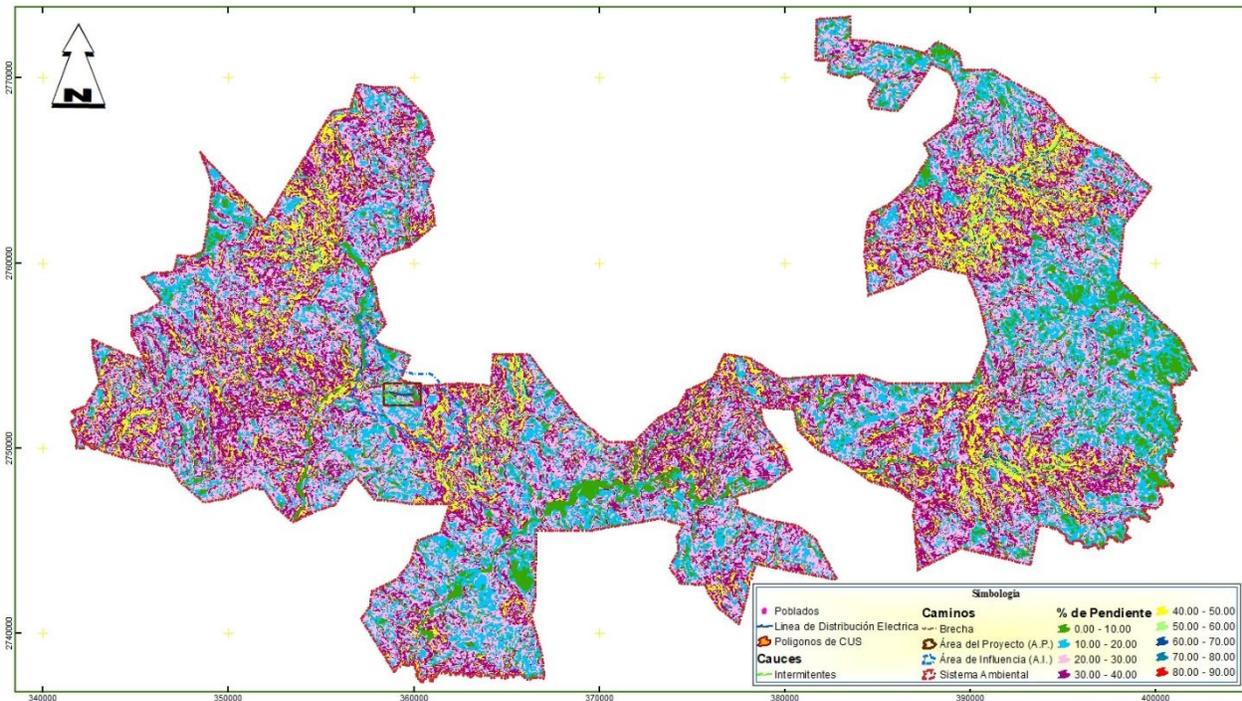


Figura IV-4. Variación de la pendiente en el área del proyecto

c) Exposición de la pendiente

La exposición es una parte importante en el ecosistema, ya que afecta propiedades físicas del suelo, tales como contenido de materia orgánica, el pH y la humedad, por lo tanto, las exposiciones que tengan mayor exposición al sol tendrán menos diversidad de especies debido a que la temperatura es mayor y hay mayor evapotranspiración. Considerando la exposición del terreno se puede decir que las exposiciones orientadas al Norte son más húmedas, ya que la temperatura es menor hay más precipitación y por lo tanto los niveles de humedad son mayores que en aquellas orientaciones al Sur. La región donde se localiza el predio presenta una mayor exposición al Oeste seguido por partes expuestas al sur, por lo tanto presenta sitios tanto de producción alta como baja. A nivel del área de influencia las exposiciones están más orientadas al sur, aunque también se presenta una gran parte de terreno con exposiciones al oeste y noroeste, mientras que específicamente dentro del área del proyecto, las exposiciones predominantes son al suroeste por lo tanto son sitios de producción media, lo cual coincide con la pendiente del sitio. Para definir las exposiciones del SA, área de influencia y proyecto, se generó el plano de exposición en base al modelo TIN creado a partir de las curvas de nivel. EL plano final de exposiciones se ilustra en la siguiente figura:

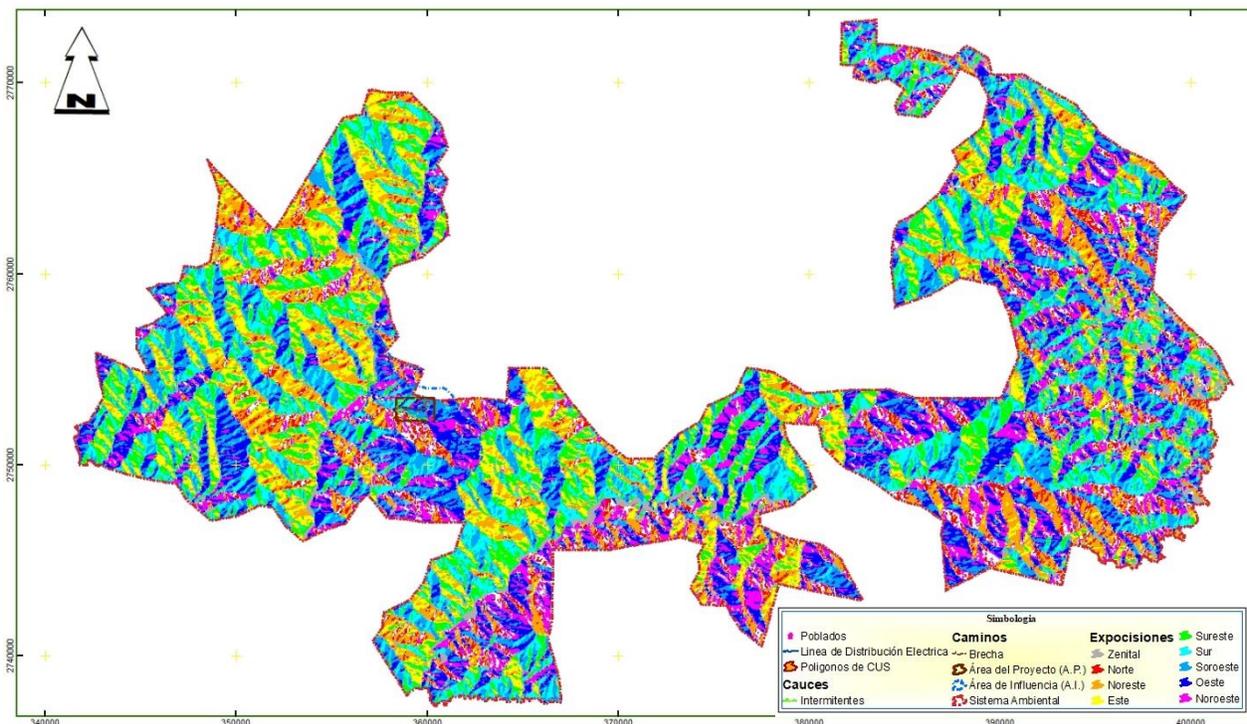


Figura IV-7. Exposición de la pendiente a nivel SA, AI y proyecto

IV.2.1.2.3 Hidrología

a) Hidrología superficial

De acuerdo a la clasificación mostrada en la carta de aguas superficiales y subterráneas escala 1:250,000 G13-07 y G13-10 (INEGI, 1995), el SA y área de influencia están ubicados dentro del marco hidrográfico que se presenta en el siguiente cuadro:

Cuadro IV-16. Marco hidrológico

Nivel	Clave	Nombre
Región hidrológica	10	Sinaloa
Cuenca	B	Río San Lorenzo
Subcuenca	e	Quebrada de San Juan
	d	Quebrada de San Gregorio
Microcuencas	10-028-01-001	Mesa De Guadalupe

Nivel	Clave	Nombre
	10-028-01-003	Montoros
	10-028-01-004	San Bartolo
	10-028-01-006	Joya De Golondrinas
	10-028-01-009	San Diego De Tenzaens
	10-028-01-012	Nuevo San Diego (El Caballo)
	10-028-01-013	10-028-01-013
	10-028-01-014	San Miguel Del Alto
	10-028-01-017	San Miguel Del Cantil
	10-028-01-019	El Guamuchil
	10-028-01-021	10-028-01-021
	10-028-01-024	Santa Cruz De Macos
	10-028-01-026	Soyupa
	10-028-01-028	10-028-01-028
	10-028-01-029	10-028-01-029
	10-028-01-035	San Gregorio De Bosos
	10-028-01-043	Santa Efigenia

En la siguiente figura se presenta su ubicación dentro del contexto hidrológico:

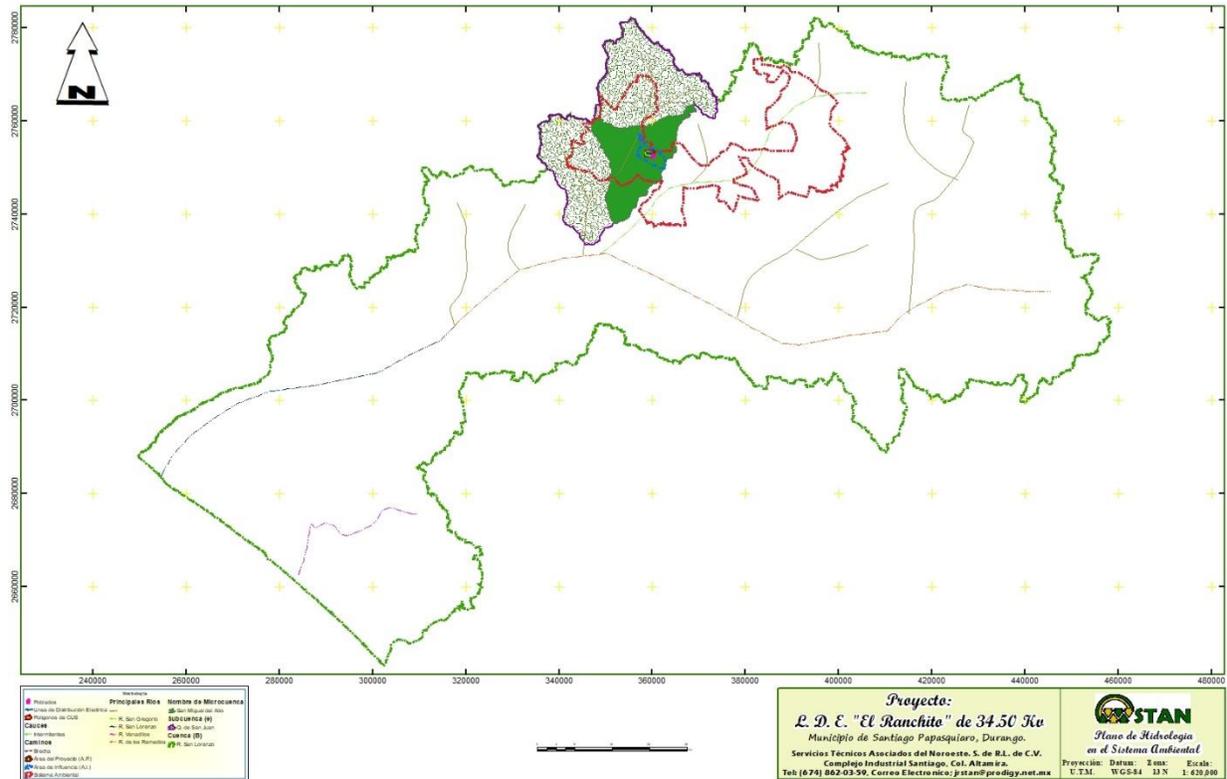


Figura IV-8. Ubicación dentro del marco hidrológico

La ubicación del proyecto dentro del marco hidrológico se presenta en el Anexo 5e.

Los principales cauces a nivel sistema ambiental corresponden al Río San Juan de Camarones y Río San Gregorio, dentro del área del proyecto solo existen cauces intermitentes, mismos que no se verán afectados por el desarrollo del proyecto, pues la infraestructura es mayormente aérea y se respetará la vegetación herbacea.

b) Calidad del agua

El porcentaje que representa el agua empleada en usos productivos respecto al agua renovable es un indicador del grado de presión que se ejerce sobre el recurso hídrico en un país, cuenca o región. Si el porcentaje es mayor al 40%, entonces se ejerce una fuerte presión sobre el recurso (CONAGUA, EAM - 2018). Como se puede ver en la imagen siguiente, el grado de presión sobre los recursos hidrológicos en la Región Administrativa III de la CONAGUA, es catalogada con un grado de presión **ALTO**.

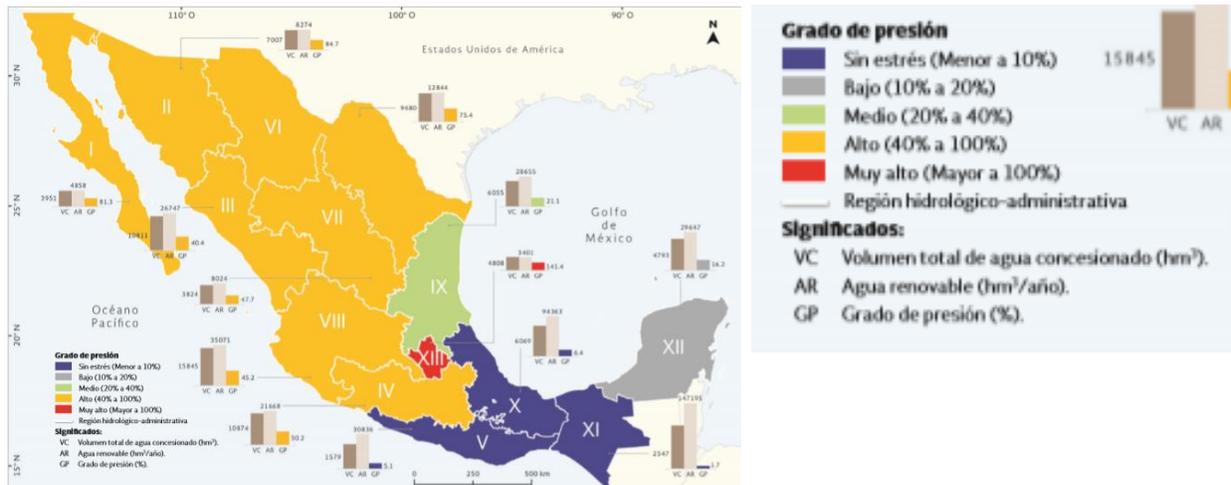


Figura IV-9. Grado de presión por región hidrológico-administrativa, 2018

C) Hidrología subterránea

La hidrología subterránea para el SA según las cartas de aguas subterráneas de INEGI, corresponde a sitios con materiales consolidados de posibilidad baja, aunque no se descarta la posibilidad de que en algunas partes se encuentren rocas almacenadoras, donde la mayor parte funciona como zona de recarga de manantiales de agua dulce, en el sitio no se da uso a las aguas subterráneas, además no se encuentran pozos perforados para el aprovechamiento del agua, el agua para consumo humano se obtiene de manantiales, en la mayoría de los casos acarreada por gravedad a través de tubería de poliducto y la agricultura que se practica es de temporal.

Según el Atlas de la CONAGUA (AAM-2018) la importancia del agua subterránea se manifiesta en la magnitud del volumen utilizado por los principales usuarios. Para fines de la administración del agua subterránea, el país se ha dividido en 653 acuíferos, cuyos nombres oficiales fueron publicados en el DOF el 5 de diciembre de 2001. A partir de ese momento se inició un proceso de delimitación, estudio y determinación de la disponibilidad media anual de los acuíferos. Según la publicación al 31 de diciembre de 2014, **la cuenca del Río San Lorenzo no figura entre los acuíferos de condición de déficit.**

Otro factor importante a considera es la sobreexplotación de acuíferos; de acuerdo con los resultados de los estudios recientes de la CONAGUA (AAM-2018), se define si los acuíferos se consideran sobreexplotados o no, en función de la relación extracción/recarga; en este sentido, a nivel subcuenca el aprovechamiento del agua se da a nivel superficial, por lo que se puede establecer que no existe extracción que afecte directamente la recarga de los mantos acuíferos.

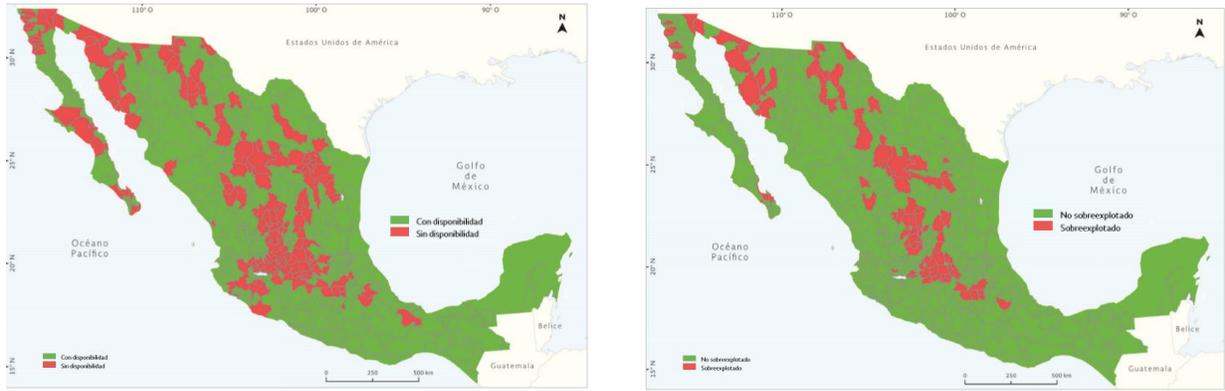


Figura IV-10. Acuíferos con publicación de disponibilidad en el DOF, 2017; Condición de los acuíferos, 2017

El proyecto se encuentra ubicado dentro del acuífero denominado **Río San Lorenzo** (Figura IV-11) y de acuerdo al Atlas de la CONAGUA (AAM-2018), este no se encuentra dentro de los acuíferos sin disponibilidad de agua, así como tampoco dentro de los acuíferos sobreexplotado, por lo que se encuentra dentro de la zona III de disponibilidad de agua subterránea, como se presenta en la figura anterior.

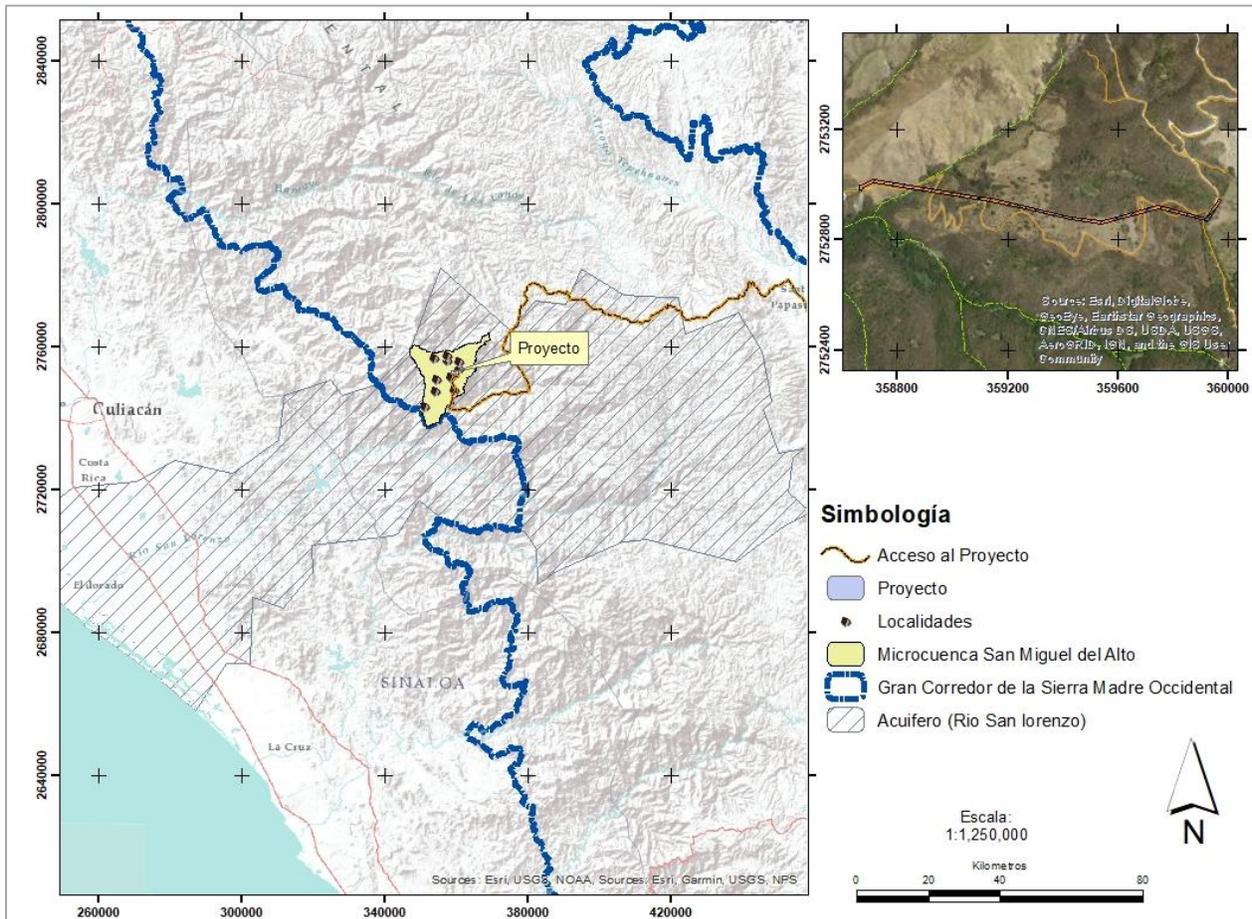


Figura IV-11. Ubicación dentro del acuífero del Río San Lorenzo

Los principales usuarios de aguas subterráneas, son los módulos de riego, estimando que los propietarios de pozos particulares de uso agrícola, así como para el servicio público urbano de los principales centros de población, tienen

asignado el resto del volumen de este acuífero, aunque existen otros aprovechamientos de diversos usos, que se encuentran irregulares y en proceso de trámite para su concesión correspondiente.

Profundidad al nivel estático

La elevación de los niveles estáticos decrece desde valores de unos 200 msnm en las estribaciones de la sierra, hasta valores entre 0 y 10 msnm en las proximidades del litoral, localmente, en la margen izquierda del río San Lorenzo, se registran elevaciones negativas hasta de 4 m bajo el nivel del mar a causa del bombeo de los pozos. La dirección predominante del flujo subterráneo es de oriente a poniente, esto es, de la sierra hacia el litoral.

El río San Lorenzo se comporta como efluente (drenes) en las estribaciones de la sierra; por el contrario, en la planicie costera se comporta como influente, es decir, aporta agua al subsuelo.

Balance de aguas subterráneas

La recarga total que recibe el acuífero ocurre por tres procesos naturales principales: por infiltración de agua de lluvia que se precipita en el valle y a lo largo de los ríos principales, que en conjunto se consideran como recarga vertical, y la que proviene de zonas montañosas contiguas a través de una recarga por flujo horizontal subterráneo. En total se estima que la recarga total corresponde a **335 millones de m³/año**.

Mientras que las descargas corresponden a 187.96 millones de m³/año, además, el volumen concesionado de acuerdo a los títulos de concesión inscritos en el registro público de derechos del agua (REPDA) de la subdirección general de administración del agua, al 30 de abril de 2002 es de **92,640,943 m³/año**.

En base a los datos de entradas y salidas del flujo de agua dentro del acuífero, se obtiene una disponibilidad de **54,399,057 m³/año**. Volumen que no se verá afectado por el desarrollo del presente proyecto, puesto que, el aprovechamiento de agua no es el objetivo del presente proyecto.

El presente proyecto no contempla la extracción de agua a gran escala que amerite el trámite de una concesión, solo se requiere agua para el autoconsumo y en pequeña escala para las etapas de construcción del proyecto.

IV.2.2 Medio biótico

IV.2.2.1 Vegetación

De acuerdo a la clasificación utilizada en la carta de uso de suelo y vegetación serie VI escala 1:250,000 (INEGI, 2017), en el **Sistema Ambiental** la vegetación es muy variada, lo cual se le puede atribuir a las condiciones climáticas que se presentan, pues al encontrarse en la zona de las quebradas, la variación de altura y relieve es muy notable.

Dentro de los tipos de vegetación reportados en la cartografía, se pueden mencionar los siguientes:

Cuadro IV-17. Tipos de vegetación en el Sistema Ambiental

Clave	Descripción	Superficie	%
ADV	Área desprovista de vegetación	273.11	0.33
BP	Bosque de pino	27,066.81	32.54
BPQ	Bosque de pino-encino	2,811.76	3.38
BQ	Bosque de encino	17,525.81	21.07
BQP	Bosque de encino-pino	8,023.79	9.65
PI	Pastizal inducido	35.94	0.04
RA	Agricultura de riego anual	393.88	0.47
SBC	Selva baja caducifolia	23,492.42	28.24
TA	Agricultura de temporal anual	2,151.07	2.59
VSA/BP	Vegetación secundaria arbórea de bosque de pino	159.50	0.19
VSA/BQ	Vegetación secundaria arbustiva de bosque de encino	1,049.53	1.26
VSA/BQP	Vegetación secundaria arbustiva de bosque de encino-pino	202.44	0.24
Total general		83,186.06	100.00

Las características más importantes para cada uno de los tipos de vegetación se describen a continuación:

- **Bosque de encino:** Comunidades arbóreas, sub-arbóreas u ocasionalmente arbustivas integradas por múltiples especies del género *Quercus* (encinos, robles) que, en México, salvo condiciones muy áridas se ubican prácticamente desde los 300 hasta los 2 800 m. Se encuentra muy relacionado con los bosques de pino, formando una serie de bosques mixtos con especies de ambos géneros. Las especies más comunes de estas comunidades son encino laurelillo (*Quercus laurina*), encino nopis (*Q. magnoliifolia*), encino blanco (*Q. candicans*), roble (*Q. crassifolia*), encino quebracho (*Q. rugosa*), encino tesmolillo (*Q. crassipes*), encino cucharo (*Q. urbanii*), charrasquillo (*Q. microphylla*), encino colorado (*Q. castanea*), encino prieto (*Q. laeta*), laurelillo (*Q. mexicana*), *Q. glaucooides* y *Q. scytophylla*. Son arboles perennifolios o caducifolios con un periodo de floración y fructificación variable, pero generalmente la floración se da en la época seca del año de diciembre a marzo, y los frutos maduran entre junio y agosto.
- **Bosque de encino-pino:** Comunidad que se distribuye principalmente en los sistemas montañosos del país. Se desarrolla en climas templados, semifríos, semicálidos, y cálidos húmedos y subhúmedos con lluvias en verano, con una temperatura que oscila entre los 10 y 28°C y una precipitación total anual que varía desde los 600 a 2,500 mm, en cuanto a la altitud oscila desde los 300 y 2,800 m. La exposición puede presentarse desde plana hasta aquellas que están orientadas hacia el norte, sur, este y oeste. Estas comunidades están conformadas por encinos (*Quercus* spp.), y en menor proporción de pinos (*Pinus* spp.). Son arboles perennifolios y caducifolios, la floración y fructificación es variable durante todo el año. Las especies más representativas en estas comunidades son encino laurelillo (*Quercus laurina*), encino nopis (*Q. magnoliifolia*), encino blanco (*Q. candicans*), roble (*Q. crassifolia*), encino quebracho (*Q. rugosa*), encino cucharo (*Q. urbanii*), charrasquillo (*Q. microphylla*), encino colorado (*Q. castanea*), encino prieto (*Q. laeta*), *Q. scytophylla*, pino chino (*Pinus leiophylla*), ocote blanco (*P. montezumae*), pino lacio (*P. pseudostrobus*), pino escobetón (*P. devoniana* (*P. michoacana*)), pino chino (*P. teocote*), ocote trompillo (*P. oocarpa*), pino ayacahuite (*P. ayacahuite*), pino (*P. pringlei*), *P. duranguensis*, *P. chihuahuana*, *P. engelmannii*, *P. lawsoni*, y *P. oaxacana*.
- **Bosque de pino:** Comunidades vegetales que se localizan en las cadenas montañosas de todo el país. Se desarrolla en climas templado y semicálido subhúmedos con lluvias en verano, con una temperatura media anual que varía de los 6 a 28°C. y una precipitación anual que oscila entre 350 a 1,200 mm. Se localiza desde los 150 m de altitud hasta los 4,200 m en el límite altitudinal de la vegetación arbórea. Con una pendiente que va de los 10 a 75%, se les puede encontrar en diferentes exposiciones, pero prefieren las que están orientadas hacia el norte. Estos bosques están dominados por diferentes especies de pino con alturas promedio de 15 a 30 m, son árboles que poseen hojas perennifolias, con una época de floración y fructificación heterogénea, debido a las diferentes condiciones climáticas que presenta. Las especies más comunes son pino chino (*Pinus leiophylla*), pino (*P. hartwegii*), ocote blanco (*P. montezumae*), pino lacio (*P. pseudostrobus*), pino escobetón (*P. devoniana* (*P. michoacana*)), pino chino (*P. teocote*), ocote trompillo (*P. oocarpa*), pino ayacahuite (*P. ayacahuite*), pino (*P. pringlei*), *P. duranguensis*, *P. chihuahuana*, *P. engelmannii*, *P. lawsoni*, *P. oaxacana*, dentro de las 46 especies citadas para México.
- **Bosque de pino-encino:** Son comunidades vegetales características de las zonas montañosas de México. Se desarrollan en climas templados, semifríos, semicálidos y cálidos húmedos y subhúmedos con lluvias en verano, con temperaturas que oscilan entre los 10 y 28° C y una precipitación que va de los 600 a los 2 500 mm anuales. Su mayor distribución se localiza entre los 1 200 a 3 200 m, aunque se les puede encontrar a menor altitud. La exposición puede presentarse desde plana hasta aquellas que están orientadas hacia el norte, sur, este y oeste. Alcanzan alturas de 8 hasta los 35 m, las comunidades están conformadas por diferentes especies de pino (*Pinus* spp.) y encino (*Quercus* spp.); pero con dominancia de las primeras. Son arboles perennifolios y caducifolios, la floración y fructificación es variable durante todo el año. Algunas de las especies más comunes son pino chino (*Pinus leiophylla*), pino escobetón (*P. devoniana* (*P. michoacana*)), pino chino (*P. teocote*), ocote trompillo (*P. oocarpa*), pino ayacahuite (*P. ayacahuite*), pino, *P. duranguensis*, *P. chihuahuana*, *P. engelmannii*, encino laurelillo (*Quercus laurina*), encino (*Q. magnoliifolia*), encino blanco (*Q. candicans*), roble (*Q. crassifolia*), encino quebracho (*Q. rugosa*), encino cucharo (*Q. urbanii*), encino colorado (*Q. castanea*) y encino prieto (*Q. laeta*).
- **Selva baja caducifolia:** Comunidades arbóreas de origen tropical que crecen en lugares con precipitación estacional y cuyos componentes vegetales pierden las hojas del 50% al 75% durante la época seca del año. Se desarrolla en condiciones climáticas en donde predominan los tipos cálidos subhúmedos, semisecos o

subsecos. Se le encuentra desde el nivel del mar hasta unos 1 900 m, rara vez hasta 2 000 m de altitud, principalmente sobre laderas de cerros con suelos de buen drenaje. Los componentes arbóreos de esta selva presentan baja altura, normalmente de 4 a 10 m (eventualmente hasta 15 m). El estrato herbáceo es bastante reducido y sólo se puede apreciar después de que ha empezado claramente la época de lluvias y retoñan o germinan las especies herbáceas. Las formas de vidas crasas y suculentas son frecuentes, especialmente en los géneros *Agave*, *Opuntia*, *Stenocereus* y *Cephalocereus*.

- **Pastizal inducido:** Esta comunidad dominada por gramíneas o gramínoideas aparece como consecuencia del desmonte de cualquier tipo de vegetación; también puede establecerse en áreas agrícolas abandonadas o bien como producto de áreas que se incendian con frecuencia. Los géneros *Festuca*, *Muhlenbergia*, *Stipa* y *Calamagrostis* son los más típicos de estos pastizales que, además de su interés ganadero, son aprovechados también a través de la extracción de la raíz de zacatón, materia prima para la elaboración de escobas que proporcionan las partes subterráneas de *Muhlenbergia macroura*.
- **Agricultura de temporal anual:** Se clasifica como tal al tipo de agricultura en donde el ciclo vegetativo de los cultivos que se siembran depende del agua de lluvia, por lo que su éxito depende de la precipitación y de la capacidad del suelo para retener el agua, su clasificación es independiente del tiempo que dura el cultivo en el suelo, que puede llegar a más de diez años, en el caso de los frutales, o bien son por periodos dentro de un año como los cultivos de verano. Incluye los que reciben agua invernal como el garbanzo.
- **Agricultura de riego anual:** Estos agrosistemas utilizan agua suplementaria para el desarrollo de los cultivos durante el ciclo agrícola, por lo que su definición se basa principalmente en la manera de cómo se realiza la aplicación del agua, por ejemplo la aspersión, goteo, o cualquier otra técnica, es el caso del agua rodada (distribución del agua a través de surcos o bien tubería a partir de un canal principal y que se distribuye directamente a la planta), por bombeo desde la fuente de suministro (un pozo, por ejemplo) o por gravedad cuando va directamente a un canal principal desde aguas arriba de una presa o un cuerpo de agua natural.
- **Vegetación secundaria:** Comunidades de vegetación que surge después de un disturbio o cambio modificando la estructura y composición florística de la comunidad, dependiendo de las formas de vida y las alturas presentes, así como la composición de especies se pueden clasificar como: Vegetación secundaria arbustiva o Vegetación secundaria arbórea y el grupo de especies de mayor presencia.

Específicamente dentro de los límites del proyecto la vegetación predominante corresponde a Bosque de **encino** y en menor medida **selva baja caducifolia**, su distribución se puede ver en el **Anexo 3c**, las especies encontradas durante los recorridos de campo son las siguientes:

Cuadro IV-18. Tipos de vegetación a nivel proyecto

Estrato	Especie	Nombre común	No. Individuos	NOM-059
Arbóreo	<i>Alvaradoa amorphoides liebm</i>	Sombrilla	8	No se encuentra en la Norma
	<i>Casimiroa edulis</i>	Zapote Blanco	12	No se encuentra en la Norma
	<i>Celtis Iguanaea</i>	Bainoro	1	No se encuentra en la Norma
	<i>Ficus aurea</i>	Higera silvestre	6	No se encuentra en la Norma
	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guasima	55	No se encuentra en la Norma
	<i>Ipomoea arborescens</i>	Palo Blanco	31	No se encuentra en la Norma
	<i>Juniperus flaccida</i>	Tazcate	8	No se encuentra en la Norma
	<i>Lysiloma divaricatum</i>	Mauto	3	No se encuentra en la Norma
	<i>Quercus grisea</i>	Encino	2	No se encuentra en la Norma
	<i>Quercus urbanii</i>	Encino	3	No se encuentra en la Norma
Arbustivo	<i>Buddleja parviflora</i>	Tepozan	32	No se encuentra en la Norma
	<i>Senegalia greggii</i>	Gatuño	34	No se encuentra en la Norma
	<i>Vachellia .Sp</i>	Acacia	6	No se encuentra en la Norma
	<i>Vachellia pennatula</i>	Espino	81	No se encuentra en la Norma
Cactáceo	<i>Opuntia durangensis</i>	Nopal	26	No se encuentra en la Norma
	<i>Opuntia fuliginosa</i>	Nopal Hollin	23	No se encuentra en la Norma
Epifitas	<i>Bulbophyllum crassipes</i>	Bulbo	2	No se encuentra en la Norma
	<i>Tillandsia Dasyliiriifolia</i>	Magueycito	2	No se encuentra en la Norma
Herbáceo	<i>Argemone ochroleuca sweet</i>	Chicalote	55	No se encuentra en la Norma

Estrato	Especie	Nombre común	No. Individuos	NOM-059
	<i>Chondrosium gracile</i>	Zacate Navajita	111	No se encuentra en la Norma
	<i>Malva sylvestris</i>	Malva	27	No se encuentra en la Norma
	<i>viguiera deltoidea</i>	Tajonal	104	No se encuentra en la Norma
TOTAL			632	

IV.2.2.1.1 Especies de importancia económica

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

De las especies reportadas en el proyecto, no se identificaron especies de interés comercial, únicamente se utilizan algunas como medicinales o para alimento.

IV.2.2.1.2 Especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010

Las especies registradas en el sitio fueron cotejadas con el listado de las especies con algún status de protección especial en la NOM-059 de las cuales no se localizo ninguna especie dentro de la norma.

IV.2.2.2 Fauna

A nivel **AI** se presenta una gran variedad de fauna silvestre la cual **NO** se verá afectada por las actividades propias del cambio de uso de suelo ya que normalmente la fauna ha sido desplazada de su hábitat en la zona del proyecto, pues este se encuentra muy cercana al poblado El Ranchito, donde el ruido por las actividades diarias y el tránsito de algunos vehículos hacia otras localidades cercanas, ha provocado que la fauna se haya desplazado hacia zonas más aisladas y seguras.

La fauna reportada para esta zona es la siguiente:

IV.2.2.2.1 Aves

Las especies reportadas dentro de este grupo de fauna son las siguientes:

Cuadro IV-19. Lista de especies de aves en el SA y proyecto

FAMILIA	GENERO	ESPECIE	NOMBRE COMUN	DISTRIBUCION Y HABITAT	IMPORTANCIA ECOLÓGICA	ESTATUS NOM-059
<i>Accipitridae</i>	<i>Accipiter</i>	<i>striatus</i>	Gavilán Pajadero	Distribución amplia Principalmente Bosque de pino-encino y bosque de encino	Su alimentación está basada en pequeñas aves y roedores, por lo que puede controlar las poblaciones de estas especies.	Pr
<i>Psittacidae</i>	<i>Ara</i>	<i>militaris</i>	Guacamaya verde	<i>Ara militaris</i> se ha observado en 19 estados ubicados a lo largo de las vertientes del Pacífico y del Atlántico. Es la guacamaya con distribución más norteña en el continente.	Especie carismática, de las aves más bellas de México	P
<i>Passerellidae</i>	<i>Atlapetes</i>	<i>pileatus</i>	Rascador corona castaña	Habita en bosques de pino y de pino-encino. Altiplanos de México.	Dispersores de semilla y controladores de plagas de insectos.	NI
<i>Trochilidae</i>	<i>Atthis</i>	<i>A.heloisa</i>	Zumbador mexicano	Norte y Centro de México. Se ha registrado como vagabundo en EU.	Su importancia radica en ser polinizador de algunas especies	NI
<i>Accipitridae</i>	<i>Buteo</i>	<i>jamaicensis</i>	Halcón cola roja	Distribución amplia.	Su importancia radica en la regulación de las poblaciones de sus especies-presa, así mismo, afecta la distribución local de algunas especies competidoras.	NI

FAMILIA	GENERO	ESPECIE	NOMBRE COMUN	DISTRIBUCION Y HABITAT	IMPORTANCIA ECOLÓGICA	ESTATUS NOM-059
<i>Odontophoridae</i>	<i>Callipepla</i>	<i>squamata</i>	Codomiz	Zonas áridas y semiáridas del Norte y Centro de México	Es fuente potencial de alimento para aves rapaces. Por sus hábitos alimenticios es dispersora de semilla.	NI
<i>Cathartidae</i>	<i>Cathartes</i>	<i>aura</i>	Aura	Distribución Amplia	Su importancia ecológica es muy relevante ya que son los encargados de la limpieza del ecosistema, gracias a que se alimentan principalmente de carroña, evitando la proliferación de enfermedades que resultarían mortales para los humanos y otros animales.	NI
<i>Accipitridae</i>	<i>Circus</i>	<i>Cyaneus</i>	Gavilán rastrojo	Casi todos los tipos de vegetación, aunque es poco común en bosques densos. Todo México.	Son indicadoras de la calidad del hábitat, ya que son sensibles a los cambios drásticos que se dan por el pastoreo excesivo, contaminación por pesticidas y desecación de humedales	NI
<i>Picidae</i>	<i>Colaptes</i>	<i>auratus</i>	Carpintero	Bosques abiertos, parcelas con árboles, arboledas, pueblos, campo semiabierto.	Dispersores de semilla y controladores de plagas de insectos.	NI
<i>Picidae</i>	<i>Colaptes</i>	<i>cafer</i>	Carpintero	Habita la mayor parte de América del Norte, América Central, Cuba y Gran Caimán.	Dispersores de semilla y controladores de plagas de insectos.	NI
<i>Columbidae</i>	<i>Columbina</i>	<i>inca</i>	Tortolita mexicana	Distribución amplia. Matorrales y Bosque degradado.	Dispersora de semillas.	NI
<i>Tyrannidae</i>	<i>Contopus</i>	<i>pertinax</i>	Gran tirano	Es nativo del sur de Norteamérica, América Central y el norte de Sudamérica. Bosque subtropical y tropical	Son controladores de las poblaciones de insectos.	NI
<i>Cathartidae</i>	<i>Coragyps</i>	<i>atratus</i>	Zopilote	Distribución Amplia	Juegan un papel importante en el ecosistema al eliminar la carroña que de no ser eliminada sería terreno fértil para enfermedades.	NI
<i>Corvidae</i>	<i>Corvus</i>	<i>corax</i>	Cuervo	Distribución Amplia	Se alimentan de la carroña. Esto ayuda a la descomposición de materia orgánica y las bacterias, así no continúan siendo tóxicas o peligrosas para el medio ambiente.	NI
<i>Apodidae</i>	<i>Cypseloides</i>	<i>C. niger</i>	Vencejo negro	Desde Canadá, todo México, Hasta Costa Rica y Brasil	Controlan poblaciones de insectos	NI
<i>Tyrannidae</i>	<i>Empidonax</i>	<i>wrightii</i>	Mosquero gris	Es común en las regiones áridas del oeste de América del Norte. Habita sobre arbustos, bosque abierto o sotobosque desnudo.	Controlan poblaciones de insectos	NI
<i>Falconidae</i>	<i>Falco</i>	<i>columbarius</i>	Halcón esmerejón	Distribución amplia.	Son indicadoras del grado de contaminación por el uso de pesticidas, además sirven de alimento para otras aves de mayor tamaño.	NI
<i>Cuculidae</i>	<i>Geococcyx</i>	<i>californianus</i>	Correcaminos	Norte de México excepto en elevaciones de más de 2,700 msnm.	Por su alimentación, es controladora de plagas de insectos y algunos roedores, además son dispersores de semilla.	NI
<i>Meleagrididae</i>	<i>Meleagris</i>	<i>gallopavo</i>	Pavo salvaje	Bosque de Pino – Encino	Son indicadores del cambio de hábitat, puesto que son muy susceptibles a cualquier cambio de clima o vegetación. Es una de las especies de mayor importancia cinegética.	NI
<i>Passerellidae</i>	<i>Melospiza</i>	<i>fusca</i>	Rascador pardillo	Se distribuye desde el sur de Estados Unidos, hacia México (Oaxaca). Habita en lugares secos y templados, en desiertos, matorrales y bosques de montaña donde existen arbustos u hojarasca.	Se alimenta de semillas e insectos y puede formar pequeños grupos alimenticios. Son dispersores de semilla y controladores de poblaciones de insectos.	NI
<i>Passeridae</i>	<i>Passer</i>	<i>Domesticus</i>	Gorrion común	Distribución Amplia	Son parte de la dieta de otras aves como lechuzas, gavilanes, halcones, etc.	NI

FAMILIA	GENERO	ESPECIE	NOMBRE COMUN	DISTRIBUCION Y HABITAT	IMPORTANCIA ECOLÓGICA	ESTATUS NOM-059
<i>Strigidae</i>	<i>Psiloscopus</i>	<i>Flammeolus</i>	Tecolotito ojos pardos	Se distribuye en los bosques de pino en las tierras altas de Guatemala y México y en los Estados Unidos.	Al alimentarse de insectos grandes, controlan las poblaciones de las especies de las que se alimenta	NI
<i>Tyrannidae</i>	<i>Sayornis</i>	<i>nigricans</i>	Papamoscas negro	Nativa del oeste de Norteamérica hasta el norte de México. Habita sobre orillas de cauces con mucha sombra, cañones, corrales y ciudades, cerca del agua.	Aunque se alimenta casi por completo de insecto, de vez en cuando se alimenta de peces pequeños. Controlan poblaciones de insectos	NI
<i>Trochilidae</i>	<i>Sceloporus</i>	<i>rufus</i>	Colibrí rufo	Desde Canadá hasta el Sur de México.	Al alimentarse de insectos grandes, controlan las poblaciones de las especies de las que se alimenta	NI
<i>Sittidae</i>	<i>Sitta</i>	<i>Pygmaea</i>	Bajapalos enano	Centro de México. Bosque de Pino.	Controlador de plagas y dispersor de semillas.	NI
<i>Tytonidae</i>	<i>Tyto</i>	<i>alba</i>	Lechuza Común	Distribución amplia	Controlan el crecimiento de roedores.	NI
<i>Columbidae</i>	<i>Zenaida</i>	<i>asiatica</i>	Paloma alas blancas	Matorrales, bosques y desiertos. Distribución amplia	Especies de importancia económica. Son dispersoras de semilla.	NI
<i>Columbidae</i>	<i>Zenaida</i>	<i>macroura</i>	Paloma Huihota	Bosques de Pino-Encino, Distribución amplia	Especies de importancia económica. Son dispersoras de semilla.	NI

IV.2.2.2.2 Mamíferos

Para este grupo de fauna las especies reportadas son:

Cuadro IV-20. Especies de mamíferos reportadas en el SA y proyecto

FAMILIA	GENERO	ESPECIE	NOMBRE COMUN	DISTRIBUCION Y HABITAT	IMPORTANCIA ECOLÓGICA	ESTATUS NOM-059
<i>Procyonidae</i>	<i>Canis</i>	<i>latrans</i>	Coyote	Distribución Amplia	Son controladores de plagas y roedores.	NI
<i>Mephitidae</i>	<i>Conepatus</i>	<i>Mesoleucus</i>	Zorrillo de espalda blanca	Amplia distribución. Viven en madrigueras que son cavadas por las hembras y durante el invierno.	Son omnívoros. Pueden ser controladores de ratones, además, al cavar sus madrigueras pueden ayudar en la aireación del suelo.	NI
<i>Didelphidae</i>	<i>Didelphis</i>	<i>virginiana</i>	Tlacuache	Distribución Amplia	Son reguladores de las poblaciones de insectos.	NI
<i>Vespertilionidae</i>	<i>Eptesicus</i>	<i>fuscus</i>	Murciélago moreno	Distribución Amplia	Ayudan a controlar las plagas y son vitales como polinizadores y dispersores de semillas de un sinnúmero de plantas.	NI
<i>Leporidae</i>	<i>Lepus</i>	<i>Callotis</i>	Liebre	Noroeste y centro de México.	Son parte fundamental de la cadena alimenticia como herbívoros, dan equilibrio a los ecosistemas y regulan ciclos poblacionales de carnívoros. Ayudan a la aireación y mezcla de suelo, ayudan a la dispersión de semillas.	NI
<i>Felidae</i>	<i>Lynx</i>	<i>rufus</i>	Gato montes	Se extiende desde el sur de Canadá hasta el centro de México. Distribución amplia. Evita zonas cultivadas extensas y praderas.	Controlan poblaciones de mamíferos pequeños y aves.	NI
<i>Procyonidae</i>	<i>Mephitis</i>	<i>macroura</i>	Zorrillo listado	Distribución Amplia	Controlan poblaciones de roedores.	NI
<i>Natalidae</i>	<i>Natalus</i>	<i>stramineus</i>	Murciélago mexicano	Se distribuye desde el norte de México hasta al este de Paraguay y Bolivia, ocupando además parte de las Antillas. utiliza generalmente cuevas como refugios diurnos	Cumplen con una función indispensable en la polinización de las plantas, dispersión de semillas y en controlar plagas.	NI
<i>Muridae</i>	<i>Neotoma</i>	<i>mexicana</i>	Rata montaña	Distribución Amplia	Pese a que ocasionan fuertes daños a cultivos, perjudican actividades agropecuarias y además son fuentes de	NI

FAMILIA	GENERO	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	DISTRIBUCION Y HABITAT	IMPORTANCIA ECOLÓGICA	ESTATUS NOM-059
					transmisión de enfermedades, estos individuos también produce beneficios al ecosistema, pues al escarbar para hacer sus madrigueras permite la aireación del suelo y la infiltración del agua, son dispersoras de semilla y controlan las poblaciones de insectos.	
<i>Cervidae</i>	<i>Odocoileus</i>	<i>virginianus</i>	Venado cola blanca	Bosque de transición	Es una especie alternativa para las especies carnívoras. Entre sus depredadores naturales se encuentran especies como <i>Canis latrans</i> (coyote), <i>Felis rufus</i> (lince), <i>Puma concolor</i> (puma o león de montaña) y <i>Panthera onca</i> (jaguar), entre otras. Otro importante papel que desempeña en el ecosistema es como dispersor de semillas.	NI
<i>Procyonidae</i>	<i>Procyon</i>	<i>lotor</i>	Mapache	Distribución Amplia	Es un buen dispersor de semilla, además gracias a sus enzimas gastrointestinales, muchas semillas reblandecen la capa que las rodea por lo que aumenta su capacidad de germinación.	NI
<i>Felidae</i>	<i>Puma</i>	<i>P. concolor</i>	León de montaña	Desde Canadá, pasando por todo México, hasta el sur de la cordillera de los andes y la Patagonia en América del Sur	La depredación por pumas se ha vinculada a las fluctuaciones en las poblaciones de diversas especies como el venado cola blanca	NI
<i>Leporidae</i>	<i>Sylvilagus</i>	<i>floridanus</i>	Conejo	Distribución Amplia	Tiene una gran importancia ecológica ya que se alimenta de muchas especies de plantas y es alimento para una gran variedad de animales carnívoros. Debido a que tienen tasas de reproducción muy altas y se adaptan a diferentes ambientes pueden convertirse en especies invasoras.	NI
<i>Mustelidae</i>	<i>Taxidea</i>	<i>T. taxus</i>	Tejón	Habita todo el norte de México, y las zonas montañosas del centro del país, la mayor parte de EU, y el centro y sur de Canadá	Controlan las poblaciones de roedores, además sirven de alimento para aves rapaces.	A
<i>Geomyidae</i>	<i>Thomomys</i>	<i>umbrinus</i>	Tuza mexicana	Distribución Amplia	Por ser especies que hacen sus madrigueras bajo el suelo, permiten la aireación filtración de agua, por lo que las plantas se desarrollan más fácilmente.	NI
<i>Canidae</i>	<i>Urocyon</i>	<i>Cinereoargentatus</i>	Zorra	Desde el sur de Canadá hasta Venezuela	Son controladores de roedores	NI

IV.2.2.2.3 Reptiles

Las especies reportadas para este grupo son:

Cuadro IV-21. Especies de reptiles reportadas en el SA y proyecto

FAMILIA	GENERO	ESPECIE	NOMBRE COMUN	DISTRIBUCION Y HABITAT	IMPORTANCIA ECOLÓGICA	ESTATUS NOM-059
<i>Viperidae</i>	<i>Crotalus</i>	<i>lepidus</i>	Víbora de Cascabel	En México se extiende a través de la Sierra Madre Occidental y la porción norte de la Sierra Madre Oriental.	Controlan las poblaciones de roedores, además sirven de alimento para aves rapaces.	Pr
<i>Phrynosomatidae</i>	<i>Phrynosoma</i>	<i>cornutum</i>	Lagartija comuda cola redonda	Distribución Amplia	Indican variaciones de temperatura en el ecosistema, pues son muy sensibles a los cambios, controlan las poblaciones de insectos. Y son presa importante de aves rapaces, serpientes y otros animales.	NI

<i>Phrynosomatidae</i>	<i>Phrynosoma</i>	<i>douglassi</i>	Lagartija espinosa	Desde el sur de Canadá hasta Guatemala.	Indican variaciones de temperatura en el ecosistema, pues son muy sensibles a los cambios, controlan las poblaciones de insectos. Y son presa importante de aves rapaces, serpientes y otros animales.	NI
<i>Phrynosomatidae</i>	<i>Phrynosoma</i>	<i>modestum</i>	Lagartija comuda cola redonda	Centro-Norte de México	Indican variaciones de temperatura en el ecosistema, pues son muy sensibles a los cambios, controlan las poblaciones de insectos. Y son presa importante de aves rapaces, serpientes y otros animales.	NI
<i>Phrynosomatidae</i>	<i>Phrynosoma</i>	<i>orbiculare</i>	Lagartija comuda	Endémica de México. Matorrales del altiplano.	Es importante porque es una de las pocas lagartijas del género que habita zonas desérticas y templadas con modo reproductor vivíparo al que se derivó en otros reptiles. Además de ser utilizadas como mascotas.	A
<i>Phrynosomatidae</i>	<i>Urosaurus</i>	<i>Ornatos</i>	Lagartija arbórea	Distribución Amplia	Indican variaciones de temperatura en el ecosistema, pues son muy sensibles a los cambios, controlan las poblaciones de insectos. Y son presa importante de aves rapaces, serpientes y otros animales.	NI

A = Amenazada; P = En Peligro de Extinción; Pr = Sujeta a Protección Especial; NI= No incluida

IV.2.2.2.4 Especies de importancia económica y/o cinegetica

Para el aprovechamiento de la vida silvestre es necesario realizar estudios específicos bajo los lineamientos del Sistema de Unidades de Manejo Para la Conservación de la Vida Silvestre conforme lo establece el artículo 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46 y 47 de la Ley General de Vida Silvestre del año 2018. Por lo anterior para cada predio que se quiera aprovechar alguna especie de fauna debe reglamentarse bajo los supuestos de la Ley General de Vida Silvestre.

Para la región en donde se localiza el proyecto no se localizaron UMAS registradas ante la SEMARNAT para el aprovechamiento de alguna especie de fauna silvestre.

Es importante tener en cuenta que en la región se tienen especies con importancia económica o cinegética y aunque no se cuenta con UMAS para su aprovechamiento, se puede promover a los propietarios de los predios de la región para que soliciten UMAS para las especies siguientes:

Cuadro IV-22. Especies de importancia cinegetica

Nombre Científico	Nombre común	Periodo de aprovechamiento
<i>Anas diazii</i>	pato mexicano	Del segundo viernes de noviembre de 2019 al primer domingo de marzo 2020
<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado de cola blanca	Del cuarto viernes de noviembre 2019 al tercer domingo de febrero de 2020
<i>Canis Latrans</i>	Coyote	Del primer viernes de octubre de 2019 al primer domingo de marzo de 2020
<i>Procyon lotor</i>	Mapache	Del segundo viernes de octubre de 2019 al primer domingo de febrero de 2020
<i>Sylvilagus Floridanus</i>	conejo	primer viernes de octubre de 2019 al primer domingo de febrero del 2020
<i>Meleagris gallopavo</i>	Pavo salvaje	*cuarto viernes de marzo de 2020 al cuarto domingo de junio de 2020
<i>Zenaida asiática</i>	Paloma alas blancas	cuarto viernes de noviembre de 2019 al cuarto domingo de enero de 2020
<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma alas blancas	Del cuarto viernes de noviembre de 2019 al cuarto domingo de enero de 2020
<i>Urocyon Cinereo Argentatus</i>	Zorra	segundo viernes de octubre de 2019 al segundo domingo de diciembre 2020

Fuente: Calendario autorizado por la SEMARNAT Durango 2019-2020, *Modificación de época hábil publicado en el DOF el 17 de abril de 2020

IV.2.2.2.5 Especies endémicas y/o en peligro de extinción

Las especies enlistadas en la NOM-059 SEMARNAT, 2010, se muestran a continuación en el siguiente cuadro, cabe hacer mención que estas especies están reportadas a nivel regional, pero se hace su respectiva mención a razón de la posibilidad de encontrarse en la zona del proyecto:

Cuadro IV-23. Especies de fauna presentes a nivel regional con algún estatus en la NOM-059

Clase	Especie	Nombre común	NOM-059
Aves	<i>Accipiter striatus</i>	Gavilán Pajarero	A
Aves	<i>Ara militaris</i>	Guacamaya verde	P
Mamíferos	<i>Taxidea taxus</i>	Tejón	A
Reptiles	<i>Crotalus lepidus</i>	Víbora de Cascabel	Pr
Reptiles	<i>Phrynosoma orbiculare</i>	Lagartija	A

ESTATUS NOM-059 SEMARNAT-2010

NI= No Incluida

A= Amenazada.

P= Peligro de Extinción.

Pr= Sujeta a Protección Especial

En el caso de encontrar alguna especie durante el desarrollo del proyecto se aplicarán las medidas necesarias para su rescate y reubicación, en especial las especies de lento desplazamiento. Por lo que se propone el siguiente programa de rescate y reubicación.

IV.2.2.2.6 Programa de rescate y reubicación de fauna reportada en la NOM-059-SEMARNAT-2010

1. Objetivos

Los objetivos que se pretenden lograr con el presente programa son:

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

2. Metas

Contar con las técnicas y métodos para la protección y/o rescate de las especies de fauna durante la vida útil del proyecto.

3. Metodología

Descripción de la especie

- ***Accipiter striatus* (Gavilán pajarero)**

Descripción

Miden entre 24 y 36 cm. El macho pesa de 82 a 105 g, y la hembra entre 144 y 208 g. Son aves relativamente pequeñas, con cola larga y cuadrada; alas cortas y redondeadas con una envergadura de 0.6 m. En adultos, corona, nuca y dorso color azul-grisáceo cara, garganta blanquecina con rayas de color canela, pecho canela, con muchas rayas blanquecinas, cobertoras inferiores y bordes de la cola color blanco, con tres bandas café-negruzcas. Los inmaduros con dorso de color café con color ante; parte ventral blanquecino con rayas café-rojizo opacas, garganta blanquecina con manchas café-canela y cola similar a los adultos; a veces se les nota un barrado en los flancos y costados rojizo.

Hábitat

Tienen una marcada tendencia a habitar los bosques de pino-encino, bosque de encinos y bosques de coníferas mixtas.

Alimentación

Se alimentan principalmente de pequeñas aves, ocasionalmente de aves más grandes, pequeños mamíferos, ranas, lagartijas e insectos.

Reproducción

En Norteamérica se reproduce de abril-junio, mientras que en el Caribe de enero-julio. El periodo de incubación es de 30 a 32 días. Tienen un éxito de reproductivo de entre 63 y 85%. La puesta anual es de 4-5 huevos en Norteamérica y de 2-3 en el Caribe.

Estado de conservación

EN protección especial (Pr) dentro de la lista de la NOM-059-SEMARNAT-2010. Las principales amenazas son la cacería, pérdida del hábitat.

➤ ***Crotalus lepidus* (Vivora de cascabel)**

Descripción

Es una serpiente relativamente pequeña que raramente supera los 81 cm de longitud. Tiene una cabeza grande y redondeada, y sus ojos tienen pupilas verticales. Su cuerpo es bastante robusto para su tamaño. Al igual que otras serpientes de cascabel, su cola tiene un cascabel compuesto de queratina.

La coloración de la piel es muy variable, pero en general refleja el color de la roca predominante en el ambiente natural de la serpiente. Las serpientes que habitan zonas de piedra caliza tienden a tener un color gris claro, con bandas de gris oscuro. Las serpientes que se encuentran en altitudes mayores suelen tener colores más oscuros.

Hábitat

Su hábitat natural se compone principalmente de zonas montañosas rocosas, incluyendo yacimientos de piedra caliza, arroyos rocosos, taludes rocosos, barrancos, a menudo en zonas áridas o semiáridas, cubiertas con una vegetación de pino y roble, enebro, o agave. En México habita también en pastizales de mezquite, bosque boreal tropical mixto, y bosque tropical caducifolio.

Alimentación

Se alimenta principalmente de pequeños mamíferos, lagartos, y ocasionalmente de ranas. Por lo general es más activa en condiciones frías que otras especies de serpientes de cascabel.

Estado de conservación

Sujeta a protección especial (Pr) de acuerdo a la lista de la NOM-059-SEMARNAT-2010. La fragmentación del hábitat es uno de los principales problemas que se presentan para la distribución de esta especie.

➤ ***Prynosoma orbiculare* (Lagartija cornuda)**

Descripción

Es una lagartija de tamaño mediano, los adultos presentan una longitud hocico cloaca (LHC) de 78.2 a 89.8 mm. Presentan un color dorsal grisáceo o pardo oscuro, en la región del occipucio un par de manchas negras y en medio, manchas claras difusas. La región ventral es amarillo clara, con varios puntos oscuros y escamas suaves y manchas negras en la región pectoral-abdominal. Escamas grandes, aquilladas o en forma de espina. Son de cuerpo aplanado dorso ventralmente, tienen una hilera de escamas continuas en forma de espinas suaves en la parte lateral del cuerpo. Dos cuernos occipitales cortos, tres cuernos temporales en cada lado, de los cuales el externo es más pequeño.

Hábitat

Esta especie se encuentra en zonas abiertas, entre plantas arbustivas crasas, pastos, yucas y plantas herbáceas. Habita en zonas semidesérticas, y se ha registrado para zonas de clima templado en altitudes que van desde los 1,371, hasta los 3,352 metros.

Alimentación

Se alimenta casi por completo de hormigas, aunque también se alimentan de otros invertebrados como termitas, grillos, escarabajos y arañas con los que complementan su dieta.

Reproducción

Son lacertilios vivíparos. Los machos presentan aparente actividad espermatozoica en febrero y las hembras probablemente tienen folículos vitelogénicos en agosto, también se reportan crías en agosto.

Estado de conservación

Amenazada (A) según el listado de la NOM-059-SEMARNAT-2010. La principal amenaza para esta especie de lagartija, es la destrucción o fragmentación de su hábitat por diferentes factores como la agricultura, pastoreo y urbanización; la depredación por aves y mamíferos domésticos también representa un factor de riesgo. Estas lagartijas son consideradas como especie altamente sujeta a captura para su comercio como mascota.

➤ ***Ara militaris* (Guacamaya verde)**

Descripción.

Tiene una longitud promedio de entre 70 y 71 cm de largo y de 99 a 110 cm de envergadura con un peso aproximado de 900 a 1100 gramos. El plumaje es de color predominantemente verde. La parte posterior del cuello, la parte posterior trasera y las plumas de la cola superior son de color azul. Las bandas exteriores de las plumas primarias son de color azul metálico brillante. La cola es larga y puntiaguda. Las plumas de la cola son de color marrón rojizo con grandes extremos azules en la parte inferior, las plumas de las alas son de color amarillo oliva. Tiene un parche frontal de color rojo con blanco en el área desnuda la cara, que es surcada de finas líneas negras por debajo de los ojos y plumas color marrón en la garganta. El iris del ojo es de color amarillo pálido, el pico es negro y las patas son de color gris oscuro. Estos loros son monógamos.

Distribución.

En México, *Ara militaris* se ha observado en 19 estados ubicados a lo largo de las vertientes del Pacífico y del Atlántico. Es la guacamaya con distribución más norteña en el continente. Debido a la destrucción y modificación de su hábitat actualmente sus poblaciones están aisladas y relativamente dispersas, desde Sonora hasta posiblemente Oaxaca y Chiapas en la vertiente del Pacífico y de Coahuila a Puebla por la vertiente del Atlántico.

Hábitat.

En México, la guacamaya verde tiende a seleccionar espacios conservados con mayor riqueza de especies; su ambiente se asocia principalmente a selvas bajas y medianas y a hábitats semiáridos, aunque visita zonas de transición con vegetación templada de pino-encino en la vertiente del Pacífico. Esta vegetación presenta amplia distribución y variedad climática de húmeda a seca. La especie puede encontrarse en áreas de marcada estacionalidad, con épocas de sequía y lluvias bien definidas.

Reproducción.

La hembra pone los huevos entre los meses de junio y julio. Ponen dos huevos blancos (raramente tres) de 46.4 x 32,8 mm y los empolla durante 24 a 26 días hasta que eclosionan. Después del nacimiento, los pequeños permanecen durante bastante tiempo en el nido, aproximadamente un año. Los primeros vuelos son entre los 95 y 130 días de edad.

➤ ***Taxidea taxus* (Tejón)**

Descripción

Es una especie de la familia Mustelidae (comadrejas y parientes, la única del género *Taxidea*, Mide entre 50 y 90 cm y pesa entre 3.5 y 14 kg. Cuerpo rechoncho y fuerte, cabeza aplanada y cuello corto y ancho. Orejas cortas y redondeadas. Ojos pequeños. Cola corta, tesa y con la punta blanca. Extremidades cortas con garras curvas largas en las anteriores y cortas en forma de pala en las posteriores. Pelo dorsal amarillo en la base, negro en la parte media

y blanco en puntas, dando un tono grisáceo. Región ventral amarillenta. Cuello, mandíbula inferior, mejillas y flancos blanquecinos. Parche negro triangular entre el ojo y la oreja y dos bandas negras paralelas de la nariz a la base craneal. Una banda blanca media dorsal se extiende desde la nariz hasta la base de la cola.

Distribución y Hábitat.

El tejón americano gusta de vivir en espacios abiertos, preferentemente praderas y matorrales en los que abundan presas tales como ratones, ardillas o marmotas. Suelen desechar las regiones con suelos duros ya que ello les supone una mayor dificultad al excavar para formar sus madrigueras y buscar alimento.

Geográficamente la extensión del tejón americano va por el norte desde el centro-sur de Canadá, la Columbia Británica, hasta los estados mexicanos de Baja California Sur, Sonora, Chihuahua, Durango, Nuevo León y Zacatecas.

En México el tejón norteamericano recibe el nombre de "tlalcoyote" ("coati en lengua náhuatl)

Alimentación.

Sus presas más comunes son las tuzas, ardillas de tierra, topes, marmotas, perritos de pradera o los topillos. Asimismo, suelen cazar aves que anidan en el suelo, además de serpientes y pequeñas lagartijas.

4. Actividades

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

Observación directa y reconocimiento por sonidos

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

Las etapas de esta actividad son:

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

5. Capacitación del personal

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

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

6. Métodos para el manejo de las especies

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

- Estado de alerta.

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

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

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

- Mantener una distancia de cuando menos 5 metros para que la víbora este bajo control, así es más seguro que esté tranquila y no se esconda.
- Una víbora de cascabel puede asustarse cuando alguien se le aproxima en el campo abierto. Para evitar esto, hay que esconderse detrás de arbustos u otros objetos cercanos, y así reducir la posibilidad que la víbora se vuelva agresiva. Siempre debe tenerse en cuenta el área de seguridad sugerida anteriormente. Si la víbora esta enrollada, al atacar puede estirarse hasta $\frac{1}{2}$ a $\frac{3}{4}$ de su longitud total. Pero si la víbora ya está estirada, su área de ataque es menor.
- En el momento de captura, acercarse muy lento, agarrarla con las pinzas en el medio de su cuerpo y sin poner mucha presión. Solo debe presionarse lo suficiente para que no se escape y así poder moverla al recipiente de reubicación.
- Colocar con cuidado la víbora en el recipiente de reubicación y tapanlo de inmediato. Es muy importante asegurarse que el recipiente no pueda destaparse en forma accidental, usando una cuerda o cinta aislante. Colocar el recipiente en algún lugar visible, alejado de toda la gente y en la sombra, hasta el momento en que se vaya a hacer la reubicación. El recipiente debe estar claramente identificado con una etiqueta que diga "Víbora de Cascabel Viva" y se debe liberar nuevamente en un área segura a las pocas horas de ser capturada.
- Para liberar a la víbora, colocar el recipiente en el piso, quitar la tapa y voltear el recipiente con cuidado, manteniendo el recipiente como barrera de protección. Las pinzas o ganchos pueden ayudar para remover la tapa y ayudar a la víbora para que se salga del recipiente. O simplemente dejar el recipiente abierto para darle lugar a que la víbora se salga tranquilamente.

El equipo recomendado para esta operación es el siguiente:

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

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

7. Cronograma de actividades

La calendarización de las actividades para la localización y en su caso rescate de especies se presenta en el Cuadro IV-24. Se realizará un solo recorrido ya que el área no es muy grande por lo que, se puede recorrer en un solo día, sin embargo, se realizaran recorridos periódicos para verificar la ausencia de estas especies.

Cuadro IV-24. Cronograma de actividades

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

8. Evaluación

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

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

9. Seguimiento

Para dar seguimiento a la protección y rescate, así como, establecer la eficacia de la medida ambiental, en este caso, la salvaguarda de la fauna silvestre, será necesario visitar las distintas áreas de construcción del proyecto con regularidad y detectar posibles rescates de animales.

IV.2.3 Paisaje

Según Álvarez *et al.* (1999), el estudio del paisaje se puede enfocar desde dos aproximaciones: el paisaje total y el paisaje visual. Debido a que, con los rasgos abióticos descritos anteriormente; clima, geología, fisiografía, relieve, suelos, hidrología; y a los rasgos bióticos (fauna y vegetación); se puede llegar a establecer una aproximación total del paisaje, sin embargo, esta aproximación es incompleta si no se valora en función de la apreciación visual.

IV.2.3.1 Identificación de impactos visuales

Considerando la infraestructura a desarrollar, éste modificará el paisaje de manera puntual, debido al cambio de uso de suelo; sin embargo, el uso propuesto dará oportunidad a que los habitantes de la región mejoren su calidad de vida, y el impacto visual que se tendrá será rápidamente adoptado por los habitantes de la región.

Se analizó el paisaje local, como una característica integradora del sistema ambiental, que resume los atributos del medio y su estado actual, donde se incluyen los efectos derivados de la actividad antropogénica. Es importante mencionar que la conceptualización del análisis del paisaje se realizó desde un marco geo-ecológico (relación y condiciones del suelo con respecto al estatus ecológico del sitio), dado que el objetivo principal fue definir la calidad visual a nivel regional como un indicador, para evaluar de manera objetiva el impacto ambiental que el CUSTF pudiera tener sobre el paisaje. La zona de estudio se dividió en unidades paisajistas de acuerdo al criterio fisiográfico, de cobertura vegetal (tipos de vegetación) y de uso de suelo. Las variables que se evaluaron para cada unidad fueron:

- **Calidad visual**
- **Fragilidad visual**
- **Visibilidad**

A partir de estas dos últimas, se determinó la calidad visual, como el indicador que integra la sensibilidad del proceso de deterioro del sitio producido por actividades antropogénicas principalmente. En el contexto de las actividades humanas, el paisaje se comporta como un recurso natural aprovechable mediante actividades específicas (Carabelli, 2002), por lo que la importancia que tiene este atributo en la evaluación del impacto ambiental es de orden primario, ya que integra las características de los factores y atributos del ambiente. En el proceso de evaluación del impacto ambiental, la caracterización de este atributo, sumado al diagnóstico y al análisis de la problemática ambiental, brinda a los evaluadores indicadores globales de juicio, que dan una visión del estado en el que se encuentra el sistema ambiental, previo al desarrollo actividad que se está evaluando.

a) Calidad visual

Los criterios estéticos incluidos para definir la calidad visual según Álvarez *et al.* (1999) fueron:

- a) El agua es un elemento relevante
- b) Preferencia estética de elementos verdes frente a zonas más secas
- c) Preferencia por formaciones arbóreas frente a las arbustivas
- d) Preferencia por zonas de topografía accidentada frente a las superficies llanas

e) Diversidad del panorama paisajístico frente a la monotonía de paisajes homogéneos

Con los criterios anteriores, se puede realizar una valoración cuantitativa la cual estará dada en función de conceptos y percepciones subjetivas, pero que al darle un valor numérico ayudarán a ubicar el paisaje en una valoración a nivel escala; dando un valor mayor (3) a aquel paisaje que cumpla con las expectativas mencionadas anteriormente y un valor menor (1) a aquellos paisajes que no cumplan o no satisfagan el criterio de valoración; derivado de la asignación anterior, tenemos lo siguiente:

Cuadro IV-25. Valoración de los criterios estéticos del paisaje del sitio

Criterios estéticos	Valoración numérica	Descripción de la valoración
a	2	Existen escurrimientos a lo largo del la LDE
b	2	Por encontrarse en una zona con poca vegetación
c	1	Por presentarse mayormente vegetación del tipo arbustivos, herbáceo
d	3	Por presentar una forma de relieve muy accidentada
Promedio	2	En términos generales la calidad visual puede considerarse como media

b) **La fragilidad**

La fragilidad visual es la susceptibilidad del paisaje al cambio cuando se desarrolla una actividad sobre él. Está en función de la respuesta del paisaje a gradientes de topografía, vegetación, temperatura, humedad y suelos. Un factor adicional se impone por disturbios, interacciones bióticas y el uso de suelo (Turner *et al.*, 2001). Por lo anterior, la fragilidad visual expresa el grado de deterioro visual que experimentaría el sistema ambiental ante el desarrollo de actividades antrópicas.

La fragilidad visual del paisaje, tal y como se plantea en este estudio, consta de dos elementos:

- i). La fragilidad visual intrínseca, determinada por las características ambientales del sitio que aumentan o disminuyen su capacidad de absorción visual, tales como: la *altura de la vegetación* y el *relieve de la zona*.
- ii). La fragilidad visual extrínseca, que hace referencia a la mayor o menor susceptibilidad de un territorio a ser observado y depende de la accesibilidad visual a las zonas observadas.

De acuerdo a lo anterior, los criterios aplicados para dar una valoración numérica, fueron:

- Cuanto menor sea el porte o altura de la cobertura vegetal, la fragilidad será mayor por tanto será más difícil encubrir determinados impactos adversos que ocasionan los cambios de uso de suelo.
- Cuanto mayor es el porte de la cobertura vegetal, es menor la fragilidad visual, no se considera el porte de las zonas con pastizal o vegetación ripiaría dadas sus reducidas tallas.
- Las zonas con mayor pendiente son más visibles y, por tanto, poseen un mayor valor de fragilidad.
- Las zonas con menor pendiente son menos visibles y, por tanto, poseen un menor valor de fragilidad.

Considerando los criterios anteriores se pudo realizar una valoración cuantitativa, a partir de la valoración cualitativa, considerándose la fragilidad visual intrínseca y extrínseca, en donde para cada uno de los criterios utilizados se dio un valor numérico, siendo 3 para aquel correspondientes a la más alta valoración y 1 para la menor, dando como resultado lo siguiente:

Cuadro IV-26. Valoración de la fragilidad del paisaje a nivel sitio

Fragilidad	Criterios	Valoración numérica	Descripción de la valoración
La fragilidad visual intrínseca	Porte o altura vegetal	1	Debido a que no se trata de formaciones vegetales bien consolidadas (bosque de encino y selva baja caducifolia) la fragilidad será menor.
	Pendiente	3	Al desarrollarse el proyecto en una zona plana, la fragilidad se considera como menor.
La fragilidad visual extrínseca	Observación del territorio	2	Al tratarse de la zona eminentemente rural, dónde las comunidades más cercanas al proyecto no rebasan los 200 habitantes, y en términos, puede considerase un valor medio para este criterio.

Fragilidad	Criterios	Valoración numérica	Descripción de la valoración
Promedio		2	En términos generales la fragilidad visual puede considerarse como media

c) **La visibilidad**

La visibilidad es la susceptibilidad de una zona o escena a ser contemplada y se determina a partir de las cuencas visuales y los núcleos urbanos y está en función de la distancia.

Se utilizó la visibilidad con el objeto de obtener una valoración del paisaje del sitio en función del atractivo que posee desde el punto de vista de accesibilidad; además, se incluyeron algunos criterios de evaluación de carácter ecológico con lo que se pretende obtener una valoración del paisaje en el contexto local, donde existen atributos ambientales importantes. El estudio de visibilidad se realizó a partir de las cuencas visuales contempladas desde los lomeríos y de las carreteras establecidas en las partes altas de las microcuencas con un radio de acción de 5 km, y utilizando la distancia como factor de ponderación. Los puntos de observación se presentan de la manera siguiente:

1. **Corta:** de 0 a 1 km de distancia.
2. **Media:** de 1.1 a 2 km de distancia.
3. **Larga:** de 2.1 a 3 km de distancia.
4. **Muy larga:** Mayor a 3.1 de distancia.

En este caso, el análisis de visibilidad se realizó desde los caminos más altos de las microcuencas. Su valoración se puede definir como **Media** ya que el sitio en su mayoría se encuentra en terrenos con un relieve muy variado, por lo que de las partes más altas del camino se puede alcanzar a ver, aunque solo a distancias de hasta 2 km pues al encontrarse el proyecto sobre una ladera, los mismos cerros limitan su visibilidad a distancias más largas. Para tener una mayor claridad sobre la visibilidad del sitio se realizó un análisis en ArcMap basado en el Modelo Digital de Elevación, con el cual se pueden observar las áreas visibles desde el área del proyecto, con el cual se pudo determinar que la visibilidad alcanza distancias de hasta 2 km. En la siguiente figura se presenta la visibilidad a nivel regional.

En la siguiente figura se muestra el análisis de visibilidad para la región donde se localiza el área del proyecto.

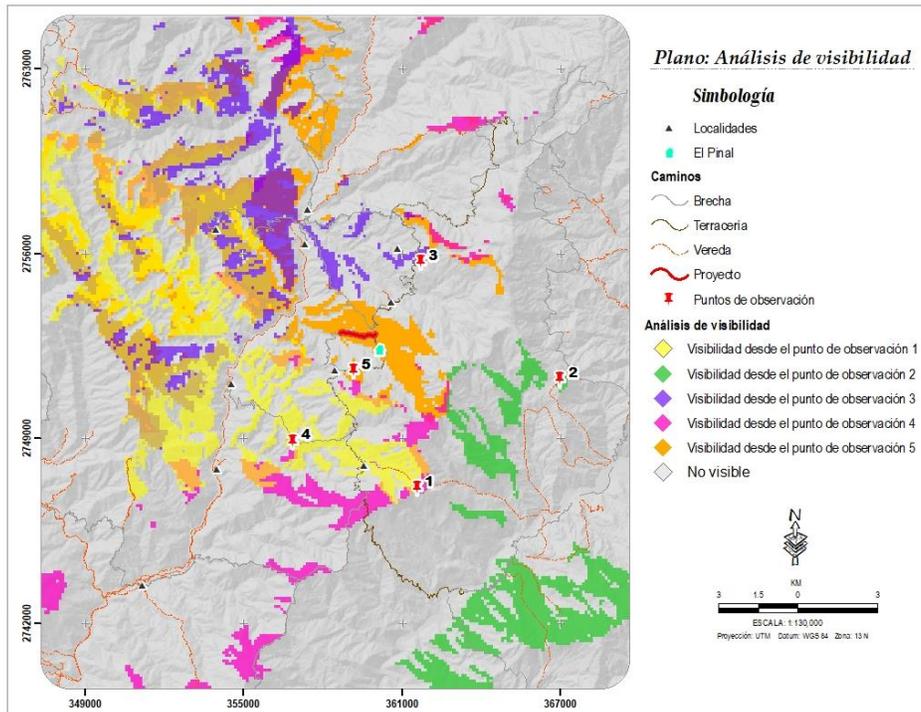


Figura IV-12. Rango de visibilidad

Como se puede observar, la visibilidad del proyecto solo se da cuando el observador se encuentra sobre el camino que pasa sobre el camino que pasa cerca del poblado, lo que indica que la visibilidad es **corta**, pues la ubicación de los puntos se basó en los caminos de las partes más altas y debido a lo accidentado del terreno no es posible visualizar el área desde puntos muy lejanos, pues los mismos cerros y la vegetación sirven de barrera para ocultar el cambio que genere la instalación de infraestructura. Los puntos más visibles son desde una distancia menor a 1 km como lo es el punto 5.

IV.2.3.2 Conclusiones de la valoración del paisaje

En base a la valoración anterior, se concluye que las características del paisaje del sistema ambiental son: **calidad visual media**, como resultado de la ubicación del sitio en una zona completamente rural y cubierta por vegetación de porte alto, lo cual puede cubrir los cambios generados por la eliminación de vegetación; **fragilidad visual media**, como resultado de la conformación y estructuración de la vegetación presente en el sitio (selva baja caducifolia y bosque de encino) y un relieve muy variable y con pendientes fuertes; y **visibilidad corta** por las características del terreno. Por lo que las actividades no implican un impacto importante y/o trascendente en la composición del paisaje, ya que las condiciones naturales presentes no se verán modificadas de manera significativa, dado que las actividades se realizarán en una zona muy puntual y no se requerirá eliminar el total de vegetación, sino que solo los del estrato arbóreo, además de que, no se requerirá de infraestructura complementaria, así mismo, se cuenta con acceso al sitio, por lo que no se abrirán nuevos caminos.

IV.2.4 Medio socioeconómico

El proyecto se encuentra en una zona completamente rural, la comunidad más cercana es EL Ranchito y se encuentra sobre el transecto de la LDE, mientras que la localidad con mayor número de servicios es Vascogil y se encuentran a 2.5 km aproximadamente, en caso de requerir servicios más especializados se obtendrán de Ciénega de Nuestra Señora de Guadalupe o Santiago Papasquiari.

La información sobre los aspectos socioeconómicos estará basada en Vascogil, pues es la localidad más importante dentro del **SA** y se describen de la manera siguiente:

Vascogil cuenta con una población de 180 habitantes, de los cuales 91 son hombres y 89 mujeres, los servicios con los que se cuenta en este poblado son:

Educación

Por lo que se refiere a la educación, están comprendidos los niveles de preescolar y primaria, los jóvenes que quieren cursar otro nivel deben migrar a otras localidades, como Ciénega o hasta Santiago Papasquiari.

Existen 13 personas mayores a 15 años que son analfabetas, 36 han terminado solo la primaria, 23 han estudiado la secundaria y solo 1 persona ha estudiado hasta el bachillerato.

Religión

La religión que se practica es la católica.

Salud

Los servicios de salud se dan por parte del IMSS mediante las clínicas locales o por parte del seguro popular.

Vivienda

En la localidad hay 537 viviendas. De ellas, el 97.28% cuentan con electricidad. La mayoría cuenta con agua entubada y están conectadas al drenaje. Los materiales de construcción en su mayoría son de adobe, o materiales de concreto y techos de lámina o loza de concreto.

Medios de comunicación

Al no contar con el servicio eléctrico no se dispone de medios de comunicación como teléfono celular, internet, tele, etc., únicamente se cuenta con radio portátil.

En cuanto al transporte este se da en vehículos particulares.

Economía

Las principales actividades económicas son:

- **Agricultura:** La mayor parte de la agricultura de la región es de temporal. La mayoría de sus cosechas se utilizan para autoconsumo familiar y una mínima parte se vende dentro de las mismas localidades. Los principales productos que se siembran son el maíz, alfalfa y avena.
- **Ganadería:** Esta actividad se realiza principalmente para obtener productos para el autoconsumo, aunque también para la venta, lo cual les permite obtener recursos para obtener otros productos para su bienestar.
- **Comercio:** Existen algunos establecimientos dedicados a la compra-venta de los productos para consumo y venta de combustibles principalmente, el requerimiento de otros insumos como vestido y calzado se obtiene de Ciénega de Nuestra Señora o Santiago Papasquiaro.

En cuanto a los salarios de las actividades económicas desarrolladas en la región, la Comisión Nacional de los Salarios Mínimos mediante resolución publicada en el Diario Oficial de la Federación del 23 de diciembre de 2019. Vigentes a partir del 1 de enero de 2020, solo establece una única área geográfica con 123.22 pesos.

IV.2.5 Diagnóstico ambiental

Para tener un concepto integral del sistema ambiental, se requiere no solamente conocer lo que existe, sino también como está conformado, los procesos que en él se llevan a cabo y la forma en que estos están relacionados unos a otros, solamente así se tendrá una verdadera idea de lo complejo que es el sistema que integra el **área de influencia ambiental**. Este proceso de análisis, nos proporciona un balance sencillo pero firme entre los valores naturales y productivos frente a la fragilidad del ecosistema ante de realizar las acciones del proyecto.

El método utilizado para la formulación del diagnóstico ambiental fue mediante técnicas cualitativas, basadas en los datos obtenidos de campo (Inventario ambiental) y la información cartográfica disponible en INEGI, para cada componente ambiental se analizó su estado actual y los cambios que se presentarán con el desarrollo del proyecto.

A continuación se describen los componentes del sistema ambiental y los cambios que pudiesen generarse con la elaboración del proyecto.

Cuadro IV-27. Diagnóstico ambiental

Descripción	Valoración
<p>El clima del sitio pertenece al grupo de los cálidos y semicálidos. La precipitación media anual es de 1,424.20 mm, la mínima ocurre en el mes de abril (9.4 mm) y la máxima en el mes de julio (336.9 mm). La temperatura media anual es de 15.4 °C con una máxima anual de 19 °C y una mínima de 11.1 °C en el mes de enero. Los vientos predominantes van de los 4 km/hr a los 10 km/hr oeste y este. La temporada de lluvias se presenta de mayo a noviembre, con lluvias y heladas en invierno.</p>	<p>La superficie total a ocuparse por la obra es de 1.389 ha, y 0.937 has necesarias someterlas a CUS.</p> <p>El clima mayormente es cálido subhúmedo, aunque también se presenta el clima templado en la parte más alta, la variación no es muy notable, pues presenta las mismas condiciones de relieve y vegetación en toda la superficie propuesta a CUS. Con el desarrollo del proyecto no se modificará de manera perceptible el clima regional pues las dimensiones son cortas y no se eliminará el total de la vegetación.</p> <p>En general los cambios que ha experimentado el clima local es consecuencia del incremento al calentamiento global manifestándose a través de sequías más recurrentes, aumento de la temperatura, huracanes, inundaciones en los trópicos, frentes fríos más fuertes, etc. Se puede afirmar que el proyecto no modifica alguna de las variables que definen el clima local, debido principalmente a que no contribuye significativamente al incremento en los niveles de contaminación atmosférica por el uso exagerado en el consumo de combustibles fósiles, gas metano, óxido nitroso, etc.</p>

Descripción	Valoración
<p>Los tipos de rocas que se presentan a nivel Al y sitio es Ignea extrusiva ácida que son rocas formadas por el rápido enfriamiento de lava. Además, el área se encuentra en las provincias Sierra Madre Occidental, dentro de la subprovincia Gran Meseta y Cañadas Duranguenses, donde el sistema de topoformas está clasificado como Sierra alta con Cañones. El proyecto se encuentra en la parte media de la cuenca del Río San Lorenzo con una altitud que va desde los 938 a 1028 m.s.n.m.</p> <p>La pendiente del área donde se ubicará el proyecto varía de 0 a 90 % en las partes más pronunciadas, dentro de los polígonos propuestos a cambio de uso de suelo la pendiente varía de 0 a 30 %.</p>	<p>El desarrollo del proyecto no impactará este componente de manera significativa pues, las excavaciones serán poco profundas, y solo en los sitios donde se colocaran los postes, por lo que el cambio por el establecimiento de la LDE será poco perceptible.</p>
<p>Los suelos característicos del SA son: Cambisol esquelético en combinaciones con Phaeozem esquelético, así mismo se presentan suelos de tipo Umbrisol esquelético, con textura media y fase pedregosa. A nivel proyecto el suelo es Regosol calcárico epiléptico en combinación con Leptosol éutrico esquelético, lo cual indica que es un suelo susceptible a la erosión ya que son suelos muy delgados y pedregosos, aunque son aptos para actividades agrícolas.</p>	<p>Dentro del área El SA del proyecto, el suelo presenta un ligero deterioro por causas naturales, así como por actividades agrícolas mal manejadas, las cuales no se recuperan porque no se aplican medidas de restauración.</p> <p>Con la eliminación de vegetación se puede aumentar el proceso de erosión, por lo que se deben aplicar medidas de restauración y mitigación para disminuir este riesgo, aunque, para el proyecto no será necesario remover el total de vegetación, pues se mantendrá una cubierta vegetal herbácea lo cual minimizará la pérdida de suelo por el desarrollo del proyecto.</p>
<p>En cuanto al sistema hidrológico el proyecto se encuentra dentro de la Región Hidrológica 10 denominada Sinaloa dentro de la Cuenca "B" Río San Lorenzo, subcuenca "e" Quebrada de San Juan y microcuenca 014 San Miguel del Alto, así mismo se encuentra dentro del acuífero denominado del Río San Lorenzo. Específicamente dentro del área del proyecto se encuentran un cauce de tipo intermitente.</p>	<p>Este componente no presenta un nivel significativo de perturbación, pues el uso que se le da al agua es para uso doméstico y actividades agrícolas a baja escala, además la precipitación es buena lo que permite que se recargue el acuífero y se formen manantiales que sirven para abastecer a las localidades de agua para el consumo. Dentro de los principales factores que afectan la calidad y cantidad de agua dentro de esta región, está la tala inmoderada en la parte alta de la cuenca, lo que trae consigo otros impactos negativos como son la alteración del ciclo hidrológico, pérdida de vegetación y por lo tanto pérdida de biodiversidad.</p> <p>Los impactos que se generaran con el desarrollo del proyecto no afectaran la calidad de agua ya que no se utilizaran sustancias tóxicas, aunque si se modificara la captación al eliminar vegetación, sin embargo esta será a baja escala y se podrá compensar con la reforestación de otras áreas afectadas anteriormente.</p>
<p>La zona donde se ubica la infraestructura propuesta es clasificada como forestal, aunque no se realiza ningún aprovechamiento, pues específicamente en el área del proyecto, se clasifica como selva baja caducifolia y bosque de encino, en donde no se tienen individuos con características de ser comercializados a razón de su cantidad y dimensiones.</p>	<p>La flora se verá afectada de manera muy puntual en el sitio del proyecto a través de la pérdida de diversidad y abundancia de especies de selva baja caducifolia y bosque de encino con un total de 632 individuos lo cual genera un volumen de 8.385 m³ rta. Sin embargo, se espera que con los programas de reforestación de especies regionales este componente se recupere de manera significativa. A nivel regional este componente se ve modificado por el cambio de uso de suelo para cultivos agrícolas y la ganadería, sin embargo al ser una zona rural estas son las actividades más rentables para la subsistencia, por lo que es difícil que la población deje de desarrollar esta actividad.</p>

Descripción	Valoración
<p>Dado que el proyecto se encuentra en una zona rural, la fauna circula libremente por la región, aunque prefieren zonas con mayor cobertura vegetal para poder protegerse de los depredadores.</p>	<p>La fauna silvestre local se encuentra representada en su mayoría por especies indicadoras de impactos generados por actividades antropogénicas y en menor escala por especies silvestres que ocupan grandes extensiones de superficie en su hábitat. A nivel regional no se perciben cambios en la distribución y abundancia de la fauna silvestre, pues aunque se ahuyentaran las especies durante la preparación y construcción del proyecto, una vez que se terminen las actividades, la fauna podrá desplazarse nuevamente por esta zona.</p> <p>A nivel local no se identificaron especies reportadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, aunque no se descarta la posibilidad de encontrarlas durante la vida útil del proyecto, por lo que se propone un programa de rescate y reubicación de los individuos que se encuentren durante el desarrollo del proyecto. Este programa también aplica para las aquellas especies de lento desplazamiento, aunque con las actividades que se están llevando a cabo actualmente ya se han desplazado hacia zonas más seguras, se asegurará que a la hora de empezar las obras no se encuentren especies de fauna dentro de la zona.</p>
<p>En términos generales la calidad visual puede considerarse como media, al igual que la fragilidad, mientras que la visibilidad se considera corta pues el proyecto no es visible a largas distancias, dado que la cubierta vegetal y la forma del relieve sirven de barreras para evitar su visualización.</p>	<p>A nivel regional este componente ambiental presenta un grado de calidad visual y estética de importancia regular, dada que las partes más altas del cuenca presentan un relieve muy variado y la visibilidad no es buena pues los mismos cerros impiden una visualización más larga, además el tipo de vegetación es muy similar a lo largo de la región, por lo que los cambios no serán muy perceptibles. A nivel sitio tampoco NO se prevén cambios importantes en la calidad visual, ya que la infraestructura eléctrica no representa un cambio muy drástico, pues no eliminara el total de vegetación, y la que será eliminada podrá ser compensada y restaurada en el corto plazo, porque el tipo de vegetación al que corresponde es muy abundante por la extensión que ocupa.</p>
<p>Aunque a nivel municipal se considera con un grado de marginación medio, la región donde se ubica el proyecto se encuentra dentro de las zonas con un grado de marginación muy alto, en donde las principales actividades económicas son la agricultura y la ganadería.</p> <p>El proyecto se encuentra dentro del municipio de Santiago Papasquiaro, Dgo., el cual cuenta con una población de 44,966 habitantes de los cuales 22,382 son hombres y 22,584 son mujeres.</p> <p>Del total de la población, 15,758 habitantes son económicamente activos y de estos 14,939 tienen un empleo.</p> <p>Se cuenta con 16,565 viviendas de las cuales 11,276 están habitadas y no cuentan con todos los servicios básicos, como es el caso de la electricidad, pues son 8, 921 viviendas que no cuentan con este servicio y sobre todo en las localidades más alejadas.</p>	<p>Este componente del área de influencia en la mayoría de los casos representa un punto determinante para la aprobación de cualquier proyecto, sobre todo en aquellas regiones con algún grado de marginación importante, debido básicamente a los beneficios que representan para el desarrollo de la región donde se pretenda <i>incorporar nuevas fuentes de empleo</i>. A nivel regional, la falta de servicios básicos ponen a la población en un rezago social alto, pues no se puede acceder a las nuevas tecnologías tanto para la vivienda como para otros servicios, como educación y salud, por lo que el presente proyecto representa un incremento en la calidad de vida de los habitantes locales, tanto por el servicio de energía eléctrica a largo plazo, como la fuente de empleo a corto plazo.</p> <p>Por el tipo de proyecto, no se consideran impactos negativos hacia el componente social, puesto que no implica actividades riesgosas.</p>

IV.2.5.1 Identificación y análisis de los procesos de cambio en el sistema ambiental regional

Como el proyecto se ubica en un área rural es probable que las tendencias a largo plazo se determinen en este mismo contexto por lo que los cambios que se pueden prever son mínimos porque en la zona se tiene un ritmo de crecimiento poblacional muy lento pues los empleos generados en su mayor parte corresponden a los pobladores locales, lo cual no implica el cambio de domicilio. Si bien es cierto que se tendrá una mejora en las condiciones de la calidad de vida de los pobladores y de nuevas oportunidades que brinda la introducción de este servicio en relación a su vida cotidiana, el desarrollo será de forma paulatina y en algunas ocasiones hasta intermitente de acuerdo a las condiciones generales de desarrollo del mismo país.

Los recursos ambientales seguirán sufriendo cambios, dado que, la vegetación disminuye anualmente de forma natural, si no se realiza un manejo adecuado de los recursos y se realizan obras de restauración.

El clima, precipitación y temperatura seguirán cambiando conforme pasa el tiempo y en base a las actividades a nivel nacional que no pueden ser controladas de forma particular, tal es el caso del cambio climático.

IV.2.5.2 Construcción de escenarios futuros

El método para definir los escenarios fue de manera cualitativa, pues se conocen las condiciones actuales de manera cuantitativa, por el inventario de campo, más se desconoce el comportamiento de los componentes ambientales con el desarrollo del proyecto, pues además de los cambios generados con el proyecto, se pueden presentar otros cambios por fenómenos naturales que no se consideran en los pronósticos a futuro, por lo tanto, solo se hace un supuesto de los cambios esperados con las actividades a desarrollar, considerando que la aplicación de medidas de prevención, restauración y mitigación respondan de manera positiva.

Una vez analizados los componentes ambientales, y haber calculado las condiciones actuales por medio de información de campo y cartografía disponible, se pudieron hacer comparaciones en cuanto a la situación actual y los cambios que se presentarían con el desarrollo del proyecto.

En este contexto, se consideran tres escenarios considerando el tiempo transcurrido entre la realización de las obras hasta el abandono del mismo, para esto se realiza un análisis cualitativo, puesto que no es posible conocer la respuesta de los componentes ambientales directamente respecto a los cambios que se generan con el cambio de uso de suelo, únicamente se puede conocer el estado actual y el cambio generado con el desarrollo del proyecto, pero no podemos conocer el estado del recurso a un futuro pues no sabemos cómo reaccionara cada componente a las medidas de restauración y mitigación aplicadas por lo solo se hace una predicción de manera cualitativa.

Los datos se basaron en los análisis obtenidos de los datos de campo y cartografía existente, así como del diagnóstico ambiental por lo tanto, el posible escenario futuro que se vislumbra para esta región se puede establecer de la siguiente manera de acuerdo al tiempo.

En el **corto plazo** los cambios que se prevén en la región son prácticamente imperceptibles ya que como mencionamos anteriormente el nivel de crecimiento es muy pobre por lo que el desarrollo de la región no se nota en un periodo de tiempo tan corto. Existen algunos rubros en los cuales pudiesen darse cambios como es el uso del suelo y la cobertura vegetal, pues al abrir espacios este se deja desprotegido provocando la erosión y perdiendo áreas forestales. El crecimiento demográfico es bajo por lo que, la contaminación que genera el crecimiento urbano es estable y no se incrementa.

En el **mediano plazo** (5 años). Al contar con un servicio básico como lo es la electricidad, es probable que en este tiempo ya se note un poco el crecimiento de la población y que por lo tanto se tengan mayores necesidades de aprovechar los recursos, lo que incrementara un poco la presión hacia los mismos pues en la región la principal actividad económica y de subsistencia es la agricultura y la ganadería, por lo que a mayor población mayor superficie agrícola.

Es probable que con el aumento de la población se tengan algunos incrementos en la contaminación por desechos en los poblados por la misma falta de cultura, ya que aunque se tengan sitios establecidos para su disposición, la falta de

cultura es difícil eliminar en la población y prefieren incinerar los residuos sin el conocimiento de que al incinerar la mezcla de residuos se produce mayor contaminación.

Los cambios a **largo plazo** en la región se esperan sean más perceptibles en el desarrollo, probablemente, se aumente la inversión en actividades económicas como la venta de insumos, lo cual aumentara el flujo económico y se minimizaran los traslados a otras localidades para conseguir los insumos de alimento y vestido.

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

En cuanto a los recursos naturales, se espera tener beneficios en cuanto a la recuperación de vegetación y recuperación de suelo generados por las obras realizadas por la compensación de los cambios de uso de suelo realizados dentro de la zona, con lo cual se podrá frenar los cambios ambientales que se dan de forma natural por la falta de manejo forestal.

IV.2.5.3 Síntesis del inventario ambiental

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

- No afectar las áreas más conservadas o aquellas identificadas con un alto valor ambiental, impedir la construcción de cualquier obra en esos sitios o cualquier otro tipo de perturbación por lo que se considera a estos puntos como áreas críticas para la conservación.
- Se dirigirán las medidas de mitigación para aquellas áreas identificadas con mayor grado de perturbación, así mismo se evitará en la medida de lo posible poner mayor afectación sobre estas áreas.

En general la calidad ambiental de la zona de influencia del proyecto, presenta en su totalidad un nivel de perturbación importante en la mayoría de los componentes ambientales, esto debido a que las actividades productivas del hombre en la región, las cuales se vienen dando años atrás, han sido y siguen siendo el factor primordial de la calidad del ecosistema local. Debido a las condiciones ambientales imperantes en la región y a las necesidades de subsistencia de los habitantes, estos se han visto en la necesidad de manipular y hacer uso de los recursos naturales a su alcance para su desarrollo. Dentro de los componentes ambientales en la zona de influencia, el aire presenta un nivel de impacto casi leve, como consecuencia de la nula presencia de grandes complejos industriales, centros urbanos de importancia en número de habitantes y número de automotores, entre otros.

Los principales componentes que se verán afectados por la puesta en marcha de las actividades del proyecto serán el aire, la fauna y la vegetación. De cierta forma al verse alterados estos componentes de forma directa o indirecta. Otros componentes como el agua se verán modificados en su estabilidad; por lo cual la importancia de establecer medidas de mitigación efectivas para estos componentes ambientales.

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

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Toda decisión inicial de realizar la Evaluación de Impacto Ambiental de un proyecto o actividad y el encargo de su desarrollo, se desprende de un procedimiento administrativo legalmente establecido por decisión del ente promotor ante una situación que prevé conflictiva, o por exigencia de los organismos responsables de autorizar el proyecto o conceder el permiso necesario para la construcción de la obra de interés.

Se dice que hay un impacto ambiental, cuando una acción consecuencia de un proyecto o actividad produce una alteración favorable o desfavorable, en el medio o sobre alguno de sus componentes

Las metodologías de evaluación de impacto ambiental se refieren a los enfoques desarrollados para identificar, predecir y valorar las alteraciones de una acción. Consiste en reconocer qué variables y/o procesos físicos, químicos, biológicos, socioeconómicos, culturales y paisajísticos pueden ser afectados de manera significativa. La medición puede ser cuantitativa o cualitativa; ambas son igualmente importantes, aun cuando requieren de criterios específicos para su definición adecuada. La predicción implica seleccionar los impactos que efectivamente pueden ocurrir y que merecen una preocupación especial por el comportamiento que pueda presentarse. Es importante contrastarlos con indicadores de la calidad ambiental deseada o existente.

El medio ambiente es el entorno vital, entendiéndolo como el conjunto de factores físico-naturales, estéticos, culturales, sociales y económicos que interactúan entre sí con el individuo y con la comunidad en que vive, determinando su forma, carácter, comportamiento y supervivencia.

El concepto de Medio Ambiente implica directa e indirectamente al hombre, ya que se concibe no solo como aquello que rodea al hombre en el ámbito espacial, sino que además incluye el factor tiempo, es decir, el uso que de ese espacio hace la humanidad referido a la herencia cultural e histórica (conesa F.V, 1995).

Con carácter general, la gestión del medio ambiente se define como el conjunto de actuaciones necesarias para llevar a cabo la política medioambiental, o dicho de otra manera para lograr el mantenimiento de un capital ambiental suficiente para que la calidad de vida de las personas y el patrimonio natural sean lo más elevados posibles, todo ello dentro del compleja sistema de relaciones económicas y sociales que condicionan ese objetivo (Ortega y Rodríguez, 1994).

V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

Las metodologías de evaluación de impacto ambiental se refieren a los enfoques desarrollados para identificar, predecir y valorar las alteraciones de una acción. Consiste en reconocer qué variables y/o procesos físicos, químicos, biológicos, socioeconómicos, culturales y paisajísticos pueden ser afectados de manera significativa. La medición puede ser cuantitativa o cualitativa; ambas son igualmente importantes, aun cuando requieren de criterios específicos para su definición adecuada. La predicción implica seleccionar los impactos que efectivamente pueden ocurrir y que merecen una preocupación especial por el comportamiento que pueda presentarse. Es importante contrastarlos con indicadores de la calidad ambiental deseada o existente.

Cualquier actividad humana genera cambios positivos o negativos en la naturaleza, así como en las condiciones de vida de los habitantes de una región, por esta razón consideramos que cualquier evaluación de impacto ambiental debe tomar en cuenta a los impactos ecológicos, socioeconómicos y culturales que las actividades productivas provoquen, ya que la alteración de estos tres conceptos puede llevar a un desequilibrio en la estabilidad de los ecosistemas.

En la naturaleza todas las acciones tienen impacto en diferentes escalas y niveles, y además existen interacciones entre los componentes de una población y entre diferentes ecosistemas, por lo que se tomó la decisión de analizar los impactos en el Área de Influencia del proyecto, así como el sitio donde se establecerá el proyecto.

Existen muchas metodologías para la evaluación de impactos ambientales, de las cuales, algunas han sido desarrolladas para proyectos específicos impidiendo su aplicación a otros proyectos, por lo que, se han utilizado las que tienen una aplicación sistemática. Las metodologías más comunes son los modelos de identificación, dentro de estos se encuentran las listas de chequeo, cuestionarios, matices cruzadas, matrices causa-efecto ambientales,

diagramas de flujo, entre otras.

Para el presente proyecto se consideró aplicar la metodología de la Lista de Verificación, en la que se relacionan de manera categórica los componentes ambientales con los impactos que pudieran generarse por el desarrollo del proyecto. Aunque constituyen una forma concisa y organizada de relacionar los impactos, no permiten la identificación de las interrelaciones entre los factores ambientales, por lo que es necesario complementar con otras metodologías. En el caso particular del proyecto, se decidió utilizar un cuadro de contingencia, que es una tabla de doble entrada en donde se puede analizar de manera cualitativa y cuantitativa la relación de dos variables, en este caso los componentes ambientales con los impactos a generarse en cada una de las etapas del proyecto.

Para determinar de forma cuantitativa los impactos se aplicó la metodología propuesta con Conesa-Fernandez (2010), en la cual se le da un valor de entre 1 y 12 según la relevancia del impacto, con lo cual se puede analizar de manera más precisa el grado de afectación en el ecosistema por el desarrollo del proyecto.

Considerando las características de la obra, en cuanto a sus dimensiones, ubicación y distribución, se determinó que los impactos generados se presentarían en una escala muy puntual, es decir a nivel sitio, puesto que se llevará a cabo la construcción de infraestructura adicional ya que solo se extraerá el material y se transportara a los centros de transformación. De tal forma que la metodología utilizada para evaluar los impactos considera las siguientes etapas; i) **Identificación**, ii) **Valoración** y la iii) **Jerarquización**, como se ilustra a continuación:

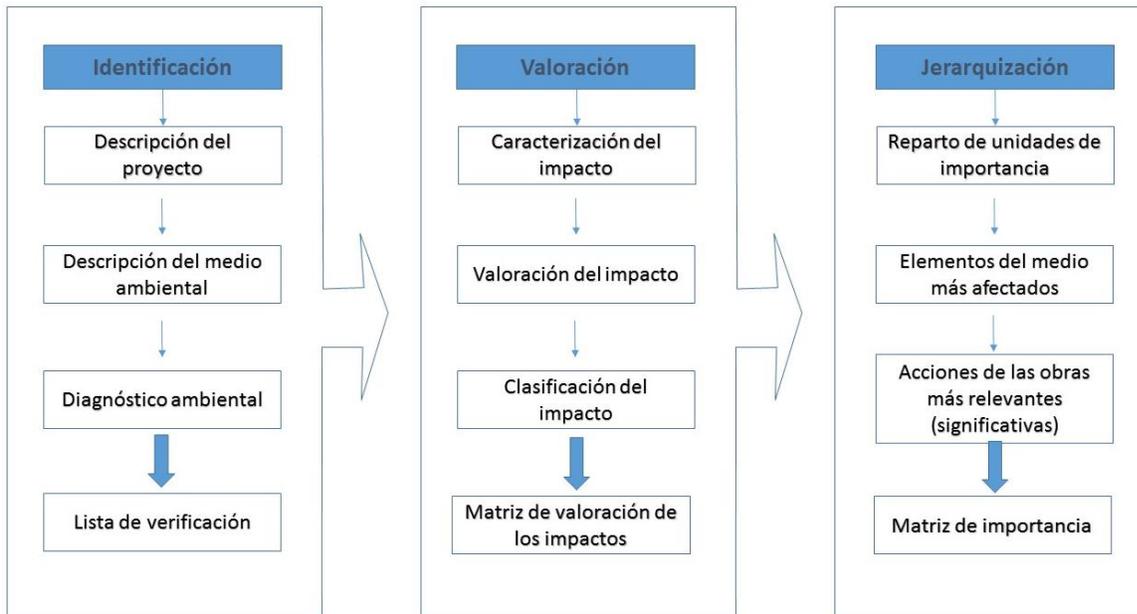


Figura V-1. Descripción gráfica de la metodología a utilizarse para la evaluación de los impactos

V.1.1 Indicadores de impacto

Los indicadores se utilizan como índices cuantitativos o cualitativos que permitan evaluar la dimensión de las alteraciones que podrán producirse como consecuencia del establecimiento de un proyecto o del desarrollo de una actividad.

La medición del impacto recae sobre un indicador en particular, comprendido dentro de un factor ambiental, que a su vez integra un elemento del ambiente. Los factores que en este estudio se utilizarán para la evaluación de los impactos ambientales en los diferentes medios son los que se muestran a continuación:

Cuadro V-1. Indicadores de impacto

MEDIO	FACTOR
Aire	Calidad
	Ruido y vibraciones

MEDIO	FACTOR
Suelo	Características físicas
	Características químicas
	Erosión.
	Uso de suelo
Agua	Patrón de drenaje
	Calidad
	Caudal
	Usos
	Recarga de acuíferos
Geomorfología	Dinámica geomorfológica
	Estabilidad de laderas y relieve
Vegetación	Vegetación primaria
	Vegetación secundaria
Fauna	Mamíferos, reptiles, anfibios y aves
Paisaje	Zonas agropecuarias
	Zona de matorral
	Zona del cauce
	Escénico
Socio-económico	Población
	Calidad de vida
	Empleo

Cada factor ambiental puede contener al menos un indicador mensurable por métodos científicos. Cada elemento del ambiente ecológico; agua, aire, suelo, flora y fauna, encuentra suficientes indicadores para conformar una imagen objetiva del medio.

V.1.2 Lista de verificación

La identificación de los impactos más relevantes se realizó a partir una detallada descripción de los atributos (indicadores) de calidad de cada uno de los componentes que conforman la dimensión ambiental. Entonces, con el diagnóstico ambiental, fue posible determinar la probabilidad de presentarse los impactos adversos y benéficos sobre alguna variable ambiental. En el Cuadro V-2 se presenta el análisis de la verificación de los impactos a generarse, cuando hay afectación se usa el valor de 1, en tanto que el valor de 0 se utiliza para indicar que no hay impacto (impacto nulo).

Una vez que los impactos fueron identificados, en una segunda valoración de la lista de verificación, se engloban los impactos a generarse para identificar en qué etapa se pueden presentar (ocurrencia).

Cuadro V-2. Lista de verificación de impactos

Elemento	Componente	Atributo	Consideración	Afectación/Generación	Impacto	Justificación/Causa	
Atmósfera	Clima	Temperatura	El cambio climático obedece a factores globales, sin embargo, se ha comprobado que las emisiones de CO ₂ , es uno de los gases que contribuye al efecto invernadero.	0	NA	La línea eléctrica no genera gases tipo invernadero, el mecanismo de combustión de los vehículos y maquinaria utilizada para su construcción es muy puntual y sobre un periodo de tiempo muy corto.	
		Precipitación		0			
		Vientos		0			
		Fenómenos meteorológicos		0			
		Evapotranspiración potencial		0			
		Fenómenos naturales		0			
	Aire (Calidad)	Aire (Calidad)	Monóxido de carbono (CO)	Están relacionados a los procesos de combustión; y su concentración en la atmósfera es un indicador de la calidad de aire	1	Emisiones a la atmósfera	Mecanismo de combustión de los vehículos y maquinaria utilizada para la construcción de la línea eléctrica, muy puntual, pero deberá de considerarse únicamente de manera preventiva.
			Dióxido de carbono (CO ₂)	Están relacionados a los procesos de combustión; y su concentración en la atmósfera es un indicador de la calidad de aire.	1	Emisiones a la atmósfera	Mecanismo de combustión de los vehículos y maquinaria utilizada
			Óxidos de nitrógeno (NOx)	Están relacionados a los procesos de combustión; y su concentración en la atmósfera es un indicador de la calidad de aire.	1	Emisiones a la atmósfera	Mecanismo de combustión de los vehículos y maquinaria utilizada
			Óxidos de azufre (SOx)	Están relacionados a los procesos de combustión; y su concentración en la atmósfera es un indicador de la calidad de aire.	1	Emisiones a la atmósfera	Mecanismo de combustión de los vehículos y maquinaria utilizada
			Polvos	El polvo es parte de la composición de la atmósfera, se genera de manera natural en un ecosistema, sin embargo, puede haber acciones del hombre que aumenten su generación y dinámica.	1	Generación del polvo	Desgaste de los caminos de acceso y dentro de las áreas de maniobras por el rodamiento de los vehículos, el impacto no es medible, por lo que se deberá considerar acciones preventivas, además la eliminación de la vegetación, así como su acomodo también generará un aumento en la generación de polvos, la cual se disipará inmediatamente después de dejar las labores pues se encuentra en un área abierta. Por otra parte, las excavaciones de los pozos para la colocación de los postes también producirá una cantidad de polvo, sin embargo esta se disipará al término de la jornada laboral y será mínima dado que las dimensiones son pequeñas.
Olor	Las diferentes percepciones olfativas en el ambiente dependen de la composición del ecosistema y las interacciones con los vientos.	0	N/A	El área se encuentra abierta y no se generan olores diferentes a los existentes			
Ruido	En la naturaleza de forma general se dan a cabo interacciones que generan ruido, canto de las aves, sonidos de mamíferos, el viento chocando con las hojas de los árboles.	1	Generación de ruido y vibraciones	Durante las actividades de eliminación de la vegetación, excavación de los pozos para los postes e instalación del cableado, se generará ruido por las motosierras y la caída del arbolado, así como el uso de la máquina perforadora, sin embargo este será temporal y muy puntual, el cual se eliminará una vez que termine el periodo laboral diario. No afectará a la población, dado que estas están muy alejadas de la obra y las actividades			

Elemento	Componente	Atributo	Consideración	Afectación/Generación	Impacto	Justificación/Causa
						se realizaran durante el día que es cuando el ruido se podrá mezclar con el que se genera por las actividades propias del ambiente y de la gente.
Geología	Composición y arreglo geológico	Geología regional y local	La geología del estado de Durango se caracteriza por la presencia de rocas ígneas y sedimentarias Mesozoicas plegadas, que descansan sobre un basamento Paleozoico. A nivel sitio los tipos de rocas pertenecen a Ígnea extrusiva ácida.	1	Extracción de material geológico	La distribución de las diferentes capas y composición de las rocas, será afectada a pequeña escala por la perforación de los pozos para la instalación de los postes y no será recuperado en tanto la LDE se encuentre en funcionamiento.
		Estratigrafía	La estratigrafía pertenece a diversas formaciones rocosas.	0	NA	Pese a que en algunas áreas será necesario realizar un corte del talud para la nivelación del terreno, este no será profundo, pues el terreno no presenta un pendiente pronunciada, por lo que no se considera una modificación del relieve.
Suelos	Composición del suelo	Tipo de suelo	El suelo es considerado como la parte superficial de la corteza terrestre, y están constituidos de diferentes capas. Los suelos presentes a nivel sitio se componen en su mayoría de Regosol y Leptosol, caracterizados por su arcilla en el subsuelo.	1	Proceso de erosion	En la limpieza de la zona y las perforaciones para anclar los postes existira un movimiento material, con posibles incrementos en la erosion.
		Composición física	La composición física del suelo está determinada por la composición de los minerales que le dieron origen; sin embargo, es posible determinar que debido a las actividades que se generarán puede existir la contaminación por la generación de residuos sólidos.	1	Contaminación por la presencia de residuos sólidos	Mayor actividad antropogénica en las áreas de trabajo.
		Composición química	Las interacciones del suelo a través de las diferentes reacciones químicas obedecen a sistemas complejos, en el caso, está alteración pudiera llegar a presentarse de manera drástica por la contaminación de residuos peligrosos.	1	Contaminación de suelos por residuos peligrosos	Los residuos sólidos urbanos y de manejo especial serán tratados y no entrarán en contacto con el suelo; sin embargo, por la presencia de vehículos y maquinarias en el sitio, existe la posibilidad de algún incidente de derrame de combustibles, por la descomposición dentro de las áreas de trabajo.
Hidrología	Escurrimento superficial	Flujo hidráulico	El caudal obedece a la composición geomorfológica del sitio.	0	N/A	La infraestructura a instalar corresponde a cables aéreos, en donde las estructuras (postes) en ningún momento se instalan sobre cuerpos de agua.
		Calidad del agua	Está determinada por la presión que se ejerce sobre este recurso, que para el área se considera como alta	0	N/A	No se modificará la calidad del agua puesto que, las obras a desarrollar no implican el uso de sustancias química que puedan alterar la composición del líquido.
			Los altos niveles de sedimentación en los ríos dan lugar a la perturbación física de las características hidráulicas de los cauces	1	Aporte de sedimentos a los cuerpos de agua	La eliminación de vegetación, puede aportar ramas que impidan el flujo libre del agua, ocasionando que los sedimentos se queden estancados.
	Agua subterránea	Condición del acuífero	Los niveles estáticos de los acuíferos de incidencia se encuentran se encuentran muy por debajo de la zona del proyecto	0	N/A	Las perforaciones para la instalación de las estructuras (postes) son de aproximadamente 2 metros, por lo que en ningún momento llegaran hasta el nivel estático.

Elemento	Componente	Atributo	Consideración	Afectación/Generación	Impacto	Justificación/Causa
Biota	Vegetación	Daños a la vegetación	El proyecto implica el derribo de especies nativas de flora en todos los estratos.	1	Disminucion de cobertura vegetal	El proyecto implica que el área este despejada para que la infraestructura eléctrica funcione adecuadamente, además de que se protege durante siniestros naturales (huracanes, incendios, tormentas), pues la vegetación de porte alto puede caer sobre el cableado e impedir el flujo de energía.
		Tipo de vegetación	La vegetación que se presenta en el sitio pertenece al Bosque de encino y selva baja caducifolia.	0	Afectacion de Especies en la NOM-059	Específicamente, dentro del área del proyecto no se identificaron especies bajo algún estatus de protección.
			La vegetación que se presenta en el sitio pertenece al Bosque de encino y selva baja caducifolia.	1	Afectacion de Especies de importancia ecológica	De acuerdo a los análisis de vegetación, se encontraron especies que son de importancia ecológica por encontrarse mayormente distribuidas dentro del sitio que a nivel regional, mismas que deberán ser reforestadas para compensar su eliminación.
	Fauna	Fauna silvestre	Las especies de fauna reportadas son a nivel regional, dentro de los sitios de inventario no se identificaron nidos o lugares de alimentación de fauna, sin embargo, a nivel regional se reportan especies registradas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.	1	Afectación de especies en la NOM-059	Pese a que las especies reportadas son a nivel regional, es necesario tomar medidas para su protección dado su rango de distribución. Se puede presentar accidentes por atropellamiento, caza ilegal o colecta de organismos.
				1	Electrocusion de Aves Rapaces	En el método de construcción se deberá tomar en cuenta las medidas necesarias para evitar la muerte por electrocución, para ello se deberá manejar posteria de madera, así mismo cumplir con las normas y especificaciones de CFE para el funcionamiento correcto de la obra a construirse.
				1	Desplazamiento de las especies	El mayor ruido de los vehículos y actividades propias del derribo de vegetación, harán que los individuos se desplazan a lugares más tranquilos y con mayor cobertura vegetal, la cual les permite protegerse de los depredadores y cazadores.
Paisaje	Percepción visual	Calidad del paisaje	En términos generales la calidad visual puede considerarse como media	1	Existirán agentes extraños al medio natural.	La estética a nivel puntual puede verse afectada por la presencia de la maquinaria y las construcción de una nueva obra
		Fragilidad visual	En términos generales la fragilidad visual puede considerarse como media.	0	N/A	No hay afectación de elementos como vegetación o relieve que pudieran afectar
		Visibilidad	Su valoración se puede definir como media ya que el sitio en su mayoría se encuentra en terrenos ondulados y su visualización es desde sitios menores a 2 km.	0	N/A	Este componente no se verá afectado, pues aunque la visibilidad es corta, los habitantes locales no podrán apreciar a simple vista los cambios generados en el sitio, pues la vegetación puede asimilar el cambio por su porte alto
Social	Empleo	Fuentes de Empleo	La empresa promotente es un detonante en la zona para la generación de empleos	1	Diversificación de los empleos	La actividad puede generar alternativas de empleo, como transporte de material y mano de obra no especializada en algunas labores de la construcción de la línea eléctrica, así como también en la realización de las actividades de restauración.
	Demografía	Incremento en la tasa de población	Incremento en la tasa de población	0	N/A	Las personas que se empleen en las actividades serán de las poblaciones locales
	Salud	Estándares de salud en la población	Estándares de salud en la población	0	N/A	Las dimensiones de la obra son muy reducidas y se encuentra fuera de los poblados, además el proyecto no requiere de sustancias peligrosas para su desarrollo y operación.
	Bienestar	Servicios Básicos	Otorgamiento de Servicios básicos para la población	1	Generación de servicios básicos	El proyecto está encaminado a proporcionar un servicio básico e indispensable, para los pobladores beneficiados con la obra de electrificación en sus viviendas, lo cual traerá beneficios adicionales en salud y educación.

V.2 Caracterización de impactos

El cuadro de contingencia es una tabla de doble entrada en la que se relacionan dos variables, en este caso el impacto, con el valor de diferentes criterios que indican la relevancia del impacto sobre los componentes ambientales, con el propósito de determinar el de mayor importancia.

Para la valoración global de los impactos se utilizó una matriz que consiste en la disposición de impactos / actividades (filas), y una serie de atributos (columnas), conducentes a la formulación de un dictamen o valoración final según el arreglo de valoración en rangos de 1 a 12, para homogenizar los criterios de valoración.

Para cada una de las etapas se valoraron los impactos identificados como negativos, en dónde fueron tomados en cuenta principalmente los criterios siguientes:

- 1.- **Naturaleza del impacto (N).** El impacto puede ser benéfico o perjudicial, se expresará en función de su signo.
- 2.- **Efecto (E).** El impacto de la acción sobre el medio.
- 3.- **Magnitud (M).** Representa la incidencia de la acción causal sobre el factor impactado en el área en la que se produce el efecto
- 4.- **Extensión del impacto (EX).** Tiempo de ejecución para la actividad o la obra, se refiere al tiempo de permanencia del Impacto
- 5.- **Momento (MO).** Se refiere al tiempo transcurrido entre la acción y la aparición del impacto.
- 6.- **Persistencia (PE).** Se refiere al tiempo que el efecto se manifiesta hasta que se retorne a la situación inicial en forma natural o a través de medidas correctoras
- 7.- **Reversibilidad (RE).** Este atributo está referido a la posibilidad de recuperación del componente del medio o factor afectado por una determinada acción. Se considera únicamente aquella recuperación realizada en forma natural después de que la acción ha finalizado. Cuando un efecto es reversible, después de transcurrido el tiempo de permanencia, el factor retornará a la condición inicial.
- 8.- **Recuperabilidad (RC).** Mide la posibilidad de recuperar (total o parcialmente) las condiciones de calidad ambiental iniciales como consecuencia de la aplicación de medidas correctoras.
- 9.- **Sinergia (SI).** Se refiere a que el efecto global de dos o más efectos simples es mayor a la suma de ellos, es decir a cuando los efectos actúan en forma independiente.
- 10.- **Acumulación (AC).** Se refiere al aumento del efecto cuando persiste la causa (efecto de las sustancias tóxicas)
- 11.- **Periodicidad (PD).** Consideración técnica porcentual de afectación al elemento.

La asignación numérica depende de cada criterio y está determinada de la siguiente forma:

Cuadro V-3. Indicadores de impacto

N	Signo
Positivo	+
Negativo	-
E	Valor
Indirecto	1
Directo	4
M	Valor
Baja	1
Media-Baja	2
Media-Alta	3
Alta	4
Muy Alta	8

Total	12
Ex	Valor
Impacto Puntual	1
Impacto Parcial	2
Impacto Extenso	4
Impacto Total	8
Mo	Valor
Largo Plazo (>5 años)	1
Mediano Plazo (1-5 años)	2
Corto Plazo (< 1 año)	3
Inmediato	4
Pe	Valor
Fugaz	1
Temporal (1-10 años)	2
Permanente (>10 años)	4
Re	Valor
Corto Plazo (< 1 año)	1
Mediano Plazo (1-5 años)	2
Irreversible (más de 10 años)	4
Rc	Valor
Total, e inmediata	1
Total, a mediano plazo	2
Parcial (mitigación)	4
Irrecuperable	8
Si	Valor
La acción no es sinérgica	1
Sinergia Moderada	2
Altamente sinérgico	4
AC	Valor
No existen efectos acumulativos	1
Existen efectos acumulativos	4
PD	Valor
Los efectos son discontinuos	1
Los efectos son periódicos	2
Los efectos son continuos	4

La **valoración** de los impactos estará en función de la fórmula siguiente:

$$I = \pm (3 \text{ Magnitud} + 2 \text{ Extensión} + \text{Momento} + \text{Persistencia} + \text{Reversibilidad} + \text{Recuperabilidad} + \text{Sinergismo} + \text{Acumulación} + \text{Efecto} + \text{Periodicidad}) * \text{Naturaleza del impacto.}$$

V.3 Valoración de impactos

Para cada actividad se determinó la importancia del impacto, a partir del cual se determinaron las medidas de prevención y mitigación en cada componente durante cada etapa del proyecto.

Los valores de Importancia del Impacto varían entre 13 y 88 y se clasifica de acuerdo a los siguientes parámetros:

La clasificación del impacto de acuerdo a los criterios anteriores se da de la siguiente manera:

Cuadro V-4. Criterios de categorización de los impactos ambientales

Categoría	Criterio
Compatible	De 1 a 9
Moderado	De 10 a 15
Severo	De 16 a 21
Crítico	De 22 a 28

Cabe mencionar que en los aspectos socioeconómicos todos los impactos son benéficos.

De la evaluación de los impactos en cada una de las actividades se obtuvieron los siguientes resultados:

Cuadro V-5. Caracterización y valoración de los impactos generados en la etapa de preparación del sitio

Elemento	Componente	Impacto	N	E	M	EX	MO	PE	RE	RC	SI	AC	PD	Valoración	Importancia del Impacto
Atmosfera	Clima	Emisiones a la Atmosfera	-1	1	2	1	4	1	1	1	1	1	2	-20	Compatible
		Generación del polvo	-1	1	2	1	4	1	1	1	1	1	2	-20	Compatible
	Aire (Calidad)	Generación de ruido y vibraciones	-1	1	2	1	4	1	1	1	1	1	2	-20	Compatible
Geología	Composición y arreglo geológico	Extracción de material geológico	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Suelos	Composición del suelo	proceso de erosion	-1	1	1	2	3	2	4	2	2	4	4	-29	Moderado
		Contaminación por la presencia de residuos sólidos	-1	1	1	1	4	1	2	1	1	1	1	-17	Compatible
		Contaminación de suelos por residuos peligrosos	-1	1	1	1	4	1	2	1	2	1	1	-18	Compatible
Hidrología	Escurrimiento superficial	Aporte de sedimentos a los cuerpos de agua	-1	1	1	1	3	1	2	1	1	1	1	-16	Compatible
Biota	Vegetación	Disminución de la cobertura vegetal	-1	4	4	8	4	4	4	4	2	4	4	-58	Severo
		Afectación de Especies de importancia ecológica	-1	4	1	1	4	4	4	2	2	1	4	-30	Moderado
	Fauna	Electrocución de Aves Rapaceas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Afectación de Especies en la NOM-059	-1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	-15	Compatible
		Desplazamiento de las especies	-1	1	2	1	4	1	1	1	1	1	2	-20	Compatible
Paisaje	Percepción visual	Agentes extraños al medio natural	-1	4	2	2	3	2	4	8	1	1	4	-37	Moderado
Social	Empleo	Generación de empleos	1	4	3	2	4	4	4	8	1	1	4	43	Moderado
	Bienestar	Generación de servicios básicos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Cuadro V-6. Caracterización y valoración de los impactos generados en la etapa de Construcción

Elemento	Componente	Impacto	N	E	M	EX	MO	PE	RE	RC	SI	AC	PD	Valoración	Importancia del Impacto
Atmosfera	Clima	Emisiones a la Atmosfera	-1	1	2	1	4	1	1	1	1	1	2	-20	Compatible
		Generación del polvo	-1	1	2	1	4	1	1	1	1	1	2	-20	Compatible
	Aire (Calidad)	Generación de ruido y vibraciones	-1	1	3	2	4	1	1	1	1	1	2	-25	Compatible
Geología	Composición y arreglo geológico	Extracción de material geológico	-1	4	1	1	4	4	4	4	2	1	1	-29	Moderado
Suelos	Composición del suelo	proceso de erosion	-1	1	1	2	3	2	4	2	2	4	4	-29	Moderado
		Contaminación por la presencia de residuos sólidos	-1	1	1	1	3	1	2	1	1	1	1	-16	Compatible

Elemento	Componente	Impacto	N	E	M	EX	MO	PE	RE	RC	SI	AC	PD	Valoración	Importancia del Impacto
		Contaminación de suelos por residuos peligrosos	-1	1	1	1	3	1	2	1	2	1	1	-17	Compatible
Hidrología	Escorrentía superficial	Aporte de sedimentos a los cuerpos de agua	-1	1	1	1	4	1	4	1	2	1	1	-20	Compatible
Biota	Vegetación	Disminución de la cobertura vegetal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Afectación de Especies de importancia ecológica	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Fauna	Electrocución de Aves Rapaceas	-1	1	1	1	3	1	2	1	1	1	1	-16	Compatible
		Afectación de Especies en la NOM-059	-1	1	1	1	4	1	2	2	1	1	1	-18	Compatible
		Desplazamiento de las especies	-1	1	2	1	4	1	2	2	1	1	2	-22	Compatible
Paisaje	Percepción visual	Agentes extraños al medio natural	-1	4	4	2	4	4	4	8	1	4	4	-49	Moderado
Social	Empleo	Generación de empleos	1	4	4	4	4	4	4	8	1	4	4	53	Severo
	Bienestar	Generación de servicios básicos	1	4	8	8	2	4	4	4	2	4	4	68	Severo

Cuadro V-7. Caracterización y valoración de los impactos generados en la etapa de operación y mantenimiento.

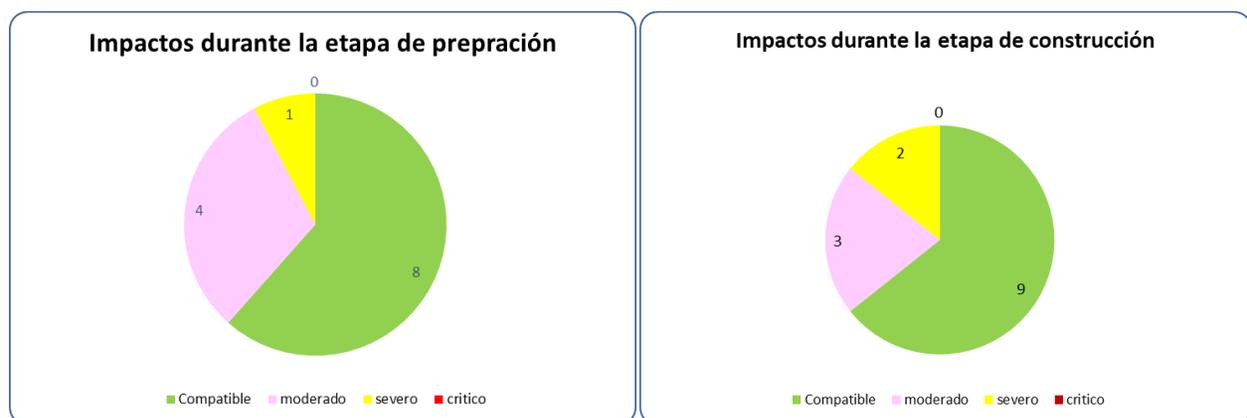
Elemento	Componente	Impacto	N	E	M	EX	MO	PE	RE	RC	SI	AC	PD	Valoración	Importancia del Impacto
Atmosfera	Clima	Emisiones a la Atmosfera	-1	1	1	1	4	1	1	1	1	1	2	-17	Compatible
		Generación del polvo	-1	1	1	1	4	1	1	1	1	1	2	-17	Compatible
	Aire (Calidad)	Generación de ruido y vibraciones	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Geología	Composición y arreglo geológico	Extracción de material geológico	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Suelos	Composición del suelo	proceso de erosión	1	1	2	2	3	2	4	2	2	4	4	32	Moderado
		Contaminación por la presencia de residuos sólidos	-1	1	1	1	2	1	2	1	1	1	1	-15	Compatible
		Contaminación de suelos por residuos peligrosos	-1	1	1	1	2	1	2	1	1	1	1	-15	Compatible
Hidrología	Escorrentía superficial	Aporte de sedimentos a los cuerpos de agua	-1	1	1	1	4	1	2	1	1	1	1	-17	Compatible
Biota	Vegetación	Disminución de la cobertura vegetal	-1	4	1	2	2	2	4	2	2	1	2	-26	Moderado
		Afectación de Especies de importancia ecológica	-1	4	1	1	2	2	4	2	2	1	2	-24	Compatible
	Fauna	Electrocución de Aves Rapaceas	-1	1	1	1	3	1	4	1	1	1	1	-18	Compatible
		Afectación de Especies en la NOM-059	-1	1	1	1	3	1	2	1	1	1	1	-16	Compatible
		Desplazamiento de las especies	-1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	2	-16	Compatible
Paisaje	Percepción visual	Agentes extraños al medio natural	-1	4	1	1	4	4	4	2	1	4	4	-32	Moderado
Social	Empleo	Generación de empleos	1	4	2	1	4	4	4	2	1	4	4	35	Moderado
	Bienestar	Generación de servicios básicos	1	4	8	4	4	4	4	8	2	4	4	66	Severo

Cuadro V-8. Caracterización y valoración de los impactos generados en la etapa de abandono del sitio

Elemento	Componente	Impacto	N	E	M	EX	MO	PE	RE	RC	SI	AC	PD	Valoración	Importancia del Impacto
Atmosfera	Clima	Emisiones a la Atmosfera	-1	1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	-16	Compatible
	Aire (Calidad)	Generación del polvo	-1	1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	-16	Compatible

Elemento	Componente	Impacto	N	E	M	EX	MO	PE	RE	RC	SI	AC	PD	Valoración	Importancia del Impacto
		Generación de ruido y vibraciones	-1	1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	-16	Compatible
Geología	Composición y arreglo geológico	Extracción de material geológico	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Suelos	Composición del suelo	proceso de erosion	1	1	3	2	3	2	4	2	2	4	4	35	Moderado
		Contaminación por la presencia de residuos sólidos	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	14	Compatible
		Contaminación de suelos por residuos peligrosos	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	14	Compatible
Hidrología	Escurrimiento superficial	Aporte de sedimentos a los cuerpos de agua	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Biota	Vegetación	Disminución de la cobertura vegetal	1	4	3	4	2	2	4	2	2	4	4	41	Moderado
		Afectación de Especies de importancia ecológica	1	2	3	2	2	2	4	2	2	1	4	32	Moderado
	Fauna	Electrocución de Aves Rapaceas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Afectación de Especies en la NOM-059	-1	1	2	1	2	1	2	1	1	1	1	-18	Compatible
		Desplazamiento de las especies	-1	1	2	1	4	1	2	1	1	1	1	-20	Compatible
Paisaje	Percepción visual	Agentes extraños al medio natural	-1	1	1	1	4	4	4	4	0	4	4	-30	Moderado
Social	Empleo	Generación de empleos	1	1	1	1	4	4	4	4	1	4	4	31	Moderado
	Bienestar	Generación de servicios básicos	1	4	8	4	4	4	4	8	2	4	4	66	Severo

De manera general las clasificaciones de los impactos dentro de cada etapa del proyecto se presentan de la siguiente manera:



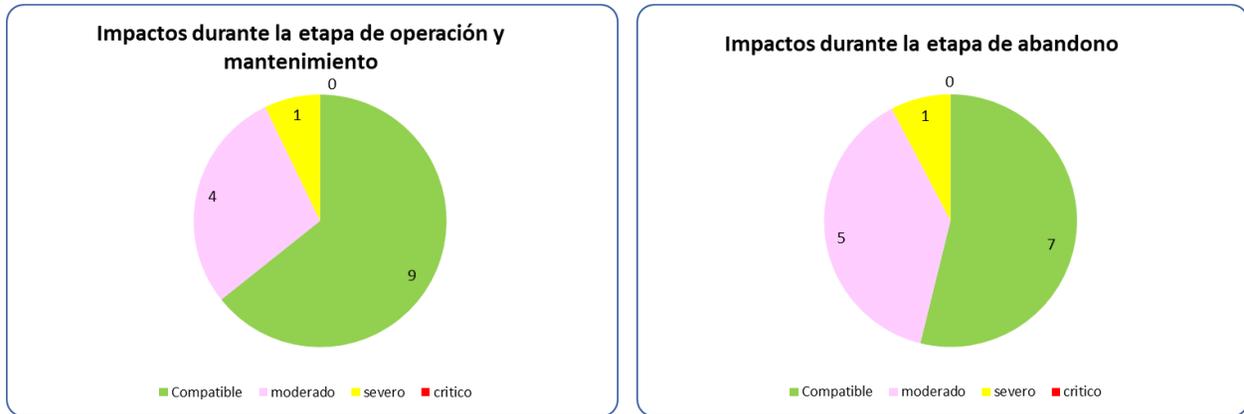


Figura V-2. Clasificación de impactos durante cada etapa del proyecto.

Del análisis de caracterización de impactos podemos concluir lo siguiente:

Durante la etapa de **preparación** del sitio la mayor parte de los impactos se consideran compatibles ya que todos pueden ser mitigables y son a nivel puntual, estos impactos están relacionados con la generación de gases por el uso de maquinaria y vehículos que utilizan gasolina y diésel como combustible, además de los residuos que se pueden generar durante la jornada laboral por los trabajadores y residuos peligrosos durante reparaciones imprevistas. Por otra parte los efectos hacia la fauna son mínimos, pues la fauna es escasa ya que prefiere zonas más inaccesibles para su protección, además no es muy probable que haya muerte de individuos por caza o electrocución, y de ser el caso no será de forma continua, por lo que también se considera un impacto compatible. Durante esta etapa se presentaran impactos moderados, relacionados con la erosión y los cambios en el ambiente, así como la generación de empleos, El impacto mas relevante será el que se genere por la eliminación de vegetación, pues aunque no se eliminará completamente la cobertura vegetal, se perderan todas las especies de porte alto, por lo tanto el impacto se considera severo.

En la etapa de **construcción** los impactos serán mayormente compatibles, pues se seguirán generando gases, polvos y ruidos, aunque serán a baja escala y solo durante la jornada laboral. Ya no se considera la eliminación de vegetación, pues esta ya se realizo en la etapa de preparación del sitio. Se producirán impactos moderados, relacionados con los procesos de erosión y la extracción de material geológico, aunque este será mínimo, pues solo será dentro del sitio de instalación de los postes. La afectación a la fauna permanecerá en tanto el personal este realizando las obras.

En la etapa de **operación y mantenimiento** los impactos serán mayormente compatibles, pues aunque se seguirán produciendo gases, polvos, ruidos y habrá contaminación por residuos sólidos y peligrosos, estos serán mínimos pues solo será por temporadas cortas, en caso de que se requiera reparar el cableado, reponer postes, además de la poda del arbolado sobre el derecho de vía. El impacto más relevante será la generación del servicio básico de electricidad, pues este será a largo plazo y del cual se beneficiara toda la localidad.

Para la etapa de **abandono**, los impactos generados en su mayoría serán compatibles pues las actividades son mínimas. Los impactos moderados son beneficios, dado que se realizarán obras de restauración para mitigar los impactos adversos y el movimiento de vehículos y personal será mínimo, por lo que la generación de gases y polvos será poco perceptibles y mitigables de forma inmediata. El impacto severo considerado en esta etapa es por la obtención del servicio básico de electricidad.

V.3.1 Jerarquización de los impactos

La ponderación de los elementos y componentes ambientales, permite establecer una **jerarquización de impactos**, en principio, comparables entre sí y al mismo tiempo, se valora la incidencia de las diferentes actividades que conforman la obra.

Para establecer la jerarquización de los impactos, se realizó una **concentración** de la valoración de los impactos por etapa (importancia), para posteriormente realizar un **reparto de las unidades de importancia**; de manera individual

fueron analizados los elementos más relevantes o adversos respecto a la unidad de importancia, asimismo las diferentes etapas fueron analizadas entre sí. El proceso metodológico fue el siguiente:

1. **Obtener la suma absoluta de cada impacto para todas las etapas (*I-impactos*)**

$$\sum |I_i|; i = \text{es el impacto para todas la etapas}$$

2. **Obtener la suma absoluta de los impactos de cada etapa (*I_etapas*)**

$$\sum |I_j|; j = \text{son los impactos para cada una de las etapas}$$

3. **Obtener la suma absoluta de todos los impactos (*I_total*).**

$$I_{total} = \sum |I_{ij}| = \sum |I_{ji}|$$

4. **Asignación de las unidades de importancia (UI) en función de la suma absoluta de todos los impactos (%).**

$$UI = \sum \frac{I_i * 100}{I_{total}}$$

5. **Jerarquizar (JI) los elementos más impactados, al realizar una suma relativa por impacto a través de la fórmula:**

$$JI_i = \sum \frac{I_i * UI}{100}$$

6. **Jerarquizar (JI) las etapas en las que se presentan más impactas, al realizar una suma relativa por impacto a través de la fórmula:**

$$JI_j = \sum \frac{I_j * UI}{100}$$

La metodología de cálculo para la jerarquización de los impactos se resume en el cuadro siguiente

Cuadro V-9. Jerarquización de impactos.

Elemento	Impacto	Preparación	Construcción	Operación y mantenimiento	Abandono	Suma Absoluta (i)	Unidades de Importancia (UI)	Suma Relativa (JI)
Atmosfera	Emisiones a la Atmosfera	-20.00	-20.00	-17.00	-16.00	73	5.07	3.70
	Generación del polvo	-20.00	-20.00	-17.00	-16.00	73	5.07	3.70
	Generación de ruido y vibraciones	-20.00	-25.00	0.00	-16.00	61	4.24	2.58
Geología	Extracción de material geológico	0.00	-29.00	0.00	0.00	29	2.01	0.58
Suelo	proceso de erosion	-29.00	-29.00	32.00	35.00	125	8.68	10.85
	Contaminación por la presencia de residuos sólidos	-17.00	-16.00	-15.00	14.00	62	4.31	2.67
	Contaminación de suelos por residuos peligrosos	-18.00	-17.00	-15.00	14.00	64	4.44	2.84
Hidrologia	Aporte de sedimentos a los cuerpos de agua	-16.00	-20.00	-17.00	0.00	53	3.68	1.95
Vegetacion	Disminución de la cobertura vegetal	-58.00	0.00	-26.00	41.00	125	8.68	10.85

Elemento	Impacto	Preparación	Construcción	Operación y mantenimiento	Abandono	Suma Absoluta (i)	Unidades de Importancia (UI)	Suma Relativa (JI)
	Afectación de Especies de importancia ecológica	-30.00	0.00	-24.00	32.00	86	5.97	5.14
Fauna	Electrocución de Aves Rapaceas	0.00	-16.00	-18.00	0.00	34	2.36	0.80
	Afectación de Especies en la NOM-059	-15.00	-18.00	-16.00	-18.00	67	4.65	3.12
	Desplazamiento de las especies	-20.00	-22.00	-16.00	-20.00	78	5.42	4.23
Paisaje	Agentes extraños al medio natural	-37.00	-49.00	-32.00	-30.00	148	10.28	15.21
Social	Generación de empleos	43.00	53.00	35.00	31.00	162	11.25	18.23
	Generación de servicios básicos	0.00	68.00	66.00	66.00	200	13.89	27.78
	Suma absoluta (j)	343	402	346	349	1440	100.0	114.23
	Suma relativa (JI)	24.76	31.22	28.56	29.69	114.23		

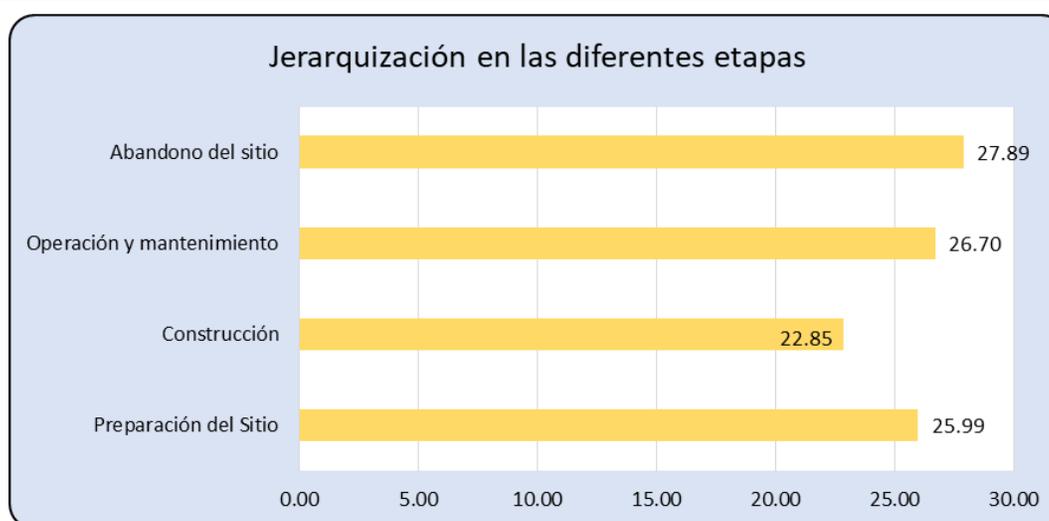


Figura V-3. Jerarquización por etapa

Como puede observarse en la figura anterior, la etapa de preparación presenta mayor número de impacto que la etapa de construcción, lo cual se debe a que en la etapa de preparación se llevará a cabo el cambio de uso de suelo, el cual incluye el derribo de vegetación, por lo tanto, la modificación será más relevante.

En la etapa de construcción también habrá impactos relevantes pues es donde se instalará la infraestructura que provocará cambios en el paisaje, aunque será muy puntual pues la superficie requerida es mínima en comparación a otras áreas que se han afectado por otros usos a nivel regional como los desmontes clandestinos, además solo se eliminará la vegetación mayor a 2 m, permitiendo que la vegetación herbácea y arbustiva mantenga la estabilidad del suelo y evite la erosión.

Durante la etapa de operación y mantenimiento los impactos serán menores, puesto que solo se estarán realizando las podas de vegetación mayor a 2 m para evitar que en caso de ventarrones e incendios se afecte el cableado interrumpiendo la corriente eléctrica, así mismo se estará al pendiente de las reparaciones por fallas inesperadas, por lo que los requerimientos tanto de personal como de vehículos serán mínimos. Aunque habrá un impacto mayor de tipo positivo pues aquí ya se contará con el nuevo servicio básico de electrificación.

Todas las etapas implican la utilización de vehículos y equipo que requieren de combustible para su funcionamiento, lo que generará la emisión de gases, ruidos y residuos peligrosos, sin embargo estos serán mitigables en el corto plazo pues son muy puntuales y únicamente se presentarán en las horas de trabajo.

Finalmente en la etapa de abandono, los impactos serán únicamente los que se generan en el aire por la emisión de partículas y los que pudieran llegar a generarse por algún derrame de combustible o por derrames por el mantenimiento de vehículos de manera inesperada, por lo que los impactos solo son los que se relacionan con la contaminación del aire y suelo. Aunque la gráfica muestra impactos relevantes en la etapa de abandono, esto es debido a que habrá impactos que son positivos, como la recuperación del suelo y recubrimiento de vegetación, que son los componentes que sufrirán mayor impacto negativo durante las etapas de preparación y construcción y en el abandono se podrá restaurar el área.

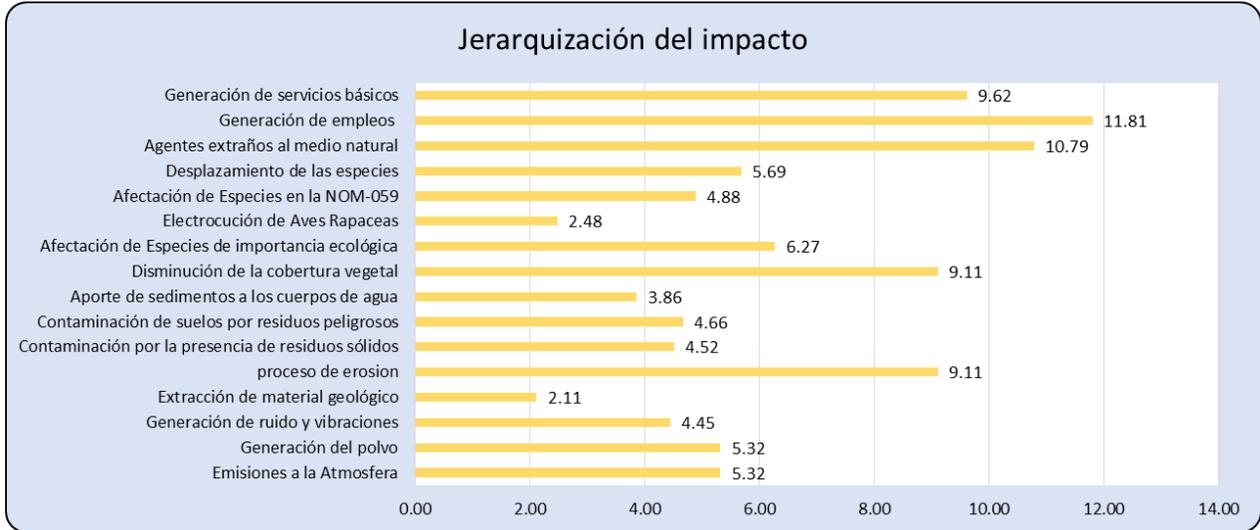


Figura V-4. Jerarquización por tipo de impacto

Como puede observarse en la figura anterior, los impactos más altos son los relacionados con la pérdida de vegetación, erosión y modificación del paisaje, los cuales son impactos negativos que tienen una relación más estrecha que el resto de los componentes, pues al modificar uno, se compromete al otro. Mientras que los beneficios positivos son los relacionados al componente social, dado que se presentan durante la vida útil del proyecto desde la etapa de preparación con la generación de empleos y en la etapa de operación por la generación del servicio de electricidad.

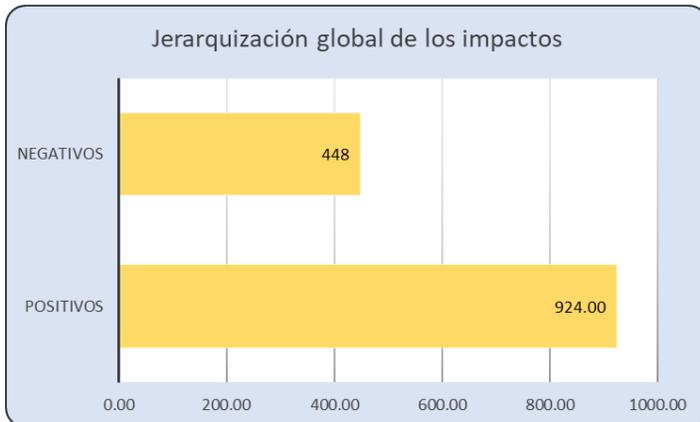


Figura V-5. Jerarquización global

De acuerdo a los impactos generados, se puede concluir que los impactos beneficios son mayores, esto debido a que son impactos que se presentaron durante la vida útil del proyecto, mientras que los impactos negativos, se pueden presentar con mayor relevancia en alguna de las etapas, pero en las siguientes ya no se modifica tal es el caso del desplazamiento de fauna, eliminación de vegetación, extracción de material geológico y agentes extraños al medio ambiente, que se afectarán mayormente en la etapa de preparación y construcción, el resto de los impactos se podrán presentar en todas las etapas pero son muy puntuales y únicamente durante las horas de trabajo, además el beneficio

de contar con el servicio de energía eléctrica a largo plazo traerá bienestar a los habitantes locales, pues se podrá acceder a nuevas tecnologías que facilitaran sus actividades diarias.

Del análisis de los impactos para cada componente ambiental, se pueden concluir lo siguiente:

V.3.1.1 Aire

La calidad del aire se verá afectada en las etapas de preparación del sitio y la construcción, principalmente por el uso de maquinaria y vehículos automotores que utilizan diésel y gasolina como combustible, así como la eliminación de la vegetación y actividades de arrastre y acomodo de residuos vegetales, habrá aportaciones de dióxido de carbono a la atmosfera, sin embargo, se ha considerado que la afectación de calidad del aire será nivel puntual y que puede revertirse inmediatamente al término de las actividades ya que se encuentra en un área abierta y con vegetación de porte alto. Posteriormente, durante todas las etapas del proyecto, puede haber aportaciones de partículas suspendidas de minerales provenientes de los caminos de acceso o de los vehículos que transporten al personal o los requerimientos para las obras de restauración.

Para este componente ambiental los impactos más relevantes son:

- Emisiones a la atmosfera por el uso de vehículos que utilizan combustibles.
- Emisión de polvos y gases por el uso de equipo y vehículos en las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento y abandono.
- Emisión de ruido por los vehículos de transporte de personal, herramientas y materiales, así como el ruido y vibraciones emitidas por el equipo utilizado para la perforación de los pozos para la instalación de los postes.

V.3.1.2 Geología.

Para este componente se consideró como impactos el movimiento de material geológico y superficial, derivado de la extracción de material para instalar las estructuras (postes), este impacto solo se presenta en la etapa de Construcción ya que es en esta etapa donde se instalará la posteria necesaria.

- Extracción de material geológico

V.3.1.3 Suelo.

Para el componente suelo se considera un impacto por la remoción de la cobertura vegetal, pues aunque no se removerán los estratos herbáceo, cactáceo y algunos arbóreos, al momento de remover la vegetación se producirá una pérdida de suelo por el arrastre de residuos vegetales y por el tránsito de vehículos, aunque se consideran a baja escala, se estima su pérdida para proponer las medidas de restauración adecuadas, así mismo, se consideran otros impactos que aunque no se presentarán de forma continua, se consideran para tener en cuenta las medidas de prevención y en su caso de mitigación, tal es el caso de los residuos sólidos peligrosos durante obras de mantenimiento en caso de fallas de los vehículos, por otra parte, tal vez se generen residuos sólidos por alimentos que lleven los trabajadores, sobre todo envases y envolturas, por lo tanto se consideran estos impactos en todas las etapas del proyecto aunque son más relevantes durante la etapa de construcción. Por lo tanto los impactos dentro de este componente son:

- Procesos de erosión.
- Contaminación por presencia de residuos sólidos.
- Contaminación por residuos peligrosos.

V.3.1.4 Agua

Para este componente se considera el posible efecto por la eliminación de una parte de la vegetación existente, lo cual podría causar el azolve del cauce por la acumulación de residuos que impidan el libre flujo de agua y el depósito de partículas que arrastra el cauce desde aguas arriba. Probablemente se disminuye la infiltración para la recarga del

acuífero, sin embargo con la reforestación de especies arbóreas dentro de áreas deforestadas cercanas al área del proyecto se compensará este aspecto. Por lo que el impacto considerado dentro de este componente es:

- Aporte de sedimentos a los cuerpos de agua.

V.3.1.5 Fauna

La fauna se verá afectada por el ruido que generará la máquina para la construcción de los postes, así como por las motosierras al momento de eliminar la vegetación. Así mismo, el mayor número de personas transitando por el área, provocará que los individuos se alejen hacia zonas más tranquilas, aunque no se descarta que durante la jornada laboral se puedan encontrar algunos individuos, sobre todo de lento desplazamiento o que prefieran zonas abiertas para alimentarse lo que puede ocasionar muerte por atropellamiento o de forma directa, como en el caso de las víboras que en ocasiones se matan por creer que son agresivas, por lo tanto los impactos considerados para este componente son:

- Electrocutación de aves rapaces
- Afectación de Especies en la NOM-059
- Desplazamiento de las especies.

V.3.1.6 Vegetación

Para llevar a cabo el presente proyecto, será necesario remover una parte de vegetación, sobre todo la que sobrepasa los 2 m de altura, aunque se mantendrá la cobertura herbácea y cactácea, se espera un cambio en la composición de especies dentro del área de influencia por lo que, los impactos considerados son:

- Disminución de cobertura vegetal
- Afectación de Especies de importancia ecológica.

V.3.1.7 Paisaje

A nivel área de influencia se considera que el desarrollo del proyecto no generará un impacto de importancia, pues no se contraponen con las actividades que se realizan dentro de la zona. Quizás el cambio puede ser más perceptible al inicio de la operación del proyecto, sin embargo al ser un área cubierta de vegetación y de gran beneficio para la población, pronto será imperceptible. Por lo tanto, el impacto más relevante dentro de este componente es:

- Agentes extraños al medio natural.

V.3.1.8 Sociedad

Durante todas las etapas del proyecto se tendrán efectos positivos en el corto, mediano y largo plazo. Se crearán fuentes de empleo por los servicios e insumos requeridos, habrá un incremento en la demanda de bienes y servicios y de manera general se mejoraran las condiciones sociales de los habitantes locales, pues contarán con un servicio básico que les ayudara a mejorar los servicios educativos y de salud, así como las viviendas.

Para este componente ambiental los impactos más relevantes son:

- Generación de empleos
- Generación de servicios básicos.

V.4 Conclusiones

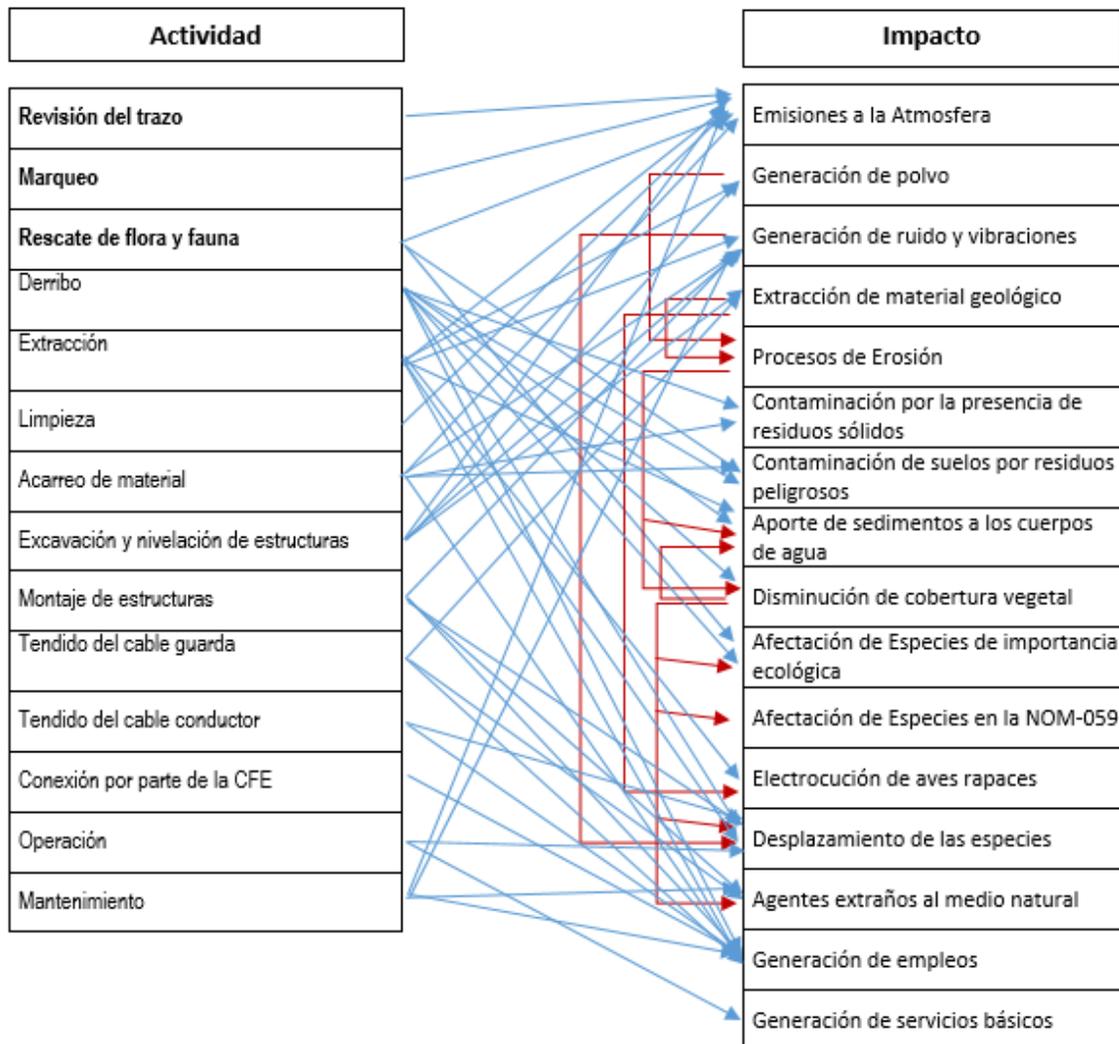
Como se describe en el apartado anterior, en la mayoría de las etapas del proyecto los impactos ambientales no son significativos en el ámbito regional y, los principales efectos negativos son puntuales y se localizan principalmente sobre el **aire, suelo y fauna**. En general los impactos generados son compatibles y pueden ser minimizados con las medidas de restauración y compensación propuestas en el presente documento. En el caso de los impactos **moderados** estos serán generados por la eliminación de la **vegetación**, dado que se eliminara una parte de la

vegetación arbórea, además de que no se podrá recuperar en tanto la LDE se encuentre en funcionamiento, pues, la vegetación arbórea representa un riesgo para la red eléctrica, sin embargo, una vez cumplida la vida útil del proyecto, se podrá dejar que la vegetación alcance su altura natural, lo cual traerá beneficios tanto para el suelo como para el agua, la fauna y el paisaje.

V.4.1 Justificación de la metodología seleccionada

De acuerdo a la literatura, existen muchas metodologías para la evaluación de los impactos ambientales, aunque no todas tienen la facilidad para incorporar la complejidad de los sistemas socio-ecológicos, donde se pretenden desarrollar los proyectos o actividades, así como también para involucrar al análisis las diferentes relaciones que se presentan entre los impactos directos e indirectos. Estas limitaciones generan resultados inciertos, pudiéndose presentar en la realidad impactos no previstos, o con niveles de importancia diferentes a los previstos (impactos subvalorados o sobrevalorados). En este sentido la evaluación del impacto ambiental mediante el uso de redes complejas busca contribuir a la mejora del proceso de evaluación de impacto ambiental, mediante la reducción de la incertidumbre, al incorporar elementos de la teoría de los sistemas complejos en las etapas de identificación y valoración de impactos ambientales.

A manera de ejemplo se presenta la siguiente figura, en la cual se puede observar la complejidad de las relaciones entre las actividades y los impactos a generarse para el presente proyecto.



Cuadro V-10. Interacción del proyecto con los impactos generados

La metodología utilizada para la evaluación de los impactos, es muy compleja, pues la relación entre los componentes ambientales es muy estrecha, ya que, al modificar un componente se altera a otros que interactúan dentro de la misma área, como se puede observar en la imagen anterior, todos los impactos que se generan por las actividades que implica el desarrollo del proyecto, están estrechamente relacionadas. La interacción más relevante es la que se presenta entre el impacto por la pérdida de suelo y pérdida de vegetación, pues al perder suelo, se pierde la capa fértil, ocasionando la desertificación y por lo tanto la pérdida de vegetación, la cual ocasiona que las especies de fauna se desplacen hacia otros sitios rompiendo la cadena trófica pues, de los individuos que se desplacen, pueden depender otros depredadores que se van siguiendo a su presa, o por el contrario poblaciones de alguna especie pueden convertirse en plagas al no tener un depredador. Así mismo, la pérdida de vegetación disminuye la calidad del aire aumentando la contaminación y a su vez modificando el microclima del área, lo que conlleva nuevamente a la afectación de vegetación y fauna.

La evaluación de impacto ambiental puede ser de manera cualitativa o cuantitativa. En el primer caso es más simple, sin embargo, no es muy recomendable, pues en esta solo se identifican los componentes que pueden ser afectados en cada etapa del proyecto, pero no se define el grado de afectación, por lo que los métodos que aplican valores numéricos son más recomendados, pues al tener un parámetro medible se puede aplicar a cualquier proyecto y hacer comparaciones.

Para el presente proyecto se utilizó la lista de verificación, para identificar los posibles impactos y el cuadro de contingencia para darle un valor de importancia, el uso de estas metodologías tiene diferentes ventajas, tales como:

- En la lista de verificación se puede identificar y describir el ambiente afectado, así como ubicar la magnitud de los resultados obtenidos.
- Los cuadros de contingencia, nos permiten analizar de manera cuantitativa y pueden ser comparados indistintamente con otros proyectos sin importar su tipo o quiénes lo realizaron.
- Es un método sistematizado para la comparación de alternativas. De alguna manera induce a la decisión, dado que se obtiene la cifra de alteración de calidad ambiental para cada alternativa.

Así mismo, la metodología empleada nos permite:

- La posibilidad de priorizar los impactos ambientales de acuerdo con su capacidad para interactuar con otros impactos (secundarios, terciarios, etc.).
- La posibilidad de direccionar los planes de manejo hacia la prevención de los impactos de mayor complejidad, reduciendo por ende la importancia de sus impactos derivados.

El modelo presenta un nivel de certidumbre alto, dado que para cada componente ambiental se han aplicado metodologías que proporcionan datos reales en cuanto al grado de afectación por el desarrollo de la obra como son la estimación del volumen de vegetación a remover, la pérdida de suelo, afectación de cauces, condiciones físicas y biológicas, mediante el uso de cartografía actualizada por el INEGI, por lo que se sabe con mayor certeza el impacto que se generará y a partir de estos cálculos se proponen las medidas de prevención, restauración y mitigación para cada componente

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Como se observó, en la mayor parte del proyecto, los impactos ambientales no son significativos en el ámbito regional, los principales efectos negativos son puntuales y se localizan sobre el **aire, fauna, paisaje, flora y vegetación**.

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

VI.1.1 Medidas preventivas y de mitigación

VI.1.1.1 Aire

1. Se evitará en lo posible la emisión de contaminantes mediante el mantenimiento preventivo y correctivo de los vehículos y la maquinaria utilizada.
2. Se prohibirá el uso del fuego en la remoción de la vegetación para evitar la contaminación por humos y riesgos de incendios forestales.
3. Humectar los suelos sueltos en las brechas y sitios de mayor tránsito de vehículos para mitigar la generación de polvos al ambiente.
4. Los vehículos utilizados deberán contar con silenciador de ruido.
5. Respetar las normas ecológicas para la protección del aire.

VI.1.1.2 Geológico

6. Estabilizar el material resultante de la excavación para la instalación de las estructuras, estabilizar taludes para disminuir la concentración de agua y los problemas de erosión por arrastre de suelo en todos los sitios.

VI.1.1.3 Suelo

7. Se evitará en lo posible el arrastre de la vegetación para evitar la formación de canales y puedan convertirse en cárcavas.
8. Colocar material con buena permeabilidad y drenaje a la superficie de rodamiento de los caminos, para reducir la erosión, la pérdida de materiales y generación de polvos, así como para disminuir la frecuencia de su mantenimiento y mejorar el confort del conductor.
9. Mantener en buenas condiciones obras de drenaje (cunetas) en las zonas laterales a la calzada de rodamiento de los caminos de acceso.
10. Se acomodará y picará los productos del cambio de uso de suelo en forma perpendicular a la pendiente para favorecer el establecimiento de vegetación.
11. En las áreas forestales con pendientes mayores a los 15 grados y en aquellas que presenten problemas de erosión o un aumento del grado de erodabilidad ocasionado, aplicar un programa de conservación de suelos.
12. Picar, acordonar y esparcir los residuos vegetales producto del desmonte en los suelos desnudos de los taludes y terraplenes, con el fin de facilitar la incorporación de los elementos bioquímicos al suelo a través de su proceso natural de biodegradación sin interferir con la germinación de las semillas.
13. Conservar el estrato Arbustivo y herbáceo para minimizar los procesos de erosión en la superficie que ocupara la línea eléctrica.
14. Los residuos sólidos de tipo doméstico que se generen durante las etapas del proyecto, deberán manejarse por separado de acuerdo a sus características y depositarse en contenedores metálicos o de plástico, con tapa de cierre hermético, indicando su contenido; su disposición será de acuerdo a lo que señale la autoridad ambiental competente y normas aplicables.

15. Para evitar la contaminación con hidrocarburos del suelo, las áreas de almacenamiento y suministro de combustibles y lubricantes, el mantenimiento se dará en talleres autorizados.
16. Implementar un programa de control de la erosión
17. Respetar las normas ecológicas para la protección del suelo.

VI.1.1.4 Hidrología

18. Se prohíbe el vertido de los residuos peligrosos como aceites, estopas impregnadas, etc. en los cuerpos de agua cercanos al área del proyecto.
19. Para reducir la producción de sedimentos, realizar los trabajos de acondicionamiento de los caminos y patios fuera de la época de lluvias.
20. En la remoción de la vegetación, establecer pocos carriles de arrime para evitar el arrastre masivo sobre una mayor área de suelo y evitar la formación de canalillos.
21. En donde se presenten problemas de erosión, se deberá aplicar medidas correctivas y de control como son: el picado y dispersión del material vegetal muerto, así como en áreas tengan pendientes mayores al 15%; el acomodo del material producto del CUSTF será en sentido perpendicular a la pendiente.
22. Restringir el movimiento de vehículos fuera de las áreas autorizadas.
23. Conservar los estratos arbustivos y herbáceos que permitan la infiltración en la zona y eviten dejar el suelo completamente descubierto

VI.1.1.5 Paisaje

24. Evitar la eliminación de vegetación fuera de los límites establecidos para el CUS.
25. Se picarán y acomodarán los desperdicios vegetales en forma perpendicular a la pendiente para evitar la erosión hídrica.
26. Colectar y transportar fuera del sitio, todos los materiales de desecho tales como: madera, plástico, cartones, pedazos de metal, recortes de cables conductores, vidrios, mezclas, etc., así como el material no degradable generado durante las diferentes etapas y enviarlos a los centros de acopio autorizados.
27. Se deberán utilizar postes de madera para minimizar el impacto visual en relación con las estructuras de concreto prefabricadas

VI.1.1.6 Vegetación

28. Realizar la remoción de la vegetación utilizando la técnica de derribo direccional para evitar dañar arbolado no autorizado por el CUS.
29. Prohibir la remoción de la vegetación fuera del área propuesta (no realizar cambios de uso de suelo no autorizados).
30. Prohibir el uso del fuego para prevenir los riesgos de incendios forestales.
31. Implementar un programa de reforestación de especies nativas.
32. Implementar un programa de rescate y reubicación de especies de alto valor ecológico en la zona.
33. Respetar las Normas Ecológicas para la protección de la flora.

VI.1.1.7 Fauna

34. Prohibir la cacería ilegal durante en las diferentes etapas de la obra.
35. Elaborar y colocar tableros alusivos a la prohibición de la caza ilegal.

36. Eliminar y evitar totalmente la presencia de residuos orgánicos e inorgánicos que pudiesen ser consumidos por los animales silvestres.
37. Permitir el ahuyentamiento temporal de la fauna antes de iniciar cualquier actividad para garantizar su sobrevivencia.
38. Establecer posteria de madera, eviar a toda costa el uso de estructuras de hormigon que es un material conductor.
39. Cumplir con las normas de CFE de distancias que evite el contacto de las aves fase-fase o fase descarga a tierra, disminuyendo el riesgo para las aves.
40. Cumplir con los requisitos de CFE en lo que se refiere a la aislación de la porción del cable, desde el aislador vertical hacia ambos sentidos de la línea.
41. Favorecer el establecimiento de madrigueras mediante el acomodo de desperdicios y la permanencia de troncos secos para su anidación en los ecosistemas locales cercanos al sitio.
42. Aplicación de un programa de rescate de especies dirigido principalmente a especies consideradas en la NOM-059.
43. Establecer, en caso de la presencia de especies faunísticas, nidos y madrigueras el Programa de Rescate y Manejo para la conservación y protección de aquellas consideradas en la NOM-059.
44. Queda prohibida la instalación de campamentos y almacenes dentro de las zonas no autorizadas.
45. Respetar la NOM-059-SEMARNAT-2010.

VI.1.1.8 Sociedad

46. Creación de empleos directos e indirectos.
47. Mantenimiento de caminos.
48. Mejoramiento en la calidad de vida de los habitantes mediante el beneficio de electricacion de sus comunicades

VI.1.2 Descripción de las medidas de remediación.

No se contemplan medidas en este sentido ya que ante todo se aplicarán aquellas tendientes a prevenir la magnitud de los impactos ambientales que se generen en el establecimiento del proyecto. En este sentido solo se establecerá dentro del contrato para la ejecución del proyecto, los mecanismos legales que aseguren que la compañía constructora cumplirá con los términos y las disposiciones contenidas en el presente estudio técnico justificativo para el cambio de uso de suelo y manifiesto al impacto ambiental.

VI.1.3 Descripción de las medidas de rehabilitación

Probablemente las medidas de rehabilitación se apliquen posteriormente en la fase de mantenimiento del proyecto, cuando se observen detalles en cuanto a la vegetación, la cual por sucesión tiende a desarrollarse de nuevo por lo que se ejercerá un control en ella evitando que esta invada la LDE y haci evitar accidentes en un futuro.

VI.1.4 Descripción para las medidas de compensación

- ✓ Se realizará una siembra de esquejes con especies de la región, para lo cual se recolectará los esquejes de las plantas aledañas para asegurar una mayor sobrevivencia.
- ✓ Se realizara un programa de conservación de suelos, para disminuir la erosión a consecuencia de la implementación del proyecto.

- ✓ Señalar la cartografía y coordenadas geográficas del área de reforestación, una vez que sea validado el proyecto por la CONAFOR y poder usar los recursos del Fondo Forestal Mexicano para la restauración con plantaciones y obras de protección al suelo.
- ✓ Asegurar que las características biológicas, tallas y edades de las especies a utilizar, sean las adecuadas para garantizar su desarrollo y supervivencia.

VI.1.5 Actividades de mitigación en las diferentes etapas del proyecto

Las principales medidas de mitigación, prevención y restauración para los diferentes componentes ambientales de acuerdo a las diferentes etapas del proyecto son las siguientes.

Cuadro VI-1. Actividades de mitigación, prevención y restauración en las diferentes etapas del proyecto

Componente	Impacto	Tipo de medida de mitigación	Etapas en que se requiere y su duración	Forma de mitigación de impactos	Especificaciones de operación y mantenimiento	Supervisión
Flora	Disminución de cobertura vegetal	<p>PREVENTIVA</p> <p>Evitar derribo en áreas fuera del proyecto</p> <p>COMPENSATORIA</p> <p>Siembra de esquejes de 2 has., con especies de Guasima, Tzacate, Palo Blanco y Espino, 0.5 ha para cada una.</p> <p>Además siembra de pasto en 0.5 has.</p>	Preparación construcción	La siembra permitirá aumentar la densidad y mantener la biodiversidad	Seleccionar las plantas más vigorosas en la zona para obtener los esquejes y aumentar la posibilidad de adaptación y sobrevivencia.	Personal técnico del proyecto, responsable técnico.
	Especies de importancia ecológica	<p>PREVENTIVA</p> <p>Evitar el derribo en áreas fuera del proyecto.</p> <p>Evitar la eliminación de vegetación menor a 2 m.</p> <p>COMPENSATORIA</p> <p>Siembra de esquejes de especies con menor índice de valor de importancia ecológica.</p>	Preparación	Prevención y cuidado de especies en áreas aledañas	Seleccionar los individuos con mejores características físicas para la colección de esquejes.	Personal técnico del proyecto minero y CONAFOR
Suelo	Erosión	<p>COMPENSATORIA</p> <p>Establecimiento de 120 m³ de presas de control de azolves.</p> <p>Acordonamiento de 0.937 ha con material vegetal muerto</p> <p>Reforestación de áreas aledañas</p>	Preparación Construcción	Con las obras se podrá retener el arrastre de partículas para evitar la formación de cárcavas.	<p>Se colectarán piedras de la misma zona para realizar las obras.</p> <p>Productos del derribo de vegetación.</p> <p>Esquejes de la región.</p>	Responsable del proyecto
	Contaminación por residuos sólidos	<p>PREVENTIVA</p> <p>Capacitación a todo el personal.</p> <p>Recolección de residuos sólidos y confinados en el sitio de disposición en la localidad de El Ranchito.</p>	Preparación, construcción, operación y mantenimiento	Evitar la contaminación de suelo recolectando todos los residuos que pudieran generarse.	Manejo del sitio de disposición final de basura de acuerdo a la NOM-083-SEMARNAT	Responsable del proyecto

Componente	Impacto	Tipo de medida de mitigación	Etapas en que se requiere y su duración	Forma de mitigación de impactos	Especificaciones de operación y mantenimiento	Supervisión
	Contaminación por residuos sólidos peligrosos	PREVENTIVA Mantenimiento preventivo a vehículos en el taller autorizado. Recolección de residuos.	Preparación, construcción, operación y mantenimiento, abandono	Evitar la contaminación del suelo con el uso de trapos absorbentes. Recolección y disposición de residuos dentro del almacén temporal.	Control de residuos de acuerdo la NOM-087-SEMARNAT	Responsable del proyecto y PROFEPA
Aire	Polvos	PREVENCIÓN Rociar con agua los caminos	Preparación, construcción.	Reducción de polvos por la humedad de los caminos y evitar erosión de los mismos.	Utilizar técnicas relacionadas para control de la erosión.	Personal técnico del proyecto minero
	Ruido y vibraciones	PREVENTIVA Mantenimiento en los equipos. Sistemas de control uso de silenciadores. Uso de protección auditiva.	Preparación del sitio y construcción	Reducción de ruido por tener mantenimiento adecuado los equipos y vehículos.	Cumplir con los programas de mantenimiento preventivo de los fabricantes de los equipos. Cumplir con las NOM- 080 y 081 SEMARNAT	Personal técnico del proyecto.
	Contaminación por humos de maquinaria y vehículos	PREVENTIVA Mantenimiento a los equipos y vehículos	Preparación, construcción, operación y mantenimiento	Se reducen las emisiones por tener mantenimiento adecuado los equipos y vehículos.	Cumplir con los programas de mantenimiento preventivo de los fabricantes de los equipos. Cumplir con la NOM- 45 047 SEMARNAT	Personal técnico del proyecto
Fauna	Afectación de especies dentro de la NOM-059	PREVENTIVA Prohibición de caza Rescate y reubicación de individuos	Preparación del sitio, construcción, Operación y mantenimiento	Menor cantidad de especies cazadas. Se evitará la muerte de individuos mediante el rescate y reubicación en lugares similares	De acuerdo a la metodología propuesta dentro del programa de rescate y reubicación	Personal técnico del proyecto
	Electrocución de aves rapaces	PREVENTIVA Restricciones legales Educación ambiental Letreros alusivos a la protección de fauna. Respetar los requerimientos de la CFE.	Preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento	Menor posibilidad de muerte de individuos	Sanciones al personal de la empresa.	Personal técnico del proyecto y PROFEPA
	Desplazamiento de individuos	PREVENTIVA Rescate y reubicación de individuos	Preparación	Al desplazar a las especies del lugar se presentarán menos accidentes	De acuerdo a la metodología propuesta dentro del programa de rescate y reubicación	Personal técnico del proyecto
Sociedad	Empleo	Creación de empleos	Preparación del	Empleo a largo	De acuerdo a	Personal técnico

Componente	Impacto	Tipo de medida de mitigación	Etapas en que se requiere y su duración	Forma de mitigación de impactos	Especificaciones de operación y mantenimiento	Supervisión
		directos e indirectos	sitio, construcción, operación y mantenimiento, abandono	plazo y bien remunerado	normatividad vigente	del proyecto
	Servicios básicos	Generación de un servicio básico	Operación	Servicio básico a largo plazo	De acuerdo a normatividad vigente	Personal técnico del proyecto
Paisaje	Impacto visual	COMPENSACIÓN Reforestación de otras áreas degradadas	Preparación y construcción	Devolver al entorno su naturalidad	De acuerdo a las técnicas recomendadas por el asesor	Personal técnico del proyecto y CONAFOR

VI.1.5.1 Sustentabilidad con las medidas de mitigación y prevención aplicadas

Por la naturaleza del proyecto se tendrán impactos negativos, sin embargo en el presente estudio se proponen las medidas de mitigación y prevención para su corrección, por otra parte, los impactos benéficos serán mayores que los adversos, al aplicar las medidas de mitigación tal como se recomienda en este estudio por lo que no se tendrá impactos residuales a largo plazo sobre los componentes más vulnerables como el **suelo y biota (vegetación)**. El impacto residual o a largo plazo será sobre el **aire y el paisaje** el cual será compensado a través de la reforestación de áreas adyacentes al sitio del proyecto.

La sustentabilidad del proyecto se basa en establecer correctamente las medidas de prevención, mitigación y restauración durante cada etapa del proyecto. A continuación, se comparan los impactos adversos antes y después de que se apliquen el plan de manejo ambiental.

En la región existe un **grado de marginación medio**, sin embargo, cuenta con una enorme cantidad de recursos que pueden ser aprovechados para disminuir la pobreza extrema y, con el desarrollo del presente proyecto se contribuye para una mejor calidad de vida de los habitantes de la comunidad beneficiada.

Cuadro VI-2. Sustentabilidad del proyecto con medidas de mitigación y compensación

Componente	Impacto	Medida	Componentes indirectos que beneficia	Forma de mitigación de impactos	Especificaciones de operación y mantenimiento
Aire	Aumento en la concentración de gases efecto invernadero	Mantenimiento preventivo y correctivo de los vehículos y la maquinaria utilizada.	Agua, Suelo, Biota, Paisaje	Se reducen las emisiones por tener mantenimiento adecuado los equipos y vehículos.	Los vehículos y maquinaria a utilizarse deberán cumplir con la NOM-041 y NOM-045
	Generación de polvo	Mantenimiento a los caminos de acceso	Agua, Suelo, Biota, Paisaje	Al mantener los caminos en buenas condiciones se evita la generación de polvos.	Mantener la nivelación y drenaje apropiado en los caminos de acceso, y mantener las cunetas de desagüe libres de obstáculos.
		Rociado con agua los caminos en época de estiaje (sólo aquellos tramos que lo ameriten)	Agua, Suelo, Biota, Paisaje	Al realizar un rociado con agua en los fragmentos de caminos en donde se generen significativamente polvos y/o lugares mayormente transitados por los vehículos de trabajo.	Se llevará a cabo sólo en época de estiaje, ya que en época húmeda no será necesario.
	Generación de ruido y vibraciones	Los vehículos utilizados deberán contar con silenciador de ruido.	Social	Reducción de ruido por tener mantenimiento adecuado los equipos y vehículos.	Cumplir con los programas de mantenimiento preventivo de los equipos. Cumplir con las NOM-080, NOM-080-STP y NOM-081

Componente	Impacto	Medida	Componentes indirectos que beneficia	Forma de mitigación de impactos	Especificaciones de operación y mantenimiento
Geológico	Movimiento de material geológico superficial e incremento de erosión	Estabilización del material restante, producto de las excavaciones.	Agua, Suelo, Biota, Paisaje	Estabilizar el material geológico resultante de la excavación de las estructuras, nivelando y estabilizando el material.	Si existe exceso de material, deberá disponerse en el mismo terreno asegurando que no provocará obstrucción de cauce o generará erosión.
Suelo	Erosión y pérdida de fertilidad	Se evitará en lo posible el arrastre de la vegetación por diferentes rutas para evitar la formación de canales y puedan convertirse en cárcavas	Biota, Suelo	Al utilizar una técnica selectiva será mínima la afectación a los demás componentes.	Complementariamente al derribo se tendrá que desramar y trocear el individuo; así mismo generar pocos canales de arrastre para evitar la erosión y formación de canalillos.
		Se acomodará y picará los productos del cambio de uso de suelo en forma perpendicular a la pendiente para favorecer el establecimiento de vegetación	Suelo, Biota	Con las franjas al contorno se estará generando una barrera que evitará que se pierda suelo por procesos de erosión.	El material que no sea aprovechado por los propietarios (ramas y/o material muerto) será dispuesto en franjas al contorno en sentido perpendicular a la pendiente.
		Usar sólo los caminos existentes	Suelo, Biota	Al usar solo los caminos de acceso existentes, se evitará la compactación y erosión del terreno.	Utilizar sólo los caminos de acceso existentes, y dentro del DV, establecer líneas de acceso evitando afectar terreno no autorizado para el CUSTF.
		No afectar el estrato herbáceo ni arbustivo	Agua, Suelo, Biota, Paisaje	Los pastos y arbustos fijan el suelo con sus raíces.	Evitar en todo momento afectar el estrato arbustivo y herbáceo, a menos que sobrepasen los 2 metros de altura.
		Efectuar un programa de reforestación de 2.5 has.	Agua, Biota, Paisaje	Reduce la erosión hídrica, mejora la estabilidad estructural de los suelos, estimula la actividad biológica del suelo, aumenta la porosidad.	Programa de siembra de esquejes (Guasima, Tazcate, Palo Blanco y Espino) y pastos.
	Generación de residuos sólidos	Recolección y manejo adecuado de los residuos sólidos	Agua, Biota, Paisaje	Evitar la contaminación del agua y suelo.	Información con referencia al manejo de los residuos generados en los frentes de obra.
		Jornada de limpieza de caminos y áreas de trabajo		Remediar y corregir en caso de existir la mala disposición de los residuos sólidos.	Realizar jornadas de limpieza de caminos y frentes para la recolección de los residuos.
	Contaminación por residuos peligrosos	Mantenimiento preventivo y correctivo de los vehículos y la maquinaria utilizada.	Agua, Biota, Paisaje	Al realizar el mantenimiento de maquinaria y vehículos en sitios autorizados y equipados, se evitará se generen residuos peligrosos en el sitio	Mantenimiento en lugares expreso
Agua	Incremento en la cantidad de sedimentos	No se afectará el estrato herbáceo ni arbustivo	Suelo	La cobertura vegetal protege el suelo del escurrimiento laminar.	Al realizar las limpieas del derecho de vía, se deberá dejar mínimo una altura de 1 m, de la cobertura vegetal

Componente	Impacto	Medida	Componentes indirectos que beneficia	Forma de mitigación de impactos	Especificaciones de operación y mantenimiento
		Se acomodará y picará los productos del cambio de uso de suelo en forma perpendicular a la pendiente para favorecer el establecimiento de vegetación	Suelo, Biota	El material vegetal muerto retendrá los sedimentos de suelo erosionado.	El material vegetal muerto deberá acomodarse perpendicular a la pendiente predominante
	Azolve de cuerpos de agua	Reforestación de 2.5 ha, con especies nativas.	Suelo, Paisaje, Biota,	El incremento de la cobertura vegetal retiene sedimentos y disminuye la velocidad del escurrimiento superficial, disminuyendo la erosión y por lo tanto el azolve de cuerpos de agua ubicados agua abajo.	Programa de siembra de esquejes (Guasima, Tazcate, Palo Blanco y Espino) y pastos.
		Programa de control de azolves	Suelo, Paisaje, Biota,	En las zonas con pendientes pronunciadas, ya sea en el área del proyecto o cercanas a ésta, serán colocadas las presas para disminuir la velocidad de los escurrimientos superficiales efímeros.	Incluye el acomodo del material vegetal muerto, además de la construcción de presa de diferentes materiales (Piedra, troncos, costales y otros)
Vegetación	Disminución de cobertura vegetal y afectación de especies de importancia ecológica.	Delimitación del polígono sujeto a CUSTF	Biota, Suelo, Paisaje	Realizar la remoción de la vegetación utilizando la técnica de derribo direccional	Evitar dañar a los árboles cercanos al sitio.
		Prohibición de actividades fuera del CUSTF	Biota, Suelo, Paisaje	Co la delimitación del polígono sujeto a CUSTF, se estará garantizando que no se afecte más superficie de la programada.	Prohibir la remoción de la vegetación fuera del área propuesta (no realizar cambios de uso de suelo no autorizados).
		Reforestación de 2.5 has., con especies con menor valor de importancia ecológica.	Agua, Biota, Paisaje	Ayudará a aumentar la cobertura vegetal y a compensar la vegetación que fue derribada	Programa de siembra de esquejes (Guasima, Tazcate, Palo Blanco y Espino) y pastos.
Fauna	Desplazamiento de especies de fauna por afectación al hábitat	Ahuyentamiento temporal de la fauna antes de iniciar cualquier actividad.	Biota	Permitir el ahuyentamiento de la fauna es la medida más efectiva y ayudará a no tener afectaciones.	Ahuyentamiento temporal de la fauna antes de iniciar cualquier actividad.
		Acomodo de desperdicios y la permanencia de troncos secos.	Biota	Con las actividades del acomodo del material muerte, se estará favoreciendo el establecimiento de madrigueras y anidación	Favorecer el establecimiento de madrigueras mediante el acomodo de desperdicios y la permanencia de troncos secos para su anidación en los ecosistemas locales cercanos al sitio.
		Colocar aisladores en las estructuras	Biota	Cubriendo una porción el cable aislado, se hará seguro el uso de las estructuras para las aves rapaces.	Tubo de PVC para aislador y cable
		Prohibición de caza de fauna silvestre	Biota	Al informar acerca de las características e importancia de la fauna, y prohibición de la cacería se tendrá un efecto de conciencia ambiental.	Prohibir la cacería ilegal durante en las diferentes etapas de la obra

Componente	Impacto	Medida	Componentes indirectos que beneficia	Forma de mitigación de impactos	Especificaciones de operación y mantenimiento
		Instalar 1 letrero alusivos a la fauna	Biota	Al informar acerca de las características e importancia de la fauna, y prohibición de la cacería se tendrá un efecto de conciencia ambiental.	Elaborar y colocar 1 letrero alusivo a la prohibición de la caza ilegal.
		Implementar capacitación de manejo de fauna silvestre	Biota	Se evita la afectación a las comunidades de fauna, con especial cuidado en las que se encuentran en alguna categoría de riesgo.	Se deberá llevar un taller de educación ambiental dirigido a los miembros de la comunidad y a los trabajadores del proyecto. Previo a las actividades de la preparación del sitio
		Registro de especies reubicadas o rescatadas	Biota	Se evita la afectación a las comunidades de fauna, con especial cuidado en las que se encuentran en alguna categoría de riesgo.	Registro de especies reubicadas o rescatadas
Paisaje	Impacto visual	Reforestación de 2.5 ha, con especies nativas.	Agua, Biota, Paisaje	Las áreas degradadas reforestadas, tendrán un mejor aspecto visual.	Programa de siembra de esquejes (Guasima, Tazcate, Palo Blanco y Espino) y pastos.
Sociedad	Incremento de la Calidad de vida de los habitantes	Contratación de personal de poblaciones aledañas	Sociedad	En la contratación de personal se recomienda dar preferencia a los habitantes de la zona, con el fin de evitar la generación de impactos sobre el medio socioeconómico y canalizar parte de la derrama económica hacia la población.	Contratación de poblaciones del AI
		Para prevenir accidentes se recomienda que los trabajadores utilicen equipo de protección personal y se cumplan con las Normas de Seguridad e Higiene.	Sociedad	Para prevenir accidentes se recomienda que los trabajadores utilicen equipo de protección personal acorde con las actividades que desarrollen, como cascos, tapabocas, gafas, guantes, botas, etc., bajo el mismo concepto se sugiere que durante todas las etapas del proyecto se cumplan con las Normas de Seguridad e Higiene.	Para prevenir accidentes se recomienda que los trabajadores utilicen equipo de protección personal y se cumplan con las Normas de Seguridad e Higiene.

VI.1.6 Actividades de restauración

Las actividades de restauración que se desarrollarán en el presente proyecto están encaminadas a evitar la erosión y pérdida de suelos y el azolve de los cuerpos de agua, bajo la realización de las siguientes actividades:

- Siembra de Esquejes (Guasima, Tazcate, Palo Blanco y Espino) 0.5 has, cada una
- 0.937 ha de acordonamiento de material vegetal.
- Siembra pastos en 0.5 ha
- 120 m³ de presas de control de azolves.

VI.1.6.1 Presas de control de azolves

La erosión que se produce en la cuenca o en los arroyos como resultado de un fenómeno natural, es a menudo acelerada cuando el hombre cambia las condiciones naturales del suelo, como son, por ejemplo, las debidas a los aprovechamientos forestales, los incendios forestales, plagas, el pastoreo exagerado, proyectos de cambio de uso de suelo, etc.

La conservación de suelos, es el uso racional del suelo, incorporando prácticas de protección y mejoramiento de tal forma que se controle la erosión y mantenga o aumente su productividad.

Las presas de control de azolves son las principales obras para el control de la erosión en cárcavas, consisten en estructuras de distintos materiales colocadas transversalmente al flujo de la escorrentía. Existen presas de distintos materiales y se debe buscar la más adecuada de acuerdo a las características de las cárcavas, los costos de construcción y el material disponible en la región.

Las presas Control de azolves tendrán medidas promedio de **1.20** metros de largo X **1.0** Metro de Alto X **1.0** Metro de Acho y estarán ubicadas a una equidistancia de **10** Metros. Para el presente proyecto se pretenden realizar **120 M³** de presas, previendo algún derrumbe ocasional de las obras lo cual si esto llegase a ocurrir nos permitirá garantizar en cierta medida la retención de suelo para evitar poner en riesgo dicho concepto.

En este sentido la forma de determinar la cantidad de presas a utilizar esta en función de los datos obtenidos en la ULSE, la cual nos indica que, en base a la precipitación media, tipo de suelo y tipo de vegetación presente en la zona, se estarían perdiendo **558.4 Ton/año** en una superficie de **0.937 has** desprovista de vegetación y sin prácticas de conservación de suelos.

Con estas medidas establecidas, cada presa nos estaría reteniendo **6 M³** de suelo, las cuales en función de su equivalencia nos representaría **6 Ton** por lo que para realizar una retención de **558.4 Ton** producto de la estimación de nuestra ULSE, necesitaríamos **93.06 presas** con estas características o en su defecto **111.67 M³** presas filtrantes de piedra acomodada. Sin embargo, para el presente proyecto se pretenden realizar **120 M³** de presas, esto previendo algún derrumbe ocasional de las obras lo cual si esto llegase a ocurrir considerar un escenario en conservación de suelos de **30 años** permitiéndonos garantizar la retención de suelo en el área sujeta a Cambio de Uso de Suelo y evitar poner en riesgo este concepto.

Las coordenadas donde se propone la realización de las obras son las siguientes:

Cuadro VI-3. Coordenadas para la construcción de presas filtrantes

Poligono	Vértice	X	Y
1	1	358998.2	2753081.2
	2	359015.2	2753097.3
	3	359042.3	2753116.5
	4	359070.3	2753124.6
	5	359071.1	2753120.9
	6	359043.3	2753112.6
	7	359018.1	2753094.3
	8	359001.0	2753078.4
	9	358998.2	2753081.2

En apartados siguientes se muestra el presupuesto a utilizar para la realización de estas obras.

VI.1.6.2 Siembra de Esquejes (Guasima, Tazcate, Palo Blanco y Espino)

A fin de garantizar el equilibrio en el ecosistema impactado, el PROMOVENTE, deberá reforestar una superficie igual o mayor a la superficie forestal desmontada, en este caso se llevará a cabo la siembra de esquejes basada en el tipo de vegetación y las características del terreno.

Como medida de **compensación** se pretende reforestar **2.0 ha de esquejes y 0.5 ha de pastos** dentro de la **comunidad "El Ranchito"** y las áreas adyacentes al proyecto.

Las características técnicas del programa de reforestación para el presente proyecto son las siguientes:

VI.1.6.3 Sistema de siembra de esquejes

Los **esquejes** o gajos son fragmentos de plantas separados con una finalidad reproductiva. Pueden cortarse fragmentos de tallo e introducirlos en la tierra, para producir raíces. Las plantas enraizadas de esta manera serán idénticas a sus progenitoras, es decir, formarán con ellas un clon.

La reproducción por medio de esquejes es asexual por lo que sólo se necesita un progenitor.

Pasos:

- Cortar un pedazo tierno y vivo de la planta progenitora.
- Meter en un recipiente con agua hasta que desarrolle raíces. Este paso puede ser omitido, y continuar con el siguiente si es necesario, ya que antes que ciertos esquejes de ciertas plantas desarrollen raíces, su tallo puede pudrirse
- Enterrar el esqueje y regar muy regularmente, más de lo común.

Y si todo resulta como debe ser, en pocos días se producirá una nueva planta clonada completamente independiente de su progenitora asexual.

VI.1.6.4 Sistema de siembra de pastos

La siembra al voleo consiste en tomar un puño de semilla y esparcirla en la superficie a sembrar y posteriormente se cubre con una capa de tierra para evitar que se mueva.

VI.1.6.4.1 Objetivos

General

El objetivo principal de estas actividades es incrementar la cobertura arbórea, evitar la erosión hídrica, restablecer las condiciones de cubierta vegetal, garantizar la permanencia y propagación de las áreas forestales.

Específicos

- Dar cumplimiento a lo estipulado en el Art 117 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.
- Dar seguimiento a la Siembra directa a fin de protegerla de agentes que pudieran poner en riesgo su permanencia y desarrollo durante los primeros años que son los primordiales para lograr su éxito.

VI.1.6.4.2 Metas

Realización de una Siembra de esquejes y pastos en una superficie total de **2.5 ha** en zonas aledañas a la obra propuesta en el presente Proyecto.

VI.1.6.4.3 Metodología

VI.1.6.4.3.1 Sistema de reforestación a utilizar

La justificación técnica del sistema de reforestación seleccionado se tendrá que fundamentar en las condiciones topográficas del terreno y la facilidad de realizarlo de manera manual y a los costos estimados para tales efectos.

El sistema de **siembra de esquejes** cortar un pedazo tierno y vivo de la planta progenitora Enterrar el esqueje y regar muy regularmente, más de lo común.

Para la **siembra al voleo** la técnica consiste en el esparcimiento lo más uniforme posible sobre la superficie de interés.

VI.1.6.4.3.2 Selección de especie

Entre las especies nativas existentes en el área se determinará la (s) especie más viables a utilizarse tomando en consideración las razones siguientes: abundancia, importancia ecológica y económica en la región, mejor adaptabilidad, fácil de reproducir y calidad.

La especie seleccionada para la siembra es Guasima, Tazcate, Palo Blanco y Espino: a razón de 0.5 has cada una.

VI.1.6.4.3.3 Numero de plantas a utilizar

La densidad en el número de plantas está en función de los siguientes aspectos: Objetivos de la plantación, características físicas del área, y la especie a utilizar. Los datos generales de la plantación para el presente proyecto se muestran a continuación:

En el caso de la siembra de pastos no se considera un número de plantas por hectárea, sin embargo, para fines prácticos se consideran los siguientes parámetros:

Cuadro VI-4. Número de esquejes/semillas

ID	Superficie a reforestar (ha)	Densidad Esquejes/ha	Número de semillas	Especie
1	0.5	1,600		<i>Guazuma ulmifolia</i> (Guasima)
2	0.5	1,600		<i>Juniperus flaccida</i> (Tazcat)
3	0.5	1,600		<i>Ipomoea arborescens</i> (Palo Blanco)
4	0.5	1,600		<i>Vachellia pennatula</i> (Espino)
5	0.5		25 kg	<i>Chondrosom gracile</i> (Zacate navajita)

VI.1.6.4.3.4 Estado físico y sanitario

Los esquejes deberán de provenir de individuos sanos, libres de plagas y/o enfermedades, de tal manera que los individuos se desarrollones con buenas características.

VI.1.6.4.3.5 Época de plantación

Este factor tiene influencia directa en la sobrevivencia de las semillas a esparcirse y en el crecimiento inicial, de los nuevos individuos, de tal forma que la siembra se debe establecer cuando se presente el balance hídrico más adecuado (alta humedad atmosférica y coeficiente de evaporación mínimo).

La mejor época de plantación es cuando el sitio cuenta con las siguientes condiciones: suelo húmedo, precipitación presente, mínima evapotranspiración.

Considerando lo anterior, se propone que estos trabajos se lleven a cabo en los meses de julio y agosto, por ser considerado la época de lluvias para la zona.

VI.1.6.4.3.6 Lugar de acopio

Los esquejes serán adquiridos de individuos adyacentes al proyecto de cambio de uso de suelo, pues las especies propuestas no se reproducen en los viveros locales.

VI.1.6.4.4 Localización de los sitios para la realización de la siembra

La superficie propuesta para la plantación se encuentra en las siguientes coordenadas:

Cuadro VI-5. Superficie para la siembra

Id	Obra	Sup/Meta	Vertice	X	Y
2	Siembra de Esquejes (Guasima, Tazcate, Palo Blanco y Espino)	2.0 has	1	358753.1	2753044.5
			2	358755.2	2753067.6
			3	358757.8	2753109.5
			4	358776.9	2753151.0

			5	358797.3	2753201.6
			6	358815.5	2753208.8
			7	358833.4	2753238.4
			8	358857.6	2753243.6
			9	358886.7	2753163.4
			10	358888.3	2753126.9
			11	358878.1	2753093.4
			12	358868.2	2753051.8
			13	358853.0	2753029.3
			14	358792.7	2753024.8
			15	358753.1	2753044.5
3	Siembra de Pastos	0.50 has	1	359127.0	2752916.2
			2	359147.8	2752922.9
			3	359184.4	2752918.4
			4	359200.8	2752904.1
			5	359204.1	2752893.8
			6	359200.3	2752880.9
			7	359184.5	2752869.1
			8	359174.2	2752854.8
			9	359127.6	2752847.9
			10	359118.7	2752856.8
			11	359113.8	2752872.0
			12	359114.0	2752886.2
			13	359118.2	2752902.2
			14	359127.0	2752916.2

VI.1.6.4.5 Mantenimiento y sobrevivencia

Para el mantenimiento se realizará un análisis de sobrevivencia en el año inmediato posterior a la siembra, para este tipo de especies no es necesario realizar fertilización ya que es de fácil propagación, durante los 5 primeros años de la plantación, se realizara un análisis de sobrevivencia, reponiendo los esquejes que se hayan secado o realizando nuevas siembras en caso de ser necesario. Con la aplicación de estas medidas se considera que la siembra realizada tenga el éxito deseable.

VI.1.6.4.6 Programa de actividades

El desarrollo de actividades se llevará a cabo bajo el siguiente cronograma de actividades:

Cuadro VI-6. Cronograma de actividades

Actividad	Meses del Primer Año												Segundo al Quinto Año				
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	2	3	4	5	
Planeación de Carácter Técnico	X	X															
Preparación de Material y Equipo			X														
Delimitación de las Áreas a Reforestar				X													
Colecta de esquejes					X	X											
Compra se semilla						X											
Siembra de semillas y esquejes							X	X									
Evaluación de las Actividades									X				X	X	X	X	
Mantenimiento									X				X	X	X	X	
Informes de Actividades								X	X				X	X	X	X	

VI.1.6.4.7 Evaluación

Durante los 5 primeros años de la siembra de los esquejes, se realizará un análisis de sobrevivencia, remplazando las plántulas muertas en caso de ser necesario.

VI.1.6.4.8 Informe de avances y resultados

Los informes que serán presentados a la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) a consecuencia de la realización de la reforestación se llevarán a cabo de la siguiente manera.

1 Informe una vez realizada la reforestación.

1 Informe anual correspondiente a la evaluación sobre el porcentaje de sobrevivencia durante **5 años** consecutivos.

VI.1.6.5 Colocación de carteles

Los carteles son una forma de concientizar a la población sobre un tema en específico, en el caso particular del proyecto se utilizará un cartel alusivo al cuidado y protección de la fauna y se colocará en lugares estratégicos para que los habitantes locales o que transitan por el lugar puedan visualizarlo fácilmente.

El sitio propuesto para la colocación del cartel se ubica en las siguientes coordenadas UTM:

Cuadro VI-7. Sitio para la colocación del cartel

Id	Obra	Sup/Meta	Coordenadas UTM	
			X	Y
1	Colocación de carteles	1	359959.5	2752952.3

VI.1.6.6 Cronograma de actividades para las obras de restauración

De manera general las actividades serán desarrolladas en conjunto con el desarrollo del proyecto, conforme se vaya considerando, como ejemplo, el acordonamiento se realizará inmediatamente después del derribo de vegetación durante la etapa de preparación, el resto de actividades se llevará a cabo a partir del siguiente año.

Cuadro VI-8. Cronograma general de actividades para las obras de restauración

Medida	Meta	Unidad	Periodos comprendidos					Observaciones
			Años					
			1	2	3	4	5	
Presas de control de azolves	120	M3		X				
Acordonamientos	0.937	has	X					
Siembra de esquejes y pastos	2.5	has		X				Meses de Julio-Agosto
Mantenimiento	1	Adim		X	X	X	X	Seguimiento Anual.
Informes	5	Documento	X	X	X	X	X	Informes Anuales durante 5 años.

En el **Anexo 5f** se presenta el plano de las obras de conservación.

Los costos para las obras de restauración se presentan en el cuadro siguiente:

Cuadro VI-9. Presupuesto para las obras de restauración

OBRA	CONCEPTO	UNIDAD	MEDIDA	META	Tiempo	COSTO UNITARIO \$	COSTO TOTAL \$
Presas Filtrantes	Mano de obra	5	Trabajadores	120 M ³	5	550.0	66,000.00
	Combustible	140	Litros			16.9	2,366.00
	Alimentación	5	Trabajadores			475.0	2,375.00
	Asesoría Técnica	Adim	Adim			950.0	4,750.00
Acomodo de Material Muerto en curvas a nivel	Mano de obra	5	Trabajadores	0.937	6	4560.0	4,272.72
	Combustible	175	Litros			16.9	2,957.50

OBRA	CONCEPTO	UNIDAD	MEDIDA	META	Tiempo	COSTO UNITARIO \$	COSTO TOTAL \$
	Alimentación	5	Trabajadores			475.0	2,850.00
	Asesoría Técnica	Adim	Adim			950.0	5,700.00
Siembra de Esquejes (Guasima, Tazcate, Palo Blanco y Espino)	Colecta de esquejes	1600	Esquejes	2.0 has	12	9.5	15200.00
	Siembra de esquejes	6	Trabajadores			1,800.0	21600
	Combustible	180	Litros			16.9	3042
	Alimentación	6	Trabajadores			570.0	6840
	Asesoría Técnica	Adim	Adim			950.0	11400
Siembra de Pastos	Compra de pasto	25	Kg	0.5 has	4	326.0	8150
	Mano de obra	4	Trabajadores			1,200.0	4800
	Combustible	145	Litros			16.9	2450.5
	Alimentación	4	Trabajadores			380.0	1520
	Asesoría Técnica	Adim	Adim			950.0	3800
Cartelones Alusivos	Cartelon	1	Cartelon	1	8	2,850.0	2850
						Total	172,923.72

VI.1.6.7 Impactos residuales

Se entiende por "impacto residual" al efecto que permanece en el ambiente después de aplicar las medidas de mitigación. Es un hecho que muchos impactos carecen de medidas de mitigación, otros, por el contrario, pueden ser ampliamente mitigados o reducidos, e incluso eliminados con la aplicación de las medidas propuestas, aunque en la mayoría de los casos los impactos quedan reducidos en su magnitud.

Uno de los impactos residuales de mayor presencia en este proyecto será la remoción de vegetación y modificación del paisaje ya que se observará un panorama muy distinto al original.

En gran medida el cumplimiento de los programas de protección ambiental depende de las medidas de mitigación y compensación de los impactos **significativos o residuales**.

En el presente proyecto los impactos residuales son:

- La pérdida de vegetación es un impacto que se queda como residual ya que no se podrá recuperar aquella que se removió en la superficie para la construcción de las obras y aunque se reforeste cerca de esta no será lo mismo sin la que estaba de forma natural, además, mientras la LDE se encuentre en funcionamiento, no se podrá mantener una cobertura vegetal arbórea, pues esta representa un riesgo para la infraestructura, por lo que durante la vida útil de la Línea se estará podando la vegetación mayor a 2 m conforme se vaya requiriendo. Con la eliminación de la vegetación también se modifica el hábitat de la fauna, pues se abrirán espacios que pueden romper la conectividad, pues algunas especies prefieren sitios cubiertos de vegetación para refugiarse de los depredadores.
- La percepción visual será otro impacto residual, pues habrá una franja libre de vegetación arbórea y con la infraestructura eléctrica de manera permanente, aunque se mantendrá la cobertura baja no es el mismo panorama que cuando la vegetación tiene su altura normal.

El proceso de evaluación de impacto ambiental significa, en definitiva, que se mantiene una relación permanente con la acción humana a emprender, desde su fase de diseño hasta la etapa de abandono. Desde el momento en que se inicia la etapa de construcción y sobre todo durante la operación y el abandono, debe vigilarse permanentemente el cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación ambiental. La idea es mantener una vinculación con la acción, para conocer su relación con el medio ambiente.

Entre las acciones de seguimiento que se proponen para minimizar y atenuar los impactos residuales, se encuentran:

- a) Muestreos de flora y fauna (índices de Shannon).
- b) Informes sobre situación ambiental del proyecto y evolución del plan de cumplimiento de las medidas de protección.
- c) Informes sobre evolución de aspectos socioculturales.
- d) Estudios ambientales complementarios si así se ameritan.

El **desmonte** tendrá invariablemente impactos residuales debido a la magnitud del impacto con respecto a los demás generados, la única posibilidad para este impacto, es que, al momento de cumplir con la vida útil se realicen las obras de restauración adecuadas para minimizar los cambios generados.

Se puede considerar que los impactos generados por la obra en su mayoría son compatibles, puntuales, reversibles y perfectamente mitigables. Los trabajos de prevención y mitigación pueden aprovecharse para realizar una reforestación con las especies nativas de mayor valor ecológico y económico, con lo que habrá un efecto positivo sobre el medio, además del indiscutible beneficio de la ejecución del presente proyecto.

La transformación escénica generada por el cambio de uso de suelo, puede considerarse como una esperanza para abatir en algo la marginación y pobreza de la región, pues se generan empleos directos e indirectos, además se obtiene un beneficio social al contar con un servicio básico como lo es la electricidad para mejorar las condiciones de vida y acceder a nuevas tecnologías que facilitan sus actividades diarias.

Con relación al costo ambiental y con base en el trabajo de investigación y el análisis realizado, se puede considerar que dicho costo es muy bajo con relación al beneficio social.

Con el análisis del mapa agrario, límites político administrativos, límites de la provincia fisiográfica - florística, límites de las cuencas, subcuencas, microcuencas, UGAS, diagnóstico ambiental y su respectivo análisis, se definió que el área de influencia ambiental es de carácter puntual, limitado exclusivamente a los sitios donde se derribara vegetación natural, mismos que están señalados en todos los mapas presentados, mientras que el beneficio social es de carácter amplio.

No obstante con fines cuantitativos comparativos sobre el mapa de uso de suelo y vegetación hemos definido como límites del área de influencia todas las coordenadas extremas, ubicada ésta sobre los cauces y las áreas que más se verán involucradas dentro del área del proyecto.

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

VII.1 Descripción y análisis del escenario sin proyecto, con proyecto y con medidas de mitigación

En el cuadro siguiente se hace un análisis del estado actual del área del proyecto, respecto a los cambios que se van a generar con el desarrollo de este mismo y como se puede desarrollar dicho proyecto con las medidas de mitigación para minimizar los impactos y lograr un proyecto compatible con el medio ambiente.

Cuadro VII-1. Analisis de los escenarios del proyecto

Componente Ambiental	Sin proyecto	Con proyecto	Con proyecto y medidas de mitigación
Atmosfera	Emisiones a la atmosfera		
	<p>El área del proyecto se encuentra en una zona rural, en donde las emisiones producidas son únicamente las que se generan por el tránsito de vehículos para trasladarse entre comunidades.</p> <p>No existen fábricas o industrias que generen grandes cantidades de emisiones, por lo que el panorama actual es un impacto muy bajo que se mantendrá a largo plazo si se sigue la misma tendencia de desarrollo.</p>	<p>El desarrollo del proyecto implica el uso de una maquina grúa para la excavación de los pozos y para la instalación del cableado, así como camionetas para el transporte de los materiales, transporte de personal y material vegetal producto del desmonte, lo cual generará un ligero incremento en las emisiones de gases por combustión de combustibles, aunque no se consideran significativas pues las dimensiones del proyecto son pequeñas y las emisiones serán de forma periódica y unas horas al día.</p> <p>Las etapas de mayor generación serán la preparación y construcción del proyecto, aunque estos podrán disiparse al momento en que los vehículos dejen de circular, puesto que el área está ubicada en una zona rural y la vegetación puede absorber estos gases.</p>	<p>Al mantener los vehículos en buen estado se minimizaran las emisiones de gases. De manera semestral o cuando así se requiera, se llevará a cabo la afinación de los motores para disminuir la emisión de gases y que se mantengan dentro de los límites permisibles por la NOM-041- SEMARNAT-2006, NOM-047- SEMARNAT-1999 y NOM-050-SEMARNAT-1993.</p> <p>Se considera que las condiciones actuales del área del proyecto no se verán afectadas considerablemente, ya que, los impactos serán generados a nivel puntual y solo durante las horas de trabajo de los vehículos, además, la generación de gases se mantendrá aún sin el proyecto, pues los vehículos particulares son la principal fuente de transporte en esta región, además el proyecto esta muy cerca de un camino el cual se transita todo el año, aunque es a baja escala, este permanecerá a largo plazo.</p>
	Generación de polvos		
	<p>Las emisiones de polvo están presentes dentro de los caminos de acceso a la localidad EL Ranchito y hacia las localidades cercanas, además al ser caminos de terracería y presentar suelos muy finos, el viento genera polvaderas arrastrando partículas de suelo y opacando la visibilidad, aunque esto es muy puntual y se disipa de inmediato.</p> <p>Por lo que, existe una generación de polvos aunque sea a baja escala, la cual ya es parte del ambiente y permanecerá a largo plazo.</p>	<p>Se presentará un ligero incremento en la generación de polvo por las actividades de remoción de vegetación, movimiento de vehículos y excavación de pozos para la instalación de los postes, por lo que habrá mayor generación de polvo durante la etapas de preparación y construcción, en el resto de las etapas las emisiones serán menores, pues serán de forma periódica y solo durante el movimiento de los vehículos.</p>	<p>La generación de polvo se puede mitigar al mantener húmedos los caminos y mover los vehículos únicamente al momento de transportar al personal o los residuos de vegetación para minimizar la dispersión de partículas.</p> <p>El mantener húmedos los caminos también permitirá disminuir el sofocamiento de las plantas al margen de los caminos por los polvos generados.</p> <p>Se espera que en el futuro las emisiones sean mínimas, pues aunque el tráfico de vehículos será menor, siempre será necesaria la comunicación entre comunidades de la región y es posible que haya mayor número de vehículos.</p>
Generación de ruido			
<p>Específicamente dentro del área del proyecto, el ruido corresponde al viento y a algunas aves silvestres, ruido que</p>	<p>Sin duda el ruido estará presente en todas las etapas del proyecto, aunque será más perceptible durante las etapas de preparación y construcción pues se utilizarán motosierras para</p>	<p>Se espera que con la implementación de las medidas de mitigación los niveles de ruido estén dentro de los límites permitidos por la NOM-080- SEMARNAT -1994.</p>	

Componente Ambiental	Sin proyecto	Con proyecto	Con proyecto y medidas de mitigación
	<p>no afecta a las localidades cercanas pues es parte de la naturaleza.</p> <p>Aunque a nivel del AI el ruido es producido por los vehículos particulares y las actividades diarias de los habitantes locales, por lo que los ruidos que pueda producir el proyecto se puede disimular con el producido en la población.</p>	<p>el derribo de la vegetación, así como maquinaria para la perforación de los pozos para los postes, aunque este será a baja escala y solo afectará a los trabajadores del proyecto, pues al ser un proyecto que se encuentra en una zona rural, la vegetación arbórea y las pendientes onduladas permiten que el ruido sea poco perceptible a largas distancias, además los trabajos se realizarán durante el día y solo una horas.</p> <p>El ruido de los vehículos será poco notable pues ya existen fuentes emisoras de este en la zona.</p>	<p>EL personal contara con equipo para protegerse los oídos y evitar daños auditivos.</p> <p>La comunidad más cercana con los límites del proyecto se encuentran a 2 km, y se encuentra sobre los límites de un camino principal, lo que hace que los habitantes ya estén acostumbrados al ruido de los vehículos.</p> <p>En el futuro el ruido se mantendrá en los niveles que actualmente se encuentra pues, no se espera un incremento en la población, lo que no implica el mayor número de vehículos que puedan generar mayor ruido.</p> <p>Por lo tanto el ruido con y sin proyecto permanecerá en la zona durante largo plazo.</p>
Suelo	Extracción de material geológico		
	<p>Actualmente el suelo de la zona está conformado en su mayor parte por Luvisol y Regosol, El área específica del proyecto está compuesto mayormente por Regosol calcárico epiléptico con Leptosol éutrico, son suelos delgados, tienen una textura pedregosa y son susceptibles a la erosión sobre todo en áreas con pendientes pronunciadas y cuando presentan mucho contenido de arcilla.</p> <p>De manera natural existe una pérdida de suelo por acción del viento y del agua, ya que existen áreas con perturbación de vegetación y no se están llevando a cabo obras de restauración.</p> <p>Dentro del panorama sin proyecto se espera la pérdida de suelo se mantenga en los niveles que se han tenido hasta ahora.</p>	<p>El proyecto consiste en la eliminación de la cobertura vegetal del estrato arbóreo y arbustivo mayor a 2 m de altura, lo que promoverá una mayor pérdida de suelo, pues disminuirá la barrera natural contra los factores ambientales, agua y aire principalmente, pues al entrar en contacto directo sobre el suelo desnudo provocara arrastre de partículas y posible formación de cárcavas.</p> <p>Se estima que con el desarrollo del proyecto se aumentará la pérdida de suelo a 558.4 ton/año dentro de la superficie de cambio de uso de suelo por erosión hídrica.</p> <p>Mientras que la erosión eólica provocara una pérdida de suelo de 59.06 ton en las 0.937 ha que requiere el proyecto.</p> <p>El panorama para el área del proyecto es el incremento de erosión a través de la formación de cárcavas en las áreas con mayor pendiente, lo cual generará otros impactos como disminución de la cobertura vegetal, así como menor infiltración para la recarga del acuífero.</p>	<p>Para evitar la erosión en áreas aledañas a las obras del proyecto, se realizaran 120 m³ de presas de control de azolves, así como acomodo de material muerto en las áreas con menor capa de materia orgánica y 0.937 ha de acordonamientos con material vegetal muerto. Durante la operación de proyecto se cuidará que la circulación de vehículos sea dentro de las áreas establecidas y que se muevan solo si así se requiere.</p> <p>El área de derecho de vía será irre recuperable en tanto la LDE esté en funcionamiento, aunque se espera que la erosión dentro de esta superficie se disminuya y se compense con las obras de áreas que sufren algún proceso de erosión, dado que la recuperación de suelo será mayor al que se puede perder por el desarrollo del proyecto.</p> <p>En un futuro la pérdida de suelo será mínima aunque no se frenará, dado que la zona sufre cambios de uso de suelo sin autorización, como lo son los cultivos clandestinos o el uso agrícola, por lo que la pérdida de suelo será igual aún sin la realización del proyecto.</p>
	Contaminación por residuos peligrosos y no peligrosos		
<p>Los residuos sólidos peligrosos se presentan en el área, aunque en mínimas cantidades, pues hace falta mayor concientización de la gente para su recolección, pues al ser una zona transitable, se presentan incidentes que requieran de la reparación inmediata dejando residuos dentro del sitio donde se hagan las reparaciones.</p> <p>Al ser una zona rural no se tiene la infraestructura necesaria para la disposición de residuos sólidos peligrosos y no</p>	<p>Al utilizar motosierras y vehículos de transporte personal y maquinaria pesada, se generaran residuos producto del mantenimiento de los mismos, estos pueden generarse dentro del área de trabajo pues las fallas se presentan de forma inesperada aun cuando se realice el mantenimiento preventivo. Los accidentes podrán provocar derrames que irán directamente al suelo.</p>	<p>Los residuos sólidos peligrosos serán los productos del mantenimiento de los vehículos y motosierras, estos serán almacenados en recipientes metálicos con su tapa correspondiente y serán manejados de acuerdo a la NOM-052-SEMARNAT-2005, los recipientes serán resguardados dentro del almacén temporal dentro de la localidad El Ranchito y dado que los requerimientos son mínimos, los residuos también serán pocos y solo corresponden a trapos absorbentes impregnados de grasa, en ocasiones suelo contaminado, aceite gastado y envases vacíos.</p>	

Componente Ambiental	Sin proyecto	Con proyecto	Con proyecto y medidas de mitigación
	<p>peligrosos, por lo que se hacen basureros clandestinos o en ocasiones son quemados sin implementar el sistema de reciclaje, lo que genera una contaminación mayor.</p> <p>Por lo tanto el panorama sin el proyecto es igual al actual, pues hace falta mayor concientización en las personas para que den un buen manejo de sus residuos.</p>	<p>En cuanto a los residuos sólidos no peligrosos, estos serán mínimos, pues los trabajadores serán de la región y podrán desplazarse a sus hogares para recibir sus alimentos, quizá se podrán generar residuos de latas o bolsas plásticas, estos podrán ser recolectados y llevados a los sitios de disposición de la localidad.</p> <p>El impacto por la generación de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos estará presente durante la vida útil del proyecto, sin embargo, este impacto puede ser mitigable de forma inmediata si se toman las medidas pertinentes.</p>	<p>Se contara también con un recipiente para la recolección de los residuos sólidos no peligrosos, los cuales serán depositados en los basureros locales o El panorama de este componente se prevé similar al que está actualmente, pues no se prevé un incremento por las dimensiones y requerimientos del proyecto y los residuos se pueden presentar en cualquier momento, aun cuando no se lleve a cabo el proyecto.</p>
	Azolamiento de cuerpos de agua		
Agua	<p>A lo largo del trazo de la LDE se encuentran cauces de tipo intermitente, los cuales no sufren de contaminación, pues no existen fuentes generadoras de desechos que sean arrastrados por las corrientes de agua.</p> <p>De manera natural se generan residuos de vegetación que van a dar al cauce y limitan el flujo natural del agua, provocando que el agua se estanque y se vuelva peligrosa para la fauna acuática.</p> <p>Sin el proyecto, el panorama seguirá igual al actual, pues la vegetación pierde ramas y hojas anualmente, aunque durante la temporada de lluvias los cauces se limpian naturalmente.</p>	<p>Además de los residuos que se generan de manera natural por las podas de los árboles y la pérdida de las hojas durante el invierno, con el desarrollo del proyecto, se requiere eliminar vegetación arbórea y arbustiva de más de 2 m de altura, por lo que, habrá mayor cantidad de residuos que pueden ser arrastrados hacia los cauces, además de residuos de vegetación, habrá residuos de materiales como plásticos, cables y madera.</p>	<p>Las actividades se llevaran a cabo fuera de la temporada de lluvias, para evitar que las corrientes de agua arrastren residuos hacia los cauces, además, al fin de la jornada laboral se retiraran todos los residuos que puedan ser arrastrados o que hayan caído accidentalmente sobre el cauce.</p> <p>En un futuro la tendencia es similar a la que se tiene actualmente, pues la vegetación siempre generará residuos de forma natural y al estar en un área rural, no se hace limpieza del cauce, aunque estos se limpian naturalmente durante la temporada de lluvias, pues la misma corriente se encarga de arrastrar todos los residuos que se encuentren obstruyendo el flujo del agua.</p>
	Disminución de la cobertura vegetal y afectación de especies de importancia ecológica		
Vegetación	<p>La vegetación existente en la región corresponde a selva baja caducifolia y bosque de encino.</p> <p>Existe un grado de deterioro por las condiciones ambientales de la zona, además no existe un manejo forestal de la zona, por lo que la capacidad productiva se va perdiendo poco a poco.</p> <p>La tendencia a largo plazo es que se siga perdiendo de manera natural la vegetación por la falta de manejo de los recursos.</p>	<p>Durante el desarrollo del proyecto es inevitable la eliminación de vegetación, aunque no se dejará completamente desprotegido el suelo, pues se mantendrá la cobertura herbácea, cactácea y arbustiva menor a 2 m.</p> <p>Este impacto solo se generará en la etapa de preparación, pues se requiere que las áreas se encuentren libres de vegetación de porte alto para que no interfieran con la instalación del cableado.</p> <p>La vegetación arbórea no podrá permitirse mientras la LDE se encuentre en funcionamiento, pues esta representa un riesgo para la infraestructura y puede limitar la distribución de electricidad. Por lo tanto el impacto será a largo plazo.</p>	<p>Este impacto es sin duda uno de las más relevantes en la construcción del proyecto, pues no se podrá recuperar la vegetación arbórea en tanto la LDE se encuentre en funcionamiento.</p> <p>Se supone que con las obras de restauración en zonas aledañas se puede compensar la pérdida de vegetación dentro de esta superficie, por lo que se considera que con el desarrollo del proyecto se obtendrán mayores beneficios pues se estarán restaurando zonas que han sido afectadas de manera natural y que sin estas obras se seguiría con el proceso de deterioro.</p> <p>Las obras contemplan la siembra de esquejes de 2 ha con especies de Guasima, Tazcate, Palo Blanco y Espino.</p> <p>A nivel regional el panorama es similar al actual, pues al no haber un manejo forestal dentro de la zona, el área poco a poco va perdiendo su potencial productivo y se va perdiendo la vegetación.</p>
Fauna	Ahuyentamiento, afectación de especies dentro de la Norma y muerte de individuos por electrificación o la caza ilegal		

Componente Ambiental	Sin proyecto	Con proyecto	Con proyecto y medidas de mitigación
	<p>Específicamente en el AI la fauna es escasa, ya que las especies prefieren hábitat con una cobertura vegetal mayor y con mayores zonas de alimentación y disponibilidad de agua, por lo que estas anidan o hacen sus madrigueras en las áreas más bajas cercanas a los arroyos.</p> <p>De manera general la fauna más grande se ha desplazado hacia partes más inaccesibles de la zona, pues el tráfico de vehículos y las actividades agrícolas en la zona han ocasionado que las especies se alejen.</p> <p>Sin el desarrollo del proyecto, el flujo de fauna seguiría la misma tendencia, pues aunque no existen actividades que generen presión sobre los recursos, la fauna prefiere zonas más inaccesibles que les permitan protegerse de los depredadores o áreas con mayor disponibilidad de alimento, por lo que se van a las quebradas o a las orillas de los ríos y arroyos.</p>	<p>Al aumentar el ruido por las actividades de derribo de vegetación, excavaciones e instalación del cableado, las especies que pudieran estar presentes en la zona se desplazarán hacia lugares más tranquilos, es evidente que con el desarrollo del proyecto se modificará el hábitat por la pérdida de vegetación, sin embargo, no se encontraron áreas específicas de anidación o de alimentación de ninguna especie, solo se observaron individuos atravesando el área, por lo que se considera que el área solo la utilizan para desplazarse y por lo tanto no se considera un impacto relevante, pues solo será durante las etapas de preparación y construcción.</p> <p>Existe el riesgo de que durante las actividades de preparación, construcción y operación, los trabajadores cacen algunos animales, aunque se tendrá la precaución de evitarlo en todo momento, además se puede presentar la muerte de individuos por atropellamiento, por lo que se deberá revisar las áreas antes de iniciar labores, pues aunque las especies se hayan desplazado no se descarta su presencia durante la jornada laboral. Por otra parte, la infraestructura eléctrica resulta un peligro para la fauna, pues en caso de alguna falla o caída de cables, pueden ocurrir accidentes, sobre todo de las aves, que se paran sobre estos y pueden ser electrocutadas, o durante la temporada de tormentas, pueden caer rayos y de igual manera afectar a las especies que puedan estar en ese momento sobre el cableado.</p>	<p>Se colocará un letrero de protección a fauna, para concientizar a la gente sobre la importancia de la conservación de esta.</p> <p>La fauna será ahuyentada al inicio de las actividades, por lo que se espera que no haya afectación por atropellamiento o muerte directa por los trabajadores, que en ocasiones lo hacen por creer que serán atacados.</p> <p>En caso de encontrar alguna especie de fauna de lento desplazamiento se llevará a cabo el programa de rescate y reubicación.</p> <p>El escenario con las medidas de protección se considera sin afectación a la fauna silvestre, pues el impacto no será a largo plazo y será mitigable, puesto que al término de realizar el cambio de uso de suelo se procederá a abandonar el sitio y se dejara el paso libre a los individuos, por lo que el escenario futuro es similar al actual.</p>
Social	Generación de empleos y servicios básicos		
	<p>El proyecto se encuentra dentro del municipio de Santiago Papasquiaro, Dgo., el cual cuenta con una población de 44,966 habitantes de los cuales 22,382 son hombres y 22,584 son mujeres.</p> <p>Del total de la población, 15,758 habitantes son económicamente activos y de estos 14,939 tienen un empleo.</p> <p>Se cuenta con 16,565 viviendas de las cuales 11,276 están habitadas y no cuentan con todos los servicios básicos, como es el caso de la electricidad, pues son 8, 921 viviendas que no cuentan con este servicio y sobre todo en las localidades más alejadas.</p> <p>Sin el desarrollo del proyecto, el porcentaje económicamente activo seguiría la misma tendencia, ya que, al no haber nuevas fuentes de empleo no se da el flujo económico.</p>	<p>No existen impedimentos por parte de los pobladores locales, puesto que el desarrollo del proyecto les permitirá contar con un servicio básico a largo plazo, con lo cual se podrá acceder a nuevas tecnologías que facilitarán sus actividades diarias, además de contar con una fuente de empleo que, aunque será a corto plazo, beneficiará a una parte de la población local.</p> <p>Con la realización del proyecto, se verán beneficiados principalmente los pobladores de la localidad El Ranchito, aunque también se podrán beneficiar las localidades más cercanas, con la generación de empleos.</p>	<p>Las medidas de mitigación no aplican para este componente puesto que no se afectará de manera negativa a los pobladores de las comunidades, por el contrario se mejoraran las condiciones de vida al haber mayores ingresos al contar con un empleo bien remunerado y a largo plazo, además del servicio que brindara la LDE, pues podrán acceder a nuevas tecnológicas que facilitaran sus actividades cotidianas.</p> <p>En este caso solo se tomarán las medidas necesarias para garantizar la seguridad de los trabajadores.</p> <p>Se espera que en un futuro los impactos benéficos se puedan ver reflejados tanto en los pobladores como en las comunidades al contar con mayor número de servicios.</p>

VII.2 Programa de vigilancia ambiental

El Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) contempla los siguientes objetivos: i) asegurar que las medidas preventivas y de mitigación contribuyan eficiente y oportunamente a la protección y restauración de los impactos generados; ii) identificación de situaciones adversas en cuanto a la posible afectación de alguno de los elementos del ecosistema en la etapa de la operación (impactos que no se habían considerado a ciertos elementos del ambiente y que resultaron una vez que se encuentra la obra en operación).

El PVA se realizará periódicamente en el transcurso de los primeros cinco años de operación de la obra, el cual consistirá en un recorrido mensual, semestral o conforme se vaya requiriendo, por los sitios para observar posibles situaciones anómalas. Las principales actividades contempladas son:

Cuadro VII-2. Programa de vigilancia ambiental

Impacto	Medidas específicas	Tiempo o duración de la medida	Recursos necesarios, equipos, obras, instrumentos, etc.	Resultados esperados	Calendario de comprobación	Responsable de vigilancia	Punto de comprobación	Indicador de eficacia	Medidas de urgente aplicación
Emisiones a la atmósfera. Generación de polvo	Mantenimiento preventivo a los vehículos y maquinaria utilizada en las diferentes etapas.	Durante la vida útil del proyecto, de forma semestral.	Mantenimiento en talleres especializados.	Al mantener los vehículos en buen estado, se espera que las emisiones sean minimizadas en un 90%.	Se supervisará diariamente que los vehículos estén en óptimas condiciones, en cuanto a realización de mantenimiento se supervisará de manera semestral.	Supervisor de obra/supervisor ambiental	Índice de mantenimiento: 100% aceptable Categoría de alerta: 99 al 90% Categoría inadmisibles: menor al 90%	Se espera tener un mantenimiento aceptable	Al llegar a la categoría de alerta se levanta un acta de advertencia al contratista y se intensifica la supervisión. Cuando se llegue a la categoría inadmisibles se levanta el acta de no conformidad al contratista y se da aviso a la PROFEPA para que determine lo procedente.
	Riego de caminos dentro del área de maniobras.	Durante la etapa de construcción del proyecto dos veces por semana.	Pipas de agua	Con el riego de los caminos se evitará la dispersión de polvos.	Durante la etapa de construcción se supervisará diariamente	Supervisor de obra/supervisor ambiental	Índice de realización: 100% aceptable Categoría inadmisibles: menor al 100%	Se espera tener un índice de realización aceptable	Cuando se llegue a la categoría inadmisibles se levanta el acta de no conformidad al contratista y se da aviso a la PROFEPA para que determine lo procedente
Generación de ruido y vibraciones	Uso de silenciadores y mantenimiento preventivo.	Durante la vida útil del proyecto conforme se vaya requiriendo.	Mantenimiento preventivo en empresas especializadas.	El mantener en buen estado la maquinaria nos permite reparar posibles fallas y prevenir algunas futuras.	Se supervisará diariamente que los vehículos estén en óptimas condiciones, en cuanto a realización de mantenimiento se supervisará de manera semestral	Supervisor de obra/supervisor ambiental	Índice de mantenimiento: 100% aceptable Categoría de alerta: 99 al 90% Categoría inadmisibles: menor al 90%	Se espera tener un mantenimiento aceptable	Al llegar a la categoría de alerta se levanta un acta de advertencia al contratista y se intensifica la supervisión. Cuando se llegue a la categoría inadmisibles se levanta el acta de no conformidad al contratista y se da aviso a la PROFEPA para que determine lo procedente
			Uso de amortiguadores.		La realización de mantenimiento se supervisará de manera semestral	Supervisor de obra/supervisor ambiental	Índice de mantenimiento: 100% aceptable Categoría de alerta: 99 al 90% Categoría inadmisibles: menor al 90%	Se espera tener un mantenimiento aceptable	Al llegar a la categoría de alerta se levanta un acta de advertencia al contratista y se intensifica la supervisión. Cuando se llegue a la categoría inadmisibles se levanta el acta de no conformidad al contratista y se

Impacto	Medidas específicas	Tiempo o duración de la medida	Recursos necesarios, equipos, obras, instrumentos, etc.	Resultados esperados	Calendario de comprobación	Responsable de vigilancia	Punto de comprobación	Indicador de eficacia	Medidas de urgente aplicación
									da aviso a la PROFEPA para que determine lo procedente
			Uso de equipo de protección para el personal.		Se supervisara diariamente	Supervisor de obra/supervisor ambiental	Índice de realización: 100% Categoría inadmisible: menor al 100%	Se espera tener un índice de realización aceptable	Cuando se llegue a la categoría inadmisible se levanta el acta de no conformidad al contratista y se rescinde el contrato
Extracción de Material Geológico, contaminación y erosión	Acordonamiento de material vegetal muerto,	No se considera un tiempo establecido, pues se espera que las obras logren restaurar las zonas propensas a erosión. Aunque para fines prácticos se considera 1 año con revisiones trimestrales.	Se requerirá de personal para la construcción de 0.937 has., de acordonamientos	Se logrará retener 558.4 ton de suelo por erosión hídrica.	Después de la construcción de las obras se realizará un monitoreo trimestral para monitorear el funcionamiento de las obras y darles mantenimiento.	Supervisor de obra/supervisor ambiental/Responsable técnico	Índice de realización: 100% Categoría inadmisible: menor al 100%	Se espera tener un índice de realización aceptable	Cuando se llegue a la categoría inadmisible se levanta el acta de no conformidad al contratista y se rescinde el contrato.
	Construcción de presas de piedra acomodada.		Personal para la construcción de 120 m ³ de presas de piedra.	Se logrará retener 59.06 ton de suelo por erosión hídrica.		Supervisor de obra/supervisor ambiental/Responsable técnico	Índice de realización: 100% Categoría inadmisible: menor al 100%		
	Reforestación		1,600 esquejes de Guazuma ulmifolia (Guasima), 1,600 de <i>Juniperus fláccida</i> (Tazcate), 1,600 de <i>Ipomoea arborescens</i> (Palo blanco), 1,600 de <i>Vachellia pennatula</i> (Espino) y 25 kg de semilla de <i>Chondrosom gracile</i> (Zacate navajita). 1 vehículo para el transporte del material.	Se considera que las 59.06 ton de suelo que se pueden perder por erosión eólica y 558.4 ton, por erosión hídrica, se puedan compensar con la reforestación de especies arbóreas.		Supervisor de obra/supervisor ambiental/Responsable técnico	Índice de realización: 100% Categoría inadmisible: menor al 100%		
	Almacenamiento de residuos peligrosos en recipientes metálicos.		Recipientes para recolección y almacenamiento de residuos.	Se mantendrán las áreas libres de residuos, evitando contaminación del suelo y agua.		Supervisor de obra/supervisor ambiental/Responsable técnico	Índice de realización: 100% Categoría inadmisible: menor al 100%		
	Recolección de residuos sólidos no peligrosos.					Supervisor de obra/supervisor	Índice de realización: 100% Categoría aceptable		
								Áreas de trabajo 100 % libres de residuos.	Cuando no se cumpla con los límites admisibles se levantará un acta y se hará un llamado de atención al contratista para que tome acciones y de lo contrario se rescinde el contrato.

Impacto	Medidas específicas	Tiempo o duración de la medida	Recursos necesarios, equipos, obras, instrumentos, etc.	Resultados esperados	Calendario de comprobación	Responsable de vigilancia	Punto de comprobación	Indicador de eficacia	Medidas de urgente aplicación
						ambiental/Responsable técnico	Categoría inadmisibles: menor al 100%		
Aporte de sedimentos a los cuerpos de agua	Construcción de presas filtrantes y acordonamientos	Las obras se llevarán a cabo durante la etapa de construcción y operación del proyecto y se espera que los beneficios obtenidos perduren durante la vida útil del proyecto, lo cual se puede lograr mediante el mantenimiento adecuado.	El material requerido será dependiendo del tipo de mantenimiento que se vaya presentando. Será necesario contar con un vehículo para el monitoreo y transporte del material.	Se espera que el agua fluya libremente por los cauces naturales, las obras evitarán el control de azolves en un 100%.	Después de la construcción de las obras se realizará un monitoreo trimestral para monitorear el funcionamiento de las obras y darles mantenimiento.	Supervisor de obra/supervisor ambiental/Responsable técnico	Índice de realización: 100% Categoría inadmisibles: menor al 100%	Se espera tener un índice de realización aceptable	Cuando se llegue a la categoría inadmisibles se levanta el acta de no conformidad al contratista y se rescinde el contrato
Disminución de cobertura vegetal y afectación de especies de importancia ecológica	Reforestación de especies nativas y de alto valor ecológico en la zona.	Las actividades se llevarán a cabo durante las etapas de construcción y operación.	Personal para realizar las plantaciones, 1,600 esquejes de <i>Guazuma ulmifolia</i> (Guasima), 1,600 de <i>Juniperus flácida</i> (Tazcate), 1,600 de <i>Ipomoea arborescens</i> (Palo blanco), 1,600 de <i>Vachellia pennatula</i> (Espino) y 25 kg de semilla de <i>Chondrosom gracile</i> (Zacate navajita). Palas, talachos, carretilla, vehículo para el transporte de esquejes. 1 vehículo para el transporte del material.	Se espera que la sobrevivencia sea del 90%, de lo contrario se remplazarán las que no sobrevivan.	En los primeros años se realizará un levantamiento de sitios para garantizar la sobrevivencia, la supervisión se realizará de manera mensual	Supervisor de obra/supervisor ambiental/Responsable técnico	Índice de sobrevivencia: 100% aceptable Categoría de alerta: 99 al 90% Categoría inadmisibles: menor al 90%	Se espera tener un índice de sobrevivencia aceptable	Al llegar a la categoría de alerta se levanta un acta de advertencia al contratista y se solicita la reposición de la planta. Cuando se llegue a la categoría inadmisibles se levanta el acta de no conformidad al contratista y se rescinde el contrato
Desplazamiento de fauna silvestre, electrocución,	Rescate y reubicación de especies en caso de encontrarse en	Durante la vida útil del proyecto	Vehículo para monitorear la zona. Binoculares, Cámara	Antes de iniciar las actividades diarias, se revisará el área para descartar la presencia	Durante la etapa de preparación y construcción se realizará monitoreo	Supervisor de obra/supervisor ambiental	Índice de cumplimiento: 100% aceptable Categoría	Se espera tener un índice de	Al momento de tener una categoría inadmisibles se levanta el acta de no conformidad al contratista y se

Impacto	Medidas específicas	Tiempo o duración de la medida	Recursos necesarios, equipos, obras, instrumentos, etc.	Resultados esperados	Calendario de comprobación	Responsable de vigilancia	Punto de comprobación	Indicador de eficacia	Medidas de urgente aplicación
afectación de especies dentro de la NOM-059.	las inmediaciones de la carretera.		fotográfica, Bastón de captura.	de especies, así mismo, se estará vigilando que el personal sea responsable y no cacen individuos de ninguna especie.	diario en el área de trabajo, de la misma manera cuando se requiera mantenimiento		inadmisible: menor al 100%	cumplimiento aceptable	da aviso a la PROFEPA para que determine lo procedente
	Colocación de letreros para la prohibición de caza y protección de fauna.		Ubicación de letreros alusivos a la protección de flora y fauna.	Cultura ambiental	Una vez colocados los letreros se monitorearán de manera semestral para considerar un posible mantenimiento	Supervisor de obra/supervisor ambiental	Índice de cumplimiento: 100 % aceptable Categoría inadmisibile: menor al 100%	Se espera tener un índice de cumplimiento aceptable	Cuando se llegue a la categoría inadmisibile se levanta el acta de no conformidad al contratista y se rescinde el contrato
	Utilización de postera de madera. Cumplimiento de Normatividad CFE	Durante la construcción de la LDE.	Postes de madera de 30 y 40 pies, clase V. Conocimiento de la normatividad para la construcción de Líneas eléctricas.	Cumplimiento de la normatividad vigente.	Vigilancia durante la construcción de la obra y en el proceso de donación de la Línea eléctrica a CFE	Supervisor de obra/supervisor ambiental	Índice de cumplimiento: 100 % aceptable Categoría inadmisibile: menor al 100%	Se espera tener un índice de cumplimiento aceptable	Cuando se llegue a la categoría inadmisibile se levanta el acta de no conformidad al contratista y se rescinde el contrato
Agentes extraños al medio natural	No realizar obras que no están previstas en el presente proyecto.	El cambio se presentará de manera inmediata, pues se modificará el paisaje por la eliminación de vegetación y este cambio será continuo durante la vida útil del proyecto.	No aplica para esta medida	El impacto será poco perceptible, solo será visible cuando pasen por los caminos aledaños a la obra.	Durante la vida del proyecto se vigilara que no se desarrollen obras no previstas, en la etapa de preparación y construcción la revisión será de manera semanal y posteriormente de manera semestral	Supervisor de obra/supervisor ambiental	Índice de cumplimiento: 100 % aceptable Categoría inadmisibile: menor al 100%	Se espera tener un índice de cumplimiento aceptable	Al momento de tener una categoría inadmisibile se levanta el acta de no conformidad al contratista y se da aviso a la PROFEPA para que determine lo procedente
Generación de Mano de Obra local	Generación de empleos temporales para los habitantes de las comunidades más cercanas.	Durante todas las etapas de proyecto, así como en las obras de restauración.	Los materiales utilizados son los necesarios para realizar las obras de restauración, presas, acordonamientos y reforestación (Palas, talachos, vehículo, carretilla, plantas y piedras).	La región se verá beneficiada con la generación de empleos y flujo de dinero por insumos, se considera que un 20 % de la población será beneficiada con la generación de empleos tanto directos como indirectos.	Al realizarse las obras se tiene por comprobado que se generan empleos por lo tanto no se considera un periodo específico para su evaluación	supervisor ambiental	Índice de cumplimiento: 100 % aceptable Categoría inadmisibile: menor al 100%	Se espera tener un índice de cumplimiento aceptable	Al presentar una categoría inadmisibile se evaluara el avance de las obras y avances del proyecto por parte de la empresa constructora

Impacto	Medidas específicas	Tiempo o duración de la medida	Recursos necesarios, equipos, obras, instrumentos, etc.	Resultados esperados	Calendario de comprobación	Responsable de vigilancia	Punto de comprobación	Indicador de eficacia	Medidas de urgente aplicación
Generación de Servicios Básicos	Dotar de un servicio indispensable para los pobladores de El Ranchito.	Durante la vida útil del proyecto	Posterior, cables, herrajes, aisladores, máquina perforadora	Los habitantes se verán beneficiados con la dotación del servicio de electrificación en sus viviendas	Al otorgarse el servicio con la donación a CFE, se tiene, por comprobado	Supervisor de obra	Índice de cumplimiento: 100 % aceptable Categoría inadmisibles: menor al 100%	Se espera tener un índice de cumplimiento aceptable	Al presentar una categoría inadmisibles se evaluará el avance de las obras y avances del proyecto por parte de la empresa constructora

VII.3 Evaluacion de alternativas

No se consideran otras áreas para el establecimiento de más LDE, puesto que eso implicaría un impacto mayor al abrirse el nuevo transecto para el establecimiento de estos.

VII.4 Conclusiones

Con el análisis de los aspectos positivos y negativos que se pueden ocasionar con el desarrollo del proyecto, se puede concluir que las obras tienen un beneficio social a largo plazo, pues además de generar empleos se obtendrá un servicio básico que les permitirá a los habitantes locales, acceder a nuevas tecnologías y aparatos electrónicos que les facilitaran sus actividades diarias, lo cual aumentará su bienestar social.

De acuerdo a los resultados obtenidos tanto de la información de campo como de la cartografía editada por INEGI, el área del proyecto actualmente no presenta un deterioro ambiental de importancia, sin embargo, existe un proceso de deterioro por ser una zona que no se encuentra bajo manejo y al no tener un control de las áreas, existen talas clandestinas para cultivos ilegales que al ser abandonados no se realizan obras de restauración, ocasionando pérdida de vegetación y modificación del hábitat, lo que en un futuro generará problemas de erosión por la conversión de sitios de zonas arboladas a zona de pastizales, puesto que la pendiente del área es muy elevada lo que ocasiona que al haber menor cobertura vegetal, el suelo se pierda fácilmente.

Con las medidas de compensación, mitigación y restauración planteadas se espera no solamente prevenir y restaurar los impactos producidos por la obra sino también contribuir a la restauración general de la región realizando obras en otras áreas que han sido impactadas anteriormente por actividades como ganadería o agricultura.

El beneficio social y económico de la obra, en función de las políticas y actores del desarrollo, pueden contribuir en cierta medida a mitigar el grado de marginación de las comunidades involucradas, pues contarán con una fuente de empleo que permitirá mejorar las condiciones de vida de los trabajadores directos e indirectos, además de contar con un servicio básico dentro de la comunidad.

En general el proceso desarrollado durante el estudio, nos muestra que con actitudes responsables de los ejecutores de obras de desarrollo y de las autoridades normativas, se pueden realizar mejoras a las condiciones de vida de las comunidades, siempre y cuando tanto los ejecutores como las autoridades cumplan con sus responsabilidades oportunamente. En este contexto sugerimos que la autoridad normativa extreme su vigilancia y detenga o sancione las obras antes de que lleguen a general algún impacto adverso.

En el balance del impacto ambiental previsto y la posibilidad de su mitigación, se considera pertinente la realización de las obras por la trascendencia social y económica que representa para la comunidad contar con el servicio de energía eléctrica que ayudara a mejorar la condición social de la región, al contar con nuevos equipos para el desarrollo de actividades que les puede permitir prestar otros servicios a las comunidades cercanas beneficiando así a la región y no solo a la localidad que contará con el nuevo servicios de electricidad.

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL.

VIII.1 Presentación de la información

De acuerdo al artículo 19 del Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación ambiental, se entregarán un original y tres copias de la presente manifestación al Impacto Ambiental, de los cuales uno será utilizado para **CONSULTA AL PÚBLICO**. Así mismo, todo el estudio será grabado en memoria digital, incluyendo imágenes, planos e información complementaria.

Se integrarán 4 resúmenes ejecutivos del Manifiesto al Impacto Ambiental del presente proyecto, del mismo modo se presentan 4 en Disco Compacto (CD); uno de ellos con la leyenda CONSULTA PÚBLICA.

VIII.2 Cartografía

En el **Anexo 2**, se presenta el plano de ubicación y acceso al área del proyecto.

VIII.3 Fotografías

En el **Anexo 6** se presenta la reseña fotográfica del área de ubicación del proyecto.

VIII.4 Videos

No se presenta información en este caso.

IX. RESPONSIVA TÉCNICA

La elaboración del Manifiesto de Impacto Ambiental (modalidad particular) del proyecto: **LDE "El Ranchito" de 34.5 Kv, Municipio de Santiago Papasquiari Dgo.**, será bajo la responsabilidad técnica de:

ING. CESAR ENRIQUE VILLA ARELLANO.

R.F.N. No. 15, del Volumen 3, del Libro DURANGO Tipo UI, Según Oficio SG/130.2.2.2/063/2008 de fecha 13 de agosto del año 2008

R.F.C. VIAC741108-I43

DOMICILIO.- Calle Zinc 517, Colonia Real de Santiago, Santiago Papasquiari, Dgo Teléfono 01-674-86-2-03-59; E-Mail: ceviar90@gmail.com,

MARQUEO DE LA VEGETACIÓN A REMOVER: En este caso se utilizará pintura color roja.

X. BIBLIOGRAFÍA

- Álvarez, M., Otero, P. & Solana, J. 1999. Valoración y análisis de preferencias sociales de los distintos conjuntos paisajísticos de la R.N.C. de los Ancares (León y Lugo). En: Otero, P. (Ed.). Paisaje, Teledetección y SIG. Conceptos y aplicaciones (pp. 81-158). Madrid.
- Atlas del Agua en México. Comisión Nacional del Agua. Edición 2018.
- Atlas Nacional de Riego. 2020. Consultado en línea en: <http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/>
- Calderón, L. 1999. Apuntes del curso de Impacto ambiental. El Colegio de la Frontera Norte-Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada. Tijuana, México. 27-34.
- Carabelli F.A. 2002. Una contribución a la planificación del uso múltiple de tierras boscosas en Tierra del Fuego (Publicación Técnica N°. 31). Esquel, Chubut: CIEFAP-GTZ.
- Castrale, J. S. 1982. Effects of two sagebrush control methods on nongame birds. *Journal of Wildlife Management* 46: 945-952.
- CEPAL. 1991. Evaluaciones del impacto ambiental en América Latina y el Caribe. Comisión económica para América Latina y el Caribe. Santiago de Chile. 238 p.
- CITES (The Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora). (27 de marzo de 2019). Consultado en línea en: <http://checklist.cites.org/#/en>.
- CNA. 2000. Situación de la gestión del agua en la región V pacífico sur. El tecolote. Comisión Oaxaqueña de Defensa Ecológica. 55 p.
- CONABIO. (10 de junio de 2020). Consultado en línea en: <http://avesmx.conabio.gob.mx/Regiones.html>.
- CONAPO. 1996. Consejo Nacional de Población. Estimaciones y Proyecciones para México. 1995-2020.
- Conesa F. V. 1995. Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. 2da Edición. Ediciones Mundo Prensa. 390 Pp.
- Contreras A. J. 1997. Ecuaciones de volumen y funciones de ahusamiento para *Pinus duranguensis* Mart. y *Pinus teocote* Schl. Et Cham. Del Comunidad Vencedores, San Dimas, Durango, México. Tesis de Maestría en Ciencias Forestales. Facultad de Ciencias Forestales, UANL, Linares, N.L., México.
- Franco, L.J., G. Agüero, A. Gómez, A. Ramírez, N. Salgado, G. Martínez, E. Mirando, S. Colón, L. Arenas y C. Sánchez. 1996. Manual de Ecología. Editorial Trillas, México, D.F. 266 p.
- Fuggle, F. 1979. Methodology for environmental impact assessment.
- Graciano L. J., Návar Ch. J. 2001. Esquemas de muestreo para inventariar vegetación en bosques Mixtos e Irregulares de la Región de El Salto Durango. V Congreso Mexicano de Recursos Forestales. Guadalajara Jalisco. 44 P.
- Guerrero G. V. 1998. Los consejos de cuenca en México. Definiciones y alcances. Unidad de programas rurales y participación social coordinación de consejos de cuenca. Comisión Nacional del Agua. SEMARNAP. 42 p.
- Heredia-Pineda, F. 2000. Efecto de los tratamientos mecánicos sobre las aves en el matorral xerófilo en Lampazos, Nuevo León. Tesis Profesional de Maestría en Ciencias Forestales. Facultad de Ciencias Forestales, UANL, Linares, N.L., México.
- Hill, M. O. 1973. Diversity and evenness: A unifying notation and its consequences. *Ecology* 54:427-432.
- Hillel, D. 1982. Fundamentals of soil physics. Academic Press, Inc. New York. USA. 413p
- Hillel, D. 1982. Introduction to soil physics. Academic Press, Inc. New York. USA. 364 p.
- Hudson N., 1982. "Conservación de suelos", Editorial Reverté, Primera edición Barcelona Esp., 335 Pp.

- INEGI. Cuaderno estadístico municipal. 2010.
- Lillywhite, H.B. 1977. Effects of chaparral conversion on small vertebrates in southern California. *Biology Conservation* 11: 171-184.
- MacArthur, R. H. and J. W. MacArthur. 1961. On bird species diversity. *Ecology* 42: 594-598.
- Magurran, A. E. 1988. *Diversidad Ecológica y su medición*, traducción Antonia M. Cirer, Barcelona, España.
- Martínez, M. 1979. *Catálogo de nombres vulgares y científicos de plantas mexicanas*. Fondo de cultura económica. México. 1274 p.
- Muller-Using, B. 1994. Contribuciones al conocimiento de los bosques de Encino-pino en el noreste de México. Reporte Científico No Especial 14. Facultad de Ciencias Forestales, UANL. Linares, N.L. México.
- Mueller-Dombois, D. and H. Ellenberg. 1974. *Aims and Methods of Vegetation Ecology*. John Wiley and Sons. New York. U.S.A. 547 p.
- Nájera-Luna, A. 1999. Ecuaciones para estimar biomasa, volumen y crecimiento en biomasa y captura de carbono en diez especies típicas del Matorral Espinoso Tamaulipeco del nordeste de México. Tesis Profesional de Maestría en Ciencias Forestales. Facultad de Ciencias Forestales, UANL. Linares, N.L. México.
- Návar J. y F. Charles. 2000. La interceptación, sus componentes y modelaje en comunidades forestales del nordeste de México. 1er Congreso de Responsables de Proyectos de Investigación en Ciencias Naturales. Veracruz, Ver., México. Octubre 8-11 de 2000.
- Návar J. F. Charles, F., and E. Jurado. 1999. Spatial variations of interception loss components by Tamaulipan thornscrub in northeastern Mexico. *Forest Ecology and Management* 124: 231-239.
- Návar, J. A. Nájera, P.A. Domínguez y E. Jurado. 2001. Biomass estimation equations in the Tamaulipan thornscrub of northeastern México. En prensa en *Journal of Arid Environments*.
- Návar, J. and T. J. Synnott. 2000b. Soil infiltration and land use in Linares, N.L. México. *Terra* 18 (3): 255-262.
- Návar, J. and T.J. Synnott. 2000a. Surface runoff, soil erosion, and land use in northeastern Mexico. *Terra* 18 (3): 247-253.
- Qian, H., Kliska K. and Sivak, B. 1997. Diversity of the understory vascular vegetation in 40 year-old and old-growth forest stand on Vancouver Island, British Columbia, Canada. *J. Veg. Sci.* 8:773-780.
- Romero-Figueroa, G. 1999. Caracterización ecológica y definición de esquemas de muestreo en el matorral espinoso Tamaulipeco del nordeste de México. Tesis Profesional de Maestría en Ciencias Forestales. Facultad de Ciencias Forestales, UANL. Linares, N.L. México.
- Rzedowski, J. 1978. *Vegetación de México*. Editorial Limusa. Primera edición. México, 431 p.
- SEMARNAT. 2020. Calendario Cinegético (Temporada 2019-2020). Consultado en línea en <https://www.gob.mx/semarnat/documentos/calendario-de-epoca-habil-2019-2020-para-aves-canoras-y-de-ornato>.
- Turner MG, Gardner RH, O'Neill RV. 2001. *Landscape Ecology in Theory and Practice*. New York: Springer-Verlag. 401 pp.
- Vásquez, A y Valdéz E. 1994. *Impacto ambiental*. Facultad de Ingeniería-Universidad Nacional Autónoma de México e Instituto mexicano de Tecnología del Agua. 177-183. México, D.F.
- Vega, J.H. and Rappole. 1994. Effect of scrub mechanical treatment on the nongame bird community in the Río Grande Plain of Texas. *Wildlife Society Bulletin* 22: 165-171.
- Wenger K., F. 1984. *Forestry Handbook*. Second Edition. Society of American Foresters. John Wiley & Sons. New York. 1335 p.

XI. LISTA DE ANEXOS

Los anexos al presente estudio son:

ANEXO	DESCRIPCIÓN
1	Documentación legal
1a	Copia certificada de Carpeta Básica de la Comunidad San Juan de Camarones
1b	Acta de Asamblea del Nombramiento de los órganos de representación
1c	Acta de Asamblea para otorgamiento de anuencias
1d	Copia de identificación oficial de la Mesa directiva en turno
1e	Copia de RFC de la Comunidad de San Juan de Camarones
2	Planos de localización del proyecto
2a	Localización y acceso en el contexto estatal
2b	Ubicación física
2c	Ubicación del proyecto en la Comunidad afectada
3	Planos de zonificación y uso de suelo
3a	Plano de Zonificación.
3b	Plano de Uso de Suelo.
3c	Plano de los Tipos de vegetación.
4	Ubicación del proyecto en las regiones prioritarias y Ordenamiento Ecológico Territorial
4a	Áreas Naturales Protegidas (ANP) y Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS).
4b	Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP)
4c	Regiones Terrestres Prioritarias (RTP)
4d	Unidades de Gestión Ambiental (UGA)
5	Delimitación Ambiental
5a	Plano de los tipos de climas (fenómenos naturales)
5b	Plano de geología
5c	Plano de edafología
5d	Plano de fisiografía (MDE, Relieve, pendiente y exposición)
5e	Plano de hidrología
5f	Plano de Obras de Restauración
6	Anexo fotográfico
7	Programas anexos
7a	Programa de reforestación
7b	Programa de rescate y reubicación de fauna silvestre