



# SEMARNAT

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y  
RECURSOS NATURALES

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

**DIRECCION GENERAL DE**  
IMPACTO Y RIESGO  
**AMBIENTAL**



---

# MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

---

**Modalidad: Particular**  
**Sector: Cambio de uso de suelo**

**CONSTRUCCIÓN DE RED DE DISTRIBUCIÓN  
DE ENERGÍA ELECTRICA EN LA COMUNIDAD  
DE RIO ADENTRO**



AÑO  
2019

## FICHA TÉCNICA

Tipo de Programa:	Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad particular.
Nombre del proyecto:	Construcción de red de distribución de energía eléctrica en la comunidad de Río Adentro.
Ubicación del Predio:	Municipio de Jalpan de Serra, Querétaro.
Superficie contemplada por el proyecto:	<b>0.7244 ha</b>
Nombre del promovente:	Municipio de Jalpan de Serra  Representante Legal: Fidencio Reséndiz León (Síndico Municipal)  Calle Independencia No. 12 Col. Centro, Jalpan de Serra, Qro. C.P. 76340. Tel. (441) 2960344.
Correo electrónico:	██
RFC:	████████████████████
Nombre y dirección del responsable técnico:	██ ██ ██ ██ ██
Registro Forestal Nacional:	Libro Querétaro, Tipo UI, Personas Físicas Prestadoras de Servicios Técnicos Forestales- Inscripciones, Volumen 4, Número 2.
Correo electrónico:	<a href="mailto:motareyes1@hotmail.com">motareyes1@hotmail.com</a>



## CONTENIDO

<b>I.</b>	<b>DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL .....</b>	<b>1</b>
<b>I1</b>	<b>PROYECTO.....</b>	<b>1</b>
I11	Nombre del proyecto .....	1
I12	Ubicación del proyecto.....	1
I13	Tiempo de vida útil del proyecto.....	4
I14	Presentación de la documentación legal.....	5
<b>I2</b>	<b>PROMOVENTE.....</b>	<b>6</b>
I21	Nombre o razón social.....	6
I22	Registro Federal de Contribuyentes del promovente .....	6
I23	Nombre del representante legal .....	6
I24	Cargo del representante legal .....	6
I25	Clave única del Registro de Población del representante legal.....	6
I26	Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones	6
<b>I3</b>	<b>RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL .....</b>	<b>7</b>
I31	Nombre o razón social.....	7
I32	RFC del responsable del estudio.....	7
I33	Nombre del responsable técnico del estudio.....	7
I34	CURP del responsable técnico del estudio .....	7
I31	Dirección del responsable técnico del estudio .....	7
I32	Cedula profesional del responsable del estudio técnico .....	7
<b>II.</b>	<b>DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO .....</b>	<b>8</b>
<b>II1</b>	<b>INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO .....</b>	<b>8</b>
II11	Naturaleza del proyecto.....	9
II12	Selección del sitio .....	12
II13	Ubicación física del proyecto y planos de localización .....	14
II.1.3.1	Área natural protegida .....	17
II.1.3.2	Otras áreas de atención prioritaria.....	20
II14	Inversión requerida.....	22
II15	Dimensiones del proyecto .....	22
II.1.5.1	Polígono general del proyecto .....	24
II.1.5.2	Superficie de cambio de uso de suelo .....	26
II16	Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias .....	27
II17	Urbanización del área y descripción de servicios requeridos .....	28
<b>II2</b>	<b>CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO.....</b>	<b>30</b>
II21	Programa General de Trabajo.....	32
II.2.1.1	Estudios de campo y gabinete .....	33
II.2.1.2	Delimitación de la microcuenca específica (CHF) .....	35
II.2.1.3	Elaboración del mapa de vegetación.....	40
II.2.1.4	Inventario forestal de las especies a remover .....	44
II.2.1.5	Mecánica de suelos .....	67
II.2.1.6	Calidad del agua.....	68
II.2.1.7	Presentación de documentos e información complementaria .....	69
II22	Preparación del sitio.....	70
II.2.2.1	Delimitación de superficies .....	71
II.2.2.2	Ahuyentamiento de fauna silvestre.....	72
II.2.2.3	Rescate y reubicación de flora.....	72
II.2.2.4	Cambio de uso de suelo (Desmonte) .....	73
II.2.2.5	Poda de ramas en arbolado marginal .....	77
II23	Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto .....	79

II.2.3.1	Accesos.....	79
II.2.3.2	Bodegas y almacenes .....	80
II.2.3.3	Campamentos, dormitorios y comedores .....	80
II.2.3.4	Instalaciones sanitarias.....	80
II24	<i>Etapa de construcción</i> .....	81
II.2.4.1	Trazo y apertura de cepas .....	81
II.2.4.2	Acarreo de materiales .....	83
II.2.4.3	Distribución, parado y plomeado de postes .....	83
II.2.4.4	Vestido de estructuras en media tensión y baja tensión.....	85
II.2.4.5	Tendido, emplomado, tensionado y enclomado de conductores .....	85
II21	<i>Etapa de operación y mantenimiento</i> .....	86
II.2.1.1	Conexión (energizar cables de conducción) .....	86
II.2.1.2	Programa predictivo y preventivo .....	87
II22	<i>Descripción de las obras asociadas al proyecto</i> .....	90
II23	<i>Etapa de abandono del sitio</i> .....	91
II24	<i>Utilización de explosivos</i> .....	91
II25	<i>Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera</i> .....	92
II.2.5.1	Residuos Sólidos .....	92
II.2.5.2	Residuos Líquidos.....	92
II.2.5.3	Residuos de manejo especial o peligrosos .....	93
II21	<i>Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos</i> .....	93

**III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL, Y EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DEL SUELO..... 95**

III1	<b>CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS.....</b>	<b>95</b>
III2	<b>INFORMACIÓN SECTORIAL .....</b>	<b>97</b>
III3	<b>PLANES DE DESARROLLO.....</b>	<b>100</b>
III31	<i>Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018.....</i>	<i>100</i>
III32	<i>Plan Estatal de Desarrollo (Plan Querétaro 2016 – 2021).....</i>	<i>104</i>
III33	<i>Plan Municipal de Desarrollo Jalpan de Serra 2015 - 2018 .....</i>	<i>110</i>
III4	<b>PROGRAMAS SECTORIALES.....</b>	<b>117</b>
III41	<i>Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales (PROMARNAT).....</i>	<i>117</i>
III42	<i>Programa Sectorial de Energía 2013-2018.....</i>	<i>121</i>
III43	<i>Estrategia Nacional de Energía 2013-2027 (ENE) .....</i>	<i>122</i>
III41	<i>Prospectiva del Sector Eléctrico 2013-2027 .....</i>	<i>125</i>
III42	<i>Programa Nacional de Infraestructura 2014-2018 .....</i>	<i>126</i>
III1	<b>PLANES DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO .....</b>	<b>127</b>
III11	<i>Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).....</i>	<i>129</i>
III12	<i>Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Querétaro (POEREQ) 142</i>	
III2	<b>PLANES Y PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO ESTATALES, MUNICIPALES O EN SU CASO DE CENTROS DE POBLACIÓN. ....</b>	<b>149</b>
III21	<i>Plan Estatal de Desarrollo Urbano 2000-2020.....</i>	<i>149</i>
III22	<i>Programa Estatal de Desarrollo Urbano Integral (PEDUI 2016-2021) .....</i>	<i>149</i>
III23	<i>Versión Abreviada Plan de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Jalpan de Serra 151</i>	
III3	<b>LEYES REGLAMENTOS Y NORMAS OFICIALES MEXICANAS .....</b>	<b>155</b>
III31	<i>Ley General de desarrollo forestal sustentable .....</i>	<i>155</i>
III.3.1.1	<i>Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal sustentable .....</i>	<i>158</i>
III.3.1.2	<i>Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA).....</i>	<i>159</i>
III.3.1.3	<i>Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental .....</i>	<i>161</i>
III32	<i>Ley General para la Prevención Y Gestión Integral de los Residuos .....</i>	<i>163</i>

III33	Normas Oficiales Mexicanas .....	167
<b>III4</b>	<b>DECRETOS Y PROGRAMAS DE MANEJO DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS.....</b>	<b>173</b>
III41	Programa de Manejo Reserva de la Biosfera Sierra Gorda .....	173

**IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. INVENTARIO AMBIENTAL..... 184**

<b>IV1</b>	<b>DELIMITACIÓN DEL ÁREA DEL ESTUDIO .....</b>	<b>184</b>
<b>IV2</b>	<b>CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL.....</b>	<b>188</b>
IV21	Medio físico .....	188
IV.2.1.1	Clima .....	188
IV.2.1.2	Geología y geomorfología.....	193
IV.2.1.3	Suelos.....	198
IV.2.1.4	Hidrológica Superficial y Subterránea .....	203
IV22	Aspectos bióticos .....	207
IV.2.2.1	Vegetación terrestre.....	207
IV.2.2.2	Fauna.....	211
IV23	Paisaje.....	231
IV24	Aspectos socioeconómicos .....	235
IV.2.4.2	Salario mínimo vigente.....	244
IV.2.4.3	Vivienda .....	245
IV.2.4.4	Comunicación.....	246
IV.2.4.5	Servicios públicos .....	247
IV.2.4.6	Salud .....	247
IV.2.4.7	Educación .....	248
IV.2.4.8	Grupos étnicos y religiosos.....	249
IV.2.4.9	Tipo de organizaciones sociales predominantes .....	250
IV.2.4.10	Tenencia de la tierra.....	251
IV.2.4.11	Uso que se le da a los recursos naturales .....	251
IV.2.4.13	Valor que se le da a los sitios donde se establecerá el proyecto. ....	254
IV.2.4.14	Patrimonio histórico.....	254
IV25	Diagnostico ambiental .....	255
IV.2.5.1	Integración e interpretación del inventario ambiental .....	255

**V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES..... 278**

<b>V1</b>	<b>METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES .....</b>	<b>278</b>
V11	Indicadores de impacto .....	278
V12	Lista indicativa de indicadores de impacto.....	279
V13	Criterios y metodologías de evaluación .....	283
V.1.3.1	Criterios.....	283
V.1.3.2	Metodología de evaluación y justificación de la metodología seleccionada ....	285
V.1.3.3	Selección y descripción de los impactos significativos .....	295
V.1.3.4	Ponderación de los impactos.....	303

**VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES. .... 315**

<b>V2</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL .....</b>	<b>317</b>
<b>V3</b>	<b>IMPACTOS RESIDUALES .....</b>	<b>325</b>

<b>VII.</b>	<b>PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS .....</b>	<b>327</b>
<b>VII1</b>	<b>PRONÓSTICO DEL ESCENARIO .....</b>	<b>327</b>
<b>VII2</b>	<b>PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL .....</b>	<b>334</b>
VII21	Responsable del seguimiento .....	341
VII22	Metodología de seguimiento.....	341
VII23	Retroatimentación de resultados.....	342
<b>VII3</b>	<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>342</b>
<b>VIII.</b>	<b>IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES .....</b>	<b>345</b>
<b>VIII1</b>	<b>FORMATOS DE PRESENTACIÓN .....</b>	<b>345</b>
VIII11	Planos definitivos.....	345
VIII12	Fotografías.....	345
VIII13	Formatos.....	345
VIII14	Glosario de Términos .....	345
<b>VIII2</b>	<b>OTROS ANEXOS .....</b>	<b>346</b>
VIII21	Documentación que sustenta la Representación Legal del Promovente .....	346
VIII22	Programa de manejo de vegetación (rescate, reubicación y podas) .....	346
VIII23	Programa de reforestación. ....	346
VIII24	Programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna. ....	346
VIII25	Programa de conservación de suelos .....	346

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1	Localización del proyecto.....	2
Ilustración 2	Sistema de suministro eléctrico .....	9
Ilustración 3	Ubicación del proyecto en la microcuenca (CHF) Ahuacatlán de Guadalupe.....	17
Ilustración 4	Ubicación de la cuenca y del proyecto respecto al ANP y sus Zonas núcleo.....	19
Ilustración 5	Uso del suelo en la microcuenca .....	41
Ilustración 6	Forma y dimensiones de los sitios de muestreo de flora.....	45
Ilustración 7	Ubicación de los sitios de muestreo en el área de CUSTF.....	46
Ilustración 8	Gráfico de biodiversidad por estrato .....	56
Ilustración 9	Gráfico del valor de importancia de las especies arbóreas .....	57
Ilustración 10	Gráfico del valor de importancia de las especies arbustivas .....	59
Ilustración 11	Gráfico del valor de importancia de las especies cactáceas .....	60
Ilustración 12	Gráfico del valor de importancia de las especies herbáceas.....	61
Ilustración 13	Sistema de suministro eléctrico.....	99
Ilustración 14	Unidades de Gestión Ambiental (UGAs) y el sistema ambiental .....	144
Ilustración 15	El proyecto en el PDUCP de Jalpan de Serra .....	154
Ilustración 16	Red de drenaje en la microcuenca.....	204
Ilustración 17	Localización de transectos en la superficie forestal (CUSTF) .....	221
Ilustración 18	Localización de trampas en la superficie forestal (CUSTF) .....	223
Ilustración 19	Localización puntos de avistamiento y redes en la superficie forestal (CUSTF) .....	225
Ilustración 20	Población municipal por sexo y edad.....	238
Ilustración 21	Cobertura de las Líneas de distribución eléctrica.....	243

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Coordenadas UTM WGS84 14Q del eje de la línea eléctrica Media tensión (longitud: 906 metros) .....	3
Tabla 2 Coordenadas UTM WGS84 14Q del eje de la línea eléctrica Baja tensión (Longitud: 464 metros) .....	4
Tabla 3 Coordenadas UTM WGS84 14Q de la línea eléctrica Baja tensión: Ramal 1 Long. 136 m y Ramal 2 Long. 196 metros .....	4
Tabla 4 Coordenadas UTM WGS84 14Q del eje de la línea eléctrica.....	15
Tabla 5 Inversión requerida.....	22
Tabla 6 Dimensiones del proyecto.....	23
Tabla 7 Clasificación de la superficie ocupada por el proyecto (brecha) .....	23
Tabla 8 Calendarización de las Actividades para la ejecución del proyecto .....	32
Tabla 9 Coordenadas UTM WGS84 14Q de delimitación de la microcuenca Ahuacatlán de Guadalupe.....	37
Tabla 10 Usos del suelo y vegetación de la microcuenca Pinal de Amoles (Serie IV, 2010). .....	40
Tabla 11 Tamaño de los sitios de muestreo aplicados en cada estrato. ....	44
Tabla 12 Coordenadas del centro de sitio circular en la zona de CUSTF .....	45
Tabla 13 Aleatorización de datos y cálculo de la riqueza específica del estrato arbóreo de la zona de CUSTF.....	48
Tabla 14 Aleatorización de datos y cálculo de la riqueza específica del estrato arbustivo de la zona de CUSTF.....	49
Tabla 15 Aleatorización de datos y cálculo de la riqueza específica del estrato cactáceas de la zona de CUSTF.....	50
Tabla 16 Aleatorización de datos y cálculo de la riqueza específica del estrato herbáceo de la zona de CUSTF.....	51
Tabla 17 Riqueza y especies con mayor abundancia relativa por estrato.....	52
Tabla 18 Índice de diversidad para el estrato arbóreo dentro del área de CUSTF. ....	53
Tabla 19 Índice de diversidad para el estrato arbustivo dentro del área de CUSTF. ....	54
Tabla 20 Índice de diversidad de cactáceas dentro del área de CUSTF. ....	54
Tabla 21 Índice de diversidad para el estrato herbáceo dentro del área de CUSTF.....	55
Tabla 22 Resumen del índice de biodiversidad. ....	55
Tabla 23 Índice de Diversidad e Índice de Valor de Importancia (ESTRATO ARBOREO). ....	57
Tabla 24 Índice de Diversidad e Índice de Valor de Importancia (ESTRATO ARBUSTIVO). ....	58
Tabla 25 Índice de Diversidad e Índice de Valor de Importancia (ESTRATO CACTÁCEAS). ....	60
Tabla 26 Índice de Diversidad e Índice de Valor de Importancia (ESTRATO HERBÁCEO). ....	60
Tabla 27 Volúmen maderable a remover en el estrato arbóreo durante el proceso de CUSTF, en m <sup>3</sup> rta. ....	63
Tabla 28 Ejemplares arbustivos (No. de individuos) en la superficie de CUSTF. ....	64
Tabla 29 Ejemplares a remover durante el proceso de CUSTF (Estrato cactáceas).....	65
Tabla 30 Ejemplares a remover durante el proceso de CUSTF (Estrato herbáceo) .....	66
Tabla 31 Origen y destino de los residuos sólidos generados. ....	92
Tabla 32 Unidad Ambiental Biofísica en la que se encuentra el proyecto y estrategias aplicables. ....	131
Tabla 33 UGAs total o parcialmente incluidas en el Sistema Ambiental. ....	143
Tabla 34 Acciones permitidas en las UGAs donde se ubica el proyecto .....	144
Tabla 35 Coordenadas de delimitación del sistema ambiental.....	186
Tabla 36 Ubicación geográfica de la estación meteorológica Jalpan de Serra. ....	189
Tabla 37 Temperaturas medias mensuales y anuales promedio entre 1951 y 2010. ....	189
Tabla 38 Precipitación normal entre el periodo 1951 y 2010.....	191
Tabla 39 Geomorfología del Sistema Ambiental.....	195
Tabla 40 Tipos de suelo en el sistema ambiental .....	198
Tabla 41 Erosión total en el área de CUSTF .....	200



Tabla 42 Usos del suelo en el sistema ambiental.....	201
Tabla 43 Usos del suelo en el sistema ambiental.....	207
Tabla 44 Mamíferos que se distribuyen en el Sistema ambiental .....	215
Tabla 45 Aves que se distribuyen en el sistema ambiental .....	216
Tabla 46 Herpetofauna que se distribuye en el sistema ambiental .....	218
Tabla 47 Coordenadas de los transectos de muestreo de fauna, establecidos en el área de CUSTF .....	220
Tabla 48 Coordenadas de Trampas Tomahawk y Sherman establecidos en el Área de CUSTF ..	223
Tabla 49 Coordenadas de puntos de avistamiento y redes establecidos en el Área de CUSTF ...	225
Tabla 50 Riqueza de especies de fauna observada en el área de CUSTF (muestreo). .....	225
Tabla 51 Listado de fauna silvestre observada en el área de CUSTF .....	226
Tabla 52 Índice de biodiversidad de Shannon para las especies de aves en el área de CUSTF..	227
Tabla 53 Índice de biodiversidad de Shannon para las especies de mamíferos en el área de CUSTF.....	227
Tabla 54 Índice de biodiversidad de Shannon para las especies de reptiles en el área de CUSTF. ....	228
Tabla 55 Resumen del Índice de Shannon y Pielou por grupo faunístico en el área de CUSTF... ..	228
Tabla 56 Importancia de las especies identificadas en el área de CUSTF. ....	229
Tabla 57 Abundancia, sociabilidad y tipo de alimentación de las especies de fauna en el predio de CUSTF.....	229
Tabla 58 Localidades en la influencia del proyecto .....	236
Tabla 59 Condiciones de desarrollo de las localidades beneficiadas.....	237
Tabla 60 Población de la comunidad beneficiada directamente con el proyecto .....	237
Tabla 61 Estructura de la población por sexo y grupos de edad.....	238
Tabla 62 Población económicamente activa por sector en el municipio de Jalpan de Serra.....	240
Tabla 63 Grupos religiosos del Municipio de Jalpan de Serra.....	250
Tabla 64 Tabla comparativa de EAFROs por factor y su contribución respectiva al estado ambiental del sistema. ....	271
Tabla 65 Acciones (actividades del proyecto) a valorar .....	280
Tabla 66 Identificación de impactos ambientales en la preparación del sitio .....	281
Tabla 67 Identificación de impactos ambientales en la construcción, operación y mantenimiento	282
Tabla 68 Valoración de impactos ambientales en la preparación del sitio .....	297
Tabla 69 Valoración de impactos ambientales en la construcción, operación y mantenimiento....	298
Tabla 70 Matriz ponderada de impactos.....	305
Tabla 71 Rejilla para estimar el impacto positivo derivado de la introducción de las medidas de prevención, mitigación y correctivas .....	316
Tabla 72 Programa de vigilancia ambiental .....	335

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

### I1 Proyecto

I11 Nombre del proyecto

### CONSTRUCCIÓN DE RED DE DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN LA COMUNIDAD DE RÍO ADENTRO.

El proyecto tiene pretendida ubicación en el municipio de Jalpan de Serra y consiste en la construcción de la red para la distribución<sup>1</sup> de energía eléctrica, un servicio básico para la población de la comunidad rural de Río adentro para beneficiar a una población de 51 habitantes en 11 viviendas (INEGI 2010), que carece de energía eléctrica y así mejorar su calidad de vida, ya que se encuentran en **muy alto grado de marginación** (Conforme al catálogo de SEDESOL). Además tiene el propósito principal de suministrar el servicio a la casa de salud de la comunidad, para que se brinde el servicio con eficacia a los habitantes de la localidad. Esta localidad está incluida en el Programa para el Desarrollo de Zonas Prioritarias (PDZP).

El proyecto se conforma por una Línea rural<sup>2</sup> de media tensión<sup>3</sup> y línea de baja tensión<sup>4</sup> para distribución a los usuarios en sus viviendas.

I12 Ubicación del proyecto

**Entidad federativa:** Querétaro de Arteaga

**Municipios o delegaciones:** Jalpan de Serra

**Localidades:** Río adentro

**Clave de acuerdo al INEGI:** 220090071

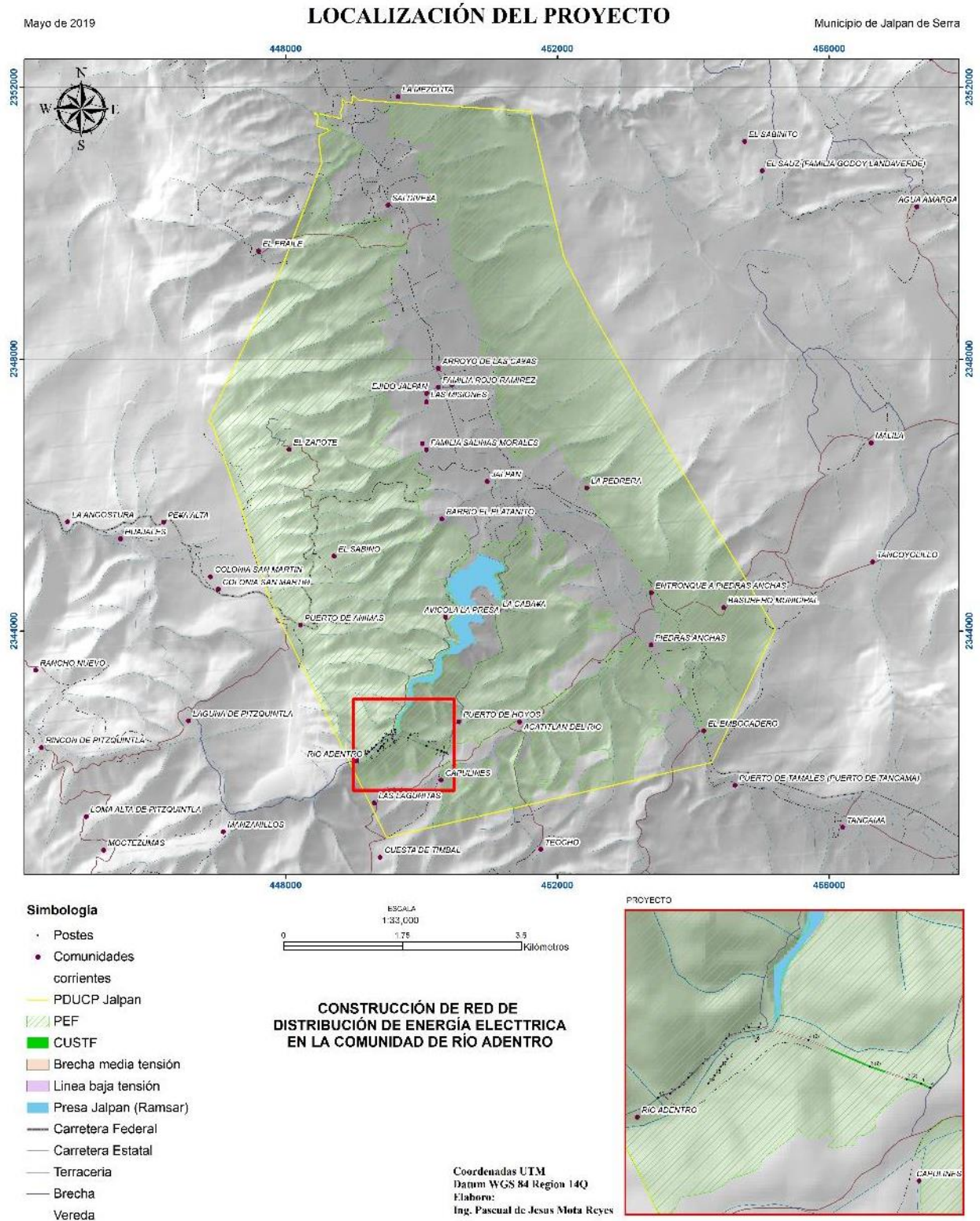
El proyecto se ubica al sur del Municipio de Jalpan de Serra, Querétaro, aproximadamente a 4.5 km al suroeste de la cabecera municipal, localizado aguas arriba de la presa Jalpan, dentro de los límites del la poligonal de su ordenamiento en materia de desarrollo urbano. Físicamente el sitio del proyecto se encuentra entre las localidades de Río adentro, Puerto de hoyos y Capulines, de esta última se pretende realizar la conexión de la red de energía existente para energizar la línea que abastecerá a la comunidad de **Río adentro**.

<sup>1</sup> *Distribución:* Parte del sistema eléctrico en alta, media y baja tensión, que tiene como objetivo el suministro de la energía eléctrica a los consumidores finales.

<sup>2</sup> *Línea rural:* Línea de media tensión construida a campo traviesa (en despoblado)

<sup>3</sup> *Línea de media tensión:* Línea cuya tensión eléctrica de operación está entre 1 000 y 34 500 V.

<sup>4</sup> *Línea de baja tensión:* Línea cuya tensión eléctrica es menor de 1 000 V.



**Ilustración 1** Localización del proyecto

El proyecto general consiste en una línea eléctrica aérea de media y baja tensión y tendrá una longitud total de 1,706 metros.

La bajada de la línea eléctrica en media tensión, inicia en el **poste A**. Poste PC-12-750 (Toma de energía) existente al lado izquierdo del camino aprox. 410 metros antes de la comunidad de Capulines; en la coordenada UTM WGS84 14Q X: 450336, Y: 2342215. A partir de ese punto se dirigirá sobre postes tipo PC-12-750 sencillo y tipo H y TMD-12mts, en línea aérea ligeramente quebrada (pendiente abajo) hasta cruce con el río Jalpan, en un recorrido de 801 m hasta el **poste 8** PC-12-750 en la coordenada UTM WGS84 14Q X:449519, Y:2342474, en donde será colocado el transformador.

A partir de este último punto, la línea eléctrica pasará de media a baja tensión conducida por cableado aéreo en postes tipo PC-12-750, TMD-13mts y PC-09-400 colocados a la orilla del camino en el margen derecho o izquierdo conforme a la configuración del camino hasta el arribo en la casa de salud de la comunidad de Río adentro en el **poste 15** PC-09-400 en la coordenada UTM WGS84 14Q X: 449141, Y:2342173 con una longitud aproximada de 565 metros.

A partir del poste 10 **TMD-13mts (TR-2B-15KVA)**, ubicado a la orilla del camino a Río adentro en la coordenada UTM WGS84 R14Q X: 449414, Y:2342387 se derivará el ramal<sup>5</sup> (1) para el suministro a las viviendas que se encuentran en el margen derecho del río, en una longitud de 196 m hasta el poste 19 PC-9-400 en la coordenada UTM WGS84 14Q X: 449362, Y:2342235. Y del poste 8 PC-12-750 regresando por debajo de la línea de media tensión al poste 5 PC-12-750 y hacia el poste 6 PC-9-400 en la coordenada UTM WGS84 14Q X: 449572, Y:2342418 se construirá el ramal 2.

**Tabla 1** Coordenadas UTM WGS84 14Q del eje de la línea eléctrica Media tensión (longitud: 906 metros)

Poste	Tipo de poste	X	y
<b>A</b>	Poste PC-12-750 (Toma de energía)	450336	2342215
<b>1</b>	Poste PC-12-750	450298	2342234
<b>2 (2)</b>	Poste PC-12-750 tipo H	450234	2342253
<b>3 (2)</b>	Poste PC-12-750 tipo H	450072	2342308
<b>4 (2)</b>	Poste PC-12-750 tipo H	449802	2342426
<b>5</b>	Poste PC-12-750	449584	2342481
<b>7</b>	Poste TMD-12M	449572	2342418
<b>8</b>	Poste PC-12-750 (TR-2B-15KVA)	449519	2342474

<sup>5</sup> *Ramal*: Línea que se deriva de otra principal.

**Tabla 2** Coordenadas UTM WGS84 14Q del eje de la línea eléctrica Baja tensión (Longitud: 464 metros)

Poste	Descripción	X	y
8	Poste PC-12-750 (TR-2B-15KVA)	449519	2342474
9	Poste de concreto PC-12-750	449440	2342432
10	Poste TMD-13mts (TR-2B-15KVA)	449414	2342387
11	Poste de concreto PC-12-750	449338	2342322
12	Poste de concreto PC-12-750	449273	2342260
13	Poste de concreto PC-12-750 (TR-2B-15KVA)	449233	2342218
14	Poste de concreto PC-9-400	449193	2342190
15	Poste de concreto PC-9-400	449141	2342173

**Tabla 3** Coordenadas UTM WGS84 14Q de la línea eléctrica Baja tensión: Ramal 1 Long. 136 m y Ramal 2 Long. 196 metros

Poste	Descripción (ramal 1)	X	y
10	Poste TMD-13mts (TR-2B-15KVA)	449414	2342387
16	Poste de concreto PC-12-750	449445	2342342
17	Poste de concreto PC-9-400	449416	2342307
18	Poste de concreto PC-9-400	449390	2342307
19	Poste de concreto PC-9-400	449362	2342235

Poste	Descripción (ramal 2)	X	y
8	Poste PC-12-750 (TR-2B-15KVA)	449519	2342474
7	Poste TMD-12mts	449540	2342481
5	Poste de concreto PC-12-750	449584	2342481
6	Poste de concreto PC-9-400	449572	2342418

### 113 Tiempo de vida útil del proyecto

La construcción de las redes de energía eléctrica, desde el momento de su planeación, se realizan con el fin de que permanezcan por varios años; para lograrlo es necesario el empleo de materiales que tengan esa duración como son los postes metálicos y/o de concreto y los conductores usualmente de cobre o aluminio, además de realizar el mantenimiento cuando sufren algún desperfecto por eventos meteorológicos; por ello es importante que las líneas energizadas tengan una brecha (derecho de vía) libre, para evitar el contacto con vegetación que pueda ocasionar estos daños.

El Instituto Mexicano para la Competitividad, A.C. para la determinación del costo de capital utiliza parámetros correspondientes a una línea de transmisión tipo, en la que establece como base de cálculo **una vida útil** de la inversión de **30 años**. Debemos considerar que el proyecto se trata de una línea de distribución y no de transmisión por lo

que las cargas que conduce son menores, por lo tanto soportan menos calentamiento de los conductores, sin embargo se establecerá el mismo periodo de vida útil, dependiendo de la periodicidad de los mantenimientos posteriores que se le realicen a la infraestructura y a la brecha (derecho de vía), sobre la que se encuentre la línea de distribución.

El tiempo de ejecución es relativamente corto (4 meses); sin embargo, se considera una vigencia de la MIA-P de **dos años** para su construcción, por el periodo de tiempo que conllevan las autorizaciones posteriores, cualquier contratiempo en la ministración de recursos y tiempos de licitación. Se señalan en la programación de ejecución de obra los tiempos que por situaciones meteorológicas las actividades deben ser suspendidas con el fin de evitar impactos adversos que puedan provocar la erosión de los suelos y azolve de los cuerpos de agua, o accidentes laborales. El periodo de operación y mantenimiento se encuentra incluido en los 30 años de vida útil del proyecto.

#### I14 Presentación de la documentación legal

La presente Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad particular se elabora con base en la guía publicada en el portal de internet de la SEMARNAT para el sector cambio de uso de suelo, describiendo cada uno de los apartados correspondientes y aquellos que se consideran necesarios para que pueda ser evaluada, identificando los impactos que se prevé serán generados con las diferentes actividades durante la preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento del proyecto.

Se realiza de forma simultanea el trámite de solicitud de cambio de uso de suelo en terrenos forestales para la superficie ocupada con vegetación forestal, en donde se construirá la brecha (derecho de vía) de la línea aérea de media tensión; para lo cual se anexa al ETJ correspondiente la cesión de derechos del propietario del predio, en favor del municipio de Jalpan de Serra, para ejecutar el cambio de uso de suelo objeto de la autorización correspondiente que para tal efecto emita la Semarnat en función de la información presentada en el trámite.

Se integra a esta MIA-P la información necesaria para la descripción de cada una de las actividades, incluyendo aquella información que en su momento fue requerida para el análisis de viabilidad del proyecto. Además se dará atención inmediata a los requerimientos que se hagan durante el periodo de consulta pública, y las que la instancia evaluadora solicite a fin de ampliar la información y aclarar algunos puntos en particular.

Se anexan los planos y programas a los que se hace referencia en el documento (MIA-P) para detallar la información y complementar los apartados de la misma.

**I2 Promovente**

I21 Nombre o razón social

Municipio de Jalpan de Serra, Querétaro

I22 Registro Federal de Contribuyentes del promovente

MJS-140116-AE8

I23 Nombre del representante legal

[REDACTED]

I24 Cargo del representante legal

Síndico Municipal.

I25 Clave única del Registro de Población del representante legal

RELF710101HQTSND05

I26 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones

[REDACTED]

**I3 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental**

I31 Nombre o razón social

Servicios Técnicos Forestales del Norte de Querétaro S.A de C.V.

I32 RFC del responsable del estudio

STF130208 6U8

I33 Nombre del responsable técnico del estudio

[Redacted]

I34 CURP del responsable técnico del estudio

[Redacted]

I31 Dirección del responsable técnico del estudio

[Redacted]

I32 Cedula profesional del responsable del estudio técnico

[Redacted]

[Redacted]



## II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

### II.1 Información general del proyecto

La red de transporte de energía eléctrica es la parte del sistema de suministro eléctrico constituida por los elementos necesarios para llevar hasta los puntos de consumo, y a través de grandes distancias, la energía generada en las centrales hidroeléctricas, térmicas, de ciclo combinado o nuclear. Parte fundamental de la red de transporte de energía eléctrica son las líneas de transporte. Una línea de transporte de energía eléctrica o línea de alta tensión es básicamente el medio físico mediante el cual se realiza la transmisión de la energía eléctrica a grandes distancias. Está constituida tanto por el elemento conductor, usualmente cables de cobre o aluminio, como por sus elementos de soporte, las torres de alta tensión.

La **distribución** de la energía eléctrica desde las subestaciones de transformación de la red de transporte, se realiza en dos etapas.

La primera está constituida por la red de reparto que, partiendo de las subestaciones de transformación, reparte la energía, normalmente mediante anillos que rodean los grandes centros de consumo, hasta llegar a las estaciones transformadoras de distribución.

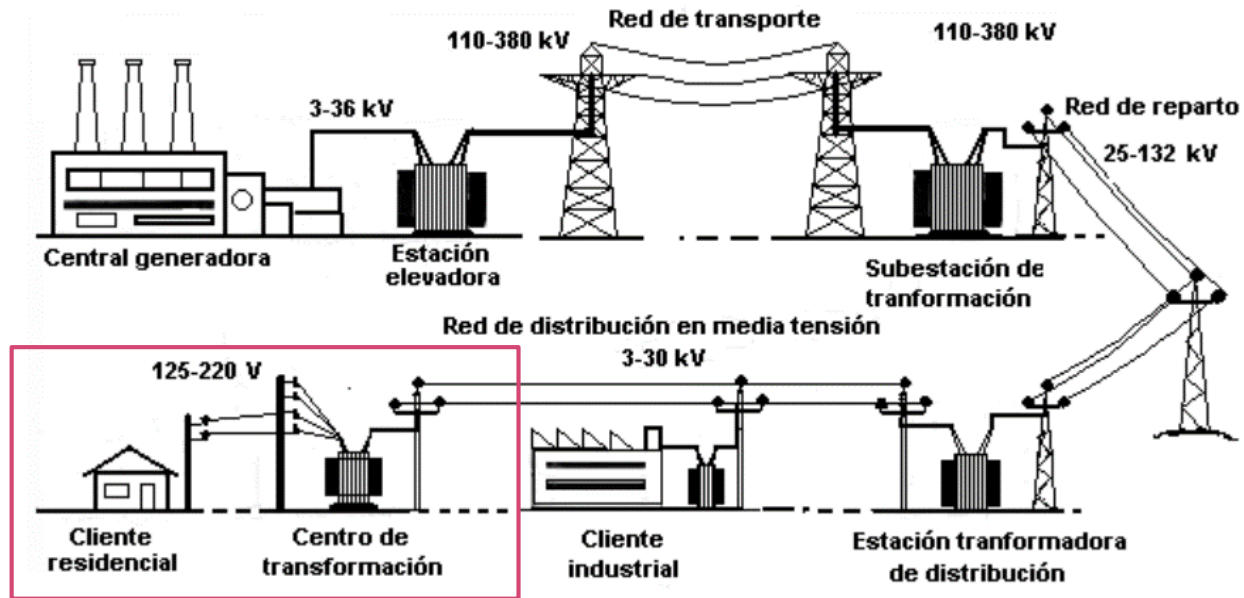
La segunda etapa la constituye **la red de distribución propiamente dicha**, esta red cubre la superficie de los grandes centros de consumo (población, gran industria) uniendo las estaciones transformadoras de distribución con los centros de transformación, que son la última etapa del suministro en media tensión.

La distribución de la energía eléctrica, parte de las subestaciones hasta las casetas de transformación de media y baja tensión, y desde ahí, hasta los abonados o consumidores.

**A estas líneas se les denomina redes secundarias.** Estas redes de distribución se pueden clasificar de varias formas:

- ✓ Según la naturaleza de la corriente eléctrica: corriente continua o corriente alterna.
- ✓ Según las tensiones de servicio: 230V (entre fase y neutro) y 400V (entre fases).
- ✓ Según las distintas formas de montaje: aéreas o subterráneas.

En cuanto a los centros de transformación, su misión es reducir el valor de la tensión de la redes de distribución (11, 15, 20, 35, 45 KV) hasta el valor de consumo (400/230V). Los lugares de consumo son las viviendas y las industrias, que son alimentadas por una red de distribución eléctrica, tienen como finalidad la utilización de dicha energía.



**Ilustración 2** Sistema de suministro eléctrico  
Fuente: Wikipedia. Licencia Creative Commons

El proyecto pretende la construcción de una **Red secundaria de distribución**: compuesta por las líneas aéreas o subterráneas que unen las subestaciones de distribución con los centros de transformación, lo que se conoce como red de distribución de media tensión (13.2 kV) y las líneas que partiendo de los transformadores llevan la energía hasta los usuarios finales, denominada red de distribución de baja tensión (220-120 V).

## II11 Naturaleza del proyecto

El proyecto se enmarca de acuerdo con las *Políticas y estrategias para la electrificación de comunidades rurales y zonas urbanas marginadas* (publicado en el DOF: 29/03/2017).

“**QUINTA.** Programa quinquenal de Electrificación de Comunidades rural y Zonas urbanas marginadas. Con el objetivo de promover la electrificación y comunicar las actividades que se realizarán para llevar a cabo las Acciones de electrificación que se financien con el FSUE, en Comunidades rurales y Zonas urbanas marginadas, la Dirección General desarrollará un Programa quinquenal de Electrificación de Comunidades rurales y Zonas urbanas marginadas. El primer programa deberá cubrir el periodo 2017-2021.”

Por tanto, el proyecto consiste en la construcción de una Línea aérea para la distribución eléctrica de media y baja tensión para uso doméstico. **Una línea aérea:** *es aquella que está constituida por conductores desnudos, forrados o aislados, tendidos en espacios abiertos y que están soportados por postes u otro tipo de estructuras con los accesorios necesarios para su fijación, separación y aislamiento de los mismos conductores.*

## **Justificación y objetivos**

Tomado de las POLÍTICAS Y ESTRATEGIAS PARA LA ELECTRIFICACIÓN DE COMUNIDADES RURALES Y ZONAS URBANAS MARGINADAS. *DOF: 29/03/2017*

Considerando que la falta de acceso a servicios energéticos, entre los que se incluye el suministro de energía eléctrica, afecta el desarrollo económico y social de la población; y que la Organización de las Naciones Unidas (ONU) establece como meta para un futuro sostenible el acceso universal a la energía y que dicho acceso sea mediante servicios energéticos modernos y eficientes.

Por su parte la ONU, mediante la iniciativa de "Energía Sostenible para Todos", exhorta a los gobiernos, empresas y a la sociedad civil para que se sumen a los compromisos de acción para el logro de una energía sostenible hacia el 2030, los cuales consisten en asegurar el acceso universal a servicios modernos de energía, duplicar la tasa mundial de mejora en la eficiencia energética y duplicar la proporción de energía renovable que se utiliza en todo el mundo.

Con fundamento en el artículo 4o. de la Constitución, que establece el derecho de toda familia a disponer de una vivienda digna y decorosa y el artículo 36 de la Ley General de Desarrollo Social, que incluye el acceso a los servicios básicos en la vivienda como un criterio para la definición, identificación y medición de la pobreza, y que el CONEVAL señala que la disposición de, entre otros, energía eléctrica en la vivienda tiene un fuerte impacto en las actividades que los integrantes del hogar pueden desarrollar dentro y fuera de dicha vivienda; uno de los principales objetivos de la reforma en materia energética es promover un desarrollo incluyente en México y que la transformación del sector energético beneficie a todos los mexicanos, procurando el acceso universal a la energía eléctrica como una prioridad fundamental de la política energética que permita democratizar la productividad y mejorar la calidad de vida de la población en las distintas regiones del país.

De conformidad con el artículo 113 de la Ley de la Industria Eléctrica, el Gobierno Federal promoverá la electrificación de comunidades rurales y zonas urbanas marginadas, para lo cual podrá coordinarse con las entidades federativas y los municipios. Para tal efecto, la Secretaría de Energía establecerá y supervisará la administración de un Fondo de Servicio Universal Eléctrico, con el propósito de financiar las acciones de electrificación, así como el suministro de lámparas eficientes y el Suministro Básico a Usuarios Finales en condiciones de marginación.

El objetivo de la Elaboración de la MIA-R es de carácter preventivo para poder ejecutar obras del proyecto con estricto apego a lo señalado en la LGEEPA y su Reglamento y los Ordenamientos jurídicos que serán abordados. Usando el proceso de análisis ambiental desde el principio de la planeación del proyecto.

➤ **Objetivo general**

Suministrar energía eléctrica a la comunidad de Río adentro en estatus de muy alta marginación en el municipio de Jalpan se Serra, Querétaro, con apego a la normatividad ambiental a fin de hacer compatible el desarrollo social sin menoscabo del componente ambiental.

➤ **Objetivo económico**

Durante la fase de construcción se generará una derrama económica por la contratación de mano de obra local, y al concluir el proyecto los habitantes beneficiados tendrán mejores condiciones para el desarrollo de actividades económicas que le permitan obtener ingresos, preservar sus alimentos, agilizar sus tareas cotidianas, etc.

Se reduce considerablemente el gasto de combustibles que se lleva a cabo por utilizar generadores de corriente eléctrica para algunas de sus actividades y los derivados de su mantenimiento.

El sitio propuesto para la construcción constituye la mejor vía para el ahorro en el presupuesto municipal, que permita brindar más y mejores servicios a la población de la demarcación.

La evaluación del impacto ambiental de carácter preventivo, pretende reducir el costo y tiempo de la implementación del proyecto; evitar modificaciones que impliquen costosas medidas durante su construcción y operación.

➤ **Objetivo social**

El proyecto tiene como objetivo principal cubrir una de las necesidades primordiales de la sociedad: contar con energía eléctrica que les permita una mejor calidad de vida. El suministro de energía eléctrica en la casa de salud de Río adentro es indispensable para una mejor atención a los habitantes de la zona alejada a la cabecera municipal.

La evaluación del impacto ambiental pretende sustentar la aceptación del proyecto por parte de los usuarios y las dependencias del sector ambiental.

➤ **Objetivo ambiental**

La selección del sitio para la introducción de la línea aérea de media y baja tensión, se realizó con base en el aspecto económico y un esmerado cuidado de los recursos

naturales, estableciendo como la mejor ruta donde se afecte la menor superficie con vegetación forestal, se evite la pérdida de suelo y la afectación de los demás factores ambientales.

El análisis del sistema ambiental pretende prevenir y disminuir los impactos ambientales que se generarán en la superficie del proyecto. Proporcionar lineamientos de protección ambiental a los responsables de la ejecución, a fin de asegurar que las actividades cumplan con el marco jurídico ambiental aplicable y evitar o minimizar las afectaciones al ambiente. Orientar que las actividades se realicen sin afectar a individuos de fauna o flora silvestre, especialmente de especies protegidas en la NOM-059-SEMARNAT dentro del Sistema ambiental. Asimismo se realizarán acciones para ahuyentar y/o reubicar a ejemplares de fauna silvestre en la superficie de construcción, y al término del proyecto dejar el área libre de desechos y señales.

La evaluación del impacto ambiental determinará el equilibrio correcto entre la necesidad del proyecto y los impactos ambientales a generar.

- ✓ Pretende identificar y evitar y/o minimizar los impactos negativos
- ✓ Prevenir la ocurrencia de sanciones económicas y/o administrativas por incumplimientos del marco jurídico en materia ambiental.
- ✓ Prevenir la ocurrencia de reclamos sociales por cuestiones ambientales.
- ✓ Contar con información general y específica sobre la normatividad ambiental aplicable al proyecto, de manera que se facilite su conocimiento y por tanto su cumplimiento por parte del personal involucrado.

## II12 Selección del sitio

En esta sección se describen los elementos básicos considerados para el trazo de instalaciones en media y baja tensión, tomando en cuenta las condiciones que inciden en su construcción y que fundamentalmente son la seguridad a la población, protección al medio ambiente, urbanización, derechos de vía, niveles del terreno, libramientos y obstáculos naturales o artificiales.

El primer factor para construir es el conocimiento detallado del entorno, para lo cual se requiere analizar las condiciones del terreno y definir la alternativa técnico-económica más conveniente (considerado en el análisis del sistema ambiental de este documento).

El proyecto ejecutivo para la construcción debe considerar: la menor longitud, menor número de estructuras, operación simple y segura, costo mínimo de mantenimiento, para asegurar el cumplimiento de los compromisos de suministro ofertados a los clientes; debiendo prever y valorar los puntos siguientes:

1. Para salvaguardar la integridad y propiedad de la población, se debe de respetar lo indicado en las normas de la CFE.
2. Considerar la protección al medio ambiente: analizar la trayectoria más conveniente para minimizar el impacto del entorno.
3. Respecto a los derechos de particulares: en el área urbana por ningún motivo se debe construir en terreno de particulares. En área rural se debe obtener el consentimiento por escrito del propietario.
4. Falta de urbanización: cuando no exista urbanización definida en el terreno, se deben obtener los planos autorizados por la autoridad competente, para conocer la urbanización definitiva de los sectores por electrificar.
5. Tramos rectos: minimizar el número de deflexiones de la línea.
6. Fácil acceso: para la construcción, operación y mantenimiento de la línea; preferentemente utilizando los derechos de vía pública.
7. Evitar obstáculos: de edificios, árboles, líneas aéreas y subterráneas de comunicación y anuncios.
8. Considerar la orografía: antes del levantamiento analizar el trazo más conveniente.
9. Determinar puntos obligados: para distribuir tramos interpostales, en base a deflexiones y/o desniveles de terreno.
10. Evitar puntos de contaminación: principalmente en la proximidad de zonas restringidas.
11. Prever impactos en los postes: con base a la afluencia vehicular y sus características determinar el trazo y tipo de estructura a utilizar.
12. Considerar la instalación de equipo de protección, bancos de capacitores y regulación, conexión y desconexión, para la operación y mantenimiento de las instalaciones.
13. Reducir cruces: con otros derechos de vía, como carreteras. Cruce con vías de comunicación: se debe efectuar el trámite ante la autoridad competente, para obtener el permiso correspondiente.

*Tomado de.- (NORMAS DE DISTRIBUCIÓN – CONSTRUCCIÓN – INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSIÓN. (02 00 01) GENERALIDADES*

*Las obras construidas por terceros que vayan a ser entregadas a CFE deben sujetarse al procedimiento PE-D-1300-001 Procedimiento para la Construcción de Obras por Terceros.*

El proyecto pretende la construcción de la Red de distribución de energía eléctrica a la comunidad de Río adentro, municipio de Jalpan de Serra, Qro. Considerando para ello su conexión desde un sitio cercano, como lo encomienda la CFE, realizando la conexión desde la línea eléctrica de Capulines. Por lo tanto, la selección del sitio se realiza con base en las recomendaciones y Normas de la dependencia encargada de proveer el servicio, atendiendo las consideraciones económicas, técnicas, físicas y ambientales del sitio propuesto.

Para la instalación de la línea eléctrica de media tensión se empleará la distancia más corta desde el sitio de conexión hasta el sitio de transformación, para bajar la tensión y

distribuirla hasta la vivienda más alejada de la comunidad de Río adentro, para dotarla de este servicio básico.

Parte del proyecto se llevará a cabo sobre terrenos de uso pecuario y forestal, por lo que en la superficie ocupada por la línea de media tensión que presenta vegetación, se pretende el cambio de uso de suelo en terrenos forestales para apertura de la brecha (derecho de vía); de características tales como lo señalan las **Normas de distribución – construcción – instalaciones aéreas en media y baja tensión**; eliminando parcialmente la vegetación arbórea que pueda estar en contacto con el cableado y producir daños a los conductores o descargas eléctricas.

No será necesaria la apertura de superficies adicionales a las contempladas por la brecha descrita anteriormente, toda vez que la línea de baja tensión para el suministro a las viviendas se ubicará en el margen del camino de terracería a Río adentro, por donde se accede a ellas. El suministro de materiales se realizará a través del camino Jalpan - Río adentro y en la parte alta (punto de inicio) mediante la brecha descrita en el párrafo anterior, empleando el camino Jalpan – Capulines.

Con base en la información de la cubierta forestal, la trayectoria del proyecto es la más indicada ya que se afecta lo menos posible a los recursos forestales; no interfiere con sitios de importancia sociocultural o ecosistemas frágiles.

### II13 Ubicación física del proyecto y planos de localización

La superficie del proyecto se localiza al interior del municipio de Jalpan de Serra, Querétaro, hacia el suroeste de la cabecera municipal, y próximo a los límites con el municipio de Pinal de Amoles.

Conforme a su localización geográfica, la superficie total del proyecto se encuentra al interior del Área Natural Protegida con categoría de Reserva de la Biosfera denominada Sierra Gorda, en la subzona de aprovechamiento intensivo, como de describirá en el apartado correspondiente.

La red de distribución eléctrica se pretende sea conectada a partir de la red eléctrica existente, que abastece a la comunidad de Capulines, también perteneciente al municipio de Jalpan de Serra. Geográficamente el sitio propuesto se localiza en las inmediaciones de las comunidades de Río adentro, Capulines y Puerto de hoyos.

Conforme al Programa de Ordenamiento Ecológico Regional de Estado de Querétaro, la superficie propuesta se encuentra dentro de la **UGA 61 Acatitlán**, con una política de

vegetación de selvas; en ella se localiza la superficie propuesta para cambio de uso de suelo en terrenos forestales. El resto de la superficie del proyecto también se localiza en la **UGA No. 62 Arroyos de Jalpan y Río Escanela** con una política de agua. Los lineamientos y acciones de estas UGAs que se vinculan con el proyecto se describen en el apartado correspondiente. Aguas abajo de la localización del proyecto se encuentra la UGA No. 63 Presa Jalpan, con política de Agua, sin embargo la superficie de construcción del proyecto no interfiere con esta área.

Por la ubicación geográfica, la superficie del proyecto intercepta con otras áreas de atención prioritaria como se describirán en el apartado de vinculación del proyecto con los instrumentos normativos y de política ambiental.

Hidrológicamente el proyecto se localiza en la Región hidrológica RH26 Río Pánuco, en la subcuenca Alto Pánuco, la microcuenca es de tipo exorreica denominada Ahuacatlán de Guadalupe, la cual abarca una superficie de 6902.067ha.; tiene una elevación máxima de 2142 msnm y una mínima de 760 msnm, la longitud de su cauce es de 21.23 km.

En la tabla siguiente se señala la ubicación del eje de la línea de distribución eléctrica de media, y baja tensión (principal y ramales); que se pretende construir con el proyecto.

**Tabla 4** Coordenadas UTM WGS84 14Q del eje de la línea eléctrica

Media tensión (longitud: 906 metros)

Poste	Tipo de poste	X	y
<b>A</b>	Poste PC-12-750 (Toma de energía)	450336	2342215
<b>1</b>	Poste PC-12-750	450298	2342234
<b>2 (2)</b>	Poste PC-12-750 tipo H	450234	2342253
<b>3 (2)</b>	Poste PC-12-750 tipo H	450072	2342308
<b>4 (2)</b>	Poste PC-12-750 tipo H	449802	2342426
<b>5</b>	Poste PC-12-750	449584	2342481
<b>7</b>	Poste TMD-12M	449572	2342418
<b>8</b>	Poste PC-12-750 (TR-2B-15KVA)	449519	2342474

Baja tensión (Longitud: 464 metros)

Poste	Descripción	X	y
<b>8</b>	Poste PC-12-750 (TR-2B-15KVA)	449519	2342474
<b>9</b>	Poste de concreto PC-12-750	449440	2342432
<b>10</b>	Poste TMD-13mts (TR-2B-15KVA)	449414	2342387
<b>11</b>	Poste de concreto PC-12-750	449338	2342322
<b>12</b>	Poste de concreto PC-12-750	449273	2342260
<b>13</b>	Poste de concreto PC-12-750 (TR-2B-15KVA)	449233	2342218
<b>14</b>	Poste de concreto PC-9-400	449193	2342190
<b>15</b>	Poste de concreto PC-9-400	449141	2342173



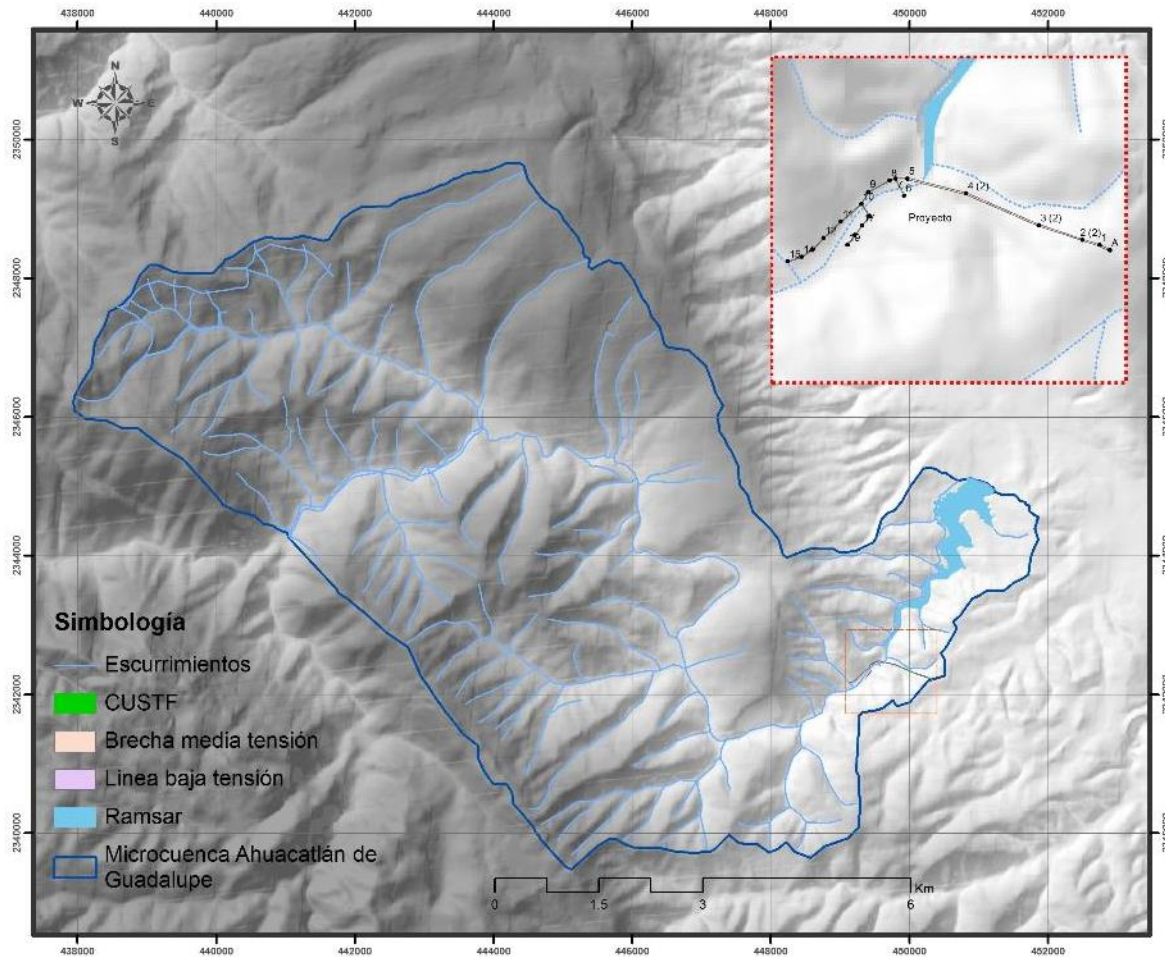
Coordenadas UTM WGS84 14Q de la línea eléctrica Baja tensión: Ramal 1 Long. 136 m y Ramal 2 Long. 196 metros

Poste	Descripción (ramal 1)	X	y
10	Poste TMD-13mts (TR-2B-15KVA)	449414	2342387
16	Poste de concreto PC-12-750	449445	2342342
17	Poste de concreto PC-9-400	449416	2342307
18	Poste de concreto PC-9-400	449390	2342307
19	Poste de concreto PC-9-400	449362	2342235

Poste	Descripción (ramal 2)	X	y
8	Poste PC-12-750 (TR-2B-15KVA)	449519	2342474
7	Poste TMD-12mts	449540	2342481
5	Poste de concreto PC-12-750	449584	2342481
6	Poste de concreto PC-9-400	449572	2342418

CUADRO DE ESTRUCTURAS							
NO.	POSTE	ESTRUCTURA EN MEDIA TENSIÓN	ESTRUCTURA EN BAJA TENSIÓN	RETENIDA	EQUIPO ELECTRICICO	COORDENADAS X:	COORDENADAS Y:
A	PC-12-750	TS20/RD2N	P3	RDA		450336	2342215
1	PC-12-750	AD2N	-	2RDA		450298	2342234
2	PC-12-750	HA2N	-	4RDA		450234	2342253
3	PC-12-750	HS2N	-	-		450072	2342308
4	PC-12-750	HA2N	-	4RDA		449802	2342426
5	PC-12-750	AD2N	R3,R3	2RDA,RSA		449584	2342481
6	PC-9-400	-	R3	RSA		449572	2342418
7	TMD-12MTS	AD20	R3,R3	-		449540	2342481
8	PC-12-750	VD2N/2CCF	R3	RDB	TR-2B-15KVA	449519	2342474
9	PC-12-750	AD2N	-	RDB,RDA,RDA		449440	2342432
10	TMD-13MTS	VD2N/2CCF	R3	-	TR-2B-15KVA	449414	2342387
11	PC-12-750	AD2N	-	2RDA,RDB		449338	2342322
12	PC-12-750	VD2N	-	RSA,RSB		449273	2342260
13	PC-12-750	RD2N/2CCF	R3	RSA,RSB	TR-2B-15KVA	449233	2342218
14	PC-9-400	-	P3	RSB		449193	2342190
15	PC-9-400	-	R3	RSA		449141	2342173
16	PC-9-400	-	R3,R3	RSA,RDB		449445	2342342
17	PC-9-400	-	P3	-		449416	2342307
18	PC-9-400	-	P3	-		449390	2342271
19	PC-9-400	-	R3	RSA		449362	2342235

Se anexa plano planta del anteproyecto con el cuadro de construcción de estructuras



**Ilustración 3** Ubicación del proyecto en la microcuenca (CHF) Ahuacatlán de Guadalupe

### II.1.3.1 Área natural protegida

La superficie en la que se pretende desarrollar el proyecto se ubica al interior de la Reserva de la Biosfera Sierra Gorda, decretada bajo ésta categoría por su importancia biológica, grado de conservación de sus elementos y la representatividad de su biodiversidad en el ámbito nacional por la gran variedad de ecosistemas presentes, según lo establece el decreto de creación de la Reserva publicado en el Diario Oficial de la Federación el 19 de mayo de 1997.

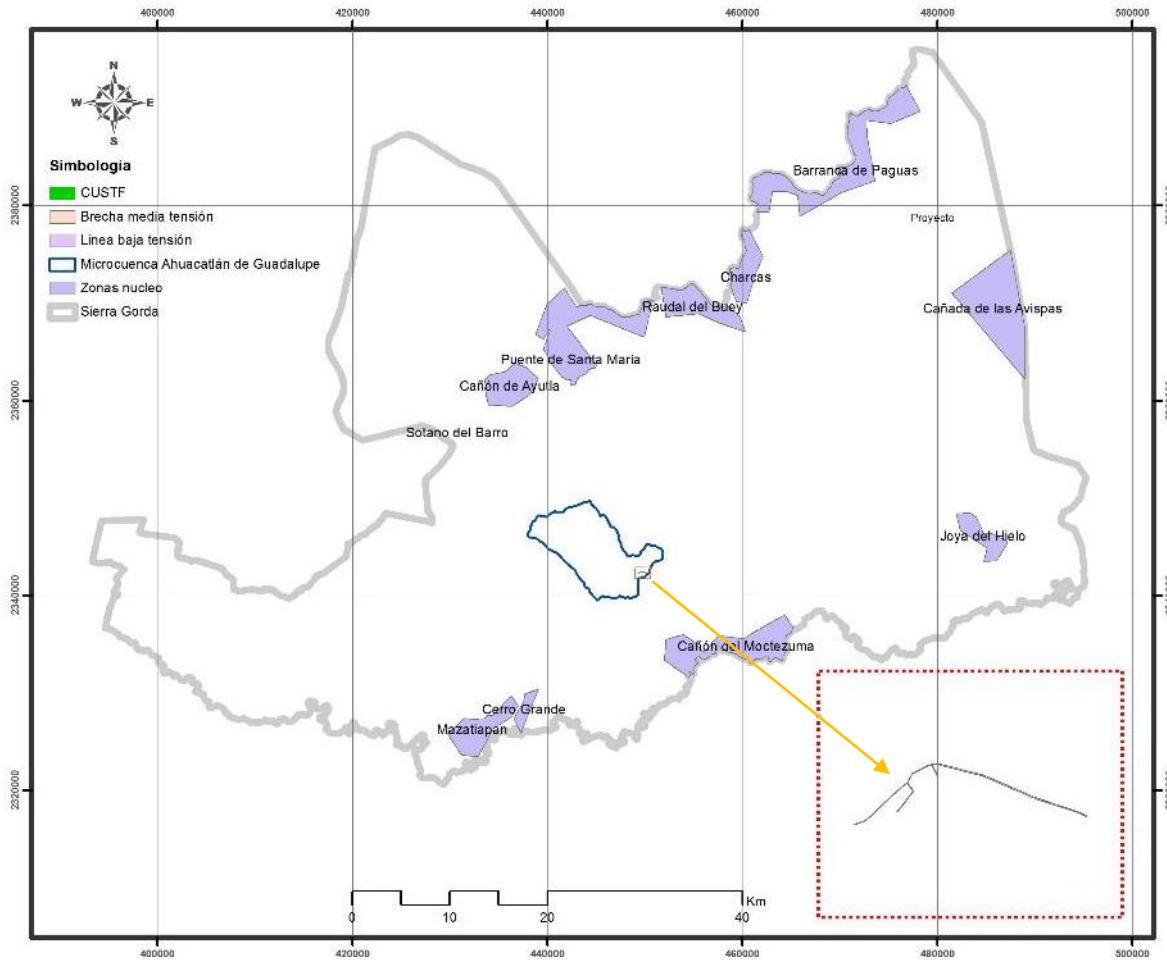
Uno de los objetivos de su creación de esta ANP fue el de hacer compatible el desarrollo urbano, la recreación y el ecoturismo con la conservación, e implementar medidas que permitan amortiguar los impactos generados.

La zonificación de la Reserva de la Biosfera Sierra Gorda se basa en los dos tipos de zona que maneja la LGEEPA para este tipo de áreas naturales: Zonas Núcleo y Zona de amortiguamiento, como quedo asentada en el decreto.

La sub-zonificación se realiza con base en las características naturales de la región (pendiente y erodabilidad), su estado de conservación, presencia de ecosistemas o hábitats especiales, la importancia como parte de los procesos físicos (captación de agua), y los usos del suelo actuales y potenciales. No existen al momento límites físicos (definidos por coordenadas geográficas) para la sub-zonificación.

En la sub-zona de aprovechamiento intensivo se ubican los asentamientos humanos y sus inmediaciones, en donde se favorecerá la utilización de los recursos naturales de un modo intensivo y se ordenarán las actividades productivas de las comunidades, previamente contempladas en los programas y planes de desarrollo urbano locales. Se consideran inmediaciones a las superficies parceladas donde se llevan a cabo las actividades económicas de sus habitantes, por lo tanto estas superficies se encuentran presentes en el área del proyecto.

De acuerdo con la zonificación del Programa de Manejo de la Reserva, la ubicación el proyecto es superior a 7 km en su punto más cercano, en línea recta, de la zona núcleo (Cañón de Moctezuma); por lo que la ejecución de las actividades no incide en el comportamiento y conservación de los recursos naturales en esta área restringida.



**Ilustración 4** Ubicación de la cuenca y del proyecto respecto al ANP y sus Zonas núcleo

El Programa de Manejo de la RBSG establece la necesidad de contar con autorización en materia de impacto ambiental, cuando se pretendan construir obras de cualquier tipo en su interior; por lo tanto su ejecución no se encuentra restringida, únicamente debe ser regulada y autorizada por las autoridades correspondientes.

Se ha demostrado con proyectos del mismo tipo, la compatibilidad del desarrollo de infraestructura con la conservación de los recursos. Este actuar ha tenido resultados favorables no solamente por el cumplimiento del promovente y los contratistas hacia las actividades propuestas, sino también por la supervisión en todo momento durante su ejecución, para que se realicen de manera adecuada y oportuna, siendo un ejemplo para los demás proyectos que se realizan en la RBSG.

En este sentido, se pretende con este documento (MIA-P) que se realicen las actividades propuestas con un mínimo impacto negativo hacia el componente ambiental y con un mayor impacto positivo hacia el componente socioeconómico en la región.

### II.1.3.2 Otras áreas de atención prioritaria

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 sub-cuencas y sistemas acuáticos del país considerando las características de biodiversidad y los patrones sociales y económicos de las áreas identificadas, para establecer un marco de referencia que pueda ser considerado por los diferentes sectores para el desarrollo de planes de investigación, conservación uso y manejo sostenido. Este programa junto con los Programas de Regiones Marinas Prioritarias y Regiones Terrestres Prioritarias, forman parte de una serie de estrategias instrumentadas por la CONABIO para la promoción a nivel Nacional para el Conocimiento y Conservación de la Biodiversidad de México.

Empleando esta zonificación para la ubicación del proyecto se establece que el 100% de la pretendida línea de distribución eléctrica se encuentra dentro del polígono de la Región Hidrológica Prioritaria: **RHP-75 Confluencia de las Huastecas** de la CONABIO (ver plano en los anexos), clasificada como región de alta biodiversidad (AAB) y Región amenazada (AA), con indicadores de calidad del agua no determinados.

Por la ubicación del proyecto al interior de la Reserva de la Biosfera Sierra Gorda el 100% se encuentra inmerso en la Región Terrestre Prioritaria (RTP) de la CONABIO: **RTP-101 Sierra Gorda – Río Moctezuma**. Que abarca el 90.29% de la superficie (35,080.050 ha) del ANP. La importancia de esta región radica en su alta diversidad de tipos de vegetación rica en endemismos, incluye zonas secas y húmedas cálidas y frescas cubierta en su mayoría por matorrales xerófilos y porciones de bosques de montaña, tropical caducifolio, sub-perennifolio y perennifolio. La riqueza biológica dentro de esta región incluye la vegetación de los cañones que forman los afluentes del Pánuco: el Amajac-Moctezuma y el Santa María-Tampaón. Hacia el norte de esta RTP se encuentra incluida la RB Sierra Gorda, ANP decretada en 1997 (ver plano en los anexos).

Además se localiza el 100% del proyecto en el Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA) de la CONABIO: **AICA C-06 Reserva de la Biosfera Sierra Gorda** (ver plano anexo) con categoría G-1 *Ara militaris*, *Amazona viridigenalis*, *Dendrortyx barbatus*; aunque no se cuenta con un estudio formal sobre aves en la zona, y sólo se conoce la existencia de ciertas especies de gran valor sin conocer el estado de sus poblaciones y en vista de la importancia que tiene el Sótano del Barro que alberga la última colonia de *Ara militaris* en el estado de Querétaro y ser Sierra Gorda importante refugio biótico ya que en él se encuentran especies como *Crax rubra*, *Penelope*

*purpurascens*, *Amazona viridigenalis*, *Dendrortyx barbatus*, etc., además de variados tipos de vegetación.

Por su parte la Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas, conocida en forma abreviada como **Convenio de Ramsar**, fue firmada en la ciudad de Ramsar (Irán) el 2 de febrero de 1971 y entró en vigor en 1975. Su principal objetivo es «*la conservación y el uso racional de los humedales mediante acciones locales, regionales y nacionales y gracias a la cooperación internacional, como contribución al logro de un desarrollo sostenible en todo el mundo*».

La Presa Jalpan, cercana a la cabecera municipal de Jalpan de Serra, fue declarada sitio Ramsar el 2 de febrero de 2004 por ser humedal de importancia mundial. La presa atrae a varias especies de aves acuáticas y migratorias, sirviendo como sitio de reproducción y refugio de cerca de 140 especies reportadas en las inmediaciones de la presa. Es importante por su función como fuente de agua potable y por la derrama económica derivada de este embalse para el regadío de terrenos agrícolas del Distrito de Riego 001 que da empleo a varios trabajadores.

El sitio propuesto para el proyecto se localiza próximo a este sitio. El corredor Norte-Sur que proviene del río Santa María sobre el Río Jalpan es una importante ruta de migración de las aves que arriban a la presa Jalpan. Aunque la zona de refugio y percha de las aves migratorias se encuentra en el margen de la presa, se estima puedan sobrevolar la zona del proyecto en busca de alimento en la vegetación colindante; sin embargo, se considera que el proyecto no afectará sus poblaciones debido a que por la altura se espera que sobrevuelen en torno a ella.

Además, la infraestructura proyectada no se considera una limitante que obstaculice las rutas de migración, tomando como referencia que la ruta de migración para el arribo al Sitio Ramsar es de norte a sur, por el río Jalpan y atravesando la zona urbana de Jalpan, en donde no se han registrado eventos de esta naturaleza.

Por otra parte el ANP se encuentra dentro del polígono de las 60 montañas prioritarias del país, lo que le confiere tierras propicias para la recarga de mantos acuíferos.

Debido a su inclusión en estas superficies de conservación, el proyecto dará cabal cumplimiento a las disposiciones legales en materia de impacto ambiental, aun cuando su extensión es insignificante comparado con las bastas superficies hasta donde se extienden estas regiones prioritarias.

## II14 Inversión requerida

Proyectos de esta categoría requieren de una fuerte inversión, sobre todo por los cuidados ambientales que se deben tener a fin de hacer compatible el desarrollo con la conservación de los recursos naturales afectados, proponiendo realizar el acarreo del material de forma manual para evitar la apertura de vías de acceso adicionales a los derechos de vía y caminos ya existentes para evitar impactos severos a la vegetación colindante.

De manera general se desglosan los principales conceptos y la cantidad de recursos económicos necesarios en cada uno de ellos. El monto total aproximado para la realización de la obra desde su inicio hasta su conclusión asciende aproximadamente a **3.49 MDP**, conforme a la distribución que se muestra en la tabla; Error! No se encuentra el origen de la referencia..

**Tabla 5** Inversión requerida

CONCEPTO	MONTO (\$)
Tramites y permisos	450,000.00
Preparación del sitio	250,000.00
Suministro y colocación de la línea	2'156,478.33
Obras de mitigación y compensación	150,000.00
<b>SUBTOTAL</b>	<b>3'006,478.33</b>
<b>IVA</b>	<b>481,036.53</b>
<b>GRAN TOTAL</b>	<b>3'487,514.86</b>

Tratándose de servicio público rural, se considera que la inversión es a fondo perdido, y que solo se cubrirán los gastos establecidos en los recibos de luz correspondientes a su generación, en función del consumo de energía eléctrica y las tarifas que establezca la CFE para cada una de las viviendas beneficiadas.

## II15 Dimensiones del proyecto

El proyecto consiste por una parte en la construcción de una línea aérea de distribución eléctrica de media tensión, con su respectivo centro de transformación para evitar la caída de tensión; y por otra su distribución mediante la línea aérea de baja tensión en el margen del camino hacia la comunidad de Río adentro, y ramal para las viviendas ubicadas hacia el margen derecho del escurrimiento principal con su respectivo centro de transformación para hacerla asequible para su uso en las viviendas.

### Dimensiones:

Longitud de la línea de media tensión: 906 metros.

Longitud de la brecha para media tensión: 799 metros

Ancho de la brecha para la línea de media tensión: 6 metros

Longitud de la línea marginal de baja tensión (línea principal): 464 metros  
 Longitud de la línea marginal de baja tensión (ramales 1 y 2): 336 metros

**Tabla 6** Dimensiones del proyecto

Área del proyecto	Ubicación	Perímetro (m)	Superficie (ha)
Superficie de CUSTF en línea de media tensión	Polígono 1	241.00	<b>0.0665</b>
	Polígono 2	596.94	<b>0.1643</b>
Superficie diverso a forestal en línea de media tensión			<b>0.2487</b>
Superficie en líneas de baja tensión	Principal y ramales	1639	<b>0.2450</b>
<b>Total del proyecto</b>			<b>0.7245</b>

En las líneas de baja tensión (principal y ramales), no se contempla la afectación de superficie debido a que se establecen en el margen o cruzando el camino u otro tipo ya ocupado por infraestructura por lo tanto solo se indica su superficie para fines de ocupación del espacio. La longitud de la línea de baja tensión será de 800m en total. Considerando que en algunas partes también se establece regresando en niveles inferiores de las líneas de media tensión y línea principal como se indica en las tablas de ubicación del proyecto (eje de la línea de distribución).

En la siguiente tabla se presenta la clasificación de la superficie ocupada por el proyecto conforme a la zonificación señalada en el Artículo 14 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

**Tabla 7** Clasificación de la superficie ocupada por el proyecto (brecha)

Zonas	Clasificaciones	(Ha)	%
<b>Conservación y aprovechamiento restringido</b>	Áreas Naturales Protegidas	0.7245	100
	Superficie arriba de 3000 msnm		
	Superficie con pendientes mayores al 100% o 45°		
	Superficie con vegetación de Manglar o Bosque mesófilo de montaña		
	Superficie con vegetación en galería		
<b>Producción</b>	Terrenos forestales o de aptitud preferentemente forestal de productividad maderable alta		
	Terrenos forestales o de aptitud preferentemente forestal de productividad maderable media		
	Terrenos forestales o de aptitud preferentemente forestal de productividad maderable baja	0.2308	31.85
	Terrenos con vegetación forestal de zonas áridas		
	Terrenos para realizar forestaciones		
<b>Restauración</b>	Terrenos con degradación alta		
	Terrenos con degradación media		
	Terrenos con degradación baja		
	Terrenos degradados que ya estén sometidos a tratamientos de recuperación y regeneración		



### II.1.5.1 Polígono general del proyecto

El polígono total del proyecto se dividió en tres secciones como se ha señalado anteriormente y se detallan a continuación:

La primera sección corresponde a la superficie para la construcción de la línea de distribución de media tensión, la cual a su vez se divide en dos polígonos de CUSTF y dos de uso agropecuario.

Brecha de media tensión			DESCRIPCIÓN
Área: 4794.80 m <sup>2</sup>			<p>Superficie del proyecto que inicia colindando con el camino a Capulines de donde se realizará la conexión para la línea propuesta y la construcción de la brecha pendiente abajo para la línea de media tensión.</p> <p>Se presume en esta brecha se afectarán dos polígonos con vegetación forestal para lo cual se realizan los trámites correspondientes de forma simultanea a la autorización en materia de impacto ambiental.</p> <p>Ambas superficies con vegetación suman la cantidad de 0.2308 ha y las superficies con uso diverso al forestal suman la cantidad de 0.2487 ha.</p>
Perímetro: 1610.27 m			
V	X	Y	
1	449802.54	2342427.72	
2	450073.16	2342311.21	
3	450234.90	2342256.65	
4	450299.54	2342235.56	
5	450337.40	2342216.74	
6	450334.72	2342211.37	
7	450297.26	2342229.99	
8	450233.01	2342250.96	
9	450071.01	2342305.60	
10	449800.61	2342422.02	
11	449583.78	2342477.07	
12	449585.26	2342482.89	
13	449802.54	2342427.72	

La segunda sección del proyecto corresponde a la línea de distribución (principal), ubicada en los márgenes de caminos de acceso de la comunidad de Río adentro. Como se detalla en la tabla siguiente:

EJE línea marginal principal Baja tensión			DESCRIPCIÓN
Superficie: 1676.81 m <sup>2</sup>			<p>La línea de baja tensión se construye a partir del centro de transformación para bajar la tensión para uso domestico.</p> <p>Esta superficie contempla ser ocupada por la línea de distribución marginal principal de baja tensión colocada a lo largo del camino a Río</p>
Perímetro: 1123.81 m			
V	X	Y	
1	449584.00	2342482.50	
2	449539.76	2342482.50	
3	449518.41	2342475.38	
4	449438.92	2342433.12	
5	449412.83	2342387.97	
6	449336.99	2342323.11	

7	449271.94	2342261.06	Adentro, en la orilla del camino rural de terracería y a 1.5 de distancia del límite de las propiedades con las que colinda. El hincado de los postes será hacia uno u otro lado del camino según sea necesario, hasta el poste mas alejado en la localidad.  Se contempla una ocupación del espacio de 3m de ancho.
8	449232.02	2342219.14	
9	449192.32	2342191.36	
10	449140.53	2342174.43	
11	449141.47	2342171.57	
12	449193.68	2342188.64	
13	449233.98	2342216.86	
14	449274.06	2342258.94	
15	449339.01	2342320.89	
16	449413.71	2342384.78	
17	449415.77	2342387.07	
18	449441.08	2342430.88	
19	449519.59	2342472.62	
20	449539.25	2342479.17	
21	449542.44	2342479.50	
22	449584.00	2342479.50	

La tercera sección del proyecto corresponde a las líneas de distribución (ramales), ubicadas en a partir de la línea principal para abastecer a las viviendas de la comunidad de Río adentro, localizadas hacia el margen derecho del escurrimiento principal, como se detalla en la tabla siguiente:

EJE línea marginal (ramal 1) Baja tensión			DESCRIPCIÓN
Área: 566.41 m <sup>2</sup>			Superficie del proyecto en la cual se hincarán los postes de concreto para la línea de distribución marginal que parte de la línea principal hacia el margen derecho del escurrimiento (Río Jalpan) para suministro de las viviendas que se localizan en ese sitio
Perímetro: 333.69 m			
V	X	Y	
1	449413.71	2342384.78	
2	449443.12	2342342.08	
3	449414.81	2342307.92	
4	449388.80	2342271.90	
5	449360.82	2342235.92	
6	449363.18	2342234.08	
7	449391.20	2342270.10	
8	449417.19	2342306.08	Esta línea de baja tensión se propone de igual forma en el margen del camino de acceso hacia las viviendas.
9	449446.88	2342341.92	
10	449415.77	2342387.07	

EJE línea marginal (ramal 2) Baja tensión			DESCRIPCIÓN
Área: 206.38			Superficie en la cual se hincarán los postes de concreto para la línea marginal que parte de la línea principal retornando por debajo de los cables de media tensión hacia el margen derecho del escurrimiento (Río Jalpan) para suministro de las viviendas. La superficie ocupada por otras
Perímetro: 143.80			
V	X	Y	
1	449539.248	2342479.17	
2	449570.663	2342417.32	
3	449573.337	2342418.68	

4	449542.444	2342479.5	líneas no fue considerada para no sobreestimar superficies.
---	------------	-----------	---

### II.1.5.2 Superficie de cambio de uso de suelo

La superficie donde se pretende llevar a cabo la remoción parcial de la vegetación (CUSTF), se ubica a partir del camino a Capulines y dentro de la primera sección de la poligonal del proyecto (brecha en dirección hacia Río adentro); necesaria para la construcción del derecho de vía de la línea aérea de distribución de media tensión. La superficie de CUSTF se conforma de dos polígonos separados por una superficie de uso agropecuario.

#### Superficie de CUSTF (polígono 1)

Superficie Forestal			DESCRIPCIÓN
<b>Área:</b> 0.0665 ha			Superficie del predio que actualmente presenta vegetación forestal clasificada de acuerdo con la capa de uso del suelo y vegetación (INEGI serie V) como vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia (VSa/SBC).  <u>Superficie propuesta para llevar a cabo el cambio de uso de suelo</u> en la que posteriormente se realice el hincado de postes tipo H para la línea de distribución de media tensión.
<b>Perímetro:</b> 241 m			
Vértice	X	Y	
1	450223.7	2342254.1	
2	450236.7	2342256.1	
3	450299.5	2342235.6	
4	450335.4	2342217.7	
5	450331.3	2342213.1	
6	450297.3	2342230.0	
7	450233.0	2342251.0	

Entre los polígonos 1 y 2 de cambio de uso de suelo se localiza una superficie de uso agropecuario cubierta por pasto inducido.

#### Superficie de CUSTF (polígono 2)

Superficie Forestal			DESCRIPCIÓN
<b>Área:</b> 0.1643 ha			Superficie del predio que actualmente presenta vegetación forestal clasificada de acuerdo con la capa de uso del suelo y vegetación (INEGI serie V) como vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia (VSa/SBC).  <u>Superficie propuesta para llevar a cabo el cambio de uso de suelo</u> en la que posteriormente se realice el hincado de postes tipo H para la línea de distribución de media tensión.
<b>Perímetro:</b> 596.94 m			
Vértice	X	Y	
1	449904.7	2342377.2	
2	449867.7	2342399.7	
3	450073.2	2342311.2	
4	450140.4	2342288.5	
5	450139.1	2342282.7	
6	450071.0	2342305.6	

Sobre la brecha (derecho de vía), a partir del polígono 2 de CUSTF hasta cruzar el margen del río Jalpan, el uso de suelo es agrícola y con asentamiento humano, por lo que la construcción del derecho de vía no se tipifica como un cambio de uso de suelo en terrenos forestales.

La superficie total de cambio de uso de suelo en la brecha (derecho de vía) necesaria para el hincado de postes y colocación de la línea eléctrica de media tensión es de **0.2308 ha** para los cuales se solicita el cambio de uso de suelo en terrenos forestales mediante la presentación del ETJ correspondiente, ante la Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos de la SEMARNAT.

De acuerdo a lo observado durante el inventario forestal, el estado que guarda la vegetación, en la superficie de CUSTF los ejemplares a remover corresponden a una cobertura forestal en proceso de degradación, compuesta por vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia. La afirmación se sustenta básicamente en los siguientes argumentos:

- Los ejemplares a remover son árboles y arbustos de bajo porte (1 a 5 m de altura).
- Se encuentra fragmentada la vegetación por superficies de uso agropecuario.
- La existencia de senderos en su interior, debido al tránsito constante de personas.
- Las especies son comunes y ninguna de ellas se encuentra incluida en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Para la construcción de las líneas eléctricas marginales de distribución de baja tensión (principal y ramal), solo se contempla la poda del arbolado para evitar el contacto con los cables evitando posteriores daños a la infraestructura y la descarga de energía que signifique un riesgo para los beneficiarios del servicio de energía eléctrica. Las actividades a realizar en esta superficie se describen en apartados posteriores y en el programa de manejo de vegetación (anexo).

## II16 Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias

Para definir el uso actual del suelo y cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en su área de influencia (sistema ambiental), se empleó la capa del inventario forestal INEGI 2010 (serie V) conforme a la metodología descrita más adelante.

Según la capa del INEGI Serie V, el 100% la superficie propuesta para el desarrollo del proyecto cuenta con vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia. Sin embargo, dentro de la superficie forestal descrita por el INEGI se encuentran superficies de uso agropecuario, escurrimiento y asentamientos humanos, que por su extensión no fueron cartografiados.

Respecto a los cuerpos de agua, el proyecto no interfiere con escurrimientos temporales o permanentes en la superficie de cambio de uso de suelo. A un costado del derecho de vía de la línea de distribución (media tensión), desciende un escurrimiento innominado hacia el río Jalpan; su parte más próxima a la brecha que se pretende construir se localiza a 35m de distancia.

El derecho de vía de la línea de media tensión cruza con el escurrimiento principal Río Jalpan al final de su trayectoria, sin embargo al tratarse de una línea aérea, no se afecta la superficie del escurrimiento por ningún tipo de excavaciones o infraestructura.

Hacia el oeste de la ubicación del proyecto, descienden desde las partes altas escurrimientos tributarios del río Jalpan que cruzan con el camino a Río adentro; a través de alcantarillas situadas bajo la superficie del camino de terracería se permite su cruce por lo que ninguno de estos escurrimientos temporales será afectado con la construcción del proyecto.

La línea de distribución marginal, como su nombre lo indica, se localizará en el margen del camino hacia la comunidad de Río adentro; misma que se encuentra colindando pero alejado del escurrimiento principal (Río Jalpan) por lo tanto la línea eléctrica área propuesta no interferirá con dicho escurrimiento.

La línea de distribución secundaria (ramal) se pretende construir a partir de la línea principal, cruzando por encima del río Jalpan para abastecer a las viviendas ubicadas en el margen derecho del escurrimiento; sin embargo no se lleva a cabo la construcción de ningún tipo de infraestructura en el escurrimiento, la línea es aérea y el hincado de los postes será fuera del escurrimiento en terreno firme a fin de garantizar su permanencia. El acarreo de los materiales se hará a través del camino existente que emplean los pobladores para su traslado.

Aguas abajo de la ubicación del proyecto sobre el escurrimiento principal, hacia el norte, se localiza la presa Jalpan. El proyecto no interferirá con este embalse. En general al interior de la microcuenca se localizan escurrimientos de tipo temporal que descienden hacia el río Jalpan.

Conforme a la capa de manantiales de la Sierra Gorda, no se localiza ninguno en las proximidades del proyecto, ubicándose más próximos al parte aguas de la microcuenca hacia el suroeste.

## II17 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

En carta de vías generales de comunicación se puede identificar el tipo de infraestructura caminera que se localiza en las inmediaciones del proyecto.

El arribo al sitio donde se pretende conectar la línea de distribución eléctrica para energizarla, se logra por el camino de terracería Jalpan – Capulines. A partir de dicho sitio se pretende la construcción de la brecha (derecho de vía de la red eléctrica) para descender hacia la comunidad a beneficiar, al habilitarse únicamente para el acarreo e hincado de postes y tendido de los hilos de la red eléctrica de forma manual no se constituye como una obra de urbanización.

Por su parte el arribo a la comunidad de río adentro se logra por el camino Jalpan- Río adentro, parte de esta vía de comunicación fue recientemente modernizada con la construcción del “Malecón Río adentro”, sin embargo parte del camino aun es de terracería con un poco de revestimiento pero que permite su tránsito todo el año. A través de esta vía de comunicación se llevará a cabo el acarreo y la introducción de la grúa para el hincado de los postes de la red marginal.

A 5.1 km de la comunidad de Río adentro, se localiza la cabecera Municipal de Jalpan la cual cuenta con los Servicios que pueden ser requeridos para la ejecución del proyecto, como son: hospedaje para el personal técnico de la obra, las estaciones de suministro de combustibles para los vehículos de transporte; servicios de telefonía e internet para la correcta operación de la obra, así como la oficina regional de la CFE para la supervisión y necesidades del proyecto.

La comunidad de Río adentro cuenta con el servicio de agua potable, carece de los servicios de drenaje sanitario y energía eléctrica.

Ninguno de los servicios de los que carece el sitio del proyecto interfiere con su realización toda vez que los servicios sanitarios a emplear por el personal serán suministrados mediante cabinas móviles.

El servicio de limpia municipal cubre con rutas, la diversas localidades del Municipio de Jalpan de Serra, sin embargo se prevé que por el tipo de residuos a generar (materiales reciclables como pedazos de cable), la empresa contratista se encargará de su acopio para traslado a algún centro de reciclaje en la cabecera municipal o en las propias instalaciones de la constructora.

El servicio de energía eléctrica que se pretende abastecer con el proyecto, si bien se trata de un servicio público no constituye por si solo la urbanización de la comunidad beneficiada; sin embargo si es indispensable para mejorar su calidad de vida.

## II2 Características particulares del proyecto

El proyecto consiste en la construcción de una red de distribución eléctrica rural para abastecer a la comunidad de Río adentro, realizándola de tipo aérea desde la red existente en el camino a Capulines para distribuirla a través de postes PC-12-700 sencillos y tipo H en la línea de media tensión; y postes de concreto PC-12-700, PC-9-400 y PMD-13mts (según proyecto ejecutivo) para la línea de baja tensión, aproximarla hacia las viviendas beneficiadas. Se prevé la colocación de 3 transformadores de energía para regular la tensión para uso residencial.

La longitud total de la línea de distribución será de:

Tipo de Línea	Distancia (m)
Media Tensión	906
Línea Principal	464
Ramal (R1)	136
Ramal (R2)	200
<b>Total</b>	<b>1706</b>

Longitud de la brecha de media tensión: 799 m

Superficie de la brecha media tensión: 4795 m<sup>2</sup>

Superficie de CUSTF en la brecha: 2308 m<sup>2</sup>

**Derecho de vía:** Es una franja de terreno que se ubica a lo largo de la línea aérea cuyo eje longitudinal coincide con el trazo topográfico de la línea. Su dimensión transversal varía de acuerdo con el tipo de estructuras, con la magnitud y desplazamiento lateral de la flecha, y con la tensión eléctrica de operación.

*Nota: Para la localización de las estructuras en áreas rurales, se deben utilizar los derechos vía públicos (canales, caminos, carreteras, vías férreas, etc.), en los casos que no sea posible y sea necesario cruzar propiedades, se debe obtener el consentimiento por escrito de los propietarios.*

Las instalaciones de **media y baja tensión** se deben construir preferentemente por los caminos, entre éstos y los linderos de propiedades y sólo cruzar los linderos para el servicio de la propiedad. Cuando en la trayectoria de las líneas de media tensión sea

inevitable cruzar por huertas con árboles que por su altura puedan tener contacto con los conductores, se debe considerar la instalación de cable semiaislado y postería de 14 m o mayor, para no poner en riesgo la integridad física de las personas y la continuidad del suministro.

El proyecto pretende durante la preparación del sitio, la apertura de una **brecha**<sup>6</sup>. La remoción parcial de vegetación (CUSTF) en la superficie que cuenta con vegetación forestal se llevará a cabo de forma manual con motosierra y machete, eliminando únicamente la vegetación arbórea y algunos ejemplares arbustivos a lo largo del polígono **en un ancho de 6 metros**, que evite la obstrucción de las actividades de acarreo de materiales, hincado de postes y manipulación del cableado. Posteriormente la brecha evitará la intercepción de la vegetación con el cable provocando daños a la infraestructura ante la presencia de eventos meteorológicos. Por el tipo de suelo presente en el sitio, no se prevé el deslave de suelos, derivados de la remoción de vegetación.

Preferentemente para la apertura de la brecha se debe considerar el árbol maduro; se deben eliminar todos los árboles secos o en terreno flojo, para evitar que al caer pudieran pegar a la línea eléctrica.

La **Cepa**: Perforación en el terreno para hincar un poste o enterrar una ancla. En la construcción del proyecto se contempla la excavación de cepas de forma manual (en la brecha) para el hincado de los postes (estructura tipo H) en la línea de media tensión; y la excavación de cepas de forma manual o con maquinaria especializada para el hincado de postes de concreto en el margen del camino a Río adentro, para línea de baja tensión.

La presente Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad particular NO implica la realización de un estudio de riesgo, ya que las actividades que se ejecutarán en cada una de sus etapas, los materiales y las sustancias empleadas no son consideradas peligrosas.

El proyecto contempla únicamente el uso de maquinaria especializada (grúa) para el acarreo, el levante, hincar y empotrar los postes, transitando por el camino de acceso Jalpan – Río adentro; de ahí que las sustancias tóxicas que se emplearán en el proyecto corresponden únicamente a los combustibles, en específico, gasolina para motosierras y vehículos y diésel para la grúa. En su caso podrá emplearse un compresor para perforadores neumáticos en suelo tipo C. El abasto de combustibles se llevará a cabo en las estaciones de servicio de la cabecera municipal, próximas al sitio de construcción, por el periodo de uso del compresor (de ser necesario), no se contempla la recarga de combustible en el sitio.

---

<sup>6</sup> Franja de terreno libre de vegetación mínima necesaria para el trayecto de una línea.



No se prevé el empleo de explosivos que desestabilicen el material parental, ni maniobras que implique algún tipo de riesgo a los trabajadores; se prevé que tampoco se ponen en riesgo la integridad, calidad y permanencia de los recursos naturales por deslizamientos o hundimientos debido a que no se llevan a cabo cortes en la superficie. La seguridad e higiene de las obras planteadas estarán a cargo del contratista que lleve a cabo las actividades de construcción del proyecto.

## II21 Programa General de Trabajo

Por tratarse de un proyecto que implica la ejecución de actividades contempladas en la LGEEPA (Cambio de uso de suelo, además de tratarse de una obra al interior del ANP), se ejecutaron actividades previas de campo y gabinete: la ubicación del trazo, recorridos por parte del proyectista y elaboradores del estudio de impacto ambiental, para cruzar información de factibilidad económica, técnica y ambiental de este proyecto, eligiendo la mejor alternativa.

Se realiza la evaluación de la situación actual que guardan los componentes ambientales y la proyección de cambios que se derivarán con la construcción, operación y mantenimiento y, en su caso, proponer las medidas de prevención, mitigación y compensación de impactos plasmadas en la Manifestación de Impacto Ambiental y ETJ que se someten al proceso de evaluación. Esta actividad está directamente enfocada a tramitar los permisos correspondientes ante la Secretaría.

Posterior al trámite administrativo se dará inicio a la gestión de recursos económicos para su ejecución y se iniciará con el proceso constructivo de la red eléctrica, que involucra las siguientes actividades: preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, conforme al plan de trabajo propuesto. El inicio de actividades puede variar dependiendo de la ministración de recursos, trámites y disponibilidad de tiempo, por lo que se informará oportunamente a la Secretaría, aunque la obra se programa realizar en 4 meses conforma al siguiente calendario:

**Tabla 8** Calendarización de las Actividades para la ejecución del proyecto

Etapa	Actividad	Meses del año			
		1	2	3	4
Preparación del sitio	Delimitación de superficies	■			
	Ahuyentamiento de fauna silvestre	■			
	Rescate y reubicación de flora	■			
	Cambio de uso de suelo (Desmonte)	■	■		
	Poda de ramas en arbolado marginal	■			
Construcción	Trazo y apertura de cepas	■	■		
	Acarreo de materiales	■	■		
	Distribución, parado y plomeado de postes		■	■	

	Vestido de estructuras en media y baja tensión				
	Tendido, emplomado, tensionado y enclomado de conductores				
Operación y mantenimiento	Conexión (energizar cables de conducción)				
	Programa predictivo y preventivo				

La ejecución del proyecto contempla su inicio con las actividades relativas a la preparación del sitio que consiste en el acondicionamiento de la superficie mediante la delimitación y apertura de la brecha para el derecho de vía de la línea eléctrica. Debido a la existencia vegetación forestal en dos polígonos de la superficie de la brecha se llevará a cabo el CUSTF, efectuando previamente el ahuyentamiento de fauna silvestre, el rescate y reubicación de especies de flora, el derribo de vegetación arbórea y arbustiva. **No se llevará a cabo el despalme y retiro del mantillo.**

En la superficie a ocupar por la línea marginal de baja tensión a orillas del camino a Río adentro, se contemplan en las actividades de preparación del sitio las relativas a la poda de ramas en el arbolado marginal, que interfieran con el cableado.

Se prevé en esta etapa de preparación del sitio, la provisión de servicios sanitarios (cabinas móviles). No se prevé la construcción de bodegas ya que los materiales podrán ser resguardados en las viviendas de la comunidad, evitando con ello la ocupación de espacios adicionales con infraestructura.

Posteriormente se iniciará con la etapa de construcción que implica: el trazo y excavación de cepas, el acarreo de materiales, distribución, parado y plomeado de postes, el vestido de estructuras en media y baja tensión (la colocación de los accesorios y aislantes); el tendido, tensionado y enclomado de conductores (alambre); suministro e instalación de los transformadores y señalización de la obra.

En la etapa de operación y mantenimiento se supervisarán previamente los elementos del proyecto, para proceder a solicitar la conexión de la red de distribución y se llevará a acabo el programa predictivo y preventivo a cargo de la CFE.

La aplicación de las medidas de mitigación y compensación ambiental propuestas en el presente documento será conforme se vayan presentando a fin de subsanarlas en el momento de su aparición en cada etapa del proyecto conforme al plan de vigilancia ambiental. La calendarización de las medidas de mitigación y compensación ambiental, se describe en los programas correspondientes.

### II.2.1.1 Estudios de campo y gabinete

Los estudios de campo consisten en la ubicación del proyecto dentro del sistema ambiental, comienzan con el levantamiento topográfico para la elaboración del proyecto

ejecutivo de obra y se llevan a cabo recorridos conjuntos entre el proyectista por parte del promovente y el personal responsable de la caracterización del sitio y la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental; para analizar la viabilidad del proyecto respecto a su ubicación, consideraciones técnicas mínimas necesarias, la normatividad aplicable en materia de impacto ambiental y de los parámetros constructivos (Normas CFE) y los lineamientos contenidos en planes de desarrollo, Nacional, Regional y Locales en las que se pretende su ubicación.

Se cartografió la pretendida superficie a utilizar con el proyecto, con base en la información previa recabada en campo, estableciendo las vías de acceso, los escurrimientos principales, la superficie con vegetación forestal y evitando al máximo la afectación de los componentes del sistema ambiental y de la infraestructura que provee otros servicios.

Normalmente el trazo de las líneas de media tensión en el medio rural no requiere de un Levantamiento topográfico con curvas del perfil, por construirse generalmente con referencias de carreteras o caminos y teniendo siempre la ubicación de los servicios a alimentar. Para llevar a cabo el trazo, se utilizan los siguientes materiales:

- Un plano del INEGI
- Cinta de 50m
- 3 Balizas
- Geoposicionador satelital (GPS)
- Estacas de madera de 50cm de longitud con punta en un extremo y en el otro pintado con color contrastante

Se emplearon veredas y caminos, al interior de la vegetación, que los habitantes utilizan para trasladarse, a fin de evitar afectaciones a la vegetación fuera de los límites establecidos por el proyecto y que pudieran resultar convenientes para el trazo de la línea de media tensión.

El arranque de la línea de media tensión será el punto más próximo a la red existente y que satisfaga las consideraciones y las normas correspondientes (02 00 10) y (02 00 11). Se marcaron con una estaca los puntos de deflexión obligados. En estos puntos obligados se ubicó una estructura. Con la cinta se midió la distancia entre las estructuras obligadas por desnivel o deflexión y con base en el tramo máximo de la estructura seleccionada, se distribuyó equidistantemente el número de estructuras a proyectar en dicho tramo.

Consideraciones en la definición del trazo:

- Las líneas eléctricas se deben construir dentro del derecho de vía a 1,5 m a partir del límite de la propiedad particular.
- En caso de que ya existan líneas públicas de telecomunicaciones, se utiliza el lado opuesto para evitar conflictos.
- En caso de no existir otras instalaciones ajenas a CFE, se selecciona el lado más conveniente para reducir el número de cruces sobre la carretera.
- A la línea sobre el derecho de vía no se le instalan retenidas transversales.

Los trazos en línea recta sin referencia de caminos u alguna otra, se obtienen fijando balizas en los puntos obligados. Con estas referencias y con el tramo interpostal proyectado, visualmente se alinean las estructuras intermedias entre dichos puntos obligados. Una vez alineadas y con la distancia interpostal determinada, se estacan definitivamente los puntos donde se ubicarán las estructuras.

Con equipo Geoposicionador Satelital (GPS) se determina la ubicación geográfica de los tramos comprendidos entre deflexiones, para incorporarlos a la cartografía digital. Todas las anotaciones y simbología de la línea de media tensión que se anoten en el plano serán las indicadas en la norma correspondiente (01 00 08).

Por su parte el promovente elaboró el proyecto ejecutivo del proyecto para establecer las características de los materiales y de la obra en general conforme a la Normatividad de la CFE, a fin de que pueda ser avalada la conexión de la línea de distribución.

Para la superficie cubierta con vegetación, propuesta para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales (0.2308 ha), se realizó el Estudio Técnico Justificativo correspondiente para someterlo al trámite de autorización ante la Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos de la SEMARNAT.

Para la evaluación de los impactos ambientales a generar, se realizó el inventario del sistema ambiental actual, identificando los posibles impactos ambientales, valorándolos con la metodología que será descrita a detalle en el apartado correspondiente.

La información tomada en campo y con la que se cuenta documentalmente fue la base para elaborar en gabinete la presente Manifestación de Impacto Ambiental, esos datos corresponden a: la delimitación de la microcuenca específica (CHF) y su drenaje superficial, la zonificación del proyecto, el mapa de vegetación y de suelos (entre otros), la proyección de las obras requeridas, el inventario ambiental y su interpretación para seleccionar las medidas de prevención y mitigación propuestas y descritas en este documento.

### II.2.1.2 Delimitación de la microcuenca específica (CHF)

Existen diferentes métodos y programas computarizados que pueden ser utilizados para la delimitación de microcuencas que circunscriban un sitio en particular; sin embargo, resulta más práctico y objetivamente mejor trabajadas mediante el trazado de líneas por arriba de los parteaguas que encierran cierta superficie en la cual está contenido el predio o área del proyecto.

Las dimensiones de la **microcuenca hidrológica forestal**, por una parte, dan los límites de los parte aguas que encierran el escurrimiento principal, sin embargo esta microcuenca pueden diseñarse únicamente para escurrimientos más pequeños y trabajar las superficies puntualmente, dependiendo del alcance que tengan los impactos a generar.

El trabajo fotogramétrico se hizo con empleo de las ortofotos digitales (F14C48a, F14C48c) escala 1:20,000 y la carta topográfica digitalizada F14C48 JALPAN, a una escala 1:50,000 del INEGI 2001; así como su comparación y apoyo para localización a través del programa Google Earth en línea. La sobre posición y análisis de capas temáticas del INEGI serie IV, se hizo con el software ArcMap 10.4.1 así mismo el diseño y formato de impresión en coordenadas UTM, Datum WGS84, Región 14Q.

El procedimiento consistió en identificar los escurrimientos superficiales principales, al tiempo que se ubicaron las elevaciones que circundan la zona en la que se pretende desarrollar el proyecto, de tal manera que se delimitaron todas las corrientes superficiales que confluyeran hacia el escurrimiento principal de la microcuenca (Río Jalpan).

En este caso debido a la extensión que abarca la línea eléctrica y con base en su denominación y caracterización se empleó la microcuenca conforme a la cartografía del estado de Querétaro. Siendo la microcuenca exorreica No. 138 ubicada en la Región Hidrológica 26 Pánuco, Subregión Alto Pánuco; subcuenca **26B** denominada **Ahuacatlán de Guadalupe**, Pinal de Amoles, Qro.

La microcuenca Ahuacatlán de Guadalupe tiene un perímetro de 41.90km que encierran una superficie de 6,902.067ha; una altura máxima de 2,142 msnm y una altura de 760 msnm en su punto de salida. Una pendiente media de 40.08%. En cuanto a su forma tiene una longitud de 13.1427 km; un índice de forma de 0.3996 y compacidad de 1.4222, que la coloca en el orden 4. Presenta una densidad de drenaje de 1.3703 y una densidad de corrientes de 2.6369; la longitud de su cauce principal es de 21.234 km.

El proyecto se localiza al sureste de la microcuenca, aproximadamente a 3km de su punto de salida, cabe señalar que esta microcuenca en su punto de salida constituye un embalse denominado Presa Jalpan la cual almacena en su máxima excedencia un promedio de 8 millones de metros cúbicos que abastecen el distrito de riego de Jalpan de Serra .

**Tabla 9** Coordenadas UTM WGS84 14Q de delimitación de la microcuenca Ahuacatlán de Guadalupe

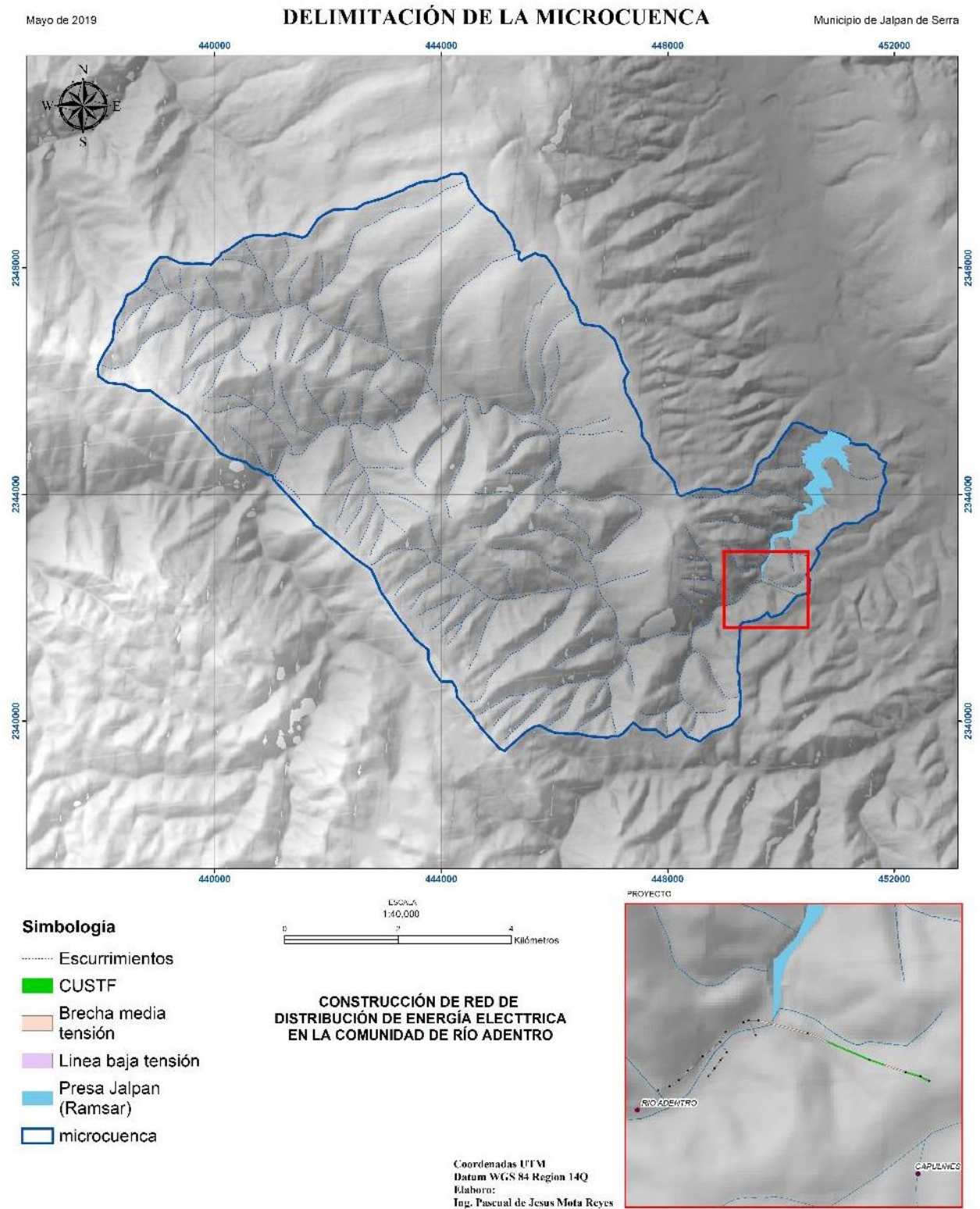
Vértice	X	Y	Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
1	445033.02	2339516.27	45	438116.30	2345976.56	89	443492.80	2349454.10
2	444676.80	2339912.58	46	437953.08	2346092.15	90	443578.33	2349498.33
3	444653.23	2339963.79	47	437938.34	2346216.34	91	443693.77	2349526.72
4	444604.42	2340012.67	48	437955.55	2346299.10	92	443921.61	2349545.73
5	444564.67	2340099.08	49	438048.92	2346491.97	93	443970.94	2349571.24
6	444323.75	2340384.57	50	438199.17	2346717.66	94	444098.87	2349617.43
7	444285.51	2340422.86	51	438244.11	2347077.17	95	444181.92	2349660.37
8	444261.54	2340591.87	52	438387.00	2347327.71	96	444369.40	2349667.67
9	444189.12	2340703.59	53	438452.04	2347523.95	97	444437.32	2349623.73
10	443996.60	2340703.62	54	438532.08	2347558.71	98	444496.58	2349416.79
11	443864.38	2340889.85	55	438645.92	2347627.87	99	444702.93	2349140.72
12	443771.03	2341092.82	56	438733.07	2347721.49	100	444838.65	2349024.60
13	443777.92	2341260.98	57	438787.08	2347767.78	101	444933.92	2348978.48
14	443676.55	2341339.40	58	438828.58	2347892.98	102	444988.13	2348897.37
15	443550.28	2341439.37	59	438905.78	2348052.47	103	445010.75	2348845.27
16	443337.09	2341719.94	60	439032.74	2348188.81	104	445219.43	2348595.85
17	443308.29	2341748.77	61	439160.38	2348193.79	105	445255.06	2348513.77
18	443235.55	2341851.21	62	439387.14	2348088.37	106	445280.58	2348464.43
19	443155.86	2341960.86	63	439508.48	2348078.64	107	445304.13	2348322.11
20	443065.00	2342105.84	64	439546.18	2348080.11	108	445380.34	2348285.21
21	442944.93	2342271.03	65	439608.86	2348075.08	109	445370.58	2348163.54
22	442823.27	2342562.83	66	439759.66	2348080.97	110	445423.82	2348133.17
23	442765.17	2342681.54	67	439944.53	2348066.13	111	445499.40	2348183.69
24	442457.17	2342892.66	68	440021.21	2348148.47	112	445551.51	2348206.32
25	442132.81	2343179.71	69	440102.21	2348217.91	113	445662.99	2348263.96
26	442033.45	2343256.59	70	440126.96	2348269.04	114	445726.33	2348227.83
27	441885.92	2343385.68	71	440249.21	2348322.14	115	445839.75	2348213.65
28	441761.45	2343463.07	72	440515.22	2348519.66	116	445864.34	2348188.03
29	441737.88	2343514.29	73	440694.53	2348579.88	117	446023.60	2347971.77
30	441049.49	2344256.19	74	440812.20	2348584.47	118	446046.69	2347920.11
31	441037.45	2344269.24	75	441051.93	2348565.23	119	446071.74	2347870.32
32	441026.44	2344332.50	76	441245.12	2348612.74	120	446094.83	2347818.67
33	440926.04	2344359.17	77	441549.37	2348541.17	121	446119.88	2347768.88
34	440802.58	2344437.55	78	441628.02	2348567.49	122	446142.97	2347717.22
35	440677.09	2344464.74	79	441822.91	2348860.45	123	446232.44	2347595.43
36	440541.29	2344579.04	80	441945.29	2348951.33	124	446273.21	2347456.82
37	440279.06	2344648.70	81	442101.47	2349032.08	125	446388.71	2347308.78
38	440094.65	2344733.03	82	442505.02	2349047.49	126	446467.50	2347040.91
39	440007.57	2344855.68	83	442644.37	2349140.63	127	446530.14	2347006.10
40	439518.12	2345396.29	84	443021.88	2349248.75	128	446811.69	2346966.51
41	439212.62	2345577.88	85	443163.36	2349310.20	129	447062.66	2346739.95
42	438868.35	2345836.36	86	443212.69	2349335.71	130	447154.08	2346503.68

<b>43</b>	438648.22	2345836.39	<b>87</b>	443315.64	2349365.19	<b>131</b>	447200.61	2346345.40
<b>44</b>	438422.68	2345942.97	<b>88</b>	443415.58	2349431.99	<b>132</b>	447306.78	2346163.73

Continúa...

Vértice	X	Y	Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
<b>133</b>	447229.37	2346024.46	<b>177</b>	450995.77	2345083.04	<b>221</b>	450269.64	2342201.05
<b>134</b>	447261.39	2345792.88	<b>178</b>	451048.86	2345065.34	<b>222</b>	450005.83	2341893.17
<b>135</b>	447332.61	2345684.67	<b>179</b>	451101.95	2345047.65	<b>223</b>	449823.40	2341833.42
<b>136</b>	447375.42	2345588.90	<b>180</b>	451143.24	2345024.05	<b>224</b>	449789.36	2341866.30
<b>137</b>	447429.40	2345506.89	<b>181</b>	451178.63	2344976.86	<b>225</b>	449766.02	2341918.50
<b>138</b>	447475.59	2345403.58	<b>182</b>	451196.32	2344988.66	<b>226</b>	449609.36	2341803.41
<b>139</b>	447525.67	2345304.01	<b>183</b>	451214.02	2344970.97	<b>227</b>	449512.13	2341771.56
<b>140</b>	447549.54	2345025.38	<b>184</b>	451225.82	2344906.08	<b>228</b>	449326.72	2341740.10
<b>141</b>	447667.50	2344874.18	<b>185</b>	451255.31	2344911.98	<b>229</b>	449280.34	2341698.86
<b>142</b>	447738.31	2344633.40	<b>186</b>	451320.20	2344882.49	<b>230</b>	449231.73	2340892.63
<b>143</b>	447977.88	2344402.08	<b>187</b>	451390.98	2344882.49	<b>231</b>	449270.19	2340816.18
<b>144</b>	448108.42	2344234.76	<b>188</b>	451497.16	2344888.38	<b>232</b>	449260.62	2340657.46
<b>145</b>	448174.07	2344011.53	<b>189</b>	451550.24	2344852.99	<b>233</b>	449287.49	2340447.74
<b>146</b>	448237.04	2343976.54	<b>190</b>	451591.53	2344794.01	<b>234</b>	449263.41	2340082.12
<b>147</b>	448459.78	2344062.72	<b>191</b>	451674.11	2344770.41	<b>235</b>	449249.91	2340070.55
<b>148</b>	448595.31	2344107.11	<b>192</b>	451680.01	2344740.92	<b>236</b>	449117.58	2339928.44
<b>149</b>	448768.51	2344096.67	<b>193</b>	451728.57	2344716.64	<b>237</b>	448776.42	2339811.68
<b>150</b>	448900.09	2344099.17	<b>194</b>	451724.22	2344644.58	<b>238</b>	448571.22	2339644.30
<b>151</b>	449000.92	2344043.13	<b>195</b>	451804.16	2344587.11	<b>239</b>	448343.19	2339731.45
<b>152</b>	449232.63	2344074.09	<b>196</b>	451855.04	2344561.80	<b>240</b>	448223.22	2339871.41
<b>153</b>	449333.15	2344124.66	<b>197</b>	451806.24	2344390.06	<b>241</b>	448089.94	2339766.57
<b>154</b>	449474.26	2344187.73	<b>198</b>	451858.77	2344229.69	<b>242</b>	447970.82	2339720.21
<b>155</b>	449513.11	2344257.63	<b>199</b>	451801.37	2344126.42	<b>243</b>	447789.47	2339852.52
<b>156</b>	449594.84	2344529.06	<b>200</b>	451746.66	2343980.06	<b>244</b>	447651.43	2339847.15
<b>157</b>	449672.40	2344609.39	<b>201</b>	451711.27	2343728.43	<b>245</b>	447541.61	2339855.96
<b>158</b>	449788.26	2344661.17	<b>202</b>	451610.26	2343661.95	<b>246</b>	447391.11	2339977.64
<b>159</b>	449901.02	2344802.11	<b>203</b>	451512.07	2343618.06	<b>247</b>	447211.40	2339784.65
<b>160</b>	449963.22	2344927.18	<b>204</b>	451357.43	2343497.42	<b>248</b>	447125.08	2339732.22
<b>161</b>	450030.24	2345026.42	<b>205</b>	451179.42	2343494.03	<b>249</b>	447010.82	2339741.39
<b>162</b>	450145.41	2345178.85	<b>206</b>	451115.86	2343497.87	<b>250</b>	446948.67	2339709.25
<b>163</b>	450160.31	2345198.57	<b>207</b>	451002.66	2343423.35	<b>251</b>	446602.52	2339737.04
<b>164</b>	450195.02	2345254.92	<b>208</b>	450904.40	2343379.43	<b>252</b>	446405.22	2339783.45
<b>165</b>	450240.75	2345265.90	<b>209</b>	450771.15	2343203.07	<b>253</b>	446268.87	2339778.14
<b>166</b>	450293.83	2345271.80	<b>210</b>	450744.34	2343149.16	<b>254</b>	446008.72	2339799.02
<b>167</b>	450382.31	2345248.20	<b>211</b>	450631.85	2343049.17	<b>255</b>	445883.25	2339846.98
<b>168</b>	450470.79	2345189.21	<b>212</b>	450680.05	2342953.35	<b>256</b>	445756.21	2339919.44
<b>169</b>	450535.68	2345183.32	<b>213</b>	450638.92	2342879.34	<b>257</b>	445667.57	2339915.98
<b>170</b>	450618.26	2345124.33	<b>214</b>	450601.43	2342803.97	<b>258</b>	445500.91	2339817.63
<b>171</b>	450699.85	2345085.48	<b>215</b>	450509.70	2342655.04	<b>259</b>	445120.26	2339475.62
<b>172</b>	450771.62	2345094.84	<b>216</b>	450458.68	2342609.70	<b>260</b>	445071.14	2339503.64
<b>173</b>	450836.51	2345094.84	<b>217</b>	450456.95	2342580.84	<b>261</b>	445033.02	2339516.27
<b>174</b>	450854.20	2345124.33	<b>218</b>	450509.38	2342501.17			
<b>175</b>	450895.49	2345112.53	<b>219</b>	450500.53	2342354.36			

176	450954.48	2345088.94	220	450502.16	2342269.43
-----	-----------	------------	-----	-----------	------------





Debido a las dimensiones de la microcuenca, para efectos de delimitación del sistema ambiental se consideró la regionalización del POEREQ, siendo más objetivos en la valoración de los impactos acumulativos y sinérgicos del proyecto. Sin embargo, se tomó información de la microcuenca en el análisis de algunos componentes del sistema ambiental. Las coordenadas UTM empleando el DATUM WGS84 región 14Q de los vértices de la microcuenca se señalan en las tablas anteriores.

El procedimiento de recorte y sobre posición de capas de los diversos temas (isoyetas, litología, edafología, vías de comunicación, uso del suelo, escurrimientos, clima, etc.) se realizó con el programa ArcMap 10.4.1, la toma de coordenadas del trazo de la línea eléctrica fue con el empleo de estación total por el desarrollador del Proyecto Ejecutivo. La proyección empleada fue WGS84 región 14Q y las coordenadas en UTM, para la edición de la cartografía e impresión.

### II.2.1.3 Elaboración del mapa de vegetación

Para hacer congruente el estudio del ETJ con la MIA en el análisis de diversidad, el mapa de vegetación se realizó en gabinete mediante un recorte, sobreponiendo el área de la **microcuenca hidrológica forestal** sobre la capa de uso del suelo y vegetación del Inventario Forestal Nacional 2010 Serie V del INEGI, con base en los puntos establecidos durante el inventario forestal para la realización del ETJ en la superficie de cambio de uso de suelo y los establecidos en los inventarios de flora y fauna en la microcuenca se corroboró la información cartografiada. Con esto quedaron delimitados los usos del suelo en la microcuenca y la zona de influencia del proyecto.

Para la descripción de los factores ambientales y su valoración se emplearon los límites del sistema ambiental como de verá mas adelante.

**Tabla 10** Usos del suelo y vegetación de la microcuenca Pinal de Amoles (Serie IV, 2010).

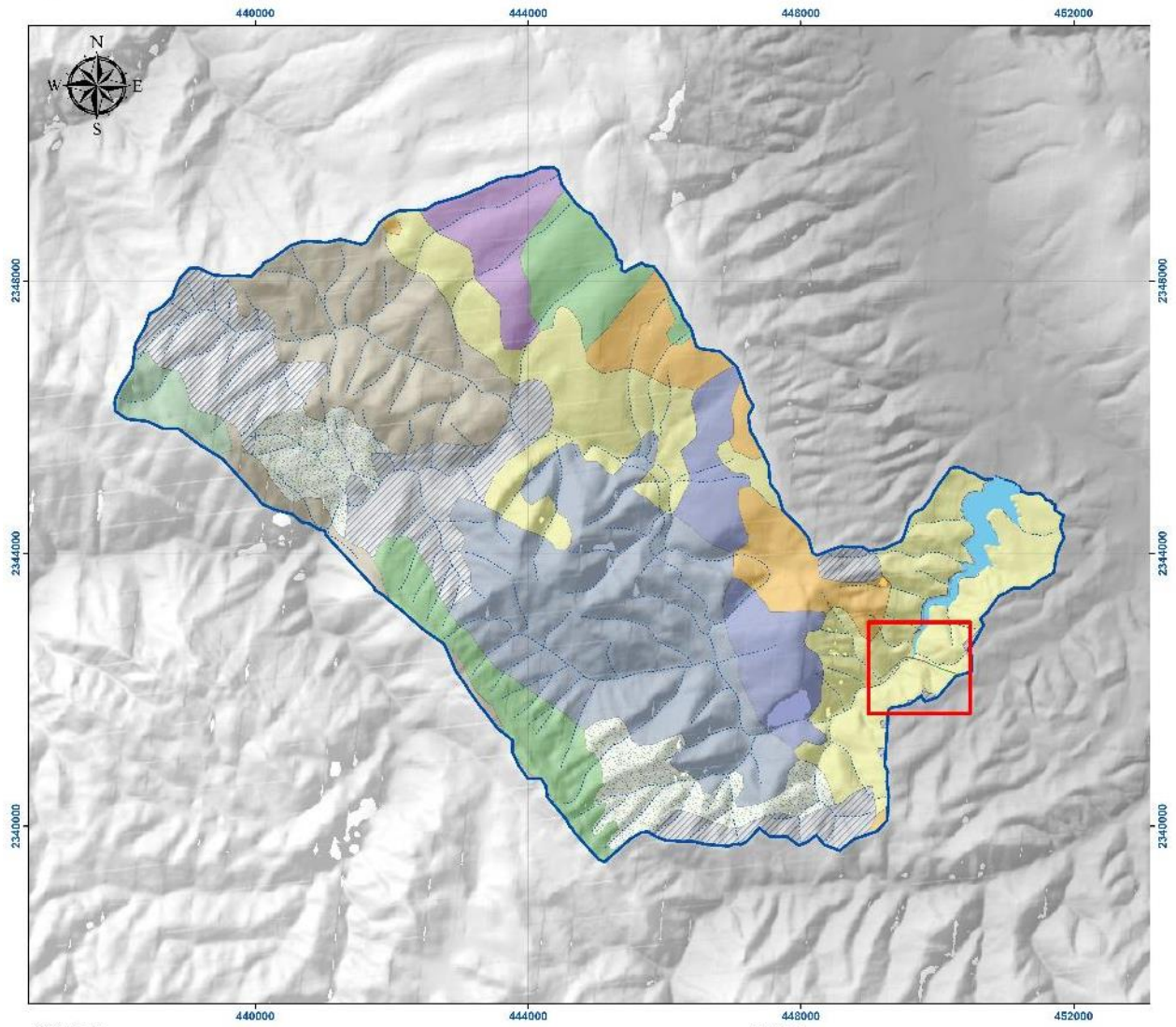
No.	CLAVE	DESCRIPCIÓN	Superficie en la microcuenca(ha)	%
1	TA	AGRICULTURA DE TEMPORAL ANUAL	899.7309	13.04
2	PI	PASTIZAL INDUCIDO	494.4202	7.16
3	H2O	CUERPO DE AGUA	69.8277	1.01
4	BQ	BOSQUE DE ENCINO	403.5779	5.85
5	VSA/BQ	VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBÓREA DE BOSQUE DE ENCINO	238.2480	3.45
6	VSa/BQ	VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBUSTIVA DE BOSQUE DE ENCINO	883.1112	12.79
8	VSh/BQ	VEGETACIÓN SECUNDARIA HERBÁCEA DE BOSQUE DE ENCINO	1,392.9485	20.18
9	BQP	BOSQUE DE ENCINO-PINO	590.7016	8.56
10	VSA/BQP	VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBÓREA DE BOSQUE DE ENCINO-PINO	113.9608	1.65

11	SBC	SELVA BAJA CADUCIFOLIA	424.8865	6.16
12	VSa/SBC	VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBUSTIVA DE SELVA BAJA CADUCIFOLIA	1,390.6536	20.15
			<b>6,902.0672</b>	<b>100.00</b>

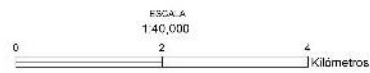
Mayo de 2019

### DELIMITACIÓN DE LA MICROCUENCA

Municipio de Jalpan de Serra

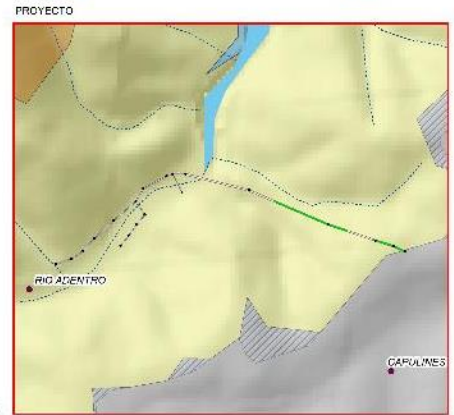


- Simbología**
- Escumientos
  - CUSTF
  - Brecha media tensión
  - Línea baja tensión
  - Presa Jalpan (Ramsar)
  - microcuenca
  - TA
  - PI
  - H2O
  - BQ
  - VSA/BQ
  - VSA/BQ
  - VSh/BQ
  - BQP
  - VSA/BQP
  - SBC
  - VSA/SBC



### CONSTRUCCIÓN DE RED DE DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELECTTRICA EN LA COMUNIDAD DE RÍO ADENTRO

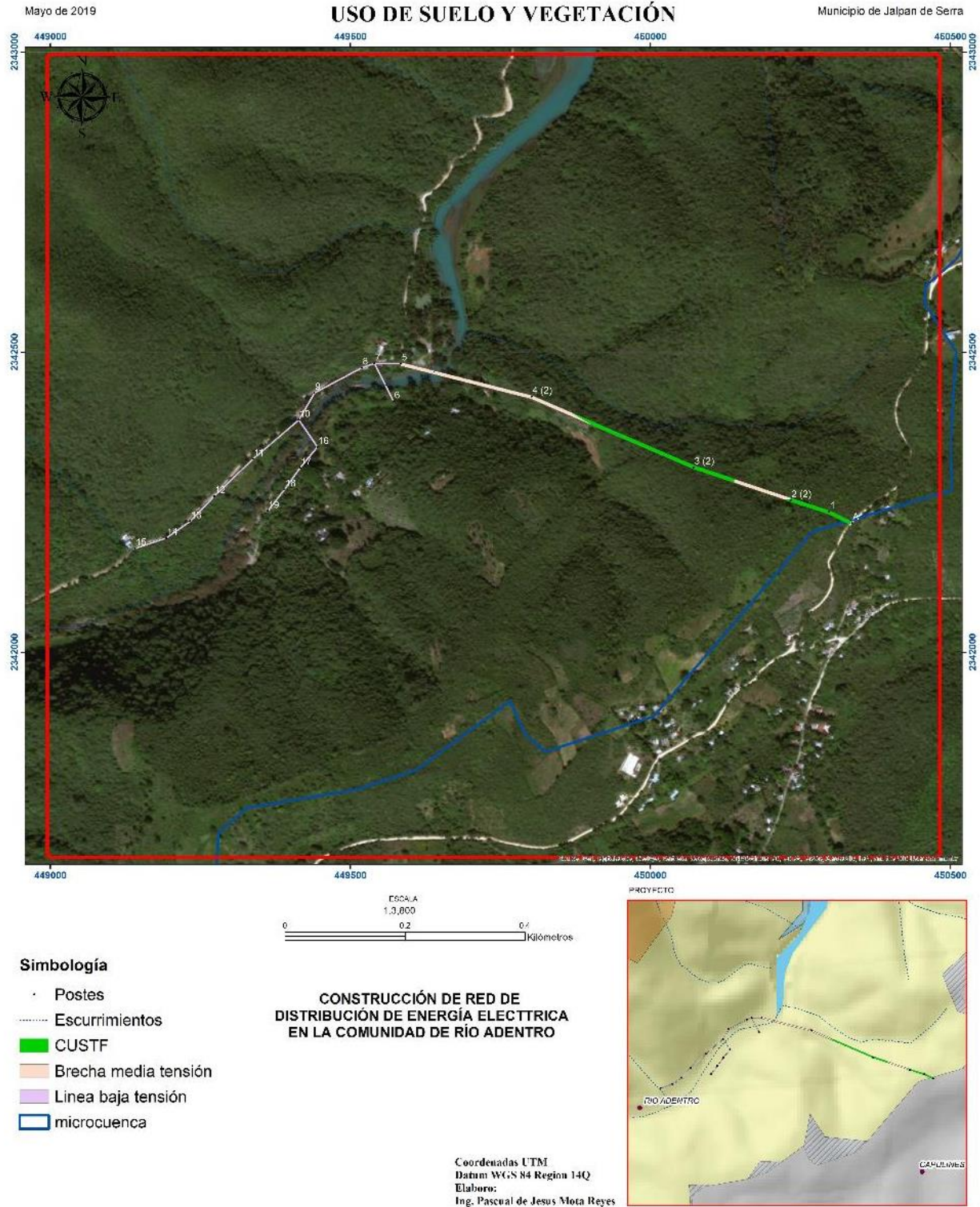
Coordenadas UTM  
 Datum WGS 84 Region 14Q  
 Elabora:  
 Ing. Pascual de Jesus Mota Reyes



### **Ilustración 5** Uso del suelo en la microcuenca

Conforme a la cartografía de uso de suelo y vegetación en la microcuenca, la superficie del proyecto corresponde a vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia, sin embargo dado que la cartografía del INEGI no contempla los asentamientos humanos cuya población es menor a 5000 habitantes, ni las vías de comunicación, no queda representado el camino a Río adentro para la construcción de la línea marginal (a la orilla del camino) conforme a lo observado físicamente en el sitio de construcción.

El uso del suelo en la superficie de CUSTF corresponde con lo cartografiado por el INEGI, sin embargo las superficies con uso agropecuario debido a su tamaño tampoco fueron representadas en la carta de uso de suelo serie V. como se puede observar en la siguiente imagen.



#### II.2.1.4 Inventario forestal de las especies a remover

Con base en esta cartografía y los recorridos con el equipo de geoposicionamiento global (GPS Garmin) se delimitaron los polígonos de cambio de uso de suelo dentro de la brecha para la línea de media tensión, para su procesamiento en gabinete.

Una vez conocida la superficie en la que se requiere ejecutar el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, se procedió a calcular, distribuir y realizar los sitios de muestreo a fin de caracterizar la vegetación en la superficie de CUSTF; es decir determinar el volumen por especie y la cantidad de individuos a remover en la superficie con vegetación forestal de la brecha (derecho de vía) propuesta para el proyecto.

Por esta razón se levantaron 28 sitios de forma circular de 2 m de radio, en la superficie que sustenta vegetación forestal (0.2308 ha) muestreando de esta manera un área de 12.57 m<sup>2</sup> por cada sitio, para extrapolar los resultados a la superficie total de cambio de uso de suelo.

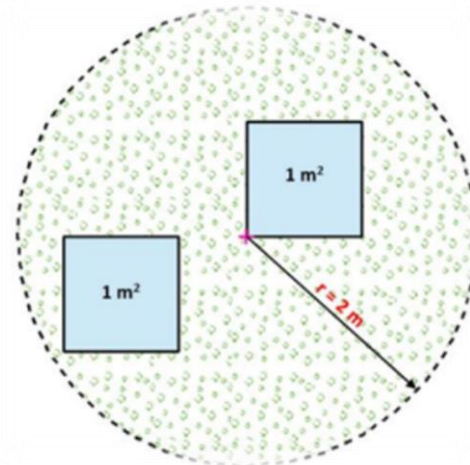
En total los **28 sitios** suman una superficie muestreada de **0.0352 ha**. Tomando en cuenta únicamente la superficie con cubierta forestal, la **intensidad de muestreo es del 15.25%**; considerando que la intensidad de muestreo es más que suficiente para la confiabilidad de los datos analizados, como se verá en el apartado detalladamente y conforme a las curvas de acumulación de especies.

En la siguiente tabla se muestra el tamaño de los sitios de muestreo utilizados en el inventario de campo para evaluar los estratos de la flora en la CHF de acuerdo al estrato en el que fue dividida la vegetación.

**Tabla 11** Tamaño de los sitios de muestreo aplicados en cada estrato.

Estrato	Nombre	Tamaño del sitio (m <sup>2</sup> )
1	Arbóreo	12.57
2	Arbustivo	12.57
3	Cactáceas	12.57
4	Herbáceo	1

Dado lo anterior, el tamaño de muestra definitivo fue de 28 sitios para evaluar los estratos: arbóreo, arbustivo y cactáceas y de 56 para el estrato herbáceo.

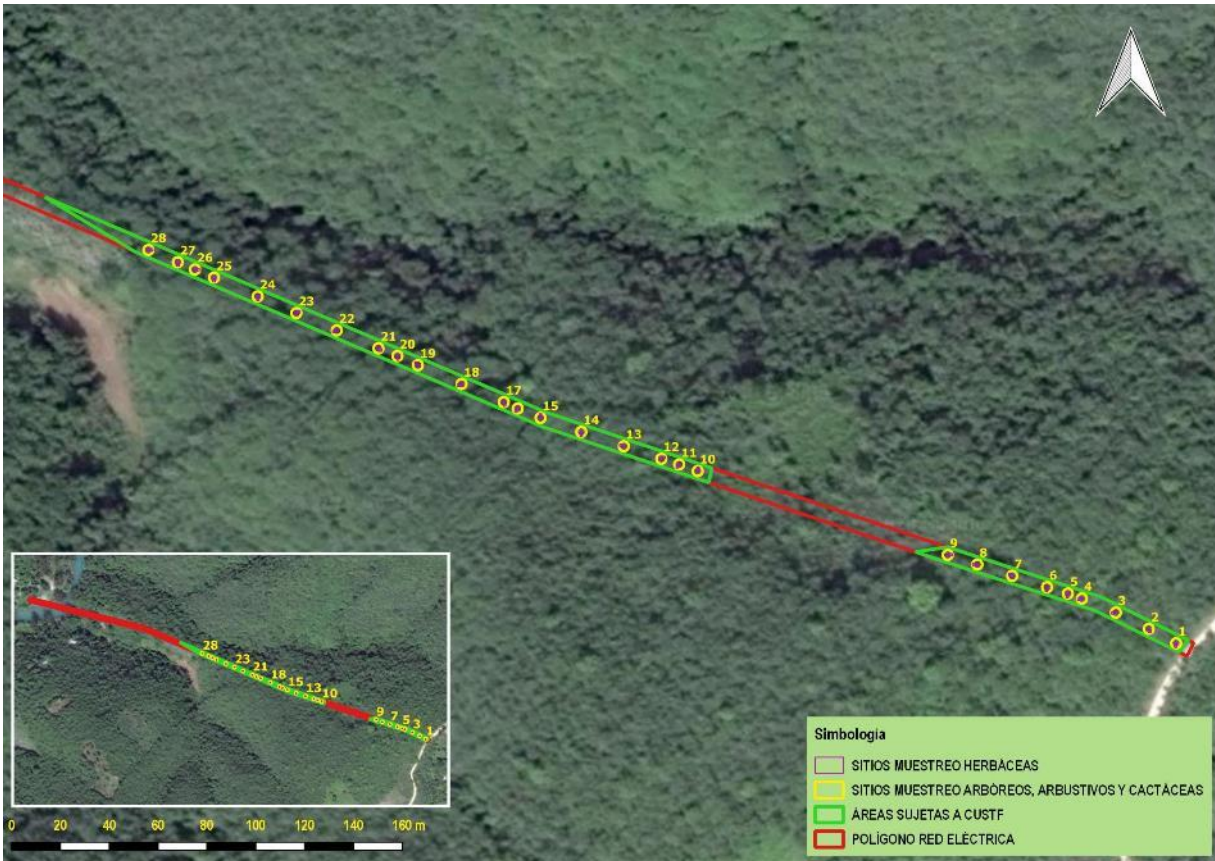


**Ilustración 6** Forma y dimensiones de los sitios de muestreo de flora

Las coordenadas (UTM datum WGS84 14Q) de los sitios de muestreo que se levantaron en campo para evaluar la flora de los diferentes estratos en el área de CUSTF del proyecto son las siguientes:

**Tabla 12** Coordenadas del centro de sitio circular en la zona de CUSTF

Sitios circulares de 2 m de radio (12.57 m <sup>2</sup> )			Sitios circulares de 2 m de radio (12.57 m <sup>2</sup> )		
Coordenadas UTM WGS 84 14N			Coordenadas UTM WGS 84 14N		
SITIO	X	Y	SITIO	X	Y
1	450330.3	2342216.6	15	450070.3	2342309.2
2	450319	2342222.5	16	450061	2342313
3	450305.6	2342229.2	17	450055.3	2342315.6
4	450291.7	2342234.9	18	450038	2342323.1
5	450286	2342237	19	450020.2	2342330.7
6	450277.5	2342239.6	20	450011.8	2342334.5
7	450263.2	2342244.3	21	450004.1	2342337.7
8	450249	2342248.9	22	449987	2342345
9	450236.9	2342252.9	23	449970.5	2342352.1
10	450134.6	2342287.3	24	449954.7	2342359
11	450127	2342290	25	449936.8	2342366.6
12	450119.7	2342292.3	26	449929	2342370
13	450104.4	2342297.5	27	449922	2342373
14	450087	2342303.4	28	449910	2342378



**Ilustración 7** Ubicación de los sitios de muestreo en el área de CUSTF

La información recabada en el campo se agrupa en cuatro grupos o estratos como fue señalado, es así que la flora es dividida en estratos: arbóreo, arbustivo, cactáceas y herbáceo. En el estrato arbóreo se capta información sobre las características generales (especies, diámetro normal de aquellos individuos iguales o mayores a 5 cm y altura total), esto con la finalidad de cuantificar las especies y su valor de importancia dentro del sitio, mientras que en la información de los demás estratos se identificó la especie y número de individuos dentro del sitio.

Para el caso del estrato arbustivo, se contabilizaron aquellos ejemplares que presentan una altura igual o superior a 50 cm y para el estrato arbóreo fue necesaria la toma de los datos dasométricos de diámetro normal ( $\geq 5$  cm) y altura total de cada uno de los ejemplares encontrados de todas las especies, para poder calcular el volumen que será removido. Para el estrato herbáceo se trazaron, dentro de cada uno de los sitios circulares, dos cuadros de 1 m<sup>2</sup> de superficie para poder contabilizar los individuos de todas las especies de herbáceas que estaban dentro de esta unidad muestral.

El número total de ejemplares a remover durante el proceso de cambio de uso de suelo para los estratos arbóreo, arbustivo, herbáceo y cactáceas se obtuvo extrapolando los datos obtenidos de los 28 sitios de muestreo a la superficie sujeta a CUSTF que aun cuenta con vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia cuya superficie se estimó en 0.2308 ha; esta superficie se localiza en la brecha (derecho de vía de la línea de media tensión del proyecto).

La riqueza es igual al número de especies encontradas por cada estrato; asimismo, la abundancia es definida como el número de individuos encontrados por cada especie.

De acuerdo con la información recabada en el muestreo se obtuvo una riqueza específica en cada estrato de: para el estrato arbóreo 17 especies, estrato arbustivo 36 especies, cactáceas 1 especies y en el estrato herbáceo 24 especies; sin embargo el error de considerar como valor absoluto la cantidad de especies para un área determinada es el subestimar el número total de especies (S) encontradas en un muestreo ya que no todas tienen el mismo comportamiento ecológico o de distribución, por lo que no se estarían reportando las especies “raras” o de baja distribución en un ecosistema o unidad geográfica determinado. **Por lo anterior se tienen técnicas que miden la “rarefacción” de ciertas especies y su extrapolación con el objetivo de estimar el número real de las especies en el área de estudio.**

Uno de los métodos que se utiliza con más frecuencia **para determinar si la riqueza de especies está siendo correctamente evaluada** son las **curvas de acumulación de especies**. Estas curvas muestran el número de especies acumuladas conforme va aumentando el esfuerzo de muestreo en un sitio, de tal manera que la riqueza aumentará hasta que llegue un momento en el cual el número de especies se estabilizará en una asíntota, eso indicará que el esfuerzo de muestreo es el adecuado.

Para determinar si la muestra es representativa para las especies presentes en el área de CUSTF del **estrato arbóreo**, se empleó el software *EstimateS 9.1* y *StatSoft Statistica 10 enterprise* para una aleatorización de los datos de riqueza acumulada y posterior estimación de la riqueza verdadera, a partir de la riqueza muestreada mediante la función de Clench.

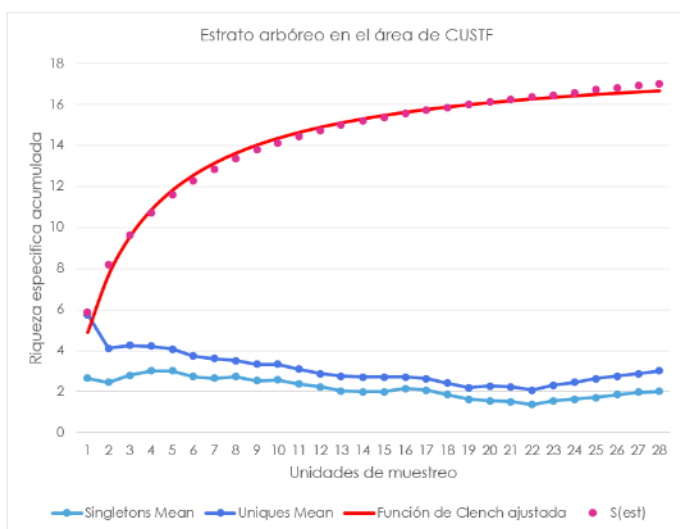


## Estrato arbóreo

Para este estrato se tiene que se encontraron 17 especies, con un esfuerzo de muestreo de 28 unidades, con las características de dimensión mencionadas en apartados anteriores, de ello se ajustó el modelo de Clench a los datos obtenidos en el muestreo, y se encontró lo siguiente:

**Tabla 13** Aleatorización de datos y cálculo de la riqueza específica del estrato arbóreo de la zona de CUSTF

Samples	Individuals (computed)	S(est)	Función de Clench ajustada	PN	S(est) 95% CI Lower Bound	S(est) 95% CI Upper Bound	Singletons Mean	Uniques Mean
1	21.43	5.89	4.89	3.58	3.16	8.62	2.65	5.77
2	42.86	8.18	7.71	2.23	5.12	11.25	2.45	4.12
3	64.29	9.63	9.55	1.52	6.49	12.77	2.8	4.24
4	85.71	10.71	10.85	1.10	7.55	13.88	3.01	4.2
5	107.14	11.57	11.81	0.84	8.39	14.74	3	4.09
6	128.57	12.26	12.55	0.66	9.08	15.44	2.74	3.74
7	150	12.84	13.14	0.53	9.66	16.02	2.65	3.61
8	171.43	13.34	13.62	0.43	10.16	16.51	2.73	3.54
9	192.86	13.76	14.02	0.36	10.58	16.93	2.53	3.33
10	214.29	14.12	14.35	0.31	10.95	17.29	2.58	3.34
11	235.71	14.44	14.64	0.27	11.28	17.6	2.36	3.08
12	257.14	14.72	14.88	0.23	11.56	17.87	2.23	2.88
13	278.57	14.96	15.10	0.20	11.82	18.1	2.03	2.76
14	300	15.18	15.29	0.18	12.05	18.31	1.98	2.71
15	321.43	15.38	15.46	0.16	12.27	18.49	1.98	2.71
16	342.86	15.55	15.61	0.14	12.45	18.65	2.15	2.72
17	364.29	15.7	15.75	0.13	12.62	18.79	2.07	2.63
18	385.71	15.85	15.87	0.12	12.78	18.92	1.83	2.42
19	407.14	15.99	15.98	0.11	12.93	19.04	1.64	2.19
20	428.57	16.11	16.08	0.10	13.06	19.16	1.56	2.27
21	450	16.23	16.17	0.09	13.19	19.27	1.52	2.23
22	471.43	16.35	16.26	0.08	13.31	19.38	1.36	2.08
23	492.86	16.46	16.34	0.08	13.43	19.49	1.54	2.34
24	514.29	16.57	16.41	0.07	13.53	19.61	1.65	2.45
25	535.71	16.68	16.48	0.07	13.64	19.72	1.72	2.64
26	557.14	16.79	16.54	0.06	13.73	19.84	1.84	2.76
27	578.57	16.89	16.60	0.06	13.83	19.96	1.96	2.88
28	600	17	16.65	0.05	13.92	20.08	2	3



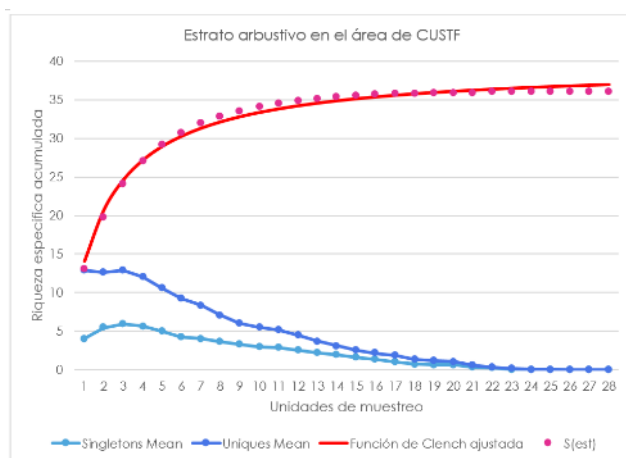
Por otra parte, en el mismo gráfico se incluyó las curvas de los 'singletons o uniques' (especies representadas por un individuo), ya que dichas curvas son también un buen indicador de la representatividad del muestreo. Cuando estas curvas **son asintóticas o tienden a descender**, como se observa en este caso, indican que se ha logrado un buen muestreo, pues se ha considerado la mayoría de las especies catalogadas como "raras" o "únicas" dentro del ecosistema.

## Estrato arbustivo

Para este estrato se tiene que se encontraron **36 especies**, con un esfuerzo de muestreo de **28 unidades**, con las características de dimensión mencionadas en apartados anteriores, de ello se ajustó el modelo de Clench a los datos obtenidos en el muestreo, y se encontró lo siguiente:

**Tabla 14** Aleatorización de datos y cálculo de la riqueza específica del estrato arbustivo de la zona de CUSTF

Samples	Individuals (computed)	S(est)	Función de Clench ajustada	PN	S(est) 95% CI Lower Bound	S(est) 95% CI Upper Bound	Singletons Mean	Uniques Mean
1	44.46	13.14	14.08	9.04	10.44	15.85	4.06	12.87
2	88.93	19.82	20.73	4.90	16.97	22.67	5.44	12.62
3	133.39	24.09	24.61	3.07	21.43	26.75	5.89	12.91
4	177.86	27.04	27.15	2.10	24.65	29.43	5.64	12.05
5	222.32	29.16	28.94	1.53	27.07	31.25	5.01	10.57
6	266.79	30.73	30.27	1.16	28.93	32.54	4.26	9.22
7	311.25	31.92	31.30	0.91	30.39	33.45	4.05	8.35
8	355.71	32.83	32.12	0.73	31.54	34.12	3.63	7.13
9	400.18	33.54	32.79	0.60	32.47	34.62	3.32	6.05
10	444.64	34.1	33.34	0.51	33.22	34.99	2.99	5.51
11	489.11	34.54	33.81	0.43	33.82	35.27	2.91	5.2
12	533.57	34.89	34.21	0.37	34.3	35.48	2.54	4.52
13	578.04	35.17	34.55	0.32	34.7	35.64	2.18	3.69
14	622.5	35.38	34.85	0.28	35.01	35.75	1.96	3.1
15	666.96	35.55	35.12	0.25	35.26	35.83	1.6	2.55
16	711.43	35.67	35.35	0.22	35.45	35.89	1.37	2.15
17	755.89	35.77	35.56	0.20	35.61	35.93	1.03	1.85
18	800.36	35.84	35.75	0.18	35.72	35.96	0.72	1.39
19	844.82	35.9	35.93	0.16	35.81	35.98	0.65	1.18
20	889.29	35.93	36.08	0.15	35.88	35.99	0.65	1.06
21	933.75	35.96	36.22	0.14	35.93	36	0.35	0.55
22	978.21	35.98	36.35	0.12	35.96	36	0.24	0.36
23	1022.68	35.99	36.47	0.11	35.98	36	0.08	0.16
24	1067.14	36	36.58	0.11	35.99	36	0.04	0.08
25	1111.61	36	36.68	0.10	36	36	0.04	0.08
26	1156.07	36	36.78	0.09	36	36	0	0
27	1200.54	36	36.87	0.08	36	36	0	0
28	1245	36	36.95	0.08	36	36	0	0



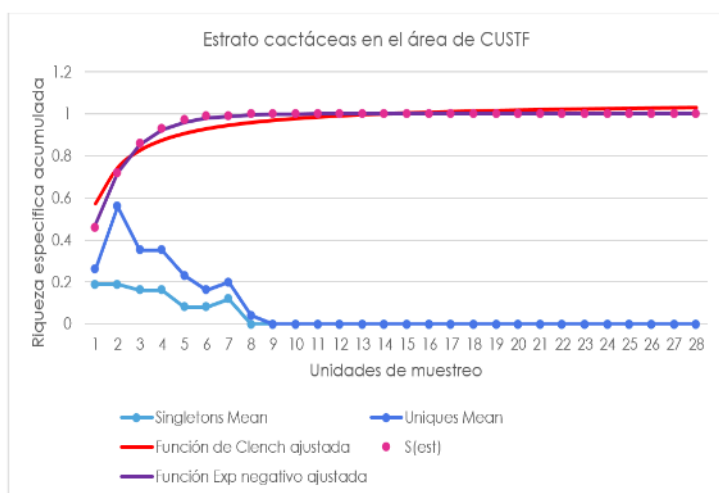
Por otra parte, en el mismo gráfico se incluyó las curvas de los 'singletons o uniques' (especies representadas por un individuo), ya que dichas curvas son también un buen indicador de la representatividad del muestreo. Cuando estas curvas **son asintóticas o tienden a descender**, como se observa en este caso, indican que se ha logrado un buen muestreo, pues se ha considerado la mayoría de las especies catalogadas como "raras" o "únicas" dentro del ecosistema.

## Estrato cactáceas

Para este estrato se tiene que se encontró **1 especie**, con un esfuerzo de muestreo de **28 unidades**, con las características de dimensión mencionadas en apartados anteriores, para este caso en particular se emplearon dos modelos, el modelo de Clench y la función exponencial negativa para los datos obtenidos en el muestreo, y se encontró lo siguiente:

**Tabla 15** Aleatorización de datos y cálculo de la riqueza específica del estrato cactáceas de la zona de CUSTF

Samples	Individuals (computed)	S(est)	Función de Clench ajustada	PN	Función Exp negativo ajustada	PN	S(est) 95% CI Lower Bound	S(est) 95% CI Upper Bound	Singletons Mean	Uniques Mean
1	1.21	0.46	0.57	0.26	0.47	0.34	0.46	0.46	0.19	0.26
2	2.43	0.72	0.74	0.11	0.72	0.18	0.72	0.72	0.19	0.56
3	3.64	0.86	0.83	0.06	0.85	0.09	0.86	0.86	0.16	0.35
4	4.86	0.93	0.87	0.04	0.92	0.05	0.93	0.93	0.16	0.35
5	6.07	0.97	0.91	0.03	0.96	0.03	0.97	0.97	0.08	0.23
6	7.29	0.99	0.93	0.02	0.98	0.01	0.99	0.99	0.08	0.16
7	8.5	0.99	0.95	0.01	0.99	0.01	0.99	0.99	0.12	0.2
8	9.71	1	0.96	0.01	1.00	0.00	1	1	0	0.04
9	10.93	1	0.97	0.01	1.00	0.00	1	1	0	0
10	12.14	1	0.98	0.01	1.00	0.00	1	1	0	0
11	13.36	1	0.98	0.01	1.00	0.00	1	1	0	0
12	14.57	1	0.99	0.01	1.00	0.00	1	1	0	0
13	15.79	1	1	0	1.00	0.00	1	1	0	0
14	17	1	1	0	1.00	0.00	1	1	0	0
15	18.21	1	1	0	1.00	0.00	1	1	0	0
16	19.43	1	1.01	0	1.00	0.00	1	1	0	0
17	20.64	1	1.01	0	1.00	0.00	1	1	0	0
18	21.86	1	1.01	0	1.00	0.00	1	1	0	0
19	23.07	1	1.02	0	1.00	0.00	1	1	0	0
20	24.29	1	1.02	0	1.00	0.00	1	1	0	0
21	25.5	1	1.02	0	1.00	0.00	1	1	0	0
22	26.71	1	1.02	0	1.00	0.00	1	1	0	0
23	27.93	1	1.02	0	1.00	0.00	1	1	0	0
24	29.14	1	1.02	0	1.00	0.00	1	1	0	0
25	30.36	1	1.03	0	1.00	0.00	1	1	0	0
26	31.57	1	1.03	0	1.00	0.00	1	1	0	0
27	32.79	1	1.03	0	1.00	0.00	1	1	0	0
28	34	1	1.03	0	1.00	0.00	1	1	0	0



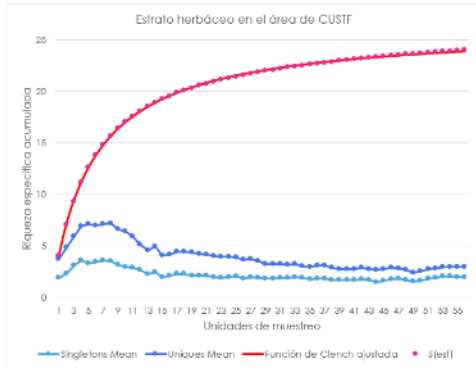
Por otra parte, en el mismo gráfico se incluyó las curvas de los ‘singletons o uniques’ (especies representadas por un individuo), ya que dichas curvas son también un buen indicador de la representatividad del muestreo. Cuando estas curvas **son asintóticas o tienden a descender**, como se observa en este caso, indican que se ha logrado un buen muestreo, pues se ha considerado la mayoría de las especies catalogadas como “raras” o “únicas” dentro del ecosistema.

## Estrato herbáceo

Para este estrato se tiene que se encontraron **24 especies**, con un esfuerzo de muestreo de **56 unidades**, con las características de dimensión mencionadas en apartados anteriores, de ello se ajustó el modelo de Clench a los datos obtenidos en el muestreo, y arrojado lo siguiente:

**Tabla 16** Aleatorización de datos y cálculo de la riqueza específica del estrato herbáceo de la zona de CUSTF

Samples	Individuals (computed)	S(est)	Función de Clench ajustada	PN	S(est) 95% CI Lower Bound	S(est) 95% CI Upper Bound	Singletons Mean	Uniques Mean
1	8.14	4.04	4.09	3.45	2.63	5.44	1.91	3.74
2	16.29	7.04	7.07	2.58	4.79	9.29	2.33	4.91
3	24.43	9.34	9.34	2.00	6.57	12.11	3.1	5.93
4	32.57	11.15	11.13	1.60	8.04	14.25	3.6	6.89
5	40.71	12.6	12.57	1.30	9.27	15.94	3.35	7.13
6	48.86	13.8	13.76	1.09	10.31	17.29	3.5	7.02
7	57	14.8	14.76	0.92	11.2	18.4	3.59	7.11
8	65.14	15.65	15.61	0.79	11.97	19.34	3.57	7.18
9	73.29	16.38	16.34	0.68	12.64	20.13	3.17	6.66
10	81.43	17.02	16.97	0.59	13.23	20.8	3.01	6.41
11	89.57	17.57	17.53	0.52	13.75	21.39	2.93	5.95
12	97.71	18.06	18.03	0.47	14.22	21.9	2.68	5.16
13	105.86	18.49	18.47	0.42	14.63	22.35	2.29	4.61
14	114	18.87	18.86	0.37	15.01	22.74	2.52	4.93
15	122.14	19.22	19.22	0.34	15.35	23.09	2.01	4.11
16	130.29	19.53	19.54	0.31	15.66	23.4	2.16	4.17
17	138.43	19.82	19.83	0.28	15.95	23.68	2.32	4.48
18	146.57	20.07	20.10	0.26	16.21	23.94	2.32	4.48
19	154.71	20.31	20.35	0.24	16.45	24.17	2.17	4.41
20	162.86	20.53	20.58	0.22	16.67	24.38	2.11	4.28
21	171	20.73	20.79	0.20	16.88	24.58	2.11	4.2
22	179.14	20.92	20.98	0.19	17.08	24.76	2.03	4.03
23	187.29	21.09	21.16	0.17	17.26	24.92	1.94	3.95
24	195.43	21.26	21.33	0.16	17.43	25.08	2.01	3.94
25	203.57	21.41	21.49	0.15	17.59	25.22	2.08	3.93
26	211.71	21.55	21.64	0.14	17.75	25.36	1.85	3.7
27	219.86	21.69	21.78	0.13	17.89	25.49	2.01	3.78
28	228	21.82	21.91	0.13	18.03	25.61	1.93	3.56
29	236.14	21.94	22.03	0.12	18.16	25.73	1.86	3.26
30	244.29	22.06	22.15	0.11	18.28	25.84	1.85	3.25
31	252.43	22.17	22.26	0.11	18.4	25.95	1.93	3.25
32	260.57	22.28	22.36	0.10	18.51	26.05	1.93	3.18
33	268.71	22.38	22.46	0.10	18.62	26.14	2	3.25
34	276.86	22.48	22.55	0.09	18.72	26.24	1.92	3.09
35	285	22.58	22.64	0.09	18.82	26.33	1.77	3.01
36	293.14	22.67	22.72	0.08	18.92	26.42	1.86	3.1
37	301.29	22.75	22.80	0.08	19.01	26.5	1.86	3.1
38	309.43	22.84	22.88	0.07	19.1	26.58	1.7	2.94
39	317.57	22.92	22.95	0.07	19.18	26.66	1.7	2.79
40	325.71	23	23.02	0.07	19.26	26.74	1.7	2.79
41	333.86	23.08	23.09	0.07	19.34	26.81	1.7	2.79
42	342	23.15	23.15	0.06	19.41	26.89	1.77	2.94
43	350.14	23.23	23.22	0.06	19.49	26.96	1.7	2.79
44	358.29	23.29	23.27	0.06	19.55	27.03	1.54	2.71
45	366.43	23.36	23.33	0.06	19.62	27.09	1.62	2.79
46	374.57	23.42	23.39	0.05	19.68	27.16	1.77	2.94
47	382.71	23.49	23.44	0.05	19.75	27.22	1.85	2.86
48	390.86	23.55	23.49	0.05	19.8	27.29	1.69	2.7
49	399	23.61	23.54	0.05	19.86	27.35	1.55	2.4
50	407.14	23.67	23.58	0.05	19.92	27.42	1.63	2.56
51	415.29	23.72	23.63	0.04	19.97	27.48	1.86	2.79
52	423.43	23.78	23.67	0.04	20.02	27.54	1.93	2.86
53	431.57	23.84	23.71	0.04	20.07	27.6	2.09	3.02
54	439.71	23.89	23.76	0.04	20.12	27.66	2.08	3.01
55	447.86	23.95	23.79	0.04	20.17	27.72	2	3
56	456	24	23.83	0.04	20.21	27.79	2	3



Por otra parte, en el mismo gráfico se incluyó las curvas de los ‘singletons o uniques’ (especies representadas por un individuo), ya que dichas curvas son también un buen indicador de la representatividad del muestreo. Cuando estas curvas **son asintóticas o tienden a descender**, como se observa en este caso, indican que se ha logrado un buen muestreo, pues se ha considerado la mayoría de las especies catalogadas como “raras” o “únicas” dentro del ecosistema.

De acuerdo a los análisis anteriores, es posible decir que la confiabilidad del muestreo es buena y suficiente para estimar índices de diversidad y de valor de importancia de los 4 estratos encontrados en el área de cambio de uso de suelo, pues son representativos y se encontraron buena parte de la riqueza específica en dichos grupos.

La riqueza se define como el número de especies presentes en una comunidad y se utiliza como indicador de la reducción de especies como respuesta ante disturbios (McIntosh, 1967).

La abundancia relativa es el número de especímenes de una especie que se registran dentro de las unidades de muestreo en relación con el número total de especies presentes en las unidades de muestreo, calculada mediante la siguiente fórmula:

$$Ar = \frac{Ax}{A_{total}} \times 100$$

Donde:

Ar = Abundancia Relativa

Ax = Número total de individuos de la especie x

A<sub>total</sub> = Número Total de individuos de todas las especies

A partir de la información levantada en campo se calculó la riqueza y abundancia relativa por cada uno de los estratos, es decir la abundancia de una especie en referencia a la abundancia de todas las especies registradas en el área de CUSTF.

**Tabla 17** Riqueza y especies con mayor abundancia relativa por estrato

Estrato	Riqueza de especies	Especies más abundantes
Arbóreo	17	<i>Lysiloma microphylla</i>
Arbustivo	36	<i>Citharexylum berlandieri</i>
Cactáceas	1	<i>Nopalea dejecta</i>
Herbáceo	24	<i>Ruellia nudiflora</i>

La abundancia de las especies por estrato se señala en las tablas de cálculo del índice de Shannon.

## Índice de diversidad florística por estrato en el área de CUSTF

El índice de Shannon o índice de Shannon-Wiener se usa en ecología y otras ciencias similares para medir la biodiversidad. Este índice se representa normalmente como  $H'$  y se expresa con un número positivo, que en la mayoría de los ecosistemas naturales varía entre 0 y no tiene límite superior, o en todo caso lo da la base del logaritmo que se utilice. La fórmula del índice de Shannon es la siguiente:

$$H' = - \sum_{i=1}^s p_i * \ln(p_i)$$

Dónde:

S: Número de especies (la riqueza de especies).

$p_i$ : Proporción de individuos de la especie  $i$  respecto al total de individuos (abundancia relativa de la Especie  $i$ ):  $i=ni/N$

$n_i$ : Número de individuos de la especie  $i$ .

N: Número de todos los individuos de todas las especies.

### Estrato arbóreo

**Tabla 18** Índice de diversidad para el estrato arbóreo dentro del área de CUSTF.

No.	Nombre común	Nombre científico	Número de individuos de la especie ( $n_i$ )	$(p_i)=n_i/N$	$\ln(p_i)$	Diversidad por sp $H=pi*\ln(pi)$
1	Palo de arco	<i>Lysiloma microphylla</i>	213	0.3550	-1.0356	0.3677
2	Palillo	<i>Neopringlea integrifolia</i>	174	0.2900	-1.2379	0.3590
3	Aquiche	<i>Guazuma ulmifolia</i>	29	0.0483	-3.0296	0.1464
4	Chaca	<i>Bursera simaruba</i>	58	0.0967	-2.3365	0.2259
5	Gatiyo	<i>Zanthoxylum fagara</i>	33	0.0550	-2.9004	0.1595
6	Tepame	<i>Acacia pennatula</i>	7	0.0117	-4.4510	0.0519
7	Vara duce	<i>Eysenhardtia polystachya</i>	26	0.0433	-3.1388	0.1360
8	Sarabuyo	<i>Karwinskia humboldtiana</i>	26	0.0433	-3.1388	0.1360
9	Shongua	<i>Rhus pachyrrhachis</i>	7	0.0117	-4.4510	0.0519
10	Guayabo	<i>Psidium guajava</i>	5	0.0083	-4.7875	0.0399
11	Guayabillo	<i>Psidium sartorianum</i>	5	0.0083	-4.7875	0.0399
12	Morilla Q	<i>Celtis caudata</i>	5	0.0083	-4.7875	0.0399
13	Ocotillo	<i>Exostema caribaeum</i>	5	0.0083	-4.7875	0.0399
14	Capulin	<i>Bumelia laetevirens</i>	3	0.0050	-5.2983	0.0265
15	Huisache	<i>Acacia farnesiana</i>	2	0.0033	-5.7038	0.0190
16	Palo raton	<i>Croton draco</i>	1	0.0017	-6.3969	0.0107
17	Hoja ancha	<i>Flourensia laurifolia</i>	1	0.0017	-6.3969	0.0107
			<b>600</b>		<b>Índice de diversidad:</b>	<b>1.8608</b>

## Estrato arbustivo

**Tabla 19** Índice de diversidad para el estrato arbustivo dentro del área de CUSTF.

No.	Nombre común	Nombre científico	Número de individuos de la especie (ni)	(pi)=ni/N	Ln(pi)	Diversidad por sp H=pi*Ln(pi)
1	Pasilla	<i>Citharexylum berlandieri</i>	154	0.1237	-2.0899	0.2585
2	Capsicum	<i>Capsicum ciliatum</i>	88	0.0707	-2.6496	0.1873
3	Soliman peludo	<i>Croton ciliato-glandulosus</i>	130	0.1044	-2.2594	0.2359
4	Frutilliya	<i>Lippia oaxacana</i>	48	0.0386	-3.2557	0.1255
5	Chiococca	<i>Chiococca alba</i>	116	0.0932	-2.3733	0.2211
6	Frutilla	<i>Lantana velutina</i>	75	0.0602	-2.8094	0.1692
7	Vara prieta AM	<i>Verbesina virgata</i>	24	0.0193	-3.9488	0.0761
8	Canastillo 2	<i>Iresina calea</i>	59	0.0474	-3.0494	0.1445
9	Soliman liso	<i>Croton hypoleucus</i>	48	0.0386	-3.2557	0.1255
10	Malvarisco	<i>Sida acuta</i>	68	0.0546	-2.9074	0.1588
11	Chirimolla	<i>Annona globiflora</i>	30	0.0241	-3.7257	0.0898
12	Tomate de guia	<i>Urvillea ulmacea</i>	41	0.0329	-3.4133	0.1124
13	Bolita blanca	<i>Tamonea curassavica</i>	41	0.0329	-3.4133	0.1124
14	P Barquillo	<i>Arrabidaea pubescens</i>	25	0.0201	-3.9080	0.0785
15	Guito	<i>Marsdenia coulteri</i>	34	0.0273	-3.6005	0.0983
16	Cinco negritos	<i>Lantana camara</i>	23	0.0185	-3.9914	0.0737
17	Morilla	<i>Phyllanthus micrandrus</i>	10	0.0080	-4.8243	0.0387
18	Granadillo	<i>Xylosma flexuosum</i>	26	0.0209	-3.8688	0.0808
19	Rama de la cruz	<i>Eupatorium haenkeanum</i>	20	0.0161	-4.1312	0.0664
20	Vara de cuete	<i>Vernonia greggii</i>	21	0.0169	-4.0824	0.0689
21	Salvia blanca	<i>Hyptis albida</i>	15	0.0120	-4.4188	0.0532
22	Candela	<i>Montanoa tomentosa</i>	12	0.0096	-4.6420	0.0447
23	Barquillo	<i>Pithecoctenium crucigerum</i>	23	0.0185	-3.9914	0.0737
24	Salvia prieta	<i>Salvia melissodora</i>	13	0.0104	-4.5619	0.0476
25	Vara prieta EUP	<i>Eupatorium collinum</i>	8	0.0064	-5.0474	0.0324
26	Tripa de vaca	<i>Cissus sicyoides</i>	15	0.0120	-4.4188	0.0532
27	Arnica	<i>Trixis inula</i>	8	0.0064	-5.0474	0.0324
28	Sta. Rita	<i>Petrea volubilis</i>	13	0.0104	-4.5619	0.0476
29	Vara de cuete BRI	<i>Brickellia amblyolepis</i>	14	0.0112	-4.4878	0.0505
30	Cadillillo	<i>Triumfetta semitriloba</i>	10	0.0080	-4.8243	0.0387
31	Pasilla prieta	<i>Schoepfia schreberi</i>	4	0.0032	-5.7406	0.0184
32	P Laurel	<i>Agonandra obtusifolia</i>	5	0.0040	-5.5175	0.0222
33	Trepadora limon	<i>Hippocratea acapulcensis</i>	5	0.0040	-5.5175	0.0222
34	Chupona lisa	<i>Wissadula rostrata</i>	9	0.0072	-4.9297	0.0356
35	Hierba del toro	<i>Verbesina persicifolia</i>	7	0.0056	-5.1810	0.0291
36	Flor mayo	<i>Oncidium cebolleta</i>	3	0.0024	-6.0283	0.0145
			<b>1245</b>		<b>Índice de diversidad:</b>	<b>3.1388</b>

## Estrato cactáceas

**Tabla 20** Índice de diversidad de cactáceas dentro del área de CUSTF.

No.	Nombre común	Nombre científico	Número de individuos de la especie (ni)	(pi)=ni/N	Ln(pi)	Diversidad por sp H=pi*Ln(pi)
1	Nopalea	<i>Nopalea dejecta</i>	34	1.0000	0.0000	0.0000
			<b>34</b>		<b>Índice de diversidad:</b>	<b>0.0000</b>

## Estrato herbáceo

**Tabla 21** Índice de diversidad para el estrato herbáceo dentro del área de CUSTF.

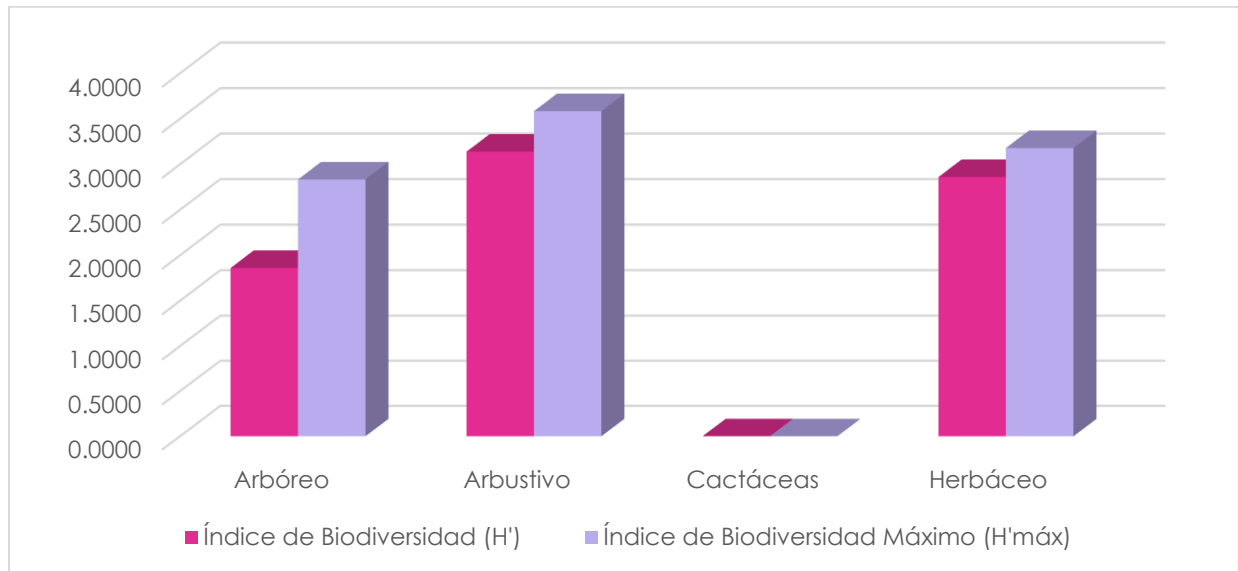
No.	Nombre común	Nombre científico	Número de individuos de la especie (ni)	(pi)=ni/N	Ln(pi)	Diversidad por sp $H=pi*Ln(pi)$
1	Carricillo	<i>Lasiacis ruscifolia</i>	42	0.0921	-2.3848	0.2197
2	Olotillo	<i>Tretamerium nervosum</i>	48	0.1053	-2.2513	0.2370
3	Ruellia	<i>Ruellia nudiflora</i>	51	0.1118	-2.1907	0.2450
4	Salvia roja	<i>Salvia coccinea</i>	34	0.0746	-2.5961	0.1936
5	Ojo de vibora	<i>Evolvulus alsinoides</i>	39	0.0855	-2.4589	0.2103
6	Desmodium	<i>Desmodium orbiculare</i>	30	0.0658	-2.7213	0.1790
7	Helecho azul	<i>Phanerophlebia umbonata</i>	15	0.0329	-3.4144	0.1123
8	Albacaron	<i>Ocimum campechianum</i>	31	0.0680	-2.6885	0.1828
9	Ortiguia	<i>Trafia volubilis</i>	20	0.0439	-3.1268	0.1371
10	Olotillo 2	<i>Justicia caudata</i>	24	0.0526	-2.9444	0.1550
11	Malvarisco ayenia	<i>Ayenia pusilla</i>	17	0.0373	-3.2893	0.1226
12	Malvarisco P	<i>Sida abutifolia</i>	17	0.0373	-3.2893	0.1226
13	Rama del cancer	<i>Acalypha mollis</i>	14	0.0307	-3.4834	0.1069
14	P Olotillo	<i>Hedeoma palmeri</i>	16	0.0351	-3.3499	0.1175
15	Poleo 2	<i>Satureja mexicana</i>	12	0.0263	-3.6376	0.0957
16	Pata de gallo	<i>Dalechampia scandens</i>	11	0.0241	-3.7246	0.0898
17	Solerilla 2	<i>Carlowrightia parviflora</i>	11	0.0241	-3.7246	0.0898
18	Selaginella R	<i>Selaginella rupestris</i>	9	0.0197	-3.9253	0.0775
19	Serenillo	<i>Adiantum capillus-veneris</i>	4	0.0088	-4.7362	0.0415
20	Trepadora zopilote	<i>Matelea pilosa</i>	5	0.0110	-4.5131	0.0495
21	Jacobinia	<i>Jacobinia spicigera</i>	1	0.0022	-6.1225	0.0134
22	Solerilla G	<i>Dicliptera peduncularis</i>	2	0.0044	-5.4293	0.0238
23	Carricillo R	<i>Aneilema karwinskyana</i>	2	0.0044	-5.4293	0.0238
24	Frijolillo	<i>Rhynchosia precatoria</i>	1	0.0022	-6.1225	0.0134
			<b>456</b>		<b>Índice de diversidad:</b>	<b>2.8599</b>

Si analizamos los índices de biodiversidad de Shannon por cada estrato se observa que el estrato arbustivo presenta una mayor biodiversidad en comparación con los demás estratos; sin embargo, el mayor índice de equitatividad lo tiene el grupo de los arbóreos, lo cual quiere decir que el número de individuos por especie se encuentra en proporciones más equitativas dentro del mismo estrato que en comparación con el estrato cactáceas, en donde destaca una especie muy dominante. Por último, el bajo índice de biodiversidad lo tiene el estrato cactáceas, el cual indica la poca presencia de especies y homogeneidad en el número de individuos de árboles en este tipo de ecosistema.

**Tabla 22** Resumen del índice de biodiversidad.

Estrato	Índice de Biodiversidad	Índice de Biodiversidad Máximo	Índice de Equitatividad
	(H')	(H'máx)	(H'/H'máx)
Arbóreo	1.8608	2.8332	0.6568
Arbustivo	3.1388	3.5835	0.8759
Cactáceas	0.0000	0.0000	0.0000
Herbáceo	2.8599	3.1781	0.8999





**Ilustración 8** Gráfico de biodiversidad por estrato

### ***Índice de Valor de Importancia de las especies***

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

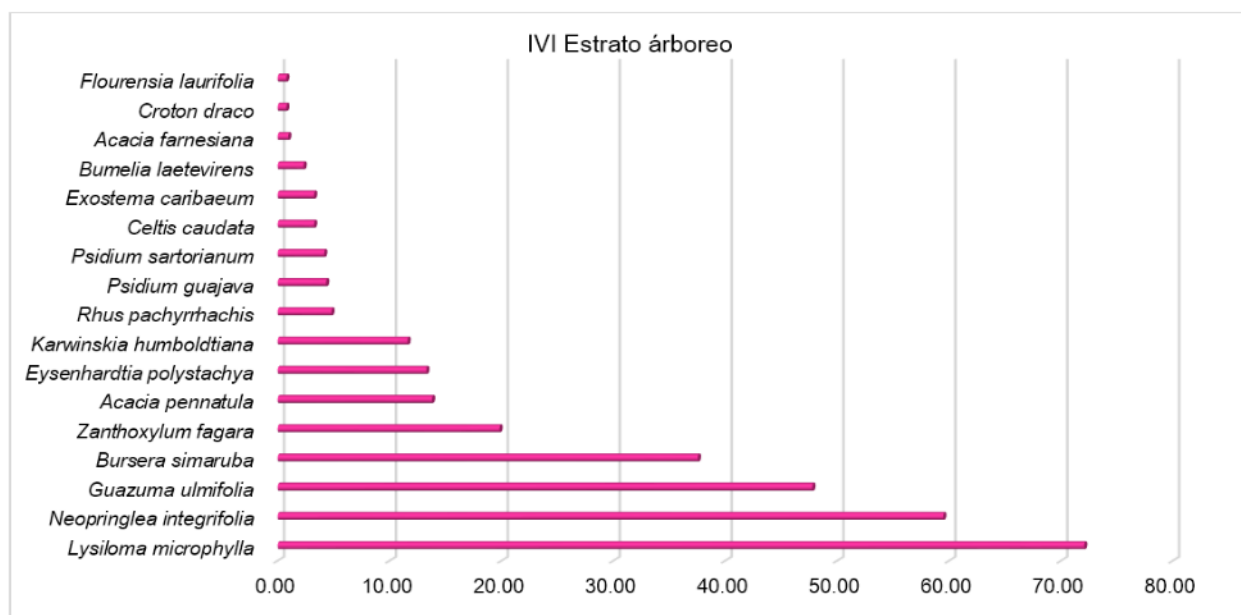
Las especies que obtienen más altos valores son las especies más importantes en el ecosistema (área de estudio) es decir, que tienen más abundancia, cobertura y frecuencia y dependiendo de las especies que presenten estos valores es como se interpretará el ecosistema.

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

Estrato arbóreo:

**Tabla 23** Índice de Diversidad e Índice de Valor de Importancia (ESTRATO ARBOREO).

No.	Nombre común	Nombre científico	Abundancia	Abundancia relativa	Frecuencia relativa	Dominancia relativa	IVI 300%	IVI 100%
1	Palo de arco	<i>Lysiloma microphylla</i>	213	35.50	15.15	21.43	72.08	24.03
2	Palillo	<i>Neopringlea integrifolia</i>	174	29.00	15.76	14.72	59.48	19.83
3	Aquiche	<i>Guazuma ulmifolia</i>	29	4.83	6.06	36.89	47.78	15.93
4	Chaca	<i>Bursera simaruba</i>	58	9.67	15.15	12.73	37.55	12.52
5	Gatiyo	<i>Zanthoxylum fagara</i>	33	5.50	12.12	2.20	19.82	6.61
6	Tepame	<i>Acacia pennatula</i>	7	1.17	3.64	8.99	13.79	4.60
7	Vara duce	<i>Eysenhardtia polystachya</i>	26	4.33	7.88	1.07	13.28	4.43
8	Sarabuyo	<i>Karwinskia humboldtiana</i>	26	4.33	7.27	0.00	11.61	3.87
9	Shongua	<i>Rhus pachyrrhachis</i>	7	1.17	3.64	0.00	4.80	1.60
10	Guayabo	<i>Psidium guajava</i>	5	0.83	2.42	1.07	4.33	1.44
11	Guayabillo	<i>Psidium sartorianum</i>	5	0.83	2.42	0.90	4.16	1.39
12	Morilla Q	<i>Celtis caudata</i>	5	0.83	2.42	0.00	3.26	1.09
13	Ocotillo	<i>Exostema caribaeum</i>	5	0.83	2.42	0.00	3.26	1.09
14	Capulin	<i>Bumelia laetevirens</i>	3	0.50	1.82	0.00	2.32	0.77
15	Huisache	<i>Acacia farnesiana</i>	2	0.33	0.61	0.00	0.94	0.31
16	Palo raton	<i>Croton draco</i>	1	0.17	0.61	0.00	0.77	0.26
17	Hoja ancha	<i>Flourensia laurifolia</i>	1	0.17	0.61	0.00	0.77	0.26
			<b>600</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>300</b>	<b>100</b>



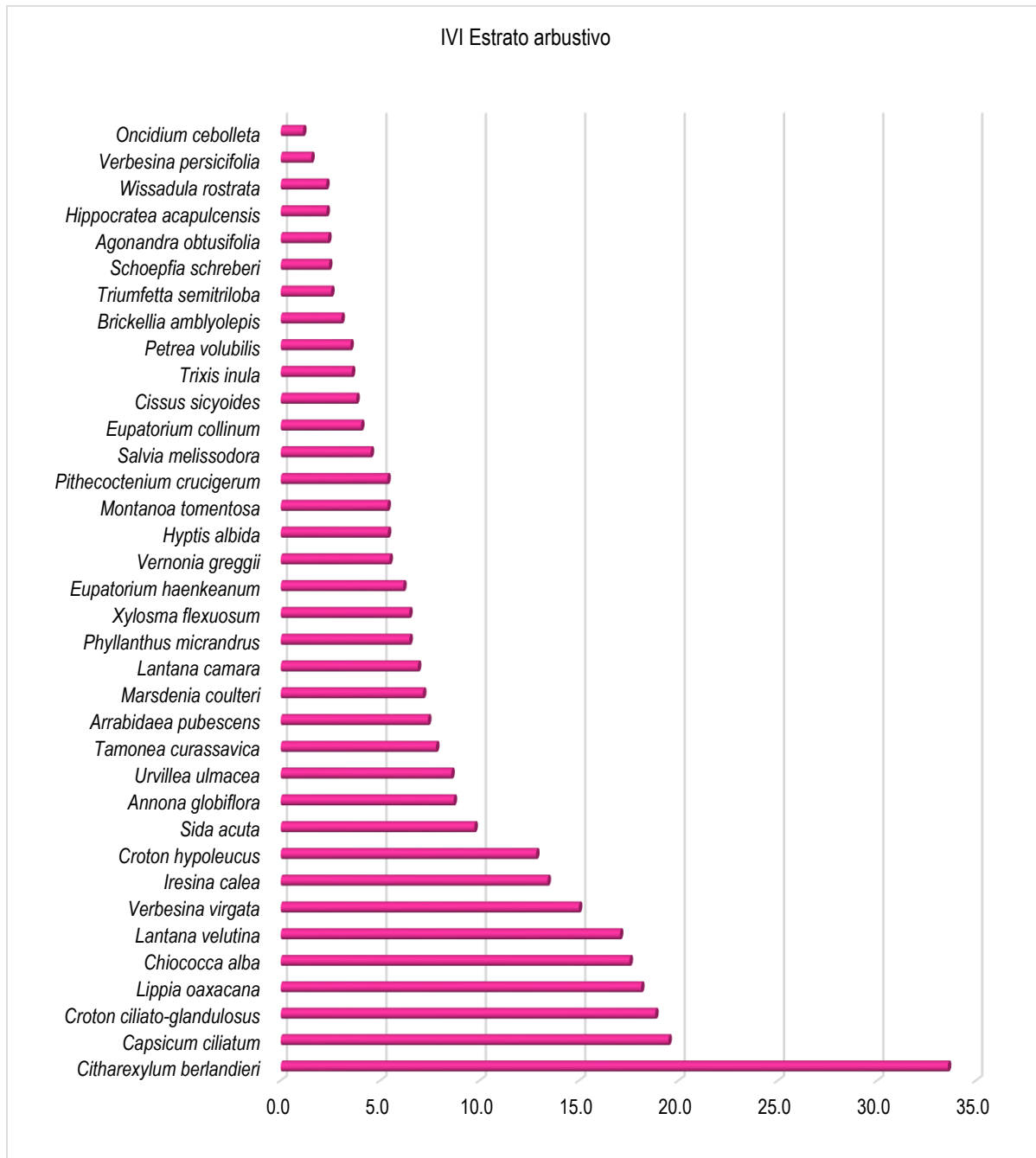
**Ilustración 9** Gráfico del valor de importancia de las especies arbóreas

En la zona de cambio de uso de suelo existen alrededor de 17 especies de flora en el que en conjunto suman 600 ejemplares, siendo la especie que más aporta a la estructura del ecosistema *Lysiloma microphylla* con un IVI de 72.08% y *Neopringlea integrifolia* con 59.48%; mientras que las especies con menor valor ecológico son: *Croton draco* y *Flourensia laurifolia* con valor de importancia de 0.77% y un solo individuo para cada una.

## Estrato arbustivo:

**Tabla 24** Índice de Diversidad e Índice de Valor de Importancia (ESTRATO ARBUSTIVO).

No.	Nombre común	Nombre científico	Abundancia	Abundancia relativa	Frecuencia relativa	Dominancia relativa	IVI 300%	IVI 100%
1	Pasilla	<i>Citharexylum berlandieri</i>	154	12.37	7.07	14.15	33.58	11.19
2	Capsicum	<i>Capsicum ciliatum</i>	88	7.07	4.35	8.08	19.50	6.50
3	Soliman peludo	<i>Croton ciliato-glandulosus</i>	130	10.44	7.07	1.33	18.83	6.28
4	Frutilla	<i>Lippia oaxacana</i>	48	3.86	4.35	9.92	18.12	6.04
5	Chiocococa	<i>Chiocococa alba</i>	116	9.32	6.52	1.70	17.54	5.85
6	Frutilla	<i>Lantana velutina</i>	75	6.02	6.25	4.78	17.06	5.69
7	Vara prieta AM	<i>Verbesina virgata</i>	24	1.93	2.72	10.35	14.99	5.00
8	Canastillo 2	<i>Iresina calea</i>	59	4.74	3.26	5.42	13.42	4.47
9	Soliman liso	<i>Croton hypoleucus</i>	48	3.86	2.99	6.00	12.85	4.28
10	Malvarisco	<i>Sida acuta</i>	68	5.46	2.72	1.56	9.74	3.25
11	Chirimolla	<i>Annona globiflora</i>	30	2.41	3.53	2.76	8.70	2.90
12	Tomate de guia	<i>Urvillea ulmacea</i>	41	3.29	4.35	0.94	8.58	2.86
13	Bolita blanca	<i>Tamonea curassavica</i>	41	3.29	1.90	2.62	7.81	2.60
14	P Barquillo	<i>Arrabidaea pubescens</i>	25	2.01	3.80	1.59	7.41	2.47
15	Guito	<i>Marsdenia coulteri</i>	34	2.73	4.08	0.35	7.15	2.38
16	Cinco negritos	<i>Lantana camara</i>	23	1.85	2.17	2.88	6.90	2.30
17	Morilla	<i>Phyllanthus micrandrus</i>	10	0.80	1.36	4.31	6.47	2.16
18	Granadillo	<i>Xylosma flexuosum</i>	26	2.09	2.72	1.66	6.46	2.15
19	Rama de la cruz	<i>Eupatorium haenkeanum</i>	20	1.61	2.72	1.84	6.16	2.05
20	Vara de cuete	<i>Vernonia greggii</i>	21	1.69	2.45	1.34	5.47	1.82
21	Salvia blanca	<i>Hyptis albida</i>	15	1.20	1.09	3.10	5.39	1.80
22	Candela	<i>Montanoa tomentosa</i>	12	0.96	2.45	1.96	5.37	1.79
23	Barquillo	<i>Pithecoctenium crucigerum</i>	23	1.85	2.99	0.53	5.36	1.79
24	Salvia prieta	<i>Salvia melissodora</i>	13	1.04	1.36	2.12	4.53	1.51
25	Vara prieta EUP	<i>Eupatorium collinum</i>	8	0.64	1.36	2.04	4.04	1.35
26	Tripa de vaca	<i>Cissus sicyoides</i>	15	1.20	2.45	0.15	3.80	1.27
27	Arnica	<i>Trixis inula</i>	8	0.64	1.63	1.31	3.58	1.19
28	Sta. Rita	<i>Petrea volubilis</i>	13	1.04	1.63	0.83	3.50	1.17
29	Vara de cuete BRI	<i>Brickellia amblyolepis</i>	14	1.12	1.36	0.57	3.05	1.02
30	Cadillillo	<i>Triumfetta semitriloba</i>	10	0.80	0.82	0.92	2.54	0.85
31	Pasilla prieta	<i>Schoepfia schreberi</i>	4	0.32	1.09	1.02	2.43	0.81
32	P Laurel	<i>Agonandra obtusifolia</i>	5	0.40	1.36	0.63	2.39	0.80
33	Trepadora limon	<i>Hippocratea acapulcensis</i>	5	0.40	1.09	0.82	2.31	0.77
34	Chupona lisa	<i>Wissadula rostrata</i>	9	0.72	1.36	0.21	2.29	0.76
35	Hierba del toro	<i>Verbesina persicifolia</i>	7	0.56	0.82	0.16	1.54	0.51
36	Flor mayo	<i>Oncidium cebolleta</i>	3	0.24	0.82	0.07	1.13	0.38
			<b>1245</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>300</b>	<b>100</b>



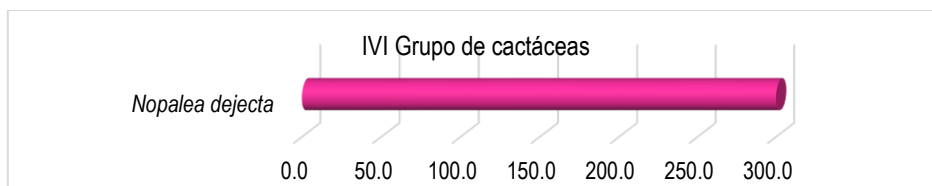
**Ilustración 10** Gráfico del valor de importancia de las especies arbustivas

Para el estrato arbustivo en la superficie de CUSTF se encontraron alrededor de 36 especies de flora que en conjunto suman 1,245 ejemplares, siendo la especie con mayor valor ecológico *Citharexylum berlandieri* con 33.58% de IVI; mientras que las especies menos abundantes son: *Verbesina persicifolia* y *Oncidium cebolleta* con 7 y 3 individuos respectivamente y un valor de importancia de 1.54% para la primera y 1.13% para la segunda especie.

### Estrato cactáceas:

**Tabla 25** Índice de Diversidad e Índice de Valor de Importancia (ESTRATO CACTÁCEAS).

No.	Nombre común	Nombre científico	Abundancia	Abundancia relativa	Frecuencia relativa	Dominancia relativa	IVI 300%	IVI 100%
1	Nopalea	<i>Nopalea dejecta</i>	34	100.00	100.00	100.00	300.00	100.00
			<b>34</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>300</b>	<b>100</b>



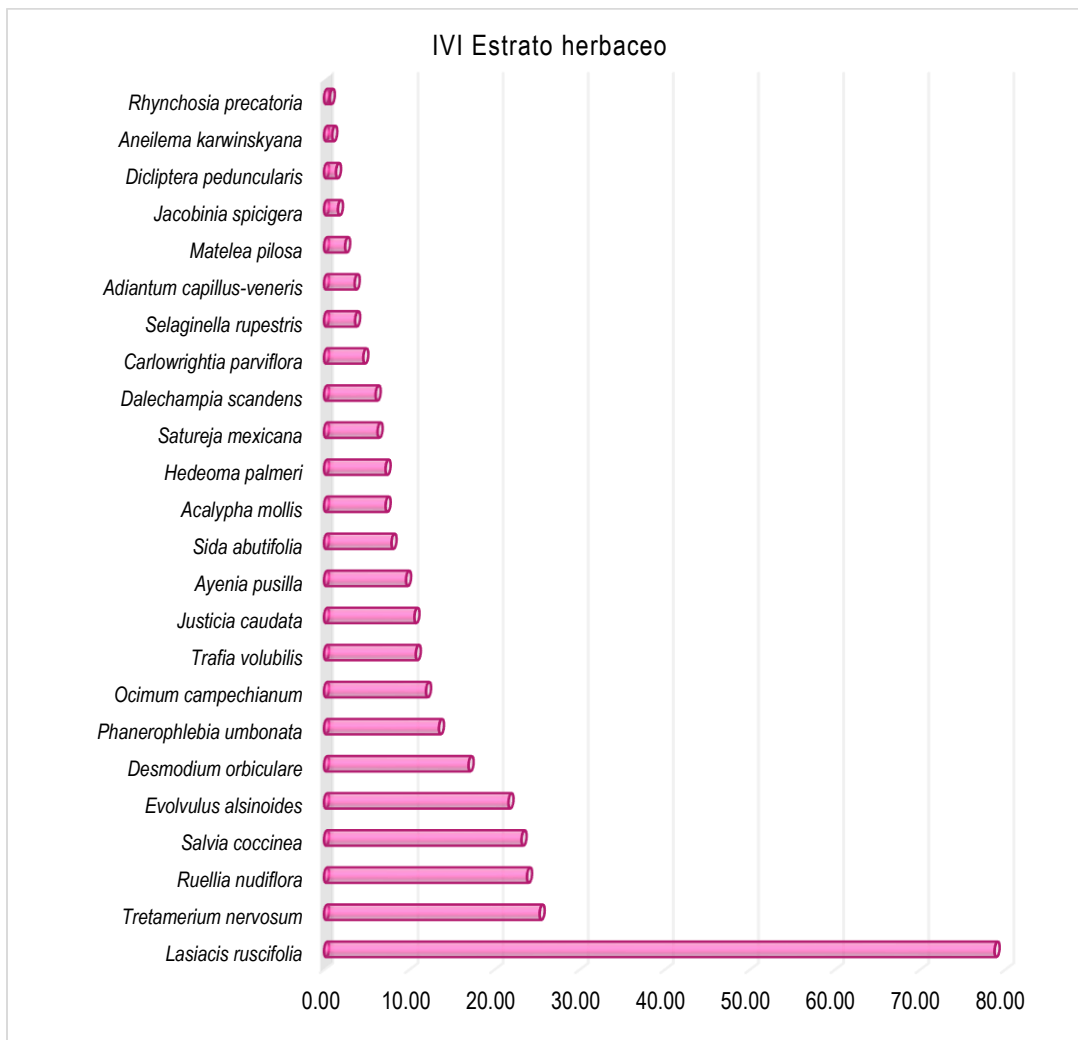
**Ilustración 11** Gráfico del valor de importancia de las especies cactáceas

Para el estrato de las cactáceas en la superficie de CUSTF, se encontró solamente una especie con 29 ejemplares, siendo ésta la especie con mayor valor ecológico *Nopalea dejecta* con 300.00% de IVI.

### Estrato herbáceo:

**Tabla 26** Índice de Diversidad e Índice de Valor de Importancia (ESTRATO HERBÁCEO).

No.	Nombre común	Nombre científico	Abundancia	Abundancia relativa	Frecuencia relativa	Dominancia relativa	IVI 300%	IVI 100%
1	Carricillo	<i>Lasiacis ruscifolia</i>	42	9.21	11.06	58.50	78.78	26.26
2	Olotillo	<i>Tretamerium nervosum</i>	48	10.53	10.62	4.18	25.32	8.44
3	Ruellia	<i>Ruellia nudiflora</i>	51	11.18	11.06	1.60	23.84	7.95
4	Salvia roja	<i>Salvia coccinea</i>	34	7.46	7.52	8.22	23.20	7.73
5	Ojo de vibora	<i>Evolvulus alsinoides</i>	39	8.55	7.08	6.04	21.67	7.22
6	Desmodium	<i>Desmodium orbiculare</i>	30	6.58	5.75	4.64	16.97	5.66
7	Helecho azul	<i>Phanerophlebia umbonata</i>	15	3.29	3.10	7.11	13.50	4.50
8	Albacaron	<i>Ocimum campechianum</i>	31	6.80	3.98	1.20	11.98	3.99
9	Ortiguia	<i>Trafia volubilis</i>	20	4.39	6.19	0.19	10.77	3.59
10	Olotillo 2	<i>Justicia caudata</i>	24	5.26	4.42	0.93	10.62	3.54
11	Malvarisco ayenia	<i>Ayenia pusilla</i>	17	3.73	4.42	1.48	9.63	3.21
12	Malvarisco P	<i>Sida abutifolia</i>	17	3.73	3.54	0.66	7.93	2.64
13	Rama del cancer	<i>Acalypha mollis</i>	14	3.07	3.10	1.06	7.23	2.41
14	P Olotillo	<i>Hedeoma palmeri</i>	16	3.51	3.10	0.62	7.23	2.41
15	Poleo 2	<i>Satureja mexicana</i>	12	2.63	3.54	0.12	6.29	2.10
16	Pata de gallo	<i>Dalechampia scandens</i>	11	2.41	3.54	0.11	6.06	2.02
17	Solerilla 2	<i>Carlwrightia parviflora</i>	11	2.41	1.77	0.43	4.61	1.54
18	Selaginella R	<i>Selaginella rupestris</i>	9	1.97	1.33	0.35	3.65	1.22
19	Serenillo	<i>Adiantum capillus-veneris</i>	4	0.88	1.33	1.39	3.60	1.20
20	Trepadora zopilote	<i>Matelea pilosa</i>	5	1.10	1.33	0.05	2.47	0.82
21	Jacobinia	<i>Jacobinia spicigera</i>	1	0.22	0.44	0.97	1.63	0.54
22	Solerilla G	<i>Dicliptera peduncularis</i>	2	0.44	0.88	0.08	1.40	0.47
23	Carricillo R	<i>Aneilema karwinskyana</i>	2	0.44	0.44	0.08	0.96	0.32
24	Frijolillo	<i>Rhynchosia precatória</i>	1	0.22	0.44	0.01	0.67	0.22
			<b>456</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>300</b>	<b>100</b>



**Ilustración 12** Gráfico del valor de importancia de las especies herbáceas

Por último, en el estrato herbáceo se encontraron alrededor de 456 ejemplares distribuidas en 24 especies, siendo la especie con mayor valor ecológico *Lasiacis ruscifolia* con 78.78% de IVI; mientras que las especies menos abundantes son: *Aneilema karwinskyana* y *Rhynchosia precatorea* con 2 y 1 individuo respectivamente, y un valor de importancia de 0.96% para la primera 0.67% para la segunda especie.

Una vez realizada la verificación de cada una de las especies encontradas en la zona de cambio de uso de suelo en el listado de la NOM-059-SEMARNAT-2010, se concluye que no se cuentan con especies listadas en dicha Norma.

La vegetación corresponde a una cobertura forestal tipificada como Vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia, cuyo estado de conservación se considera como vegetación secundaria en proceso de degradación.

## Volúmenes a remover

### **Estrato arbóreo**

La cuantificación del volumen maderable que será removido con motivo del CUSTF, consistió en evaluar los individuos arbóreos que cuentan con un diámetro normal mayor o igual a 5 cm (el diámetro normal es aquel que se toma en el fuste del individuo a una altura de 1.3 m desde la superficie del suelo), excluyendo a las especies arbustivas, herbáceas y cactáceas, ya que sus volúmenes son poco representativos como generadores de materia primas; sin embargo, se cuantificó el número de individuos que serán removidos de estos estratos.

En este punto es importante resaltar que la fórmula aplicada anteriormente esta reportada para el estado de Querétaro, conforme al Anexo 7 encontrado dentro de la página del SNIF (Sistema Nacional de Información Forestal), en el apartado del INFyS (Inventario Nacional Forestal y de Suelos)<sup>7</sup>.

Por la presencia del proyecto en el estado de Querétaro, se utilizó una de las anteriores ecuaciones para el cálculo del VRTA, esto porque la fórmula es de aplicación **por similitud de condiciones ambientales**, principalmente por la **eco-región** en la que se encuentra el proyecto: **Altiplanicie Mexicana**.

Específicamente, se utilizó la fórmula para calcular el volumen maderable de especies catalogadas como “Otras hojosas”, ya que por el tipo de vegetación que se distribuye en el área de CUSTF y de acuerdo con el inventario, no se encontraron ejemplares de coníferas o de otro grupo que amerite utilizar una fórmula distinta. De tal manera que la ecuación utilizada para este estudio en particular es la siguiente:

$$Vol = exp[-9.86428069 + 1.76684334 * ln(DN) + 1.30487505 * ln(AT)]$$

Dónde:

**Vol:** Volumen individual en m<sup>3</sup> rta.

**DN** = Diámetro normal en cm.

**AT** = Altura total en m.

**exp** = Devuelve el valor exponencial de la función.

**ln** = Logaritmo natural.

El volumen de cada árbol se obtiene a partir de una ecuación que incluye como variables independientes el diámetro normal y la altura total, datos que son medidos en cada árbol existente en la muestra. Como ya se ha explicado dicha ecuación se aplica por región y por similitudes en condiciones medio ambientales.

<sup>7</sup> <http://187.218.230.5/inventario-y-registro/inventario-nacional-forestal-y-suelos-infys/resultados-2004-2009>.

**Tabla 27** Volúmen maderable a remover en el estrato arbóreo durante el proceso de CUSTF, en m3 rta.

No.	Nombre común	Nombre científico	Núm. de ejemplares/CUSTF	Núm. de ejemplares/Ha	Volumen a remover/CUSTF m <sup>3</sup>	Volumen a remover/Ha m <sup>3</sup>
1	Palo de arco	<i>Lysiloma microphylla</i>	1,397	6,054	1.5062	6.5267
2	Palillo	<i>Neopringlea integrifolia</i>	1,141	4,945	0.9484	4.1096
3	Aquiche	<i>Guazuma ulmifolia</i>	190	824	2.3105	10.0118
4	Chaca	<i>Bursera simaruba</i>	380	1,648	1.0709	4.6404
5	Gatiyo	<i>Zanthoxylum fagara</i>	216	938	0.1006	0.4358
6	Tepame	<i>Acacia pennatula</i>	46	199	0.4468	1.936
7	Vara duce	<i>Eysenhardtia polystachya</i>	171	739	0.1024	0.4439
8	Sarabuyo	<i>Karwinskia humboldtiana</i>	171	739	0	0
9	Shongua	<i>Rhus pachyrrhachis</i>	46	199	0	0
10	Guayabo	<i>Psidium guajava</i>	33	142	0.0494	0.2139
11	Guayabillo	<i>Psidium sartorianum</i>	33	142	0.0641	0.2779
12	Morilla Q	<i>Celtis caudata</i>	33	142	0	0
13	Ocotillo	<i>Exostema caribaeum</i>	33	142	0	0
14	Capulín	<i>Bumelia laetevirens</i>	20	85	0	0
15	Huisache	<i>Acacia farnesiana</i>	13	57	0	0
16	Palo ratón	<i>Croton draco</i>	7	28	0	0
17	Hoja ancha	<i>Flourensia laurifolia</i>	7	28	0	0
		<b>Total general</b>	<b>3,935</b>	<b>17,052</b>	<b>6.5993</b>	<b>28.5959</b>

De acuerdo a la estimación volumétrica realizada, para el estrato arbóreo se removerán 9 especies de 17 (ya que hay especies con ejemplares en etapa de brinjal o bajo porte cuyo DN no entra en el mínimo inventariable como maderable). De los cuales, el que aporta mayor volumen debido a la abundancia en el número de ejemplares y sus dimensiones, es el aquiche (*Guazuma ulmifolia*) con un volumen a remover por la totalidad del CUSTF de 2.3105 m<sup>3</sup>. Por su parte la especie que aportan el menor volumen es *Psidium guajava* con un volumen de 0.0494 m<sup>3</sup>, para el resto de especies no se contempla volúmenes maderables considerables, pues no cumplen con las dimensiones necesarias para ser cubicados.

Es importante recalcar que las materias primas resultantes serán destinadas al uso doméstico del titular del predio, por lo que no se prevé la comercialización de las mismas, omitiendo el trámite para el transporte de productos maderables. Lo anterior debido a que gran parte de los productos a obtener son de tipo dendroenergéticos (leña) y las ramas y ramillas más delgadas serán picadas para su distribución en las zonas donde el suelo se encuentre más desprotegido, con la finalidad de brindarle una protección ante el proceso de erosión y al mismo tiempo promover la reincorporación de la materia orgánica al suelo.

Las medidas de compensación o mitigación ambiental dirigidas a compensar el estrato arbóreo son:

- Reforestación de 0.5 hectáreas al interior de la microcuenca con especies nativas: *Lysiloma microphylla*, *Neopringlea integrifolia*, *Bursera simaruba* y *Guazuma ulmifolia*.



## Estrato arbustivo

En la superficie de cambio de uso de suelo (0.2308 ha), se estima un total arbustivo de 8166 ejemplares de 36 especies diferentes, siendo las especies con el mayor número: *Citharexylum berlandieri*, *Croton ciliato-glandulosus* y *Chiococca alba*.

**Tabla 28** Ejemplares arbustivos (No. de individuos) en la superficie de CUSTF.

No.	Nombre común	Nombre científico	Núm. de ejemplares/CUSTF	Núm. de ejemplares/Ha
1	Pasilla	<i>Citharexylum berlandieri</i>	1,010	4,377
2	Capsicum	<i>Capsicum ciliatum</i>	577	2,501
3	Soliman peludo	<i>Croton ciliato-glandulosus</i>	853	3,695
4	Frutilliya	<i>Lippia oaxacana</i>	315	1,364
5	Chiococca	<i>Chiococca alba</i>	761	3,297
6	Frutilla	<i>Lantana velutina</i>	492	2,132
7	Vara prieta AM	<i>Verbesina virgata</i>	157	682
8	Canastillo 2	<i>Iresina calea</i>	387	1,677
9	Soliman liso	<i>Croton hypoleucus</i>	315	1,364
10	Malvarisco	<i>Sida acuta</i>	446	1,933
11	Chirimolla	<i>Annona globiflora</i>	197	853
12	Tomate de guia	<i>Urvillea ulmacea</i>	269	1,165
13	Bolita blanca	<i>Tamonea curassavica</i>	269	1,165
14	P Barquillo	<i>Arrabidaea pubescens</i>	164	711
15	Guito	<i>Marsdenia coulteri</i>	223	966
16	Cinco negritos	<i>Lantana camara</i>	151	654
17	Morilla	<i>Phyllanthus micrandrus</i>	66	284
18	Granadillo	<i>Xylosma flexuosum</i>	171	739
19	Rama de la cruz	<i>Eupatorium haenkeanum</i>	131	568
20	Vara de cuete	<i>Vernonia greggii</i>	138	597
21	Salvia blanca	<i>Hyptis albida</i>	98	426
22	Candela	<i>Montanoa tomentosa</i>	79	341
23	Barquillo	<i>Pithecoctenium crucigerum</i>	151	654
24	Salvia prieta	<i>Salvia melissodora</i>	85	369
25	Vara prieta EUP	<i>Eupatorium collinum</i>	52	227
26	Tripa de vaca	<i>Cissus sicyoides</i>	98	426
27	Arnica	<i>Trixis inula</i>	52	227
28	Sta. Rita	<i>Petrea volubilis</i>	85	369
29	Vara de cuete BRI	<i>Brickellia amblyolepis</i>	92	398
30	Cadillillo	<i>Triumfetta semitriloba</i>	66	284
31	Pasilla prieta	<i>Schoepfia schreberi</i>	26	114
32	P Laurel	<i>Agonandra obtusifolia</i>	33	142
33	Trepadora limon	<i>Hippocratea acapulcensis</i>	33	142
34	Chupona lisa	<i>Wissadula rostrata</i>	59	256
35	Hierba del toro	<i>Verbesina persicifolia</i>	46	199
36	Flor mayo	<i>Oncidium cebolleta</i>	20	85
		<b>Total General</b>	<b>8,166</b>	<b>35,384</b>

Como medida de mitigación para el estrato arbustivo se implementarán técnicas de reposición de los individuos a partir de **banco de semillas en el suelo (BSS)**, el cual se puede definir como:

El grupo de semillas viables presentes en y sobre el suelo o asociadas a la hojarasca (producto del CUSTF) en un tiempo determinado (Simpson et al., 1989; Van Der Valk, 1992), potencialmente capaces de reemplazar las plantas anuales, las que mueren por causas naturales o no, las susceptibles a muerte por enfermedad, perturbación o consumo de animales incluidos los humanos (BAKER, 1989).

Por lo tanto, para este proyecto en particular, se pretende el picado y dispersión de ramas y ramillas de ejemplares que contengan semillas maduras viables, las cuales se resguardaran y posteriormente dispersaran en las áreas de afectación temporal, en espera de las condiciones ambientales propicias para germinar, permitiendo la conservación de la variabilidad genética.

**Picado y dispersión de los ejemplares de:** *Croton ciliato-glandulosus*, *Capsicum ciliatum*, *Lippia oaxacana*, *Lantana velutina*, *Iresina calea*, *Sida acuta*, *Eupatorium haenkeanum*, *Lantana cámara*, *Pithecoctenium crucigerum*, *Vernonia greggii*, *Tamonea curassavica*, *Montanoa tomentosa*, *Brickellia amblyolepis*, *Schoepfia schreberi*, *Petrea volubilis*, *Triumfetta semitriloba*, *Verbesina persicifolia* y *Wissadula rostrata*, y **Rescate y reubicación de las especies** *Verbesina virgata*, *Annona globiflora*, *Salvia melissodora*, *Hyptis albida* y *Oncidium cebolleta* de las cuales se rescatarán el 50% de su totalidad, para su posterior reubicación en cualquiera de las dos áreas destinadas para la reubicación de flora.

### Estrato cactáceas

Se pretende el rescate y reubicación de todos los ejemplares de cactáceas encontrados en la superficie de CUSTF, cabe aclarar que la cantidad que aquí se presenta es una estimación extrapolándolo a la superficie de CUSTF, con base en las muestras de inventario por lo que la cantidad de ejemplares a rescatar puede variar ligeramente. En este sentido el rescate y reubicación estará dirigido a las especies de: ***Nopalea dejecta***.

Tabla 29 Ejemplares a remover durante el proceso de CUSTF (Estrato cactáceas)

No.	Nombre común	Nombre científico	Núm. de ejemplares/CUSTF	Núm. de ejemplares/Ha
1	Nopalea	<i>Nopalea dejecta</i>	223	966
		<b>Total General</b>	<b>223</b>	<b>966</b>

## Estrato herbáceas

Para las especies del estrato herbáceo, el proceso de cambio de uso de suelo implicaría remover las siguientes cantidades:

**Tabla 30** Ejemplares a remover durante el proceso de CUSTF (Estrato herbáceo)

No.	Nombre común	Nombre científico	Núm. de ejemplares/CUSTF	Núm. de ejemplares/Ha
1	Carricillo	<i>Lasiacis ruscifolia</i>	1,731	7,500
2	Olotillo	<i>Tretamerium nervosum</i>	1,978	8,571
3	Ruellia	<i>Ruellia nudiflora</i>	2,102	9,107
4	Salvia roja	<i>Salvia coccinea</i>	1,401	6,071
5	Ojo de vibora	<i>Evolvulus alsinoides</i>	1,607	6,964
6	Desmodium	<i>Desmodium orbiculare</i>	1,236	5,357
7	Helecho azul	<i>Phanerophlebia umbonata</i>	618	2,679
8	Albacaron	<i>Ocimum campechianum</i>	1,278	5,536
9	Ortiguia	<i>Trafia volubilis</i>	824	3,571
10	Olotillo 2	<i>Justicia caudata</i>	989	4,286
11	Malvarisco ayenia	<i>Ayenia pusilla</i>	701	3,036
12	Malvarisco P	<i>Sida abutifolia</i>	701	3,036
13	Rama del cancer	<i>Acalypha mollis</i>	577	2,500
14	P Olotillo	<i>Hedeoma palmeri</i>	659	2,857
15	Poleo 2	<i>Satureja mexicana</i>	495	2,143
16	Pata de gallo	<i>Dalechampia scandens</i>	453	1,964
17	Solerilla 2	<i>Carlowrightia parviflora</i>	453	1,964
18	Selaginella R	<i>Selaginella rupestris</i>	371	1,607
19	Serenillo	<i>Adiantum capillus-veneris</i>	165	714
20	Trepadora zopilote	<i>Matelea pilosa</i>	206	893
21	Jacobinia	<i>Jacobinia spicigera</i>	41	179
22	Solerilla G	<i>Dicliptera peduncularis</i>	82	357
23	Carricillo R	<i>Aneilema karwinskyana</i>	82	357
24	Frijolillo	<i>Rhynchosia precatorea</i>	41	179
		<b>Total General</b>	<b>18,792</b>	<b>81,429</b>

Al igual que en el estrato arbustivo se propone la reposición de los individuos a partir de banco de semillas en el suelo (BSS), explicado en párrafos anteriores, para lo cual se prevé el **picado y dispersión de ramas y ramillas de las especies**: *Lasiacis ruscifolia*, *Ruellia nudiflora*, *Tretamerium nervosum*, *Salvia coccinea*, *Ocimum campechianum*, *Trafia volubilis*, *Phanerophlebia umbonata*, *Hedeoma palmeri*, *Satureja mexicana*, *Justicia caudata*, *Evolvulus alsinoides*, *Dalechampia scandens* y *Matelea pilosa*, especies que arrojaron un valor de importancia más alto a nivel de zona de cambio de uso de suelo, en comparación con la microcuenca.

El proceso de cambio de uso de suelo implica la reducción de la superficie forestal de una vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia (en 0.012% de la CHF). Por otra parte, uno de los puntos que resulta favorable para la ejecución del proyecto es

el hecho de que no se cuenta con especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y los ejemplares a remover se encuentran muy bien representados en la microcuenca.

Dado que el proyecto prevé la disminución de la superficie forestal, con la finalidad de mitigar dicho impacto que se generará con la ejecución del proyecto sobre la flora en la cuenca hidrológico forestal, se propone como medida de mitigación de reforestación de una superficie mayor al área de CUSTF, en este sentido por la magnitud del proyecto se concluye que **realizar una reforestación de 0.5 ha mitiga el impacto por cambio de uso de suelo**, dicha reforestación se establecerá con especies nativas; además de que se combinará con obras de conservación de suelos, como terrazas individuales y presas de piedra acomodada así como de barreras sedimentadoras.

#### II.2.1.5 Mecánica de suelos

La geología del sitio fue delimitada conforme a la sobre posición del polígono del Sistema ambiental con los mapas del INEGI y descritas con la clasificación FAO-UNESCO y mediante la observación de los recorridos de exploración en campo, como se describen en el apartado correspondiente.

El estado de Querétaro se encuentra ubicado en la “zona con bajas aceleraciones espectrales y sismos poco frecuentes”. El origen de los sismos que pueden tener efectos son los del tipo “interplaca” o “corticales”. No se encuentra ninguna falla ni fractura, la más cercana una falla localizada a aproximadamente 38 km al norte del primer polígono de CUSTF.

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

El área donde se localiza el Proyecto está fuera de cualquier zona susceptible a hundimientos y deslizamientos delimitado por el Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED).

De acuerdo con la regionalización sísmica de la CFE el área del proyecto se ubica en la **zona B** donde se registran sismos no tan frecuentemente o son zonas afectadas por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo. Por lo anterior se puede decir que el área del proyecto no presenta riesgo alguno por la ocurrencia de sismos.

Cabe destacar que el proyecto se localiza próximo al asentamiento rural y no se ha detectado la presencia de daños en sus viviendas, causados por fallas tectónicas en la zona.

El pretendido proyecto se localiza en la provincia de la Sierra Madre Oriental, en la Subprovincia Karts Huasteco por lo que se observa en la carta litológica de Querétaro, se trata de rocas calizas y lutitas del cretácico inferior, superficialmente se encontraron suelos poco profundos arcillosos, con una capa delgada de materia orgánica y también en estratos subyacentes se encuentran suelos residuales de textura firme.

Por lo antes expuesto, para la realización del proyecto no se considera necesario un estudio de mecánica de suelos debido a que las actividades en su interacción con el suelo, consisten en la excavación de cepas de escasa profundidad (1.7m) para el hincado de los postes y retenidas; rellenándolos con el mismo material de la excavación y compactando para “apretar el poste” estos a su vez pueden ser empotrados en mortero grava-arena-cemento sobretodo en la línea marginal en donde los suelos pueden presentarse mas arenosos y donde se emplearán postes tipo TMD-13mts.

Cabe destacar que parte de la red de distribución se construirá a la orilla del camino; sin embargo como puede observarse en el corte de talud del camino a Río adentro, la composición es de calizas lutitas; en estos sitios no se detectan desplazamientos o hundimientos a causa de fallas tectónicas. Deduciendo que no se corre el riesgo de que se presenten fracturas estructurales causadas por asentamientos o desplazamientos que desestabilicen los postes.

#### II.2.1.6 Calidad del agua

Los escurrimientos que se ubican dentro de la microcuenca la mayoría son de tipo temporal, solo el río principal (Río Jalpan) es semi-permanente (intermitente). Existen al interior de la microcuenca (CHF) alrededor de 39 manantiales en las partes altas, que forman algunos escurrimientos. Estos manantiales en algunos casos son las zonas de captación para el abasto de agua a las localidades aguas abajo, por lo que su capacidad de aforo es reducida, restringiendo también la cantidad de agua que escurre.

La calidad del agua de estas zonas de captación hasta el momento es buena puesto que se emplea para el consumo humano a través de sistemas de agua potable. Con el proyecto no se pretende afectar ninguno de esos manantiales ya que el proyecto localiza en la parte baja, completamente alejado de los afloramientos.

El agua que escurre de las partes altas de la microcuenca y se concentra en los escurrimientos temporales se emplea para el abrevadero de ganado. Aguas abajo de la

ubicación del proyecto los escurrimientos se acumulan en el embalse de la Presa Jalpan empleada en el sistema de riego y sistemas de agua potable, debido a la temporalidad de los escurrimientos, este cuerpo de agua recude considerablemente su nivel.

De manera general el agua que se extrae en la región, por su naturaleza y en términos de calidad es de buena a excelente, los análisis físico-químicos de la CEA demuestran que su composición general cumple con las normas que fijan los organismos de salud, tanto nacionales como internacionales.

En el caso del agua captada en el embalse de la presa Jalpan, esta proviene desde comunidades aguas arriba, la mas próxima con un numero de población considerable es Ahuacatlán de Guadalupe, de donde adquiere su nombre la microcuenca. En esta localidad se cuenta con una planta de tratamiento para el servicio sanitario que lleva a cabo la descarga de sus efluentes al río Jalpan, por su coloración y olor se presume no cumple con los estándares de calidad. De la presa Jalpan se abastecen algunas redes de agua potable, para lo cual la CEA realiza la cloración del agua para el uso en las viviendas. Respecto a su calidad no es apta para consumo humano.

#### II.2.1.7 Presentación de documentos e información complementaria

Al tratarse de la construcción de una red (aérea) de distribución eléctrica de media y baja tensión; el proyecto no cae en el supuesto del inciso K) señalado en el artículo 5to del Reglamento de la LGEEPA:

##### **K) INDUSTRIA ELÉCTRICA**

*I. Construcción de plantas nucleoelectricas, hidroelectricas, carboelectricas, geotermoelctricas, eoloelctricas o termoelctricas, convencionales, de ciclo combinado o de unidad turbogás, con excepción de las plantas de generación con una capacidad menor o igual a medio MW, utilizadas para respaldo en residencias, oficinas y unidades habitacionales;*

*II. Construcción de estaciones o subestaciones eléctricas de potencia o distribución;*

*III. Obras de transmisión y subtransmisión eléctrica, y*

*IV. Plantas de cogeneración y autoabastecimiento de energía eléctrica mayores a 3 MW.*

*Las obras a que se refieren las fracciones II a III anteriores no requerirán autorización en materia de impacto ambiental cuando pretendan ubicarse en áreas urbanas, suburbanas, de equipamiento urbano o de servicios, rurales, agropecuarias, industriales o turísticas.*

Sin embargo si cae en los supuestos del citado Reglamento inciso **O) Cambios de uso del suelo de áreas forestales**, así como en selvas y zonas áridas y el inciso **S) Obras en áreas naturales protegidas**, por lo que las obras que conforman el proyecto, se describen a continuación y se someten al procedimiento de evaluación en materia de impacto ambiental.

El tipo de obras y actividades que se describen en la manifestación de impacto ambiental, se integran en un proyecto único al que no aplican las fracciones del artículo 11 del

Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; por lo tanto se somete a evaluación una **Manifestación de impacto ambiental** en su **modalidad particular**. Se enumeran las actividades y se abordan con mayor detalle en el apartado correspondiente a la preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento del proyecto.

Una vez concluidos los trabajos de campo; se procede a la elaboración tanto del ETJ como de la MIA modalidad particular conforme a la guía diseñada para este tipo de proyectos.

La MIA-P se ingresa para su evaluación en un tanto original impreso, cuatro documentos digitales, resumen ejecutivo y se realiza la publicación de un extracto en un periódico de amplia distribución local en el periodo señalado por la ley.

Durante el proceso de evaluación y consulta pública, puede ser requerida información complementaria para profundizar y aclarar algunos aspectos en determinados temas del documento, y en su caso, derivado de los recorridos de verificación previos a emitir un resolutivo. Esta información se enviará en los términos y plazos señalados.

Respecto a los documentos legales para la integración del expediente, se anexa la documentación e identificación que comprueba la representación legal del promovente, para llevar a cabo este trámite, así como el respectivo pago de derechos conforme a la tabla de criterios ambientales.

En caso de contar finalmente con la autorización respectiva en materia de impacto ambiental y de CUSTF por la remoción parcial de vegetación en la superficie con uso forestal afectada en la brecha (derecho de vía de la línea de media tensión); así como los permisos respectivos ante la CFE para la supervisión, conexión y el correcto funcionamiento de la línea eléctrica. Una vez otorgado el fallo a la empresa contratista se ejecutará el proyecto cuyos tiempos se indicaron en el programa de trabajo y conforme a las características que se describen a continuación.

## II22 Preparación del sitio

La descripción de las obras que se pretenden llevar a cabo para la construcción del proyecto obedece a lo señalado por las **NORMAS DE DISTRIBUCIÓN – CONSTRUCCIÓN – INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSIÓN** en el ámbito de su aplicación.

**Las Normas de Distribución - Construcción - Líneas Aéreas**, obedecen a la necesidad de tener una reglamentación a nivel nacional, para uniformizar la calidad y al mismo tiempo simplificar la construcción de líneas aéreas de distribución conforme a un criterio

técnico - económico. *Este propósito se llevó a cabo por la CFE al integrar, revisar y modificar los manuales de normas de construcción y normas complementarias existentes en todas las divisiones de distribución.*

La aplicación de las normas de distribución es obligatoria en la construcción de instalaciones en media y baja tensión, para servicio público de energía eléctrica que proporciona la Comisión Federal de Electricidad.

Debido a las variables topográficas y climatológicas que se presentan en distintas regiones de la república, el personal externo debe ratificar con el personal de ingeniería de Distribución, las características locales para la construcción, así como cualquier duda o aclaración en la aplicación de las normas.

Se conoce como “preparación del sitio”, a las actividades que acondicionan el terreno para el desarrollo de la etapa constructiva de un proyecto.

Dado que el proyecto consiste en la construcción de una red de distribución eléctrica que atraviesa superficies con cubierta forestal, se requiere la construcción de una brecha (derecho de vía) en la que se requiere llevar a cabo el cambio de uso de suelo en terrenos forestales (CUSTF) por contar con vegetación de uso forestal en parte de su superficie como ya fue señalado.

Sin enfatizar y/o considerar las actividades de preparación posteriores, las acciones de preparación del sitio para ejecutar el CUSTF serán las siguientes:

#### II.2.2.1 Delimitación de superficies

A partir del eje de la línea de distribución se delimitarán las superficies para la apertura de la brecha de **6m de amplitud** para construcción del derecho de vía de la línea de media tensión; y de **4 metros** para la poda de arbolado para la construcción de la línea de baja tensión en donde interfiera con arbolado únicamente.

Las superficies de cambio de uso de suelo serán delimitadas marcando cada uno de los vértices de los polígonos conforme a las coordenadas presentadas en este estudio, contenidas en el ETJ respectivo. Se establecerán estacas pintadas con aerosol para identificarlas y localizarlas entre la maleza. Se procederá a marcar con cal los límites de la brecha a fin de impedir daños a la vegetación fuera de la superficie contemplada por el proyecto. Se evitará transitar, depositar residuos y herramientas fuera de esta área y la realización de cualquier otra actividad que la impacte.



### II.2.2.2 Ahuyentamiento de fauna silvestre

El inventario forestal tiene también el objetivo de identificar especies de fauna que por sus características e importancia sea necesario ahuyentar y/o en su caso proceder a rescatar y reubicarlas antes de ejecutar el proyecto, con el propósito de contribuir a la preservación y conservación de esas especies y de sus poblaciones, con especial énfasis en las especies de lento desplazamiento y las listadas en alguna categoría de riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Durante la preparación del sitio, previo a ejecutar el CUSTF una cuadrilla de dos a tres personas con equipo de protección contra mordeduras o picaduras de animales llevará a cabo recorridos avanzando desde la orilla de la superficie de cambio de uso de suelo, moviendo la vegetación para ahuyentar a la fauna; portarán pinzas, bolsas herpetológicas y guantes para el rescate y reubicación de anfibios y reptiles de lento desplazamiento. Es de esperarse que al escuchar la presencia humana, las aves y los mamíferos presentes se alejen por sí mismos hacia otras áreas fuera del sitio.

El objetivo de esta actividad es ahuyentar a la fauna, detectar nidos, madrigueras y/o refugios de la fauna silvestre que se hayan establecido posterior al inventario, debido a que durante el inventario forestal también se llevó a cabo el inventario de fauna. Su rescate será por personal profesional e implica la captura con técnicas acorde al espécimen y su liberación inmediata, esto último en áreas poco alejadas a la superficie del proyecto. Esta actividad continuará realizándose diariamente previo a la entrada de personal para la remoción de vegetación. Durante esta etapa del proyecto se deberá contar con una supervisión ambiental constante y concientización al personal, por parte del especialista, con el fin de prevenir afectaciones a los ejemplares de fauna silvestre que se presenten.

En el programa de rescate y reubicación de fauna silvestre (anexo), se presentan los datos obtenidos del inventario y las medidas propuestas para llevar a cabo el manejo de fauna silvestre en la superficie del proyecto.

### II.2.2.3 Rescate y reubicación de flora

Previo a la ejecución del desmonte (remoción de la vegetación en la superficie de CUSTF) se procederá a la búsqueda minuciosa de los ejemplares de cactáceas<sup>8</sup> estimados en el inventario y de algunas especies arbóreas y arbustivas que se propone rescatar dentro de la superficie de CUSTF, a fin de localizarlas para retirarlas de la superficie del proyecto efectuando su trasplante fuera de la superficie a afectar, evitando que puedan ser

---

<sup>8</sup> En la superficie de CUSTF se encuentra la especie *Nopalea dejecta*

cortadas, quebradas y aplastadas con la caída del arbolado, o arrancadas por el arrastre de productos y residuos fuera del sitio.

La actividad de rescate deberá realizarse eliminando cuidadosamente los ejemplares que se desarrollan alrededor del espécimen a rescatar, a fin de poder manipularlas y extraerlas.

A medida que la superficie quede despejada podrán identificarse con mayor facilidad las especies de cactáceas que se encuentren en la superficie de CUSTF y que no hayan sido detectadas y registradas en el inventario; se procederá a su rescate, removiéndolas cuidadosamente, extrayéndolas con o sin cepellón y reubicándolas contiguas al sitio donde fueron localizadas aproximadamente a unos 10 m de distancia fuera del polígono de cambio de uso de suelo, a fin de que permanezcan en condiciones similares en las que se encontraban inicialmente.

El **programa de rescate y reubicación de flora** tiene como propósito, proporcionar información para identificar en campo los individuos de las especies propuestas a rescatar, estos se trasplantarán a sitios cercanos al proyecto. En este caso, el rescate de la flora puede ser de individuos completos o de partes vegetativas de las especies tolerantes a la propagación, como se señala en el programa respectivo.

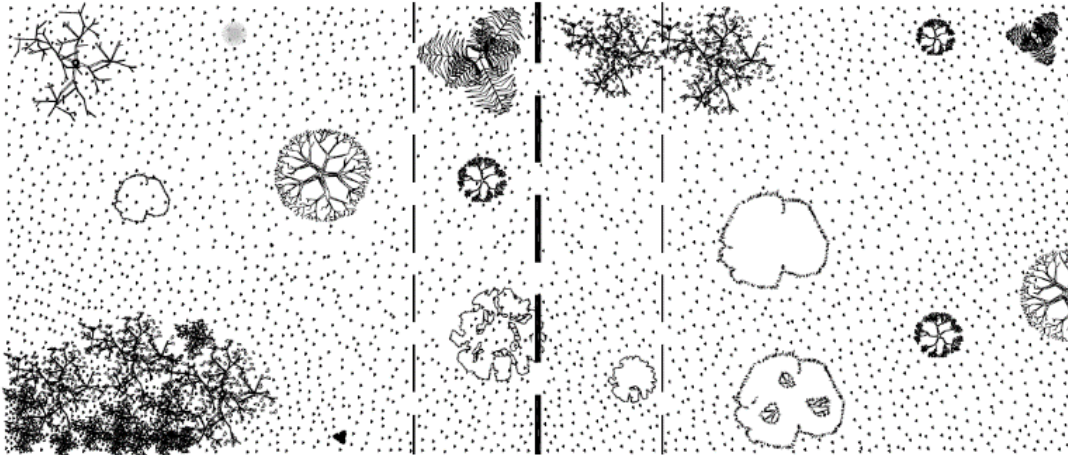
La cantidad de ejemplares y especies a remover y rescatar durante el CUSTF ya fue descrita anteriormente, donde también se indica que no existen especies vegetales bajo alguna categoría de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010. El método a emplear para garantizar la sobrevivencia de las especies rescatadas y reubicadas se indica en el programa anexo.

No se propone el rescate y reubicación de gran cantidad de ejemplares, enfatizando en que son especies abundantes, de rápido crecimiento y de fácil propagación mediante semillas; además de no encontrarse en alguna categoría de riesgo.

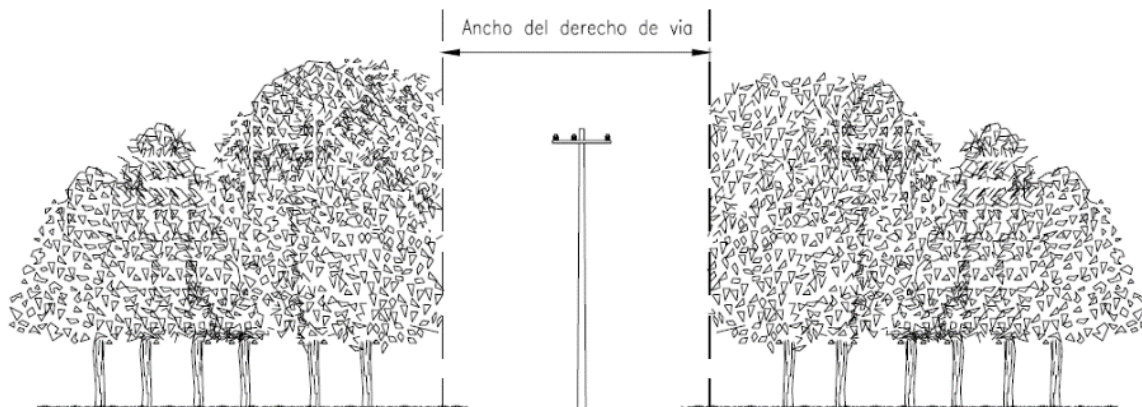
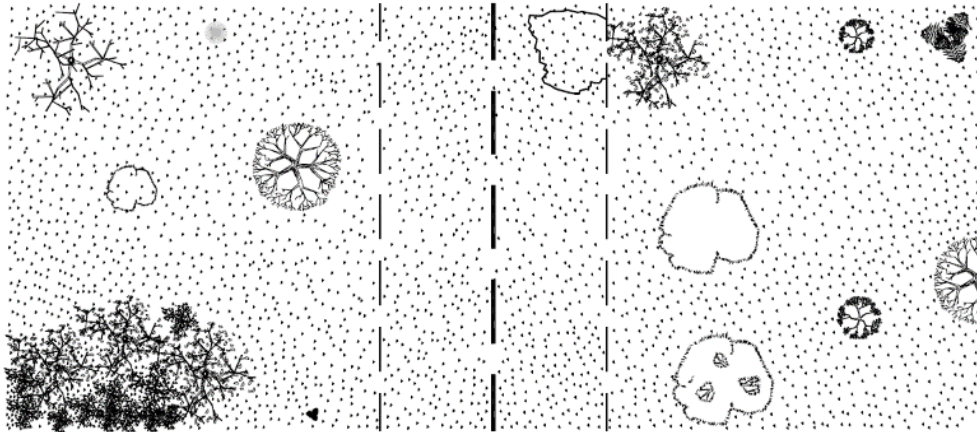
#### II.2.2.4 Cambio de uso de suelo (Desmonte)

El cambio de uso de suelo en terrenos forestales (CUSTF) o desmonte, consistirá en la remoción parcial de especies vegetales arbóreas y arbustivas en el **derecho de vía de 6m de amplitud**, para permitir el acarreo de postes, la manipulación de los conductores (cable) y todo lo necesario para la introducción de la línea de distribución eléctrica de media tensión, conforme a lo señalado por la CFE.

### Ejemplo de antes de preparar la brecha



### Ejemplo después de preparar la brecha



La brecha se debe ejecutar dentro del ancho del derecho de vía, de acuerdo a lo señalado en las Normas de la CFE. Para cualquier aclaración (al contratista), se deberá consultar la Norma de referencia NRF-014-CFE-2001 DERECHOS DE VÍA.

TENSIÓN (kV)	TIPO DE ESTRUCTURA	ANCHO DEL DERECHO DE VÍA (m)
13 y 23	H	12
33	H	13.5
33	H	13.5

ANCHO DEL DERECHO DE VÍA

Fuente: NORMAS DE DISTRIBUCIÓN - CONSTRUCCIÓN - INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSIÓN.- ESPECIFICACIÓN.- CFE DCCIAMBT

Conforme a la tabla anterior el ancho de derecho de vía para el proyecto se tendría que establecer de 12m de ancho, tomando en cuenta las normas de referencia NFR-014-2001 DERECHOS DE VÍA, CFE 02-00-00, 02-00-14 Normas de distribución-construcción-instalaciones aéreas en media y baja tensión TRAZOS Y LIBRAMIENTOS y PODA DE ÁRBOLES. Sin embargo, para estructuras en zonas rurales el área de impacto del proyecto se reduce a **6 metros** que es donde se colocarán los postes y conductores aislados o semiaislados, considerando lo expresado en las Normas:

*“En la construcción de nuevas instalaciones en zonas arboladas, **es recomendable la utilización de cable semiaislado para media tensión y cable múltiple para la baja tensión, con objeto de afectar lo menos posible la vegetación y de asegurar la confiabilidad del suministro eléctrico**”...*

Cuando en la trayectoria de las líneas de media tensión sea inevitable cruzar por huertas con árboles que por su altura puedan tener contacto con los conductores, se debe considerar la instalación de cable semiaislado y postería de 14 m o mayor, para no poner en riesgo la integridad física de las personas y la continuidad del suministro.

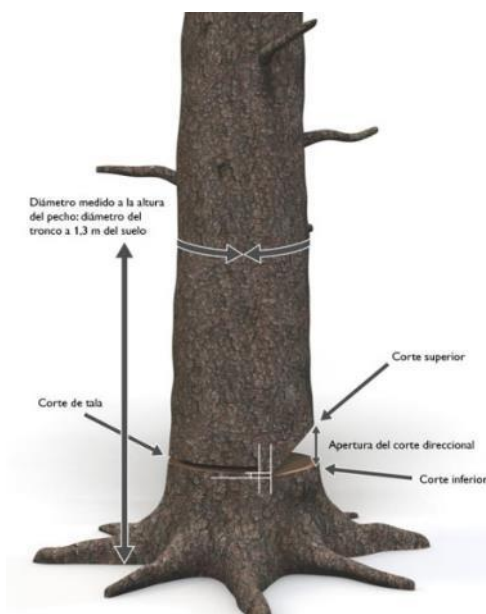
La distancia que debe de haber entre las ramas y los conductores desnudos de media tensión es de 2 m y de 1 m utilizando cable semiaislado.

La superficie del proyecto sobre la que se construye la línea de media tensión, presenta arboles de bajo porte (5m de altura), los postes a emplear son de 12m de longitud en esta sección, por lo que el claro libre entre la vegetación y el conductor superior a los 5m aproximadamente (la norma señala un mínimo de 2m); incluso puede ser mayor el distanciamiento en el sitio considerando las depresiones del terreno y que los postes serán instalados en la partes altas, por lo tanto **no es necesaria una amplitud de brecha mayor a los 6m propuestos**, y no se corre el riesgo de daños a la infraestructura o descargas.

### a) Derribo del estrato arbóreo

Esta actividad consiste en la remoción de la vegetación arbórea existente en el área forestal definida por el proyecto, con el objeto de eliminar la presencia de arbolado que obstruya las maniobras de acarreo de postes, colocación y el arrastre de los conductores (cable) y que posteriormente sus ramas no dañen la infraestructura.

El desmonte se lleva a cabo posterior a haber realizado el ahuyentamiento de fauna a fin de no afectarla y de haber retirado los ejemplares vegetales que se hayan considerado rescatar, para dar paso a las siguientes actividades:



**Derribo.-** La remoción de los ejemplares arbóreos será mediante la técnica conocida como derribo ecológico o direccional. Consiste en utilizar líneas de tiro apoyado en un ancla de descenso, a fin de ejercer el jalón ya direccionado de acuerdo con la orientación de la muesca realizada cerca de la base del tronco (ver figura). El derribo se ejecutará con apoyo de herramientas tales como motosierras, cuñas y palancas de derribo; equipo de seguridad especializado, cascos, careta facial, orejeras y pantalón y chamarra anti corte; la dirección de caída será hacia el interior de la brecha, con la finalidad de evitar posibles daños a la vegetación que se encuentre limítrofe al perímetro de CUSTF. Una vez realizado el derribo del arbolado, se procederá a desramar y trocear.

**El desrame y troceo.-** consiste en la eliminación de las ramas del tronco del árbol para facilitar su acarreo y acomodo fuera del sitio de caída, se lleva a cabo con empleo de motosierra o con machetes según el grosor de las ramas a eliminar. El troceo se realiza con la finalidad de dimensionar el tronco del árbol en fracciones de menor longitud y peso, para poder manipularlas y extraerlas del sitio de caída. Se debe trocear cada ejemplar; debido a que el material forestal se destinará como postes y leña para autoconsumo del propietario, en este sentido no es importante la longitud de cada una de las trozas, por ello puede variar. La determinación de utilizarlo como material dendoenergético, es con base a las dimensiones de los ejemplares arbóreos, ya que la mayoría de ellos son de bajo porte.

## b) Remoción de material vegetal arbustivo

La remoción de las especies arbustivas se podrá realizar, simultáneamente o posterior al rescate de cactáceas y el porcentaje de especies arbustivas a rescatar; previo al derribo de arbolado, para mantener despejada la superficie de caída del arbolado facilitando las operaciones. Esta actividad se llevará a cabo con machetes.

## c) Picado y acomodo del material vegetal

Las especies arbustivas y los residuos de las arbóreas (puntas y ramas) que por su grosor no tenga un uso como poste o dendoenergético, deberán ser fraccionados utilizando machetes. La forma más adecuada es acarrear y picar las ramas y ramillas en las orillas de la superficie desmontada para favorecer su incorporación al suelo, situación que favorece la dispersión de semillas para la repoblación de las especies eliminadas.

Los residuos preferentemente se dispersarán en sitios contiguos donde no existe cobertura forestal alguna, sin afectar la vegetación residual y sin que se constituyan como un obstáculo para los escurrimientos. O bien podrán depositarse en líneas perpendiculares a la pendiente dentro del polígono de CUSTF. El objetivo de la actividad es, por una parte, incorporar los residuos del desmonte como materia orgánica al suelo, para su posterior descomposición, y por otra brindarle una protección al suelo, evitando los efectos erosivos de la lluvia y contribuyendo de esta manera a su conservación.

Por ningún motivo se realizarán actividades de quema de residuos, uso de herbicidas o productos químicos durante las actividades de desmonte y control de desperdicios en la superficie del proyecto.

### II.2.2.5 Poda de ramas en arbolado marginal

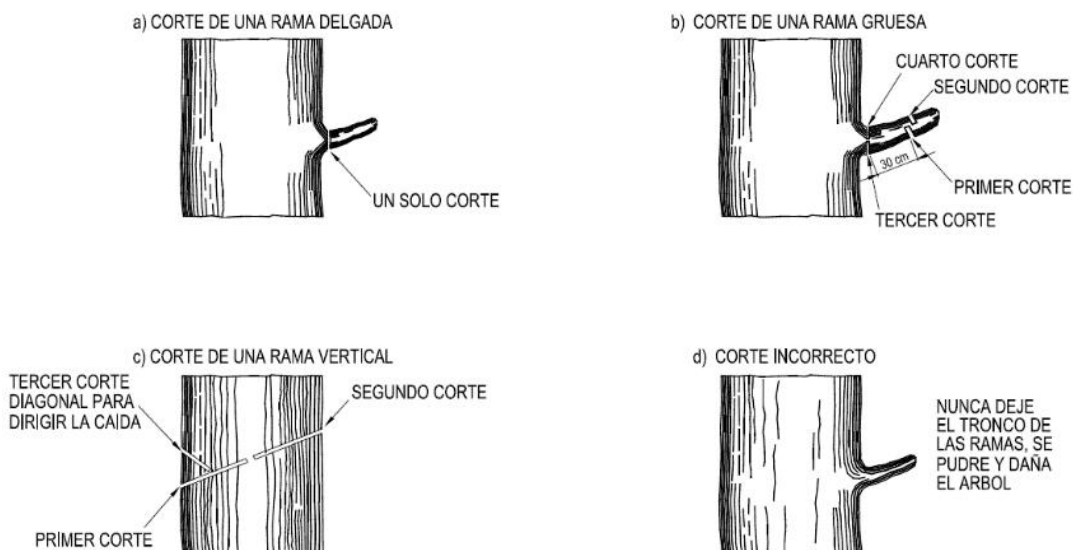
Esta actividad se refiere básicamente a la poda de árboles en la línea marginal (orilla del camino) que puedan interferir con los conductores de la línea de baja tensión, esto se realiza dentro de la franja del derecho de vía correspondiente (NRF-014-CFE-2001 DERECHOS DE VÍA). Aclarando que a diferencia de la brecha, en esta superficie no se realizará la remoción total de ningún árbol, es decir, no se requiere cambio de uso de suelo, ya que la línea eléctrica en estas superficies se localiza a orillas del camino.

Durante las actividades de poda se deben tomar las precauciones necesarias para satisfacer los requerimientos de seguridad:

1. En la construcción de nuevas instalaciones en zonas arboladas, **es recomendable la utilización de cable múltiple para la baja tensión**, con objeto de afectar lo menos posible la vegetación y de asegurar la confiabilidad del suministro eléctrico.

2. Las ramas de los árboles se deben de podar para que queden alejadas de los conductores eléctricos y permitir:
  - Movimiento de las ramas y troncos en condiciones de tormenta.
  - Incremento en la flecha del conductor debido a la carga y variaciones de temperatura.
  - Accesibilidad para operación y mantenimiento de la línea
3. Antes de podar los árboles se debe pedir la autorización del propietario del árbol. además, es necesario conseguir los permisos de poda exigidos por las autoridades competentes en donde aplique.
4. La poda se debe efectuar con cuidado y a buen juicio, debe ser satisfactoria para el propietario del árbol. Una buena mano de obra en la poda disminuirá las dificultades para conseguir futuros permisos. Es recomendable que la persona que obtuvo el permiso este presente para asegurar un buen trabajo.
5. La distancia que debe de haber entre las ramas y los conductores desnudos de media tensión es de 2 m y de 1 m utilizando cable semiaislado.
6. En la línea de baja tensión las ramas de los árboles podrán convivir con los conductores aislados, cortando únicamente las que pudieran dañar al aislamiento.

Cuando se ejecute el corte de ramas; efectuar los cortes lo más cercano al tronco como sea posible.

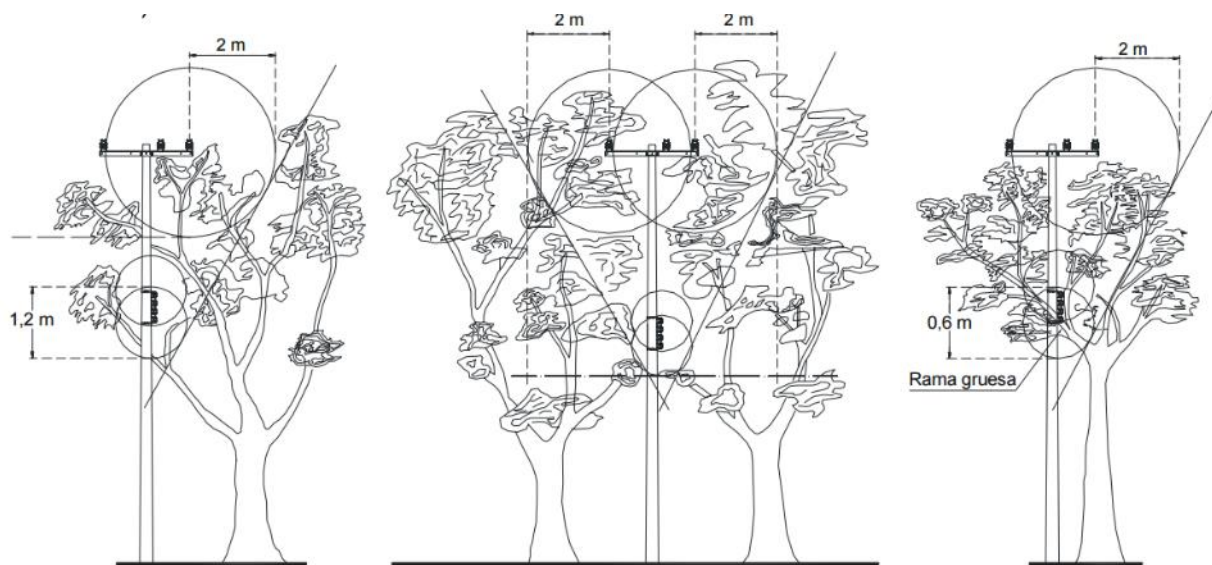


Dibujo:

- a) Ramas delgadas (hasta 2,5 cm de diámetro) de un solo corte.
- b) Ramas gruesas: cuatro cortes, 2 fuera y lejos de la base, un tercero en la parte inferior y el cuarto en la parte superior. Esto es necesario para que al efectuar el corte, la corteza de la rama no se desprenda y se deslice hasta el tronco dañando al árbol.
- c) Ramas verticales: tres cortes, el primero y segundo corte a 45° encontrados; esto con objeto de dirigir la caída. El tercer corte hacia abajo a 45° dejando que la rama caiga.
- d) No se deben dejar ramas o troncos rotos, puesto que se pudren y dañan al árbol.

Preferentemente se debe realizar el redondeo de los árboles para obtener los libramientos de los conductores, el cual tiene como objetivo mantener la simetría del árbol. El árbol no se debe cortar en un solo plano de tal forma que todas las ramas queden de la misma longitud. Se puede podar en forma de U solamente con el consentimiento del propietario. Una vez finalizada la poda del árbol, es obligación del podador recoger inmediatamente todas las ramas y hojas que se hayan cortado. El sitio de la poda debe quedar limpio, independientemente de su ubicación.

Equipo y herramientas a usar: canastilla o escalera, motosierra, tijera o sierra hidráulica o machete (uso limitado).



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

El proyecto consiste en preparar la superficie, realizar las excavaciones, el acarreo e hincado de postes, vestido de estructuras, tendido de conductores y energización de la línea. Por tratarse de una línea eléctrica las obras permanentes se distribuyen en una amplitud de 2 metros (postes y conductores). Su realización es relativamente rápida, por lo tanto el tiempo de permanencia del personal en un determinado sitio es corto, no previendo la construcción de obras o instalaciones provisionales fijas.

### II.2.3.1 Accesos

Actualmente se cuenta con acceso en vehículo al sitio de construcción a través de los caminos: Jalpan-Capulines y Jalpan-Río adentro; así mismo después de la preparación del sitio a través de la brecha del derecho de vía se podrá realizar el acceso y el acarreo



de materiales a hombro y el descenso de postes para ese tramo; por lo que no es necesaria la construcción de vías de acceso provisionales.

#### II.2.3.2 Bodegas y almacenes

Los materiales, herramientas y equipo que deben ser almacenados, serán dispuestos en espacios libres de las propiedades cercanas al sitio de construcción en las comunidades de Río adentro y Capulines próximas al sitio de construcción.

Los materiales como: piedra, grava y arena para su empleo en cepas con el suelo flojo o rocoso, serán dispuestos en el sitio de construcción en las cantidades únicamente necesarias y donde no obstruyan el paso, ni se deslicen hacia escurrimientos naturales.

Debido a las dimensiones del proyecto no se establecerán patios de concentración de maquinaria (camión grúa), vehículos y en caso necesario un compresor; éstos podrán permanecer en un solo punto en el área donde se almacenen los materiales, alejados de escurrimientos o bien trasladarse diariamente a la cabecera municipal, debido a que se pueden ir surtiendo los materiales conforme se vayan empleando a fin de optimizar movimientos.

#### II.2.3.3 Campamentos, dormitorios y comedores

No será necesaria la instalación de campamentos ni dormitorios, ya que la mayor parte de la mano de obra no calificada (para la preparación del sitio) será contratada en la comunidad beneficiada del proyecto. El personal calificado para el vestido de postes e instalación de la línea podrá trasladarse diariamente a la cabecera Municipal de Jalpan de Serra para pernoctar.

Las necesidades de alimentación serán cubiertas por los propios trabajadores; y la mano de obra calificada podrá obtener sus alimentos en las localidades cercanas, favoreciendo la derrama económica local.

El agua para consumo humano se proveerá en garrafones de 20 litros situados próximos a las áreas de trabajo evitando largos desplazamientos del personal y resguardándolos al concluir la jornada en los mismos sitios de resguardo de material.

#### II.2.3.4 Instalaciones sanitarias

Aunque los trabajadores provengan de las localidades próximas al proyecto, los tramos de construcción en la brecha donde se ejecute el CUSTF se encuentran un poco alejados de sus viviendas, por lo tanto será imprescindible la dotación de sanitarios móviles (cabinas) a fin de minimizar los impactos ambientales negativos por defecar al aire libre, transitar fuera de las áreas de construcción y la generación de residuos fuera del sitio de

construcción. Este servicio será subcontratado por el responsable de la obra y la empresa que proporcione el servicio deberá darles el mantenimiento respectivo, conforme a la norma en materia.

## II.2.4 Etapa de construcción

La construcción de la línea eléctrica contempla dos etapas sucesivas, la primera es la obra civil y la segunda es la obra electromecánica. En conjunto estas etapas comprenden la excavación en el área de las estructuras, el armado de estructuras, el tendido y energizado de la línea.

### II.2.4.1 Trazo y apertura de cepas

Consiste en la realización de obras civiles tales como la excavación de las cepas para los postes, estructuras y retenidas. Esta sección de empotramientos incluye las cepas y cimentaciones que en función de la naturaleza del terreno y características del material a empotrar, difieren en su forma de realización.

#### a) Excavación de cepa para poste

Una vez que se cuenta con el trazo y estacado de la línea, la excavación de las cepas es la primera acción propia para el constructor. En la mayoría de los casos quien ejecuta estos trabajos es personal sin conocimientos de construcción de líneas, por lo que se requiere que el supervisor de la obra compruebe las características de las cepas. Se debe tomar en cuenta que la cepa debe de estar al centro de la línea de trazo para que los postes queden alineados, ya que el poste debe quedar al centro de la cepa.

Antes de empezar las cepas, se necesitan comprobar las dimensiones de las mismas, así como las características de consistencia del terreno, las del poste a hincar o del ancla a enterrar. En el medio rural se debe tomar en cuenta que el terreno no tenga problemas de erosión por efectos pluviales o eólicos. También verificar que no existan problemas por encharcamiento o inundación.

La profundidad de la cepa para empotrar postes esta en función del tipo de terreno, de la altura, resistencia del poste y de su diámetro en el empotramiento. El diámetro de la cepa es de 50 cm como mínimo en todos los casos.

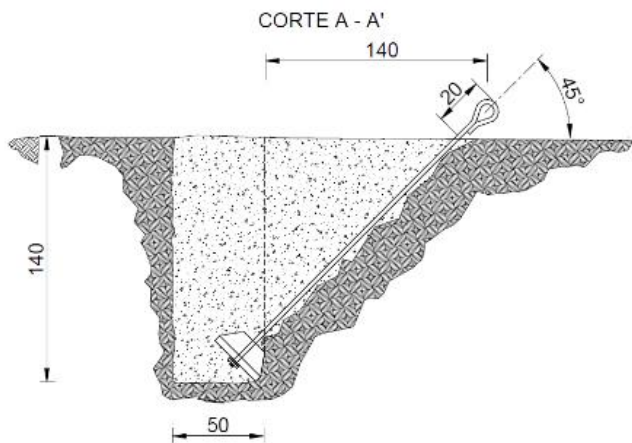
EMPOTRAMIENTO POR TIPO DE SUELO (cm)			
Altura (m) y resistencia (kg) del poste	Blando	Normal	Duro
	Arena, arcilla suelta y arcilla con arena	Tierra común	Tepetate, grava y roca
7 - 600	140	120	100
9 - 450	160	140	120
12 - 750	190	170	150
13 - 600	200	180	160
14 - 700	210	190	170
15 - 800	220	200	180

Por el tipo de poste y condiciones del suelo en el sitio del proyecto las dimensiones de la cepa serán en promedio de **1.7 m de profundidad** y **0.50 m de diámetro**. Se realizarán por medios manuales o mecánicos. La excavación se realiza generalmente de forma manual utilizando una barra para remover la tierra y un cucharón para retirarla cuando se trata de terreno tipo “A” y cuando se trata de terreno tipo “B” o “C” se realizan con la ayuda de un compresor neumático auspiciado por compresor.

Se tomarán las medidas necesarias para evitar que las cepas abiertas puedan originar accidentes a personas y animales, colocándoles tapas y señalamientos para su protección. Para ello debe tomarse en cuenta las Normas CFE 03-00-00 de distribución-conducción-instalaciones aéreas en media y baja tensión EMPOTRAMIENTOS.

Se debe tener cuidado de tapar provisionalmente las cepas cuando el poste o ancla no se instalen inmediatamente, la cual debe de ser de material resistente y pintada con franjas de color amarillo trafico y negro, de lo contrario se puede causar accidente a los peatones.

b) Excavación de cepa para retenida



Para las RETENIDAS la profundidad de las cepas debe ser de 140 cm para que la inclinación del perno ancla sea de 45° y recargadas en la pared de la cepa. Las dimensiones de las cepas deben ser de acuerdo al tamaño de las anclas, mas 10 cm de tolerancia para su acomodo.

#### II.2.4.2 Acarreo de materiales

##### a) Transporte de poste al sitio de almacenamiento

La postería de concreto PC-12-750, PC-9-400 y TMD-13mts; que se utilizarán para la instalación, serán entregados en la bodega de la C.F.E., y serán responsabilidad del contratista, su transporte al sitio establecido por éste, en la obra, para su almacenaje y custodia.

Las maniobras de carga y descarga al vehículo de traslado deberán hacerse forzosamente con el equipo adecuado (grúa-camión) que evite el golpeo de dichos postes al momento de la carga o descarga.

Será responsabilidad del contratista, cualquier daño que sufran los postes derivados del mal manejo o la no utilización del equipo adecuado durante las maniobras de carga y descarga.

##### b) Transporte de herrajes al sitio de almacenamiento

Todos los materiales y estructuras metálicas, conductores y aislantes que se utilizarán para el vestido de postes, serán entregados en la bodega de la C.F.E., y serán responsabilidad del contratista, su transporte al sitio establecido por éste, en la obra, para su almacenaje y custodia.

#### II.2.4.3 Distribución, parado y plomeado de postes

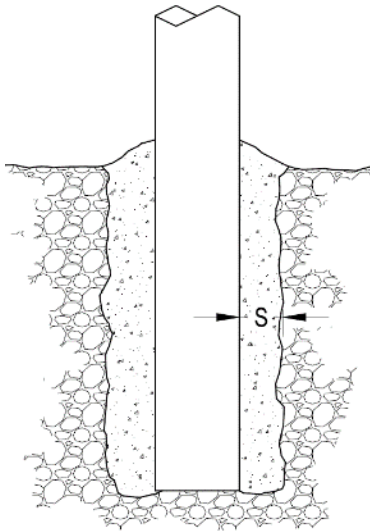
Las maniobras de carga y descarga de postes, forzosamente deberá hacerse con equipo como grúa hiab de 4 toneladas montada en un camión tórton, los cuales se plomean y se fijan con el mismo producto de la excavación, para el caso en que sea necesario el arrastre y el parado de los postes a maniobra, deberá hacerse de tal forma que estos no se golpeen y se dañen, debiendo acordar con el supervisor la forma en que se harán las maniobras tanto de arrastre como del parado.

Esta actividad se conforma por las sub-actividades siguientes:

- ✓ Distribución de la postería del sitio de almacenamiento en la obra hasta pie de cepa en la longitud total de la línea eléctrica, incluyendo el transporte y la maniobra de carga y descarga.
- ✓ Parado y plomeado de la postería de concreto, incluyendo el relleno y apisonado de las cepas de piedra y tierra producto de la excavación.
  - Se inserta el poste en la cepa y se centra en la misma.
  - Se gira el poste para que la cara con las características del mismo queden del lado del tránsito.
  - Con el material extraído de la excavación se rellenan 20 cm alrededor y se compactan.

- Se Plomea el poste y continua rellenando la cepa en capas de 20 cm compactando cada una de ellas. Se comprueba la verticalidad del poste.

Para asegurar que el poste quede al centro de la línea y guarde la vertical de deben rellenar las cepas, compactando con piedra braza y material producto de la excavación.

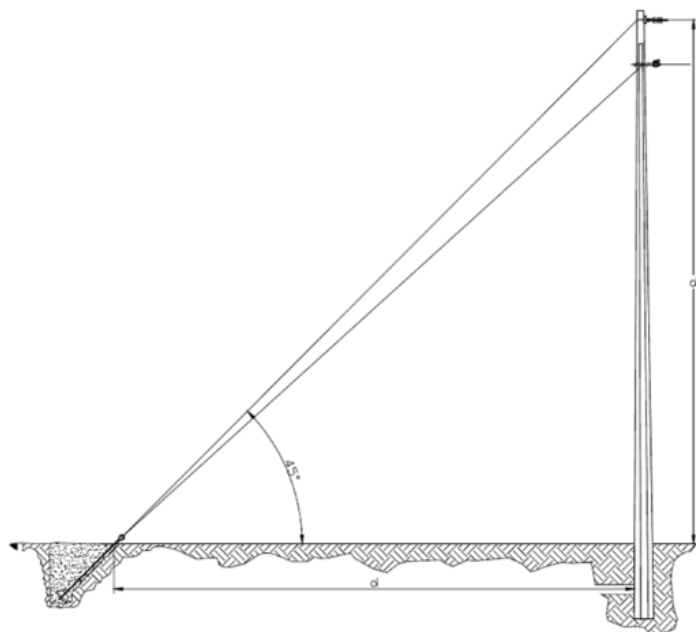
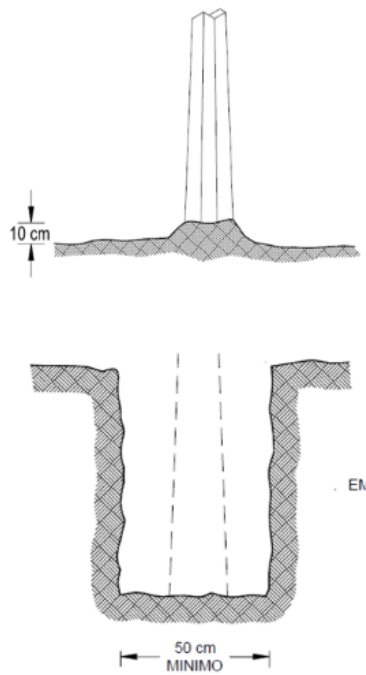


En líneas rurales con terreno blando o normal se debe agregar una capa de 30 cm de piedra en la parte superior de la cepa. Siempre se debe mantener o mejorar la condición original de la compactación del terreno.

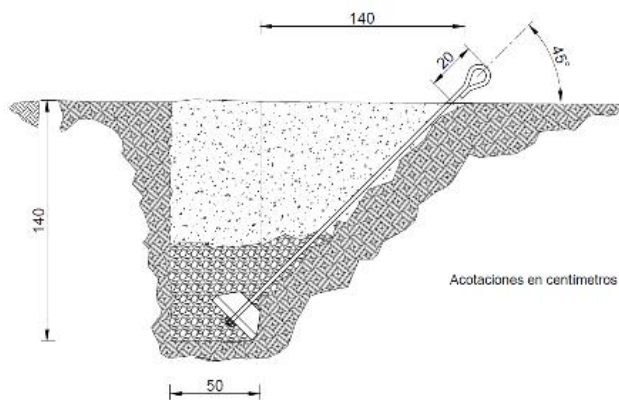
Es necesario apisonarlo debidamente para obtener una óptima compactación; tener cuidado de que no queden huecos al cimentar con piedras grandes que obstruyan el llenado con tierra para la compactación. Para compactar, se debe utilizar el material extraído de la cepa, excepto que se indique que debe substituirse o adicionar otros materiales.

En el área rural una vez cubierta la cepa debe dejarse un montículo de tierra adicional alrededor del poste y compactarse para que con el tiempo, el nivel de la cepa quede ligeramente superior al del terreno original (10 cm aproximadamente).

Cuando se utilice piedra en el empotramiento, se deben añadir agregados finos (tierra y arena) para eliminar huecos entre las piedras y mejorar la compactación.



Colocación del poste de concreto con retenida



El relleno de la cepa de la retenida de igual manera debe hacerse con el mismo material extraído del terreno, compactándolo cada 20 cm. En terreno blando, el relleno de la cepa del ancla se compacta con piedras de 10 cm de diámetro hasta formar una capa de 60 cm de espesor sobre la base de la cepa.

Esta actividad se considera terminada cuando los postes se encuentran perfectamente parados, plomeados y con la distancia de norma entre los centros de postes.

#### II.2.4.4 Vestido de estructuras en media tensión y baja tensión

Esta actividad consiste en la colocación de herrajes de acuerdo a la estructura que les corresponda, en esta etapa se colocarán en el poste las crucetas por medio de abrazaderas, los alfileres, los aisladores, las retenidas en caso de que las lleve, las bajantes de tierra, transformadores en los sitios señalados por el proyecto, los bastidores para el circuito de baja tensión y en general todos los herrajes que requiera la estructura.

Esta actividad se considera terminada cuando la estructura está completamente vestida en media tensión y baja tensión y cuando a juicio del supervisor la estructura se encuentre correctamente vestida y en condiciones de recibir el tendido de los conductores.

#### II.2.4.5 Tendido, emplomado, tensionado y enclenado de conductores

Esta actividad se conforma por las sub-actividades siguientes:

- Colocación de poleas en estructuras para el tendido
- Traslado de carretes de conductor del campamento al sitio del tendido incluyendo las maniobras de carga y descarga.
- Colocación de poleas en estructuras del tendido.
- Tendido y empalmado de conductor para fases en baja y media tensión con empalme a compresión a tensión completa.
- Pretensionado de los conductores dando una tensión del 40% de la tensión de ruptura del conductor.
- Tensionado de acuerdo a las Normas de Distribución Vigentes para las flechas y catenarias correspondientes, rematando el conductor con grapa remate o rema preformado. Es necesario el tensionado del cable conductor y se procede al detallado.

- Enclemado y cerrar puentes con conectores a compresión.

Durante las actividades de construcción de líneas, es necesario tomar precauciones adicionales a las del trabajo para proteger a terceros o sus bienes, por lo que invariablemente el área de trabajo se debe acordonar, en especial áreas paso de peatones.

Cuando se tiendan conductores, instalar avisos de precaución para orientar al peatón y extremar las medidas de seguridad con los vehículos para evitar que se enganchen con la línea.

Esta actividad finaliza cuando el conductor está correctamente tendido, tensionado, enclemado y con las flechas estipuladas con las Normas de Distribución Vigentes.

#### a) Instalación de varilla de tierra

Esta actividad reside en los postes donde exista remate de baja tensión: en el hincado de la varilla de tierra, la instalación del bajante a tierra y su conexión con conector mecánico; para los postes donde se consideren bancos de transformación. En la instalación del bajante, el hincado de varilla de tierra, la excavación de la zanja para el tendido del conductor desde el poste hasta donde se ubique la varilla.

#### b) Montaje de cortacircuito fusible o apartarrayo

Esta actividad consiste en el montaje de cortacircuito fusible o apartarrayo en los bancos de transformación o en los entronques, incluyendo la instalación de puentes, estribos y las conexiones necesarias a la línea de media tensión y al bajante a tierra, según sea el caso. Así mismo incluye la colocación de la cruceta al poste para fijar su protección.

## II21 Etapa de operación y mantenimiento

### II.2.1.1 Conexión (energizar cables de conducción)

La operación de la línea está dada por un solo proceso, el cual consiste en energizar los cables de conducción con una potencia de 13.2 KV, la cual fluirá continuamente y sin interrupciones durante la vida útil de la red eléctrica; sólo se interrumpirá el flujo eléctrico por algún accidente fortuito o cuando las actividades de mantenimiento de las obras así lo requieran.

### II.2.1.2 Programa predictivo y preventivo

Durante la operación la línea únicamente requiere de una inspección periódica para el mantenimiento preventivo, el cual consiste en recorrer la línea, apoyándose con equipo especial, para observar alguna posible falla en aisladores, cableado, puentes o accesorios. En caso de detectar alguna anomalía se solicita a la CFE operador de la línea, proceda a cambiar o reparar el elemento dañado y reestablecer el servicio.

Durante la operación se determinará la periodicidad con la que deban de realizarse las podas de ramas al derecho de vía con la finalidad de proteger los conductores de daños ante la presencia de fuertes vientos; atendiendo lo dispuesto en el apartado de poda de arbolado de este documento.

El mantenimiento es permanente, ya que la vida útil se estima en 30 años. Con el fin de garantizar la continuidad en el suministro de energía eléctrica, y la conservación en forma adecuada de los elementos que conforman la línea eléctrica, es necesario contar con un programa de mantenimiento. Para el mantenimiento de una línea eléctrica se aplican los siguientes tipos:

- 1) **Mantenimiento preventivo.** Tiene como objetivo, evitar las interrupciones de la línea, mejorando la calidad y continuidad en su operación y es consecuencia de las inspecciones programadas.
- 2) **Mantenimiento correctivo.** Es la que se realiza en condiciones de emergencia, de aquellas actividades que quedarán fuera del control del mantenimiento preventivo, buscando tener recursos a fin de lograr el menor tiempo de interrupción. Este tipo de mantenimiento no es deseable, ya que afecta los índices de disponibilidad de la línea.
- 3) **Mantenimiento predictivo.** Tiene la finalidad de combinar las ventajas de los dos tipos de mantenimiento anteriores, para lograr el mismo tiempo de operación y eliminar el trabajo innecesario. Lo cual exige mejores técnicas de inspección y medición, para determinar las condiciones de la línea eléctrica, con un control más riguroso que permita la planeación correcta y efectuar las inspecciones y pruebas verdaderamente necesarias.

Las principales actividades de mantenimiento que deben realizarse a la línea eléctrica son las siguientes:

- 1) **Inspección mayor.** Deberá realizarse cuando menos con una frecuencia de una vez por año, a lo largo de toda la línea. Esta revisión deberá hacerse a detalle en cada elemento componente de la estructura, cables conductores, hilos de guardas y factores externos a la línea eléctrica, susceptibles de ocasionar fallas en la misma como: zonas de contaminación, vandalismo y áreas de incendio.



- 2) **Inspección menor.** Podrán realizarse hasta dos inspecciones menores en una línea por año, en el entendido de que en esta actividad no se requiere estrictamente subir a las estructuras por parte del liniero.
- 3) **Inspección de brechas a terceros.** Comprende las actividades de supervisión y recepción de brecha, cuando se maneje algún contrato de servicios por terceros.
- 4) **Medición de resistencia a tierra.** Debe realizar cada 4 años, se estima conveniente hacer programas de medición de resistencia de tierras al 100%. Tratándose de líneas nuevas (en recepción), se deberán medir todas las estructuras antes de su puesta en servicio. El equipo más recomendable para medir resistencia de tierras en líneas energizadas es de alta frecuencia que no requiere una desconexión. La medición de tierra deberá ejecutarse en las épocas del año en el que el terreno permanezca seco, fuera de las temporadas de lluvia.
- 5) **Medición de corrosión.** Esta actividad deberá evaluarse y programarse en aquellas líneas que presenten corrosión conforme al manual CFE MMOO-01 Evaluación de corrosión para mantenimiento de estructuras metálicas de líneas de transmisión, subtransmisión y distribución, debiéndose considerar de acuerdo con el procedimiento, la medición de la corrosión en cimentaciones mediante la obtención de la resistividad del terreno y potencial a piso.
- 6) **Cambio de aislamiento con línea energizada.** Cambio de aislamiento con el uso de equipo de línea viva, pudiendo ser con el método a potencial o con pértiga.
- 7) **Cambio de aislamiento con línea desenergizada.** Actividad realizada, programada con líneas desenergizadas que no impliquen afectación de servicio o resten confiabilidad a la red o en su defecto que impliquen un alto riesgo, para el personal que realiza dicha actividad.
- 8) **Sustitución de empalme de conductor o guarda.** Aquéllas líneas donde por termografía o inspección se detecten empalmes dañados o defectuosos (mecánicos o compresión), se deberá programar su reemplazo, considerando para ello el método que ofrezca mayor seguridad para el personal (uso de canastillas, bajar cable al piso, etc.).
- 9) **Reapriete de herrajes.** Incluye la corrección de conexiones deficientes por tornillería floja en clemas de suspensión de remate, puente de cables de guarda y estructura en general.
- 10) **Sustitución de conectores de guarda.** Esta actividad se programará cuando por necesidad se requiera cambiar los conductores de la cola de rata en el sistema de suspensión o tensión de los hilos de guarda en una estructura.
- 11) **Sustitución de cable de guarda.** En zonas de alta contaminación, donde los cables de guarda son severamente atacados por corrosión, se programará la sustitución de

- los mismos, incluyendo los casos donde eventualmente se llega a tener ruptura de uno o más hilos del cable de guarda.
- 12) **Sustitución de cola de rata.** Esta actividad se realiza cuando se encuentre dañado el cable de guarda.
  - 13) **Mantenimiento a conexiones o cambio de puente.** Incluye sustitución de tornillería en zapatas o conectores mecánicos de estructuras de tensión-remate, remate-deflexión y/o transposición, así como cambio de puentes y conectores.
  - 14) **Reparación de conductor o hilo de guarda.** Estos trabajos tienen como propósito efectuar reparaciones en cables con hilos rotos, golpeados o dañados por corrosión, descargas atmosféricas o vandalismo.
  - 15) **Corrección al sistema de tierras.** Como resultado de un programa de medición en algunas líneas, resultarán valores de resistencia altos. Los valores mayores a 10 OHMS deberán corregirse, utilizando preferentemente el método de contra antenas y electrodos y/o mejorando las propiedades del terreno artificialmente.
  - 16) **Corrección de corrosión.** Se aplicará el criterio del Manual CFE MMAOO-01. Para efectos de esta actividad, únicamente se está considerando la aplicación de recubrimiento anticorrosivo, previa preparación de superficies, tanto para la parte aérea, interface y enterrada.
  - 17) **Corrección de brecha.** Se considera como el mantenimiento de brecha o poda de árboles que se realiza con personal de CFE, en zonas donde se llega a detectar crecimiento de árboles que puede afectar al funcionamiento de la línea y ponen en riesgo la confiabilidad de la línea eléctrica.
  - 18) **Limpieza de brecha por terceros.** Como parte de las actividades de mantenimiento se conservará en condiciones óptimas la brecha abierta durante la construcción de la Línea, pudiéndose realizar a través de un contrato con terceros.
  - 19) **Mantenimiento de equipo y herramientas.** Esta actividad se programará para efectuarse dos veces al año, debiéndose incluir equipo, personal de maniobra y de seguridad.

En general la operación y mantenimiento quedará a cargo de la CFE cuando de presenten fallas en el suministro y para prevenir daños a la infraestructura.

Las actividades de mantenimiento y su periodicidad recomendada se muestran en la siguiente tabla.

Programa de mantenimiento predictivo y preventivo

No.	Actividad	Periodicidad
1	Inspección Mayor	1 x año
2	Inspección Menor	1 x año
3	Inspección de brechas a terceros	Cada 2 años
4	Medición de resistencia a tierra	Cada 4 años
5	Medición de corrosión	Cada 6 años
6	Cambio de aislamiento con línea energizada	1 x año
7	Cambio de aislamiento con línea desenergizada	1 x año
8	Sustitución de empalmes de conducción o de guarda	Cada 5 años
9	Reapriete de herrajes	Cada 3 años
10	Sustitución de conector de guarda	Cuando se requiera
11	Sustitución de cable de guarda	Cuando se requiera
12	Sustitución de cola de rata	Cuando se requiera
13	Mantenimiento a conexiones o cambio de puente	Cuando se requiera
14	Reparación de conductor o hilo de guarda	Cuando se requiera
15	Corrección al sistema de tierras	Cada 4 años
16	Corrección de corrosión	Cada 6 años
17	Corrección de brecha	1 x año
18	Limpieza de brecha por terceros	Cada 2 años
19	Mantenimiento de equipo y herramientas	Cada 2 años

## II22 Descripción de las obras asociadas al proyecto

Durante las actividades de construcción de líneas en áreas urbanas, es necesario tomar precauciones adicionales a las del trabajo para proteger a terceros o sus bienes, por lo que invariablemente el área de trabajo se debe acordonar, en especial áreas con intenso tráfico o el paso de peatones.

- Cuando se tiendan los conductores, se deberán instalar avisos de precaución para orientar al peatón y extremar las medidas de seguridad con los vehículos para evitar que se enganchen con la línea.
- Las cepas abiertas se deberán cubrir con tarimas o tapas cuando no se instale de inmediato el poste o ancla.
- Los cables de acero y los remates preformados que se utilicen para sujeción al perno ancla, deben estar bien enrollados sobre el cable de retenida sin dejar puntas sueltas que puedan rasgar o enganchar a los peatones.
- Se debe cortar todo perno ancla que no tenga uso para que no sobresalga del nivel del piso.
- Una vez terminado el trabajo, el lugar debe quedar limpio de los materiales producto de la construcción de la línea. Para lo cual el contratista deberá recogerlos para trasladarlos al centro de acopio para su reciclaje.
- Se deberán establecer los señalamientos con el objetivo de proporcionar al usuario la información básica sobre la importancia del proyecto, para generar conciencia

del cuidado y precauciones de la línea eléctrica, de una altura considerable para no impactar la naturalidad del paisaje.

Pueden considerarse también como actividades asociadas al proyecto las realización de las medidas de mitigación y compensación de impactos derivadas de la autorización de la manifestación de impacto ambiental, las cuales se ejecutarán conforme al plan de vigilancia ambiental propuesto.

No se consideran otras obras asociadas al proyecto, ya que no requiere de infraestructura adicional y urbanización para llevar a cabo el proyecto.

#### II23 Etapa de abandono del sitio

Las actividades del proyecto concluyen al energizar la línea y supervisar que se lleve a cabo el suministro de energía eléctrica adecuadamente; en ese entonces se realiza el abandono temporal del sitio, en el que se contempla la limpieza de la superficie de trabajo eliminando todo desperdicio de materiales de construcción, confinándolos de forma adecuada por tipo (madera, hierro, etc.), para su traslado al centro de reciclaje de la empresa contratista.

En esta etapa no se considera el desmantelamiento ya que no se construye infraestructura provisional; únicamente se retirarán los contenedores para la separación de residuos que se colocaron para la separación de residuos generados por los trabajadores de la obra, dejando despejada el área al momento del abandono.

Para las líneas de distribución eléctrica no se contempla un abandono definitivo, ya que se considera infraestructura permanente; y su operación y mantenimiento constante conforme vida útil de las líneas (30 años); al término de los cuales podría renovarse a través de los siguientes posibles cambios: aumento o disminución de capacidad de voltaje, cambios de estructuras de soporte, cambio de cable de guarda o conductor, cambios de aisladores, etc., también se puede realizar el cambio antes de los treinta años dependiendo de los elementos de fallen, considerando ampliaciones o remplazo por materiales modernos para hacer mas eficiente el servicio.

#### II24 Utilización de explosivos

De acuerdo con las formaciones geológicas presentes en el sitio de proyecto, compuestas de calizas lutitas; el tamaño (50cm) y la profundidad de las cepas (1.70m) para el hincado de los postes y retenidas, se pretenden llevar a cabo de forma manual con herramientas y mano de obra, por lo que no se contempla por ningún motivo el empleo de explosivos.

## II25 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.

### II.2.5.1 Residuos Sólidos

Durante la ejecución de cualquier proyecto o actividad en el que implique la presencia de personal se generan residuos de todo tipo. En la siguiente tabla se describen los potenciales residuos a generar durante la instalación de la línea eléctrica:

**Tabla 31** Origen y destino de los residuos sólidos generados.

Tipo de residuo	Material de residuo	Origen del residuo	Volumen o cantidad	Destino del residuo
Residuos sólidos domésticos	Plástico, cartón, papel y latas	Durante todas las actividades del proyecto, generados por la ingesta de alimentos de los trabajadores.	15 kg/mes	Separación en recipientes en el sitio del proyecto, traslado por parte del contratista hacia el relleno sanitario regional para su reciclaje y disposición final.  Los residuos orgánicos serán composteados en el área del relleno sanitario.
Residuos sólidos sanitarios	Sanitarios	Necesidades fisiológicas de los trabajadores del proyecto	100 lts/ mes	Planta de tratamiento, a cargo de la empresa que brinde el arrendamiento y mantenimiento de las cabinas móviles, conforme a la NOM en materia.
Residuos sólidos derivados de la construcción	Hierro (tornillería, pedazos de cable) madera, sacos de cemento.	Desperdicios de los materiales de construcción de la obra civil y electromecánica.	50 kg <sup>*</sup>	Traslado a las instalaciones del contratista para su reciclaje. Los residuos de la obra civil se acopiarán en los centros de reciclaje de Jalpan.
Residuos vegetales (orgánicos)	Ramas y puntas derivados del CUST y poda de arbolado	Durante la preparación del sitio y mantenimiento (poda de árboles)	5 m <sup>3</sup>	Picado y dispersión en superficie de CUSTF y áreas desprovistas de vegetación cercanas al proyecto, para la reincorporación al suelo y dispersión de semillas.

\* Se estima una cantidad sin embargo debido al costo de los materiales, es poco probable que se generen residuos de la obra electromecánica.

### II.2.5.2 Residuos Líquidos

Se prevé que no se generarán residuos líquidos durante la construcción del proyecto salvo los residuos líquidos derivados de las necesidades fisiológicas de los trabajadores que serán manejados junto con los residuos sólidos sanitarios, por la empresa que brinde el servicio de sanitarios móviles, llevando a cabo un tratamiento previo antes de disponerlos al sistema de tratamiento de aguas residuales del municipio de Jalpan de Serra, como lo establece la norma que regula esta actividad.

Los residuos líquidos derivados del lavado de las herramientas empleadas en la construcción de la obra civil como son las palas empleadas para la preparación del mortero para el empotrado de postes TMD-13mts, no representan un riesgo de contaminación y son vertidas sobre la superficie para humedecer el material a compactar, en todo caso se evitará que sean vertidos directamente hacia los escurrimientos.

### II.2.5.3 Residuos de manejo especial o peligrosos

En la preparación del sitio se contempla que los residuos peligrosos que pueden generarse son los recipientes de aceites de dos tiempos y estopas impregnadas de combustibles por el mantenimiento a las motosierras para llevar a cabo el derribo de arbolado. Sin embargo se solicitará al personal ejecutor del CUSTF y podas, que porte el recipiente especializado para el suministro de la mezcla de combustible y aceite de dos tiempos, evitando generar este tipo de residuos en el sitio de construcción.

Durante el resto de las actividades los residuos de manejo especial son los derivados del mantenimiento a los vehículos de carga y transporte de postes y personal, sin embargo estos ingresarán al sitio de trabajo en perfectas condiciones y por el periodo de ejecución de la obra no se contemplan su mantenimiento en el sitio, ni reparaciones. En caso de descomposturas serán trasladados a los talleres mecánicos establecidos en la cabecera municipal de Jalpan, para su reparación.

Se protegerá el suelo para la recarga de combustibles a la motosierra para prevenir derrames, los residuos de manejo especial ocasionados por derrames accidentales, se confinarán en recipientes herméticos para su traslado por parte del contratista hacia sus talleres de concentración de maquinaria o hacia el taller mecánico externo que tenga contratado, para que de el manejo adecuado junto con los residuos que genere el propio talleres.

No se estima una cantidad a generar ya que como se dijo, se realizan actividades de prevención para evitarlos y en caso de ser accidentales no puede predecirse el volumen a generar pero se estima serán mínimos.

#### II21 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos

Como fue indicado en el apartado de generación de residuos sólidos por tipo, el destino que tendrán dichos residuos será principalmente hacia los centros de acopio de materiales reciclables particulares situados en la cabecera municipal o en el relleno sanitario regional; en el primero de los casos se puede obtener una retribución económica por la venta de los residuos.

Cabe destacar que por la cantidad de residuos que se infiere se puedan generar, no es necesaria la construcción de infraestructura en el sitio del proyecto o adicional a la establecida por la autoridad municipal. Pudiendo ponerlos a disposición del relleno sanitario regional el municipio de Jalpan de Serra; recordando que gran parte de los residuos sólidos son reciclables y se enviarán a los centros de acopio, por lo que no se compromete la vida útil del relleno sanitario.

En la superficie del proyecto se contará con recipientes plásticos de 200 lts de capacidad con rótulos indicando el tipo de residuos (orgánicos e inorgánicos) respectivamente; se trasladarán en el vehículo de transporte que designe el contratista, amarrándolos para evitar que se volteen y se dispersen los residuos en el trayecto desde la obra hasta los sitios de disposición.

Los residuos de manejo especial (suelo y materiales de limpieza impregnados con hidrocarburos, etc.), en caso de algún derrame accidental por falla mecánica en la maquinaria a emplear; de acuerdo a lo establecido en la NOM se dispondrán en un recipiente hermético tapado que eviten sean derramados al suelo. Posteriormente se entregarán a la empresa autorizada para su disposición final, quien cuenta con la infraestructura necesaria para su destrucción.

No se llevará a cabo el manejo de residuos peligrosos, las reparaciones y mantenimiento se realizara en talleres mecánicos establecidos. Como fue señalado.

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

#### III1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos es el máximo ordenamiento legal en México. Jurídicamente, es el punto de referencia para el estudio de todos los temas que generan o promueven el desarrollo de nuestro país. Además de sentar las bases de la organización del Estado mexicano, contempla una serie de derechos y obligaciones. Establece la planeación del Desarrollo Nacional como el eje que articula las políticas públicas que lleva a cabo el Gobierno de la República, pero también como la fuente directa de la democracia participativa a través de la consulta con la sociedad. Así, el Desarrollo Nacional es tarea de todos.

El derecho a un medio ambiente sano se encuentra reconocido en el artículo 4 párrafo 5. Dicho artículo establece a la letra lo siguiente:

*“... Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto en la Ley...”*

Por tanto es un deber del Estado Mexicano el garantizar dicho derecho; este artículo es la base de toda actuación de autoridad en materia ambiental, y con base en él y otras disposiciones, se han emitido leyes cuyo objeto es contribuir a garantizar el referido derecho. Esta disposición, por un lado, otorga el deber de respetar, proteger y aprovechar sustentablemente el ambiente y sus recursos naturales; pero por otra parte, impone una obligación al Estado y a los particulares de contribuir, a su cuidado y respeto, en aras del bienestar común. Su reforma (DOF: 8 de febrero del 2012), incorporó la parte referente a responsabilidad, dando origen a la Ley Federal de Responsabilidad por Daño Ambiental.

El artículo 25, establece que **la rectoría del desarrollo nacional** corresponde al Estado, y tiene como finalidad garantizar que dicho desarrollo sea integral y sustentable, de forma que, además de promover la productividad económica, con éste se **debe buscar mejorar la calidad de vida** a través, de entre otras cuestiones, preservar del equilibrio ecológico, la protección del ambiente y el aprovechamiento de recursos naturales, de manera que no se comprometa la satisfacción de las necesidades de las generaciones futuras. Al ser las obras públicas, parte de ese desarrollo que se pretende lograr, es que el mismo debe sujetarse a estas metas.

El artículo 26 por su parte, hace referencia a que el Estado organizará un sistema de planeación democrática del desarrollo nacional que imprima solidez, dinamismo,



competitividad, permanencia y equidad al crecimiento de la economía para la independencia y la democratización política, social y cultural de la nación. Con base en este artículo, así como en la Ley de Planeación, es que se expide el Plan Nacional de Desarrollo.

El artículo 27 párrafo tercero, se encuentra establecido lo concerniente a la propiedad originaria de la nación, así como a los regímenes como la propiedad ejidal y comunal, pero también se refiere al aprovechamiento y conservación de los recursos naturales de forma que:

*“... La Nación tendrá en todo tiempo el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público, así como el de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, con objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza pública, cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana. En consecuencia, se dictarán las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques, a efecto de ejecutar obras públicas y de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población; para preservar y restaurar el equilibrio ecológico; para el fraccionamiento de los latifundios; para disponer, en los términos de la ley reglamentaria, la organización y explotación colectiva de los ejidos y comunidades; para el desarrollo de la pequeña propiedad rural; para el fomento de la agricultura, de la ganadería, de la silvicultura y de las demás actividades económicas en el medio rural, y para evitar la destrucción de los elementos naturales y los daños que la propiedad pueda sufrir en perjuicio de la sociedad...”*

De este ordenamiento rector se derivan los siguientes instrumentos analizados en este capítulo, cada uno en el marco de su normatividad para que puedan llevarse a cabo las actividades propuestas en el proyecto. Considerado en primer lugar que será necesario realizar el cambio de uso de suelo de una fracción de la superficie para el derecho de vía, para evitar daños a la infraestructura y accidentes a los habitantes que transitan por la zona para realizar sus actividades.

La capacidad para adquirir el dominio de las tierras y aguas de la Nación en la superficie afectada por el proyecto, se regirá por la siguiente prescripción:

*“ VI... Las entidades federativas, lo mismo que **los Municipios** de toda la República, tendrán plena capacidad para adquirir y poseer todos los bienes raíces necesarios para los servicios públicos...”*

Por tanto, el Estado mexicano puede limitar el derecho de propiedad privada, por causas de interés público, entre ellas se encuentran los temas de conservación, pero también

aquellos relacionados con mejorar las condiciones de vida, poder facilitar la comunicación a la población rural y urbana sin duda se introduce en el supuesto. El mismo texto constitucional hace referencia al mejoramiento y crecimiento de los centros de población.

Mediante convenio de cesión de derechos para ejecutar el cambio de uso de suelo sobre terrenos forestales el municipio adquirirá del propietario del terreno afectado, el visto bueno para llevar a cabo la remoción parcial de vegetación en la superficie de la brecha, documentación que se anexa al respectivo ETJ para el trámite ante la Secretaría.

En este sentido, sin duda se permite que acciones relacionadas con mejorar las condiciones de vida de la sociedad, se lleven a cabo, pero ello no implica que se dejen de observar el resto de leyes que pretenden justo proteger el entorno y buscar la manera de llevar a cabo las actividades que permitan el desarrollo de nuestro país. En este sentido, cobran importancia la Evaluación del Impacto Ambiental y las Áreas Naturales Protegidas, previstas en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y demás leyes ambientales locales, tanto a nivel federal como a nivel local, analizadas a continuación.

### **III.2 Información sectorial**

La disponibilidad del servicio eléctrico refleja el nivel de desarrollo de una localidad, una región o de un país; si bien este servicio es de los de mayor cobertura en el país, existen todavía amplios sectores que carecen de él, lo que representa un obstáculo para el progreso y consecuente en el crecimiento económico.

De 2000 a 2011, el consumo de energía en el país creció a un promedio anual de 2.08%, tasa superior a la que presentó el Producto Interno Bruto (PIB), cuyo crecimiento anual fue de 1.82%. Por su parte, la producción de energía primaria disminuyó a una tasa anual de 0.3%. De continuar estas tendencias, tanto en consumo como en producción de energía, para el 2020 México se convertiría en un país estructuralmente deficitario en energía.

#### **Sistema eléctrico Nacional (SEN)**

Sin un suministro eléctrico confiable, suficiente y de alta calidad, se pone en riesgo el desarrollo económico del país. El abasto confiable y oportuno de electricidad es indispensable para elevar el nivel de competitividad de la economía y fortalecer así la capacidad de generación de empleos de la planta productiva nacional. Por estas razones, ha sido una prioridad histórica para el Estado mexicano garantizar un suministro adecuado y confiable de energía eléctrica.

#### **Estructura del sector eléctrico en México.**

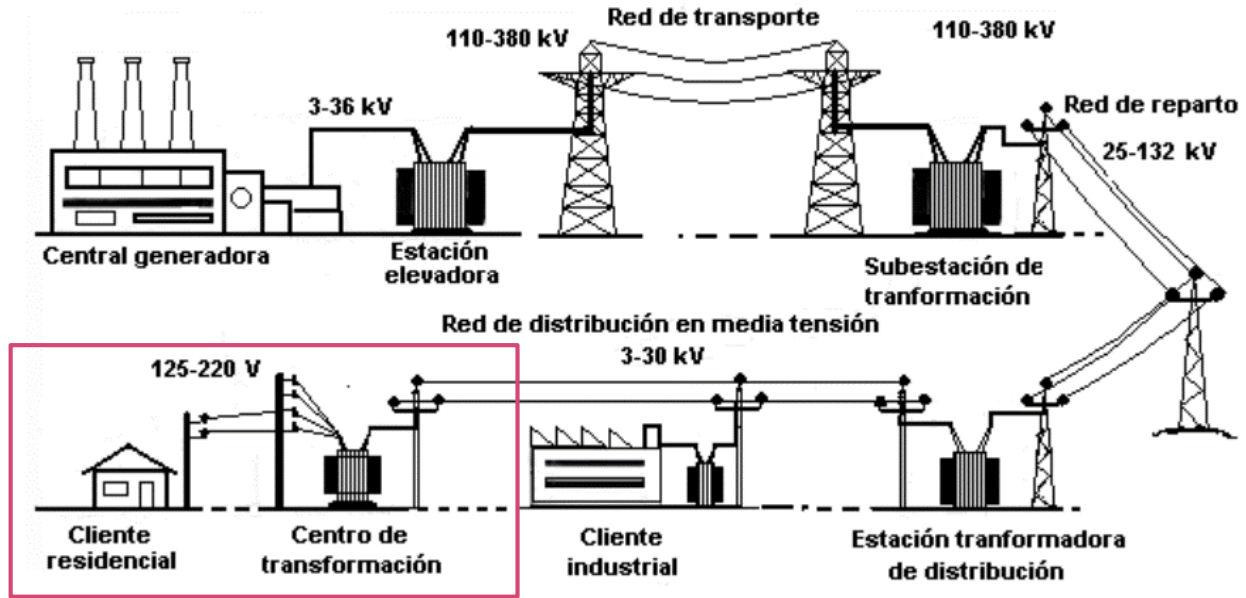
La provisión del servicio de energía eléctrica en gran escala consta de cuatro actividades principales:

1. La **generación** de electricidad a partir de energéticos primarios como los combustibles fósiles, el agua, el combustible nuclear y el calor geotérmico, o mediante el aprovechamiento de las energías renovables como la energía solar, la energía eólica y mareomotriz y la energía de la Biomasa.
2. El **despacho** eléctrico consiste en determinar las centrales generadoras que deberán operar en cada momento, con el fin de hacer un uso eficiente de la capacidad instalada y minimizar el costo del suministro eléctrico.

En un sistema eléctrico existe una red de cables por la que viaja la electricidad. Esta red se caracteriza porque los flujos que viajan por ella no pueden ser almacenados ni se puede distinguir un electrón de otro. El sistema eléctrico debe estar perfectamente balanceado en todo momento para evitar interrupciones en el servicio. Esta tarea se cumple a través del despacho eléctrico y constituye una parte central en la industria eléctrica, pues posibilita que el servicio se preste de manera confiable, segura y a bajo costo. Estas características hacen indispensable que, para generar la estabilidad del sistema, esta función se lleve a cabo de manera centralizada.

3. La **transmisión** de electricidad consiste en transportar la electricidad en redes de alta tensión, a grandes distancias, de las plantas de generación hacia los centros de consumo. La red de transmisión está constituida físicamente por el conjunto de líneas, subestaciones y equipos eléctricos que se utilizan para este propósito.
4. La **distribución** consiste en conducir la energía eléctrica dentro de una región específica, a través de redes de media y baja tensión, para su entrega a los hogares, comercios e industrias. Esta actividad comprende tanto el conjunto de instalaciones eléctricas que transportan la electricidad hasta los usuarios finales, como el proceso de su venta final.

A efecto de contextualizar las cuatro actividades que resumen al sistema eléctrico en el marco conceptual de la tensión eléctrica (alta, media y baja), se presenta en la siguiente figura el esquema que refiere dicho sistema.



Marco de referencia del proyecto

**Ilustración 13** Sistema de suministro eléctrico  
Fuente: Wikipedia. Licencia Creative Commons

Por motivos de planeación y operación del Sistema Eléctrico Nacional (SEN), la Comisión Federal de Electricidad (CFE) divide al país en nueve áreas de Generación y Transmisión. Así, los sistemas eléctricos regionales comparten recursos de capacidad y un funcionamiento económico y confiable más eficiente en su conjunto. El SEN comprende nueve áreas eléctricas: Noroeste, Norte, Occidental, Central, Oriental, Peninsular, Baja California y Baja California Sur; correspondiéndole al área del proyecto el área 3 Occidental.

### Regiones del Sistema Eléctrico Nacional



En lo que corresponde a la distribución, la CFE RECONOCE 13 divisiones de Distribución formalmente constituidas, más la del Valle de México mediante el comodato celebrado con el Sistema de Enajenación de Bienes.

### III3 Planes de Desarrollo

#### III31 Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018

Conforme a lo dispuesto en el Artículo 26 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, así como lo previsto en los Artículos 4 y 20 de la Ley de Planeación del Gobierno Federal, el Plan Nacional de Desarrollo es, primero, un documento de trabajo que rige la programación y presupuestación de toda la Administración Pública Federal.

Se establece la planeación del desarrollo nacional como el eje que articula las políticas públicas que lleva a cabo el Gobierno de la República, pero también como la fuente directa de la democracia participativa a través de la consulta con la sociedad. Así, el desarrollo nacional es tarea de todos.

El Plan Nacional de Desarrollo es el documento rector, por excelencia, en el ejercicio de las atribuciones del Ejecutivo Federal, cuya finalidad es la promoción del desarrollo integral y sustentable del país; a través de una herramienta de gestión y partiendo del potencial de sus recursos y las capacidades, libertades y aspiraciones de la población y sus tendencias.

La Ley de Planeación, todos los Programas Sectoriales, Especiales, Institucionales y Regionales que definen las acciones del gobierno, deberán elaborarse en congruencia con el Plan.

Cabe aclarar que se presentó el PND 2018-2021, sin embargo al momento de la elaboración del presente documento aún no se encuentra publicado en el DOF. Por lo tanto se considera el contenido en el PND 2013-2018.

En este Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 convergen ideas y visiones, así como propuestas y líneas de acción para llevar a México a su máximo potencial. Para lograr lo anterior, se establecen como Metas Nacionales las siguientes:

1. **Un México en Paz** que garantice el avance de la democracia, la gobernabilidad y la seguridad de su población. Esta meta busca fortalecer las instituciones mediante el diálogo y la construcción de acuerdos con actores políticos y sociales, la formación de ciudadanía y corresponsabilidad social, el respeto y la protección de

los derechos humanos, la erradicación de la violencia de género, el combate a la corrupción y el fomento de una mayor rendición de cuentas, todo ello orientado a la consolidación de una democracia plena.

Aunque en la entidad y particularmente en el medio rural prevalece la seguridad patrimonial y social; con la implementación del proyecto se pretende en el corto plazo la instalación de alumbrado público, de manera indirecta se hará eficiente la prevención del delito y disminuyen los factores de riesgo asociados a la criminalidad y actos vandálicos, toda vez que la comunidad es atravesada constantemente por visitantes de rutas de ecoturismo, mantener la calle iluminada será un mecanismo de seguridad.

- 2. Un México Incluyente** para garantizar el ejercicio efectivo de los derechos sociales de todos los mexicanos, que vaya más allá del asistencialismo y que conecte el capital humano con las oportunidades que genera la economía en el marco de una nueva productividad social, que disminuya las brechas de desigualdad y que promueva la más amplia participación social en las políticas públicas como factor de cohesión y ciudadanía.

Esto implica hacer efectivo el ejercicio de los derechos sociales de todos los mexicanos, a través del acceso a servicios básicos, agua potable, drenaje, saneamiento, electricidad, seguridad social, educación, alimentación y vivienda digna, como base de un capital humano que les permita desarrollarse plenamente como individuos.

La instalación de la línea eléctrica de media y baja tensión, en el medio rural se vincula directamente con este ordenamiento, dando cumplimiento a este eje rector del PND, garantizando los derechos sociales de los habitantes de la comunidad de Río adentro a beneficiar, reduciendo la brecha de desigualdad, ya que de acuerdo con las cifras de CONAPO se encuentran en muy alto grado de marginación.

Con el desarrollo de este proyecto se pretende además la generación de empleo temporal para llevar a cabo la preparación del sitio y construcción del proyecto, brindando esta oportunidad para los pobladores de la comunidad beneficiada.

El proyecto tiene además el objetivo de abastecer de energía eléctrica a la casa de salud de la comunidad de Río adentro a fin de dignificar los espacios y brindar una mejor atención en el aspecto de salud.

- 3. Un México con Educación de Calidad** para garantizar un desarrollo integral de todos los mexicanos y así contar con un capital humano preparado, que sea fuente de innovación y lleve a todos los estudiantes a su mayor potencial humano. Esta meta busca incrementar la calidad de la educación para que la población tenga las herramientas y escriba su propia historia de éxito...

Con la provisión de energía eléctrica, la población estudiantil de la comunidad beneficiada podrán estar en igualdad de condiciones y contará con las herramientas necesarias para el éxito que promueve este PND, al poder tener ahora un servicio necesario para su educación, que les permita la adquisición de tecnología (computadoras e impresoras) que les facilite la realización de sus tareas, evitando la desigualdad social y reduciendo la deserción escolar.

- 4. Un México Próspero** que promueva el crecimiento sostenido de la productividad en un clima de estabilidad económica y mediante la generación de igualdad de oportunidades. Lo anterior considerando que una infraestructura adecuada y el acceso a insumos estratégicos fomentan la competencia y permiten mayores flujos de capital y conocimiento hacia individuos y empresas con el mayor potencial para aprovecharlo. Asimismo, esta meta busca proveer condiciones favorables para el desarrollo económico, a través de una regulación que permita una sana competencia entre las empresas y el diseño de una política moderna de fomento económico enfocada a generar innovación y crecimiento en sectores estratégicos.

Con la construcción del proyecto se verán beneficiados todos los habitantes de la comunidad objetivo, debido a que serán abastecidos de energía eléctrica, por lo que tendrán un mejor acceso a los servicios públicos, lo cual mejorará su calidad de vida, brindándoles la oportunidad de ser mas competitivos en sus actividades de subsistencia. Por lo que se dará cumplimiento a las siguientes estrategias y líneas de acción con las que se vincula el proyecto.

**Objetivo 4.3:** Promover el empleo de calidad

<b>Estrategia 4.3.2. Promover el trabajo digno o decente</b>	
<b>Líneas de acción</b>	<b>Proyecto</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Impulsar acciones para la adopción de una cultura de trabajo digno o decente.</li> <li>• Promover el respeto de los derechos humanos, laborales y de seguridad social.</li> </ul>	<p>Con el desarrollo del proyecto se fomentará el empleo temporal para los pobladores de la localidad beneficiada y las aledañas a el en la etapa de construcción. Se tomarán las medidas correspondientes para que todo el personal labore con las condiciones adecuadas y con seguridad, para evitar todo tipo de accidentes.</p> <p>Con la provisión del servicio podrán en un futuro generarse empleos en los que la energía eléctrica se constituye como un insumo para el desarrollo de sus productos y actividades comerciales.</p>

**Objetivo 4.6:** Abastecer de energía al país con precios competitivos, calidad y eficiencia a lo largo de la cadena productiva.

<b>Estrategia 4.6.2. Asegurar el abastecimiento racional de energía eléctrica a lo largo del país.</b>	
<b>Líneas de acción</b>	<b>Proyecto</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modernizar la red de transmisión y distribución de electricidad.</li> <li>• Promover el uso eficiente de la energía, así como el aprovechamiento de fuentes renovables, mediante la adopción de nuevas tecnologías y la implementación de mejores prácticas.</li> </ul>	<p>Con la implementación del proyecto abastece de energía eléctrica en la comunidad, incrementando el servicio en la región, y a su vez disminuye el rezago social.</p> <p>Con la provisión del servicio eléctrico se elimina el uso de otras fuentes de abastecimiento como son los generadores a base de combustibles, con un mayor gasto energético.</p>

**5. Un México con Responsabilidad Global** que sea una fuerza positiva y propositiva en el mundo, una nación al servicio de las mejores causas de la humanidad. Nuestra actuación global debe incorporar la realidad nacional y las prioridades internas, enmarcadas en las otras cuatro Metas Nacionales, para que éstas sean un agente definitorio de la política exterior. Aspiramos a que nuestra nación fortalezca su voz y su presencia en la comunidad internacional, recobrando el liderazgo en beneficio de las grandes causas globales. Reafirmaremos nuestro compromiso con el libre comercio, la movilidad de capitales, la integración productiva, la movilidad segura de las personas y la atracción de talento e inversión al país. Ante los desafíos que enfrentamos tenemos la responsabilidad de trazar una ruta acorde con las nuevas realidades globales.

La responsabilidad global enmarca el adecuado uso de los recursos evitando el desperdicio, por lo que se realiza el proyecto para hacer un uso adecuado de la energía. El proyecto busca abastecer una de las prioridades de la comunidad beneficiada, como es el servicio básico de energía eléctrica.

### **Estrategias Transversales para el Desarrollo Nacional**

En la consecución del objetivo de llevar a México a su máximo potencial, además de las cinco Metas Nacionales se pondrá especial énfasis en tres Estrategias Transversales del *Plan Nacional de Desarrollo*:

**i. Democratizar la Productividad.** Implica llevar a cabo políticas públicas que eliminen los obstáculos que impiden alcanzar su máximo potencial a amplios sectores de la vida nacional. Asimismo, significa generar los estímulos correctos para integrar a todos los mexicanos en la economía formal; analizar de manera integral la política de ingresos y gastos para que las estrategias y programas de gobierno induzcan la formalidad; e incentivar, entre todos los actores de la actividad económica, el uso eficiente de los recursos productivos.



**ii. Gobierno Cercano y Moderno.** Las políticas y acciones de gobierno inciden directamente en la calidad de vida de las personas, por lo que es imperativo contar con un gobierno eficiente, con mecanismos de evaluación que permitan mejorar su desempeño y la calidad de los servicios; que simplifique la normatividad y trámites gubernamentales, y rinda cuentas de manera clara y oportuna a la ciudadanía. Por lo anterior, las políticas y los programas deben estar enmarcadas en un Gobierno Cercano y Moderno orientado a resultados, que optimice el uso de los recursos públicos, utilice las nuevas tecnologías de la información y comunicación e impulse la transparencia y la rendición de cuentas.

Los servicios públicos son de suma importancia para el progreso de las localidades que se encuentran en un alto y muy alto índice de marginación, donde actualmente carecen de algún servicio para su desarrollo y que al proveerle de la red eléctrica se mejora la calidad de vida, la atención médica y se facilita el trabajo que les genere bienestar.

*... “Los recursos económicos de que dispongan la Federación, los Estados, los Municipios, el Distrito Federal y los órganos político-administrativos de sus demarcaciones territoriales, se administrarán con eficiencia, eficacia, economía, transparencia y honradez para satisfacer los objetivos a los que estén destinados”...*

Con el proyecto se cumple parte de esta estrategia nacional, al mejorar la calidad de vida de la población de la comunidad beneficiada, ya que se gestionaran recursos destinados para el mejoramiento de los servicios que satisfagan una de las demandas prioritarias de esta población municipal. Se involucra a la población mediante la contratación de mano de obra local y las especificaciones de la obra para fomentar el cuidado de la infraestructura.

**iii. Perspectiva de Género.** Se considera fundamental garantizar la igualdad sustantiva de oportunidades entre mujeres y hombres. Es decir, que contempla la necesidad de realizar acciones especiales orientadas a garantizar los derechos de las mujeres y evitar que las diferencias de género sean causa de desigualdad, exclusión o discriminación.

Tanto en el ámbito social como económico, el proyecto es ampliamente aceptado, por la generación de empleos para hombres en la etapa de construcción; y la incorporación de las mujeres mediante el comercio de satisfactores para el personal foráneo como son la venta de alimentos. En el aspecto social el proyecto beneficia a la población por igual.

### III32 Plan Estatal de Desarrollo (Plan Querétaro 2016 – 2021)

El Plan Estatal de Desarrollo Querétaro 2016-2021, es el instrumento rector de la planeación estatal, en el que se incluyen los objetivos, estrategias y lineamientos generales en materia económica, social y política destinados a fomentar el desarrollo integral del Estado y orientar hacia el mismo la acción del gobierno y la sociedad; no de forma definitiva o inamovible, sino como una guía para alcanzar la visión de una sociedad

plural. Es el resultado de un ejercicio democrático de análisis de la situación actual de las oportunidades y desafíos que plantea Querétaro, su población y territorio, ante un entorno económico y social de alta complejidad tanto en el plano nacional como mundial.

A partir de la misión y la visión y con base en el análisis de la situación actual, la metodología utilizada en el proceso de consulta, el planteamiento estratégico y la amplia participación ciudadana, se establecieron los cinco ejes rectores del Plan Estatal de Desarrollo Querétaro 2016-2021, que definen el rumbo de la administración y que están estrechamente vinculados entre sí.

*Nota: Cabe señalar que de acuerdo a los periodos del ejercicio gubernamental el PEDQ 2016 -2021 es vinculante con el PDN 2012 -2018; conforme a los ejes rectores que se describen a continuación, sin descartar la posibilidad de adaptación de las metas y estrategias que habrán de proponerse en el nuevo Plan de Desarrollo Nacional del actual Gobierno Federal.*

## **Eje I. Querétaro Humano**

El desarrollo planeado busca mejorar la calidad y condiciones de vida de los queretanos. Este eje prevé acciones que permitan la equidad de oportunidades, la inclusión y la cohesión social; reducir las brechas de desigualdad, promoviendo el ejercicio efectivo de los derechos sociales en la población y trabajar en forma conjunta, sociedad y gobierno guiados por valores, en la promoción de estilos de vida sanos y saludables e inhibir los factores de riesgo ocasionados por el ocio o la desesperanza.

### **Objetivo de Gobierno**

Mejorar la calidad y condiciones de vida de los queretanos, promoviendo el ejercicio efectivo de los derechos sociales, la equidad de oportunidades, la inclusión y la cohesión social, mediante la promoción de valores y estilos de vida sanos y saludables.

Estrategia I.1 Protección de la salud de manera efectiva, oportuna y con calidad para la población del Estado.

#### Líneas de acción

- **Mejorar las instalaciones de los inmuebles que ofrecen servicios de salud en las localidades.**

Uno de los objetivos del proyecto además de proveer de energía eléctrica a las viviendas de la localidad es el suministro de energía eléctrica a la casa de salud de la Comunidad de Río adentro para el mejoramiento de sus instalaciones y por ende mejorar el servicio que presta.

Estrategia I.5 Promoción de vivienda digna sustentable y ordenada para los segmentos de la población más desfavorecidos.

Líneas de acción

- Dignificar los espacios de la vivienda de las personas en situación de pobreza.

El proyecto busca beneficiar 11 viviendas (INEGI 2010) y una casa de salud en la comunidad de Río adentro, por lo tanto se cumple con esta línea de acción, debido a que sus habitantes se encuentran en muy alto grado de marginación, y la marginación esta estrechamente ligada a la pobreza.

Estrategia I.6 Fortalecimiento del desarrollo integral comunitario en las zonas de alta y muy alta marginación del Estado.

Líneas de acción

- Fomentar dinámicas de participación ciudadana con sentido de corresponsabilidad en las localidades de menor cohesión social.
- Generar las condiciones de infraestructura social básica que propicien el desarrollo social de las comunidades.

El proyecto de electrificación es una necesidad básica de la que carece la comunidad de Río adentro, con su implementación se mejoran las condiciones de vida que sin duda permitirá la introducción de más y mejores servicios e impulsar el desarrollo social de esta comunidad marginada del municipio. Se colocará información de la obra, la importancia del proyecto, el monto de inversión y hacer participe a los habitantes en su cuidado y buen uso.

Estrategia I.7 Promoción de la inclusión social de la población en situación de vulnerabilidad.

Líneas de acción

- Incorporar una perspectiva incluyente en los programas y acciones gubernamentales que atiendan las necesidades específicas de los grupos considerados en situación de desventaja social.

El proyecto pretende brindar igualdad de condiciones a las localidades de esta zona marginada del municipio, favoreciendo su inclusión en los programas de desarrollo social y la atención oportuna a sus demandas al facilitar el acceso al servicio de energía eléctrica.

Estrategia I.8 Ampliación de la participación activa en la vida política, económica y social de la población joven queretana.

Líneas de acción

- Fomentar la permanencia de los jóvenes en el sistema educativo estatal.
- Facilitar a los jóvenes su incorporación al mercado de trabajo estatal.

Mediante la provisión de energía eléctrica, se fomenta la permanencia de los jóvenes en el sistema educativo debido a que se reduce la brecha de desigualdad y desventaja con el alumnado que tiene acceso a medios que facilitan su quehacer estudiantil. De igual

forma la energía eléctrica es un insumo básico para el desarrollo de proyectos y productos que los integren al mercado laboral.

## Eje II. Querétaro Próspero

El desarrollo económico planeado debe ir necesariamente a la par del desarrollo social. Las acciones previstas en este eje deben permitir a la población el acceso a los bienes y servicios, el trabajo digno y al ingreso justo. Se busca fortalecer el círculo virtuoso de la inversión, el empleo y la satisfacción de necesidades de consumo y ahorro; un Querétaro sustentable y equitativo, que atienda las vocaciones, condiciones, capacidades y necesidades regionales.

### Objetivo de Gobierno

Impulsar el círculo virtuoso de la inversión, el empleo y la satisfacción de necesidades de consumo y ahorro de la población queretana a través de atender de manera sustentable las vocaciones y necesidades económicas regionales.

Estrategia II.1 Promoción del crecimiento económico equilibrado por sectores y regiones del Estado de Querétaro.

#### Líneas de acción

- Impulsar mecanismos de fomento a la inversión y generación de empleo en la entidad.

Con la ejecución del proyecto se generará empleo temporal para la gente local durante las actividades de construcción del proyecto. Al brindar el servicio eléctrico se abre la posibilidad de fomento a la inversión y generación de empleos por la creación de proyectos productivos alternos por los habitantes de la comunidad.

Estrategia II.2 Creación de condiciones favorables de trabajo que propicien la inserción de las personas en el mercado laboral del Estado.

#### Líneas de acción

- Promover opciones de empleo para grupos vulnerables de la sociedad.
- Fomentar el desarrollo de capacidades y habilidades técnicas de la población económicamente activa.

El proyecto de introducción de energía eléctrica en la comunidad provee de empleo temporal a sus habitantes en la etapa de construcción. El suministro favorece el desarrollo de su capacidad y habilidad técnica en la creación de productos o servicios promoviendo opciones de empleo como herrería, carpintería, costura, y en fin todas aquellas actividades comerciales en las que la energía eléctrica se constituye como un insumo importante para su realización.

Estrategia II.3 Posicionamiento del Estado de Querétaro como un destino turístico competitivo a nivel nacional.

Líneas de acción

- Mejorar la infraestructura turística necesaria en los destinos turísticos del Estado.

La ruta en la que se asienta la comunidad de Río adentro es frecuentemente visitada por grupos de turistas, el contar con iluminación y energía eléctrica en la localidad permitirá ofertar servicios a los visitantes, incrementando así los servicios en este destino, la construcción de infraestructura esta regulada por lo que tendrían que someterse a los trámites correspondientes.

Estrategia II.5 Conservación y aprovechamiento sustentable del patrimonio natural del Estado.

Líneas de acción

- Implementar acciones para disminuir los efectos generados por el cambio climático.
- Fortalecer y aplicar el marco regulatorio en materia ambiental en el Estado de Querétaro.
- Fomentar la reducción de las emisiones de contaminantes a la atmósfera.
- Fomentar el saneamiento, reúso e intercambio de las aguas residuales en el Estado.

El suministro de energía eléctrica reemplazará el uso de generadores en algunas viviendas que los emplean, reduciendo las emisiones a la atmósfera de gases derivados de la combustión de diésel y gasolina, apoyando a disminuir los efectos al ambiente.

En un mediano o largo plazo al contar con energía eléctrica podrán considerarse la instalación de una pequeña planta de tratamiento de aguas residuales en la comunidad.

### **Eje III. Querétaro con Infraestructura para el Desarrollo**

Para transformar el crecimiento en un auténtico desarrollo, es necesario elevar la competitividad y conectividad de las diferentes regiones del Estado. Este eje busca desarrollar la infraestructura, equipamiento urbano y movilidad, que mejoren las condiciones de seguridad y calidad de vida de los queretanos.

#### **Objetivo de Gobierno**

Impulsar la conectividad y competitividad entre las regiones desarrollando la infraestructura y el equipamiento que incidan en la mejora de las condiciones de vida de los queretanos.

Estrategia III.1 Impulso al desarrollo sustentable en el patrón de ocupación y utilización del territorio estatal.

### Líneas de acción

- Impulsar el uso y aplicación de la planeación estratégica para el desarrollo de proyectos de infraestructura a largo plazo.

El suministro de energía para electrificar la línea del proyecto se hará a partir de una red existente en la comunidad de Capulines, por lo que se estableció una planeación estratégica, utilizando la ruta mas corta y con menor afectación al componente ambiental.

### **Eje IV. Querétaro Seguro**

Un componente vital del desarrollo es la confianza en una convivencia social armónica. Este eje busca el pleno respeto al Estado de Derecho, así como garantizar la seguridad y el acceso a la justicia, generando así las condiciones para el desarrollo humano integral de su población.

#### **Objetivo de Gobierno**

Garantizar el ejercicio pleno de los derechos humanos, la seguridad y el acceso a la justicia de la población generando así las condiciones para su desarrollo humano integral.

Estrategia IV.1 Fortalecimiento de la democracia y ejercicio pleno de los derechos humanos de los habitantes de Querétaro.

### Líneas de acción

- Garantizar la libre expresión de las personas, grupos, pueblos y comunidades en el Estado de Querétaro.

Mediante la consulta pública, durante el proceso de evaluación del proyecto en materia de impacto ambiental, se recoge la opinión y libre expresión de la sociedad respecto a la ejecución del proyecto.

### **Eje V. Querétaro con Buen Gobierno**

Para gobernar con vistas al desarrollo humano integral es necesario que la administración pública estatal sea un facilitador efectivo y confiable. Este eje se enfoca en lograr el financiamiento para el desarrollo a través de una gestión pública eficiente, eficaz, transparente y austera.

#### **Objetivo de Gobierno**

Lograr que con una gestión pública eficaz, eficiente, transparente y austera se financie el desarrollo y éste se traduzca en mejor calidad de vida de la población queretana.

Estrategia V.1 Estabilidad de las finanzas del Estado.

### Líneas de acción

- Privilegiar el gasto público para la ejecución de programas y acciones encaminadas al desarrollo del Estado.

El proyecto se constituye como una acción encaminada al desarrollo dentro de la entidad, por lo que se cumple la línea de acción de privilegiar el gasto público.

### III33 Plan Municipal de Desarrollo Jalpan de Serra 2015 - 2018

En tanto no se dé a conocer el nuevo PDM Jalpan para el periodo 2018-2021, se realiza la vinculación del proyecto con el Plan Municipal de la administración anterior.

El Plan Municipal de Desarrollo (PMD) 2015- 2018 es un documento que establece los compromisos que adquiere el gobierno municipal, para mejorar las condiciones de vida de los habitantes del municipio.

En términos de la Ley, y de acuerdo a lo estipulado en el artículo 18 del Reglamento de la Ley de Planeación del Estado de Querétaro, el Plan Municipal de Desarrollo es “el instrumento rector de la planeación municipal que expresa las políticas, estrategias y líneas de acción generales en materia económica, social y política para fomentar el desarrollo integral y orientar la acción de este nivel de gobierno y los sectores privado y social hacia este fin”.

El Plan Nacional de Desarrollo establece cinco metas nacionales, mismas que plantea alcanzar a través de 31 objetivos y 118 estrategias. Por su parte, el Plan Estatal de Desarrollo traza cinco ejes rectores que proyecta por medio de 25 estrategias, de las cuales fueron consideradas aquellas que se vinculan con el proyecto.

En este sentido, el Plan Municipal de Desarrollo 2015–2018, muestra una alineación de sus ejes rectores respecto de las cinco metas del Plan Nacional de Desarrollo 2013–2018 y los cinco ejes del Plan Estatal de Desarrollo 2016 – 2021.

#### **EJE 1. Planeación del Territorio**

La planeación urbana y territorial de las ciudades, independientemente de su tamaño, se ha convertido en un elemento indispensable para alcanzar una mejor calidad de vida. La tendencia nos lleva a regular el crecimiento urbano, buscando aminorar a través del ordenamiento territorial los efectos de la expansión de las zonas urbanas.

#### *Objetivo.*

Regular el crecimiento urbano a través de políticas públicas que permitan una planeación territorial adecuada y sustentable.

El proyecto no se constituye por si solo en un desarrollo urbano, por lo tanto no son aplicables las estrategias dictadas en el PMD para este eje rector, sin embargo el servicio que se pretende construir si forma parte de los servicios que conforman el desarrollo urbano de una región. El proyecto se localiza al interior del polígono señalado en Programa Municipal de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Jalpan.

## **EJE 2. Servicios Públicos**

Aspiramos a ser un gobierno moderno y como tal, se debe gobernar con eficacia y con objetivos de desarrollo claros, con eficiencia en los procesos administrativos y calidad en la prestación de los servicios básicos, que redunden consecuentemente en mayor bienestar para la población.

Los gobiernos municipales tienen como atribución constitucional la prestación de servicios públicos. Sin duda, la misión del municipio en esta tarea es de gran relevancia, debido a la proximidad que se tiene entre sociedad y gobierno, lo que favorece la identificación de necesidades y su correcta atención, procurando la búsqueda de la mejora continua, brindando los servicios de manera oportuna y adecuada, ampliando la cobertura, dirigiendo de manera responsable, eficiente y sensible el uso de los recursos disponibles.

### *Objetivo.*

Alinear las políticas públicas para brindar atención en servicios como: agua potable, drenaje, tratamiento y disposición de aguas residuales, alumbrado público, limpia, recolección y disposición final de residuos, mercados, panteones, rastro, calles, parques y jardines así como su equipamiento y la seguridad pública, entre otros.

### **Estrategias.**

**2.5. Limpia.-** Mantener calles y espacios públicos libres de residuos sólidos a través de acciones de corresponsabilidad con la ciudadanía.

#### Líneas de acción

2.5.2 Impulsaremos campañas de limpieza y de separación de residuos sólidos urbanos, involucrando acciones de corresponsabilidad con la población.

En las actividades del proyecto se promoverá la separación de residuos por tipo, llevando a cabo una limpieza del área del proyecto mediante la recolección de residuos solidos urbanos para su traslado al centro de reciclaje en la cabecera municipal.

**2 Residuos solidos.-** Aumentar de manera eficaz la prestación del servicio de recolección de residuos sólidos, en pleno apego a la normatividad para dar un manejo integral a los mismos.

#### Líneas de acción



2.6.3. Estableceremos un programa de manejo integral de los residuos sólidos, promoviendo su separación desde los hogares y negocios.

El proyecto llevará a cabo la separación de sus residuos generados para su traslado por parte del contratista y su disposición en centros de acopio

**2.8 Alumbrado publico.** Mejorar la calidad del alumbrado público existente, disminuyendo el consumo energético y ampliando las redes de energía eléctrica.

Líneas de acción

2.8.5 Impulsaremos ampliaciones de la red de energía eléctrica existente para abatir el rezago de energía eléctrica en viviendas particulares.

El proyecto consiste en ampliar la red mediante el suministro hacia una comunidad que no cuenta con el servicio de energía eléctrica, de manera que se pueda ir abatiendo el rezago social en servicios de las localidades del municipio que carecen de ellos.

### **EJE 3. Seguridad Pública**

Jalpan es un municipio que necesita del trabajo conjunto, sabemos que enfrentamos retos mayores, los tiempos han cambiado y nos obligan a estar a la altura de las necesidades. La inseguridad actual nos estimula a cambiar las políticas actuales.

Hoy la inseguridad se ha vuelto una de nuestras principales preocupaciones, las personas merecemos que Jalpan recupere la tranquilidad y seguridad para nuestras familias.

#### *Objetivo*

Realizaremos acciones para garantizar la tranquilidad, paz y protección de la integridad física y moral de la población, mediante la vigilancia, prevención e actos delictuosos y orientación ciudadana.

#### **Estrategias.**

**3.1 Seguridad Pública.-** Disminuir la incidencia de delitos en el municipio, coordinando las acciones con el estado y la federación.

Líneas de acción

3.1.9 Instalaremos cámaras de video vigilancia en lugares estratégicos y trascendentales de la cabecera municipal.

Con la provisión del servicio de energía eléctrica podrían en el mediano plazo establecerse cámaras de vigilancia en esta comunidad y sus rutas de acceso debido a que es empleada por varios visitantes a fin de brindarles mejor atención en seguridad además de mantener vigilada la zona previniendo delitos ambientales debido a su cercanía con el sitio Ramsar (de importancia para aves migratorias).

## **Eje 4. Desarrollo Institucional**

El desarrollo de los pueblos depende en mucho, de la calidad de sus instituciones, bajo esta óptica es muy sencillo determinar que las instituciones tienen un impacto muy significativo en el desarrollo de las comunidades, por lo tanto, debemos estar bien al interior para proyectar esa fortaleza, que se perciba por la gente y genere confianza para emprender.

### *Objetivo*

Asumir el desarrollo institucional como un cambio planificado, sistemático y coordinado, en la búsqueda constante de incrementar los niveles de calidad, equidad y eficacia de los servicios que el municipio de Jalpan ofrece.

### **Estrategias.**

**4.1. Transparencia, Rendición de cuentas y acceso a la información pública. Garantizar a la ciudadanía, la transparencia y el acceso a la información pública.**

#### Líneas de acción

4.1.2 Promoveremos la participación social, para evaluar y vigilar los programas, obras y acciones realizadas por el municipio.

Se brindará información a la población beneficiada acerca del monto de inversión y los trabajos que se llevarán a cabo para la ejecución del proyecto, haciéndolos partícipes en la toma de decisiones.

**4.3. Participaciones y aportaciones federales.** Focalizar de manera eficiente las participaciones y aportaciones federales en la prestación de los servicios públicos municipales, así como en la generación de obras y acciones que beneficien directamente a la población del municipio de Jalpan.

#### Líneas de acción

4.3.1 Daremos prioridad a las obras y acciones que beneficien a un mayor número de personas en cada colonia y comunidad.

4.3.3 Aplicaremos de manera eficiente las participaciones y aportaciones federales para ampliar metas establecidas en beneficio de la población del municipio.

Debido al monto de inversión, el proyecto se llevará a cabo con la mezcla de recursos para brindar la cobertura total a la población beneficiada.

## **Eje 5 Desarrollo Económico**

El Desarrollo es una condición social, en la cual las necesidades auténticas de su población se satisfacen con el uso racional y sostenible de recursos. La equidad es un valor insustituible en este contexto, para que sin distinción alguna, todos tengan acceso a servicios como educación, vivienda, salud, nutrición y se respete la diversidad de culturas y tradiciones que dan identidad a cada localidad.

El Desarrollo Económico por su parte, implica que para la población haya oportunidades de empleo y satisfacción al menos, de las necesidades básicas. Se traduce en cierta distribución de la riqueza, para lograr el acceso de toda la población a los servicios básicos, pero que una vez satisfecha esta condición, puedan existir adicionalmente, numerosas maneras para distribución de la riqueza.

### *Objetivo.*

Generar las condiciones y sentar las bases para que la comunidad acceda fácilmente a las acciones del gobierno, que se traduzcan en bienestar.

### **Estrategias.**

**5.1 Empleo.** Aumentar el empleo formal en el municipio, a través del fomento a la creación, ampliación, mejoramiento y aprovechamiento de las fuentes de trabajo.

#### Líneas de acción

5.1.4 Gestionaremos ante la Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas y fondo de apoyo a migrantes, a través de proyectos, acciones y obras de infraestructura y equipamiento, que respalden a personas vulnerables, a trabajadores migrantes en retorno y a las familias que reciben remesas, para ocuparse en el mercado formal; que les permita contar con opciones de autoempleo, mejorar el factor humano y su vivienda.

5.1.6 Impulsaremos el desarrollo de las habilidades de los núcleos de población vulnerable, a través de la capacitación especializada en artes y oficios, que permita generar un ingreso por la comercialización de sus productos.

El proyecto se constituye como una obra de infraestructura para una población vulnerable (en muy alto grado de marginación), permitiéndoles contar con un servicio que les favorezca el autoempleo y la dignificación de sus viviendas. En gran parte de las actividades de arte y oficio la energía eléctrica es un insumo indispensable, de ahí que el proyecto se vincula con esta estrategia.

**5.4. Turismo.** Aprovechar de manera sustentable y promover los atractivos turísticos del municipio, para incrementar el número de visitantes y la derrama económica.

#### Líneas de acción

5.4.3 Fortaleceremos de la infraestructura turística y servicios vinculados al turismo.

5.4.6 Apoyaremos el desarrollo de la micro, pequeña y medianas empresas turísticas comerciales y de servicios.

La comunidad de Río adentro es un paso obligado para los turistas que recorren esta ruta turística, por lo que la provisión de energía eléctrica, favorecerá el desarrollo de pequeños comercios y/o servicios para los visitantes.

### **Eje 6. Desarrollo Social**

El Desarrollo Social puede concebirse como “un proceso de promoción del bienestar de las personas, en conjunción con un proceso dinámico de desarrollo económico”.

El desarrollo social es un proceso que, en el transcurso del tiempo, conduce al mejoramiento de las condiciones de vida de toda la población en diferentes ámbitos, como son la salud, educación, nutrición, vivienda, vulnerabilidad, seguridad social, empleo, salarios, principalmente. Implica también la reducción de la pobreza y la desigualdad en el ingreso. En este proceso, es decisivo el papel del gobierno como promotor y coordinador del mismo, con la activa participación de actores sociales, públicos y privados.

### *Objetivo*

Dar un mayor peso a la “calidad del crecimiento”, es decir, lograr que el crecimiento económico sea incluyente y contribuya al desarrollo social.

### **Estrategias.**

**6.1. Pobreza.-** Combatir la pobreza mediante la inversión en obras, acciones y servicios públicos que beneficien directamente a la población, en colaboración con los programas federales y estatales de desarrollo social.

#### Líneas de acción

6.1.1 Contribuiremos a fortalecer con efectividad, los derechos sociales que amplíen las capacidades de las personas en situaciones de pobreza, a través de acciones que faciliten la vía para su alimentación, salud y educación, así como el acceso de otras dimensiones de bienestar, para coadyuvar a la ruptura del ciclo intergeneracional de la pobreza.

El acceso al servicio de energía eléctrica en la vivienda y el alumbrado público, son derechos sociales, por tanto el proyecto es una de esas acciones que otorga bienestar y coadyuva en atenuar la pobreza.

**6.3. Salud.-** Invertir en infraestructura básica y en acciones de promoción de la salud, a fin de garantizar la protección de los habitantes del municipio de Jalpan.

#### Líneas de acción

6.3.6 Edificaremos casas de salud en las subdelegaciones donde actualmente no existen, así como inversión en equipamiento de las existentes.

En la comunidad de Río adentro ya existe una casa de salud para la atención médica de los habitantes, sin embargo el servicio es limitado en horarios y procedimientos debido a la carencia de energía eléctrica por lo tanto el proyecto, se constituye en un servicio integral e indispensable en el rubro de salud pública.

**6.4. Vivienda** Atender la demanda de vivienda digna de la población, mediante programas de mejoramiento de vivienda de los gobiernos federal y estatal, así como el mejoramiento de servicios en la misma

#### Líneas de acción

6.4.1 Intensificaremos la gestión y aplicación de programas de infraestructura de vivienda en unidades básicas, que nos permitan combatir el rezago en esta materia, a través de programas como son Fonhapo, Conavi.

En los programas de infraestructura de vivienda es necesario que también se les dote de los servicios básicos como la energía eléctrica para que atienda el rezago.

### **6.5. Grupos vulnerables Atender las necesidades de la población en situación de vulnerabilidad social, propiciando la equidad en el acceso a las oportunidades de desarrollo.**

#### Líneas de acción

6.5.2 A través del programa opciones productivas de la SEDESOL, buscaremos contribuir a mejorar los ingresos de las personas en situación de pobreza, mediante el apoyo para el desarrollo de proyectos productivos sustentables.

El éxito en el desarrollo de proyectos productivos en muchos de los casos van ligados a la dotación de los servicios que reduzcan los costos operativos, por lo tanto la energía eléctrica es en muchos casos un insumo para lograrlo.

### **Eje 7. Desarrollo Ambiental**

El concepto medio ambiente y desarrollo sustentable, se refiere a la administración eficiente y racional de los recursos naturales, de manera tal que sea posible mejorar el bienestar de la población actual sin comprometer la calidad de vida de las generaciones futuras.

Uno de los principales retos que enfrentamos respecto al medio ambiente y desarrollo sustentable, es incluir al primero como uno de los elementos de la competitividad y el desarrollo económico y social. Solo así se puede alcanzar un desarrollo sustentable. Desafortunadamente, los esfuerzos de conservación de los recursos naturales y ecosistemas suelen verse obstaculizados por un círculo vicioso que incluye pobreza, agotamiento de los recursos naturales, deterioro ambiental y más pobreza.

#### *Objetivo*

Generar un crecimiento sostenido necesario, que repercuta en la creación de bienestar para la población, sin comprometer los recursos naturales para las generaciones futuras.

#### **Estrategias**

**7.1. Medio ambiente.-** Promover un medio ambiente sano, con aprovechamiento sustentable de la energía y la preservación de los recursos naturales a cargo del municipio.

#### Líneas de acción

7.1.1 Actualizaremos y aplicaremos de manera efectiva el Reglamento de Ecología del Municipio.

7.1.3 Gestionaremos convenios de colaboración con los distintos órdenes de gobierno vinculados al sector ambiental.

7.1.4 Promoveremos la relación interdependencia para trabajar en conjunto un programa de cuidado del medio ambiente, enfocado a promover la preservación o restauración de los recursos naturales: agua, aire, suelo, flora y fauna.

7.1.7 Gestionaremos cursos de capacitación para servidores públicos sobre normatividad ambiental, conservación, manejo y buen uso de los recursos naturales del municipio.

En general todas las actividades del proyecto se analizan con los instrumentos de política ambiental y corresponde a la federación la emisión de las autorizaciones correspondientes. Personal de obra, Contratista y Supervisores por parte del promovente, recibirán las pláticas de concientización y se contará con un supervisor ambiental durante toda la etapa de preparación del sitio y construcción para garantizar el cumplimiento del programa de vigilancia ambiental, llevado a cabo los reportes correspondientes ante la autoridad.

### **III4 Programas sectoriales**

#### **III41 Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales (PROMARNAT)**

Un medio ambiente sano es un derecho constitucional de los mexicanos, que significa una responsabilidad vinculante con las próximas generaciones y que, lejos de ser una carga, se debe ver como una oportunidad de generar empleo, valor agregado y, en consecuencia, desarrollo económico y reducción de la pobreza. Crecimiento económico y sustentabilidad no son dos quehaceres que se opongan, todo lo contrario deben ir juntos y complementarse.

Para llevar a México a su máximo potencial, es necesario erradicar la pobreza elevando la calidad de vida de la población a través del aprovechamiento sustentable de los recursos naturales. En este enfoque, se debe reforzar la conducción de la política de medio ambiente en áreas estratégicas e impulsar el aprovechamiento racional de los recursos naturales evitando el deterioro del ambiental.

La naturaleza transversal e integral del sector cubre actividades económicas, de atención social y de procuración de justicia que éste debe atender. Del mismo modo, en lo que se aprueba el Plan de Nacional de Desarrollo del gobierno federal 2018 -2021, para la actualización de este Programa Sectorial, se atienden fundamentalmente las cuatro estrategias del objetivo 4.4 del Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 (PND) "Impulsar y orientar un crecimiento verde incluyente y facilitador que preserve nuestro patrimonio natural al mismo tiempo que genere riqueza, competitividad y empleo". Si bien el quehacer del sector se ve reflejado en todos los ejes del PND, sus actividades influirán especialmente en el indicador: "Índice de Competitividad Global (ICG)" de la

Meta Nacional México Próspero del PND. En particular, ante la inclusión de los pilares social y ambiental en el ICG.

## Objetivos, estrategias y líneas de acción

**Objetivo 2.** Incrementar la resiliencia a efectos del cambio climático y disminuir las emisiones de compuestos y gases de efecto invernadero

<b>Estrategia 2.3 Consolidar las medidas para la mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI).</b>		
	<i>Líneas de acción</i>	<i>Medidas del proyecto</i>
2.3.1	Desarrollar, promover y operar instrumentos de política, de fomento y normativos para la prevención y mitigación de emisiones a la atmósfera.	La cantidad de maquinaria a emplear en el proyecto es mínima, sin embargo se acatarán las Normas Oficiales Mexicanas en materia de emisiones contaminantes.
2.3.4	Integrar y catalizar la reducción y control de contaminantes de vida corta mediante estrategias y proyectos de reducción de contaminantes atmosféricos.	Se emplearán vehículos de transporte en perfectas condiciones y se mantendrán revisiones periódicas y mantenimientos periódicos para el control de las emisiones.
2.3.10	Promover el cumplimiento normativo ambiental, en las actividades, obras y procesos que generan y emiten gases efecto invernadero (GEI).	Las emisiones que se produzcan por el empleo de vehículos para el transporte de postes se mantendrán dentro de los límites establecidos en las NOMs respectivas, mediante revisiones periódicas.

**Objetivo 4.** Recuperar la funcionalidad de cuencas y paisajes a través de la conservación, restauración y aprovechamiento sustentablemente del patrimonio natural.

<b>Estrategia 4.1 Fomentar la conservación y restauración de los ecosistemas y su biodiversidad, para mantener el patrimonio natural y sus servicios ambientales.</b>		
	<i>Líneas de acción</i>	<i>Medidas del proyecto</i>
4.1.6	Fomentar la restauración de ecosistemas, para mantener y restablecer sus funciones, asegurando su conectividad y provisión de servicios ambientales.	Aun cuando se llevará a cabo la remoción parcial de vegetación en la brecha del derecho de vía, el proyecto no se constituye como una barrera para la dispersión de las especies de flora y fauna, toda vez que el ancho de la brecha es mínima (6m) y se mantendrá la cubierta herbácea. La línea eléctrica de baja tensión es marginal al camino de acceso a la comunidad, donde solo se aplicaran podas en algunas ramas.
4.1.7	Desarrollar e impulsar procesos de restauración forestal, mediante la restauración de suelos y la reforestación en microcuencas prioritarias.	Los residuos derivados del CUSTF y podas de arbolado se picarán y dispersarán en superficies desprovistas de vegetación para su incorporación al suelo y dispersión de semillas.  Se propone llevar a cabo el rescate y reubicación de algunos ejemplares de flora, estableciéndolos en superficies desprovistas de vegetación.  Se llevará a cabo la reforestación de una superficie superior a la afectada por el cambio de uso de suelo en terrenos forestales (0.5 ha), empleando 4 especies locales mayormente representadas en la vegetación que compone el ecosistema afectado, recuperando una superficie desprovista de vegetación al interior del sistema ambiental; además de obras de captación de humedad y control de erosión de suelos, conforme al plan de reforestación y de conservación de suelos anexo.

**Estrategia 4.4 Proteger la biodiversidad del país, con énfasis en la conservación de las especies en riesgo.**

<i>Líneas de acción</i>		<i>Medidas del proyecto</i>
<b>4.4.1</b>	Desarrollar e implementar programas para la conservación de las especies en riesgo (PACE)	<p>No existen especies catalogadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 por lo que no se verán afectadas por el proceso de CUSTF.</p> <p>Los ejemplares de la especie <i>Nopalea dejecta</i> serán protegidas llevando a cabo el rescate en la superficie de cambio de uso de suelo y su reubicación en una superficie contigua al sitio de rescate 10m aguas arriba o debajo de su sitio de localización a fin de mantenerlas en el mismo hábitat en el que fueron localizadas, así como un porcentaje de las especies arbustivas; conforme al plan de manejo de vegetación anexo.</p> <p>Se llevarán a cabo recorridos de ahuyentamiento de fauna silvestre principalmente para alejar a las especies de reptiles que pudieran estar presentes ya que son el orden con mayor número de especies catalogadas. Los mamíferos y aves se prevé se desplazarán por sí solos al detectar la presencia humana.</p>
<b>4.4.3</b>	Fortalecer las redes de vigilancia comunitaria para la protección, manejo y monitoreo de la biodiversidad en ANP.	En las localidades rurales sobre todo las más alejadas de la cabecera municipal existen vigilantes comunitarios; adicionalmente se contará durante todo el periodo de preparación del sitio y construcción, con un supervisor ambiental por parte de la empresa ejecutora y/o promovente, para garantizar el cumplimiento del plan de vigilancia ambiental.
<b>4.4.6</b>	Desarrollar y difundir una estrategia para el mecanismo de compensación ambiental con visión de cuenca y microcuenca hidrológica.	<p>Se llevará a cabo la reforestación de una superficie similar a la de cambio de uso de suelo (0.5 ha) para compensar los efectos por la reducción de la cobertura forestal en la brecha, aun cuando solo se removerá parcialmente la vegetación.</p> <p>Se promoverá en acuerdo con la dirección de la RBSG la colocación de dos letreros alusivos al cuidado de los recursos biológicos de la cuenca, en las proximidades del sitio Ramsar.</p>
<b>4.4.8</b>	Fortalecer el programa de conservación de especies en riesgo dentro y fuera de ANP.	El proyecto se ubica dentro del ANP Sierra Gorda y alejado de las zonas núcleo, en la superficie de CUSTF y donde se lleva a cabo el proyecto no se distribuyen especies catalogadas, sin embargo se aplicará el programa de rescate y reubicación y un programa de ahuyentamiento de fauna para evitar daños en sus poblaciones. La poda de árboles se realizará con las recomendaciones del programa de manejo de vegetación para fortalecer su conservación.

**Objetivo 5. Detener y revertir la pérdida de capital natural y la contaminación del agua, aire y suelo.**

**Estrategia 5.1 Proteger los ecosistemas y el medio ambiente y reducir los niveles de contaminación en los cuerpos de agua.**

<i>Líneas de acción</i>		<i>Medidas del proyecto</i>
<b>5.1.2</b>	Fortalecer y conducir el Programa Nacional de Protección contra incendios Forestales, transitando de la supresión al manejo del fuego.	<p>Se debe dejar despejada la franja de derecho de vía para evitar el contacto de la vegetación con los conductores, por lo que se deben podar adecuadamente, para evitar descargas eléctricas que puedan constituir incendios forestales.</p> <p>La remoción de la vegetación será manual, no se llevará a cabo el empleo de fuego ni la quema de residuos de ningún tipo que pueda constituirse en un riesgo de incendios.</p>



**Estrategia 5.3 Fortalecer el marco normativo y la gestión integral para manejar ambientalmente materiales y residuos peligrosos y remediar sitios contaminados.**

<i>Líneas de acción</i>		<i>Medidas del proyecto</i>
<b>5.3.2</b>	Elaborar y actualizar instrumentos normativos y de fomento para fortalecer la gestión integral de materiales, residuos peligrosos y remediar sitios contaminados.	<p>No se contempla el manejo de grandes cantidades de combustibles y aceites en el sitio; únicamente los empleados por la motosierra, sin embargo se atenderá la generación, manejo y disposición de residuos conforme a la las leyes de gestión de residuos y las NOMs en materia.</p> <p>Los sitios contaminados por derrames accidentales serán remediados removiendo el suelo contaminado y disponiendolo en un contenedor hermético. La cantidad y manejo de los residuos por tipo generados por el proyecto se describe en el apartado correspondiente.</p>

**Estrategia 5.4 Fomentar la valorización y el máximo aprovechamiento de los residuos.**

<i>Líneas de acción</i>		<i>Medidas del proyecto</i>
<b>5.4.1</b>	Fomentar la ampliación de la cobertura de infraestructura para la gestión integral de residuos sólidos urbanos, de manejo especial, y peligrosos.	<p>Se dotará de dos contenedores para la separación de residuos generados por el proyecto y serán trasladados a los centros de acopio del municipio y al relleno sanitario los que no puedan ser reutilizables, el sitio de disposición final tiene la capacidad para captar los residuos sólidos.</p> <p>La grua-camión para el transporte de postes y las caminetas del personal contarán con la verificación vehicular correspondiente y entraran al sitio de construcción con el tanque cargado de gasolina, por lo que el manejo de aceites y combustibles se llevará a cabo en cantidades mínimas y únicamente para el suministro a las motosierras, debiendo trasportarlos en contenedores especiales y evitando derrames conforme a lo descrito en el apartado correspondiente.</p>
<b>5.4.7</b>	Cero tiraderos a cielo abierto. Fomentar su saneamiento y clausura así como la de sitios abandonados y rellenos en desuso.	Se manejarán de forma separada los residuos generados por el proyecto y serán transportados al relleno sanitario y quedará prohibido en todo momento tirar y abandonar cualquier tipo de residuo. Se llevará a acabo el saneamiento de la superficie del proyecto retirando los residuos que se hallen en su interior.

**Objetivo 6.** Desarrollar, promover y aplicar instrumentos de política, información, investigación, educación, capacitación, participación y derechos humanos para fortalecer la gobernanza ambiental.

**Estrategia 6.1 Promover la participación ciudadana en la política ambiental e incorporar en ésta el respeto al derecho humano al medio ambiente sano**

<i>Líneas de acción</i>		<i>Medidas del proyecto</i>
<b>6.1.1</b>	Asegurar una participación informada, equitativa, incluyente y corresponsable de la sociedad, en el diseño e instrumentación de la política ambiental.	<p>Mediante pláticas previas se informará y capacitará al personal de la obra sobre los cuidados que deberán tener al ejecutar el Proyecto para prevenir impactos ambientales y la importancia de preservar las especies vegetales y animales.</p> <p>Se dará seguimiento del plan de vigilancia ambiental por parte del supervisor ambiental en coordinación con el responsable de la elaboración del proyecto.</p>

### III42 Programa Sectorial de Energía 2013-2018

Tiene como objetivo orientar las acciones a la solución de los obstáculos que limiten el abasto de energía, que promuevan la construcción y modernización de la infraestructura del sector y la modernización organizacional tanto de la estructura y regulación de las actividades energéticas, como de las instituciones y empresas del Estado. El proyecto se vincula con el siguiente objetivo y estrategias del programa:

#### **Objetivo 2:** Optimizar la operación y expansión de infraestructura eléctrica nacional

El fortalecimiento y mejora de la infraestructura eléctrica permite facilitar el suministro de la energía necesaria para respaldar el desarrollo económico del país actual y futuro. Es indispensable optimizar la operación del sector eléctrico mediante la diversificación de tecnologías y la adopción de procesos y prácticas más eficientes que permitan reducir costos, hacer un mejor uso de los recursos naturales, físicos y financieros, y minimizar los impactos negativos a la sociedad y el medio ambiente.

<b>Estrategia 2.1 Desarrollar la infraestructura eléctrica nacional, con criterios de economía, seguridad, sustentabilidad y viabilidad económica.</b>		
<b>Líneas de acción</b>		<b>Proyecto</b>
2.1.1	Planear la expansión de la infraestructura eléctrica nacional conforme al incremento de la demanda, incorporando energías limpias, externalidades y diversificación energética.	<p>El proyecto se pretende llevar a cabo debido al rezago social y demanda del servicio que presentan los habitantes de la comunidad de Río adentro.</p> <p>Se proyecta su construcción con criterios técnicos, de seguridad, sustentabilidad y viabilidad económica, a fin de afectar lo menos posible los componentes ambientales, atendiendo las normas de la CFE para reducir la amplitud de la brecha en el derecho de vía, a fin de impactar lo menos posible los recursos biológicos.</p>

<b>Estrategia 2.2 Disponer de infraestructura eléctrica en las mejores condiciones para proveer el servicio con estándares de seguridad, calidad y eficiencia.</b>		
<b>Líneas de acción</b>		<b>Proyecto</b>
2.2.1	Mantener, modernizar y rehabilitar la infraestructura eléctrica para optimizar la operación del sistema	Al finalizar la obra se deberá dar el mantenimiento correspondiente para que el servicio de energía eléctrica no deje de llegar a los usuarios.
2.2.2	Establecer programas que incrementen la eficiencia energética de los procesos de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica.	Con el programa de mantenimiento de la línea eléctrica se ayuda a mantener la eficiencia de la red eléctrica y que no deje de abastecer a la población.

#### **Objetivo 4:** Incrementar la cobertura de usuarios de combustibles y electricidad en las distintas zonas del país.

<b>Estrategia 4.1 Ampliar la cobertura del servicio eléctrico y homologar sus condiciones de calidad y seguridad de suministro promoviendo la inclusión social.</b>		
<b>Líneas de acción</b>		<b>Proyecto</b>
4.1.1	Avanzar en la electrificación de poblados rurales y colonias populares.	La comunidad de Río adentro esta catalogada por el CONAPO como una población rural con muy alto grado de marginación, carentes del servicio eléctrico. Por lo que la construcción del proyecto busca ampliar la cobertura del servicio mejorando su calidad de vida e inclusión social.

### III43 Estrategia Nacional de Energía 2013-2027 (ENE)

Esta estrategia tiene como misión encauzar las fuerzas de la oferta y la demanda de energía de modo que se brinde viabilidad al crecimiento económico de México y se extienda el acceso a servicios energéticos de calidad a toda la población, a fin de que reciban los beneficios que derivan del consumo eficiente y responsable de la energía.

Estos dos componentes, que dan sustancia a la misión, son denominados “*Objetivos Estratégicos*”.

- Apoyo al crecimiento económico
- Inclusión social

Asimismo, se incluyen cuatro “*Medidas de Política*” que corresponden a las grandes tareas que deberán realizarse, tanto por el lado de la oferta, como de la demanda, para alcanzar los dos objetivos estratégicos de la ENE.

- Transporte, almacenamiento y distribución
- Refinación, procesamiento y generación
- Producción de petróleo
- Transición energética

Adicionalmente, para consolidar un sistema energético integral y generar una cultura compartida por todos, se encuentran tres “*Elementos de Integración*”

- Sustentabilidad del sector
- Eficiencia energética y ambiental
- Seguridad energética

Como parte fundamental de la metodología, para cada uno de los elementos antes descritos se identifican las áreas críticas del sector, las cuales se denominan “temas estratégicos”. Para atender estos temas, se definen “líneas de acción”, las cuales son un conjunto de medidas que deberán instrumentarse de manera sostenida, hasta cumplir con la misión de la ENE.

---

Los temas estratégicos y sus líneas de acción que tienen relación con el proyecto son los siguientes:

---

#### **Objetivo estratégico 1: Crecimiento del PIB**

El uso y suministro de energía son esenciales para las actividades productivas de cualquier sociedad; su escasez derivaría en un obstáculo para el desarrollo de la economía.

**Tema estratégico 1. Satisfacer el abastecimiento de energía conforme a las expectativas de crecimiento económico.**

La energía es una condición necesaria para el crecimiento de la economía, indispensable en la elaboración y uso de casi todos los bienes y servicios del mundo moderno.

El pretendido proyecto de distribución de energía eléctrica, se considera bastante útil en la economía de la población de Río adentro; con la que podrán desarrollar sus actividades diarias e implementar otras de su interés.

**Tema estratégico 2. Promover el uso eficiente de la energía en todos los sectores.**

Es necesario incorporar elementos de eficiencia energética que permitan el crecimiento económico, disminuyan la pérdida de energía a lo largo de la cadena productiva, y permitan a los consumidores de energía optar por las alternativas de servicios energéticos con mayor eficiencia y menor impacto ambiental.

**Línea de acción: fortalecimiento de capacidades técnicas para el desarrollo de proyectos de ahorro de energía y de energías renovables de gobiernos estatales y municipales.**

Con el proyecto no se fomenta el desperdicio de la energía eléctrica, más bien se ayuda en la distribución adecuada de la misma para dar abasto a los habitantes de la comunidad beneficiada, sin comprometer el abasto al resto de la población, ya que se construyen puntos de transformación para mantener y suministrar la tensión necesaria para sus viviendas.

Se prevé realizar su construcción con todos los cuidados necesarios para impactar lo menos posible el ambiente, y se proponen medidas preventivas y de mitigación para los impactos que se generen por la remoción parcial en la superficie de CUSTF de la brecha del derecho de vía.

El proyecto permitirá que los habitantes que generaban su propia energía a través de plantas que operan con gasolina, obtengan energía limpia con menos impacto ambiental.

**Objetivo estratégico 2: Inclusión social**

El acceso a la energía es un medio indispensable para mejorar la calidad de vida de la población y brindar las condiciones necesarias para que cada individuo optimice su desempeño; al igual que la salud y la educación, el acceso a la energía es uno de los principales elementos democratizadores y juega un papel relevante en el desarrollo social y humano. Por tal motivo, el acceso a la energía, oportuno y de calidad, debe ser considerado como una prioridad para el progreso de cada mexicano.

**Tema estratégico 5. Suministrar energéticos de calidad con base en la legalidad**

**Línea de acción: Trabajar con la sociedad civil para denunciar, anónimamente, los actos irregulares o sospechosos relacionados con la posible comisión de ilícitos relacionados con la toma, transporte, almacenamiento o comercialización de energía.**

Se concientizará a la población beneficiada de Río adentro, a cerca de los delitos en los que se incurre el robo de energía a fin de que hagan eficiente y racional el servicio que se les brinda.

**Línea de acción:** Trabajar en coordinación con Autoridades Federales y Locales para instrumentar acciones encaminadas a eliminar el robo de energía, tanto eléctrica como de combustibles.

Se les motivará a los habitantes de Río adentro a presentar sus quejas y denuncias ante las instancias correspondientes de cualquier anomalía que se presente en la línea eléctrica, evitando el robo de la energía por propios y extraños que puedan comprometer el abasto y adecuado funcionamiento de la infraestructura.

---

Las medidas de política energética que tienen relación con el proyecto son las siguientes:

### **Medida de política 1.- Transporte, almacenamiento y distribución**

**Tema estratégico 8.** Dotar de flexibilidad a las redes de transmisión y distribución

Entre los retos más importantes para el sector eléctrico, se encuentra incrementar la eficiencia, disponibilidad, confiabilidad y seguridad de los sistemas de transmisión y distribución de energía eléctrica, lo cual implica, entre otros, el despliegue de redes eléctricas inteligentes.

**Línea de acción.** Hacer uso eficiente, suficiente y oportuno de los recursos destinados al mantenimiento y desarrollo de la infraestructura de transmisión y distribución.

Con la infraestructura que se propone se realiza el uso eficiente de los recursos evitando el desperdicio de materiales y utilizando los adecuados para el proceso de energización de la línea; además, para el mantenimiento también se deberán utilizar los materiales adecuados para que se continúe con el servicio eléctrico.

Se emplearán conductores aislados en la línea de media tensión a fin de reducir los impactos de la brecha (derecho de vía) haciéndola mas angosta (**6m**), pero a la vez evitar que el contacto de los conductores con la vegetación produzca descargas que deriven en un desperdicio de energía o accidentes a los habitantes de la comunidad.

---

Los elementos de integración relacionados al proyecto son los siguientes:

### **Elemento de integración 2. Eficiencia energética y ambiental.**

**Tema estratégico 20.** Procurar de manera continua la integridad industrial y ambiental.

**Líneas de acción:**

- Formular programas futuros de mantenimiento óptimo y mejora de la infraestructura del sector.

- Incorporar al proceso presupuestal la gestión de recursos necesarios para los programas de mantenimiento.
- Reducir de manera progresiva los impactos ambientales asociados a la producción y consumo de energía.
- Realizar acciones para remediar y evitar los impactos ambientales en zonas afectadas por las actividades relacionadas con la producción y consumo de energéticos.

Las afectaciones al ambiente por los proyectos eléctricos se ven presentes desde la etapa de preparación del sitio y construcción, así como en la operación y mantenimiento, por lo que en este proyecto se toman las medidas preventivas y de mitigación adecuadas para no generar impactos severos al ambiente, además de que el proyecto a diferencia de otros es en pequeña escala y las estructuras a utilizar no requieren de un gran espacio para su colocación reduciendo la superficie de cambio de uso de suelo, además de que mas de la mitad de su longitud se ubica en el margen del camino por lo que ya es un sitio alterado, por lo tanto los impactos al ambiente son menores.

### III41 Prospectiva del Sector Eléctrico 2013-2027

La Prospectiva del Sector Eléctrico 2013-2027 proporciona información detallada sobre la situación internacional del sector, la evolución histórica del mercado eléctrico nacional, el crecimiento esperado de la demanda y los requerimientos de capacidad necesarios para satisfacerla en los próximos años. Por ello, la Prospectiva es una herramienta de análisis para los sectores público y privado que permite la toma de decisiones oportunas.

#### **El servicio público**

Entre diversos conceptos y enfoques, se puede decir que el servicio público es toda actividad técnica destinada a satisfacer una necesidad de carácter general cuyo cumplimiento uniforme y continuo deba ser permanentemente asegurado, regulado y controlado por los gobernantes, con sujeción a un mutable régimen jurídico exorbitante del derecho privado, ya sea por medio de la administración pública, o bien mediante particulares facultados para ello por la autoridad competente, en beneficio indiscriminado de toda persona.

En este sentido, la planeación, generación, transmisión, distribución y comercialización de energía eléctrica por parte de CFE, así como la realización de todas las obras, instalaciones y trabajos que requieran la planeación, ejecución, operación y mantenimiento del Sistema Eléctrico Nacional (SEN) y en este caso el proyecto, forman parte del servicio público. Y como un servicio publico, se llevara a cabo el cobro correspondiente a los usuarios para un adecuado suministro.

## La Comisión Federal de Electricidad

La Comisión Federal de Electricidad es la entidad paraestatal encargada de la planeación, generación, conducción, transformación, distribución, comercialización, e importación de energía eléctrica, además de realizar las obras y proyectos de expansión y mantenimiento de infraestructura para garantizar el suministro al servicio público.

El proyecto contará con la validación por parte de la CFE para la realización de la línea aérea de media y baja tensión conforme a las Normas que para tal efecto son aplicables. El Municipio licitará la obra y la empresa contratista llevara a acabo la construcción bajo supervisión de la CFE, a quien se solicitara su electrificación una vez aprobados los trabajos. Posteriormente la administración y mantenimiento de la línea estará a cargo de la CFE.

### III42 Programa Nacional de Infraestructura 2014-2018

La inversión en infraestructura es un tema estratégico y prioritario para México porque representa el medio para generar desarrollo y crecimiento económico, y es la pieza clave para incrementar la competitividad. Por esta razón, y con el objeto de elevar el nivel de bienestar de la sociedad, se deben crear las condiciones necesarias que hagan posible el desarrollo integral de todas las regiones y sectores del país, a fin de que todos los mexicanos puedan desarrollar su potencial productivo conforme a las metas que se hayan propuesto.

#### Objetivos:

**En materia de energía:** Optimizar la coordinación de esfuerzos para la generación de infraestructura energética, asegurando así el desarrollo adecuado de la misma, a efecto de contar con energía suficiente, de calidad y a precios competitivos. El sector eléctrico no sólo es el insumo principal para el funcionamiento de los distintos sectores de la economía, sino una de las principales fuentes de ingreso del Estado.

#### **Estrategias**

<b>Estrategia 2.7 Desarrollar la distribución de electricidad con calidad, reduciendo las Pérdidas en el suministro y aumentando la cobertura del servicio.</b>		
	<b>Líneas de acción</b>	<b>Proyecto</b>
2.7.1	Desarrollar proyectos de distribución para reducir las pérdidas técnicas y no-técnicas en la distribución.	Aunque el objetivo principal del proyecto es abastecer de energía a las viviendas de la comunidad de Río adentro, conectándose de la línea existente que suministra a Capulines, se llevan a cabo la instalación de transformadores y el empleo de conductores que evitan las pérdidas de tensión en la distribución.  Con la ejecución de proyectos eléctricos se ayuda en la economía de la región ya que la electricidad es indispensable para el desarrollo de las demás actividades económicas.
2.7.2	Desarrollar proyectos de distribución para disminuir el tiempo de interrupción por usuario de distribución.	
2.7.3	Desarrollar proyectos de electrificación para beneficiar a localidades de alta pobreza energética.	

### III1 Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio

El Ordenamiento Ecológico es el Instrumento de la política ambiental que se concibe como un proceso de planeación cuyo objetivo es encontrar un patrón de ocupación del territorio que maximice el consenso y minimice el conflicto entre los diferentes sectores sociales y las autoridades en una región. Durante este proceso se generan, instrumentan, evalúan y, en su caso, modifican las políticas ambientales con las que se busca alcanzar un mejor balance entre las actividades productivas y la protección de los recursos naturales a través de la vinculación entre los tres órdenes de gobierno, la participación activa de la sociedad y la transparencia en la gestión ambiental.

Su objetivo es **regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas**, con el fin de lograr la protección del medio ambiente 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.

Los Ordenamientos Ecológicos General del Territorio y Marinos son competencia de la federación, a través de la SEMARNAT con la participación de otras dependencias de la Administración Pública Federal.

#### Estrategia Federal de Ordenamiento Ecológico 2013-2018

En tanto no se emita el documento del actual Gobierno Federal, la estrategia de ordenamiento ecológico para el periodo 2013-2018 contempla 10 líneas de acción incluidas, para el mismo periodo, en el Plan Nacional de Desarrollo, el Programa de Medio Ambiente y Recursos Naturales y otros Programas Transversales:

1. Impulsar la planeación integral del territorio, considerando el ordenamiento ecológico y el ordenamiento territorial para lograr un desarrollo regional y urbano sustentable.
2. Colaborar con organizaciones de la sociedad civil en materia de ordenamiento ecológico, desarrollo económico y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.
3. Lograr el ordenamiento ecológico del territorio en las regiones y circunscripciones políticas prioritarias y estratégicas, en especial en las zonas de mayor vulnerabilidad climática.
4. Promover la incorporación de criterios de cambio climático en los programas de ordenamiento ecológico y otros instrumentos de planeación territorial.
5. Promover la incorporación del enfoque de cuenca en los programas de ordenamientos ecológicos y en otros instrumentos de planeación regional.
6. Promover la actualización del marco jurídico que regula el Ordenamiento Ecológico del Territorio.
7. Conducir el proceso de Ordenamiento Ecológico General del Territorio y los procesos de Ordenamiento Ecológico Marino.



8. Proporcionar apoyo técnico a autoridades estatales y municipales para la formulación de los programas de ordenamiento ecológico regionales y locales.
9. Conducir el proceso de ordenamiento ecológico general del territorio y apoyar los procesos de ordenamientos regionales y locales.
10. Incorporar a organizaciones civiles en el ordenamiento ecológico, desarrollo y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales con perspectiva de género.

La LGEEPA define cuatro modalidades del ordenamiento ecológico, considerando la competencia de los tres órdenes de gobierno, así como los alcances de acuerdo con el área territorial de aplicación. Estos son General, Marino, Regional y Local.

## EL ORDENAMIENTO ECOLÓGICO

(En el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018)

---

### Eje VI.4. México Próspero

---

**Objetivo 4.4. Impulsar y orientar un crecimiento verde incluyente y facilitador que preserve nuestro patrimonio natural al mismo tiempo que genere riqueza, competitividad y empleo.**

**Estrategia 4.4.1. Implementar una política integral de desarrollo que vincule la sustentabilidad ambiental con costos y beneficios para la sociedad.**

#### Líneas de acción

- Impulsar la planeación integral del territorio, considerando el ordenamiento ecológico y el ordenamiento territorial para lograr un desarrollo regional y urbano sustentable.
- Colaborar con organizaciones de la sociedad civil en materia de ordenamiento ecológico, desarrollo económico y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

El desarrollo económico y el aprovechamiento y uso de los recursos de forma sustentable son clave para hacer compatible la política social y ambiental; el proyecto se realiza con estricto apego a las políticas de los ordenamientos existentes en la zona de estudio cumpliendo con los lineamientos y estrategias, como se describe en apartados posteriores.

**Estrategia 4.4.3. Fortalecer la política nacional de cambio climático y cuidado al medio ambiente para transitar hacia una economía competitiva, sustentable, resiliente y de bajo carbono.**

#### Líneas de acción

- Lograr el ordenamiento ecológico del territorio en las regiones y circunscripciones políticas prioritarias y estratégicas, en especial en las zonas de mayor vulnerabilidad climática.

Durante el inventario ambiental se exploró la probabilidad de existencia de tierras frágiles o ecosistemas vulnerables, y se identificó el potencial deterioro de la superficie propuesta debidos a las condiciones climáticas prevalecientes en el sitio de construcción, identificando las áreas menos vulnerables para la ubicación de la línea de media tensión. Adicionalmente se atenderán las medidas tendientes a minimizar la afectación al medio conforme a lo señalado en cada política y estrategia de las áreas en las que se circunscribe el proyecto.

### III11 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)

Por su escala y alcance, el POEGT no tiene como objeto autorizar o prohibir el uso del suelo para el desarrollo de las actividades sectoriales. Cada sector tiene sus prioridades y metas, sin embargo, en su formulación e instrumentación, los sectores adquieren el compromiso de orientar sus programas, proyectos y acciones de tal forma que contribuyan al desarrollo sustentable de cada región, en congruencia con las prioridades establecidas en este Programa y sin menoscabo del cumplimiento de programas de ordenamiento ecológico locales o regionales vigentes. Asimismo, cabe aclarar que la ejecución de este Programa es independiente del cumplimiento de la normatividad aplicable a otros instrumentos de política ambiental, entre los que se encuentran: las Áreas Naturales Protegidas y las Normas Oficiales Mexicanas.

La formulación, expedición, ejecución y evaluación de este programa es de competencia del Gobierno Federal y tiene como objetivo vincular las acciones y programas de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, cuyas actividades inciden en el patrón de ocupación del territorio nacional. Es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional.

Conforme a la LEY GENERAL DE ASENTAMIENTOS HUMANOS, ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y DESARROLLO URBANO<sup>9</sup>

*“Artículo 25.- La estrategia nacional de ordenamiento territorial tendrá una visión con un horizonte a veinte años del desarrollo nacional, podrá ser revisada y en su caso actualizada cada seis años o cuando ocurran cambios profundos que puedan afectar la estructura territorial del país.*

Con fundamento en el artículo 26 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico<sup>10</sup>, la propuesta del programa de ordenamiento ecológico está integrada por la regionalización ecológica (que identifica las áreas de atención prioritaria y las áreas de aptitud sectorial)

<sup>9</sup> Nueva Ley publicada en el DOF el 28 de noviembre de 2016.

<sup>10</sup> (RLGEEPA, última reforma DOF. 28 de septiembre de 2010).

y los lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, aplicables a esta regionalización.

La base para la regionalización ecológica, comprende unidades territoriales sintéticas que se integran a partir de los principales factores del medio biofísico: clima, relieve, vegetación y suelo. La interacción de estos factores determina la homogeneidad relativa del territorio hacia el interior de cada unidad y la heterogeneidad con el resto de las unidades. Con este principio se obtuvo como resultado, la diferenciación del territorio nacional en **145** unidades denominadas unidades ambientales biofísicas (UAB), empleadas como base para el análisis de las etapas de diagnóstico y pronóstico, y para construir la propuesta del POEGT.

Así, las regiones ecológicas se integran por un conjunto de UAB que comparten la misma prioridad de atención, de aptitud sectorial y de política ambiental. Con base en lo anterior, a cada UAB le fueron asignados lineamientos y estrategias ecológicas específicas, de la misma manera que ocurre con las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) previstas en los Programas de Ordenamiento Ecológico Regionales y Locales.

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

Los 10 lineamientos ecológicos que se formularon para este Programa, mismos que reflejan el estado deseable de una región ecológica o unidad biofísica ambiental, se instrumentan a través de las directrices generales que en lo ambiental, social y económico se deberán promover para alcanzar el estado deseable del territorio nacional. Por su parte, las estrategias ecológicas, definidas como los objetivos específicos, las acciones, los proyectos, los programas y los responsables de su realización dirigidas al logro de los lineamientos ecológicos aplicables en el territorio nacional, fueron construidas a partir de los diagnósticos, objetivos y metas comprendidos en los programas sectoriales, emitidos respectivamente por las dependencias de la APF que integran el Grupo de Trabajo Intersecretarial. Los lineamientos ecológicos a cumplir son los siguientes:

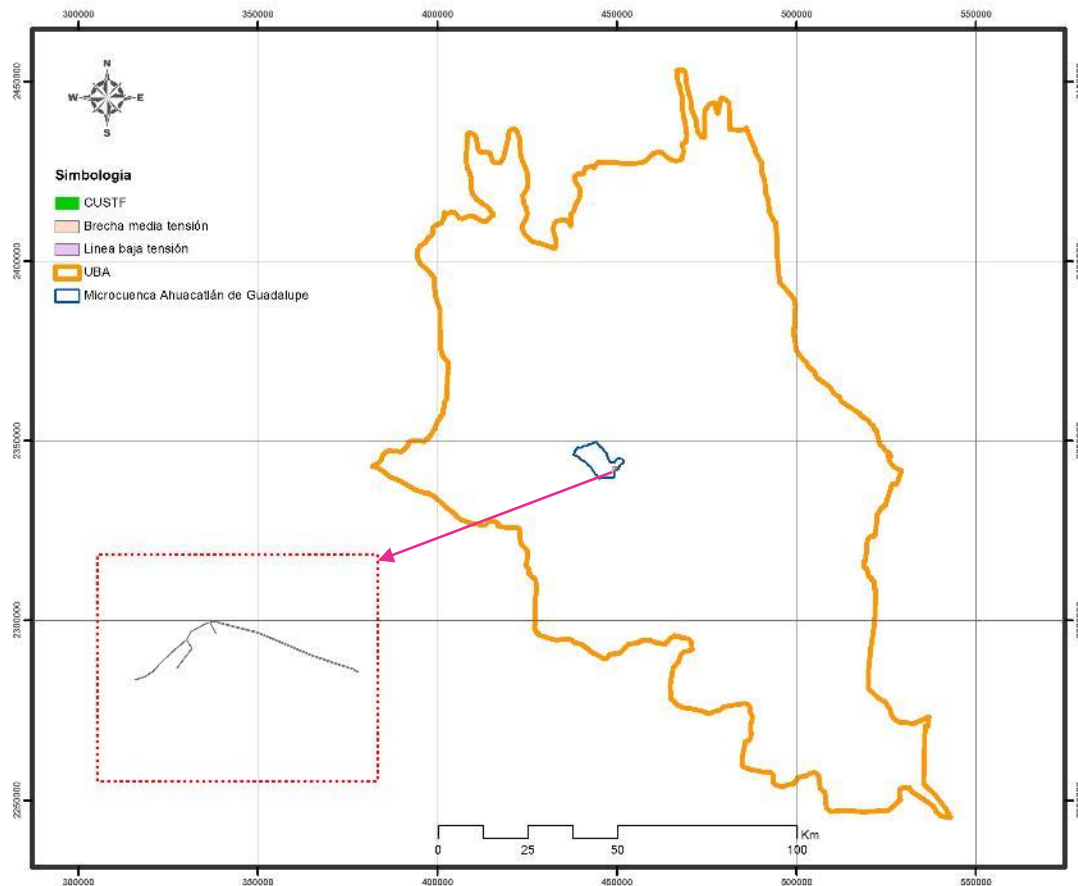
1. Proteger y usar responsablemente el patrimonio natural y cultural del territorio, consolidando la aplicación y el cumplimiento de la normatividad en materia ambiental, desarrollo rural y ordenamiento ecológico del territorio.

2. Mejorar la planeación y coordinación existente entre las distintas instancias y sectores económicos que intervienen en la instrumentación del programa de ordenamiento ecológico general del territorio, con la activa participación de la sociedad en las acciones en esta área.
3. Contar con una población con conciencia ambiental y responsable del uso sustentable del territorio, fomentando la educación ambiental a través de los medios de comunicación y sistemas de educación y salud.
4. Contar con mecanismos de coordinación y responsabilidad compartida entre los diferentes niveles de gobierno para la protección, conservación y restauración del capital natural.
5. Preservar la flora y la fauna, tanto en su espacio terrestre como en los sistemas hídricos a través de las acciones coordinadas entre las instituciones y la sociedad civil.
6. Promover la conservación de los recursos naturales y la biodiversidad, mediante formas de utilización y aprovechamiento sustentable que beneficien a los habitantes locales y eviten la disminución del capital natural.
7. Brindar información actualizada y confiable para la toma de decisiones en la instrumentación del ordenamiento ecológico territorial y la planeación sectorial.
8. Fomentar la coordinación intersectorial a fin de fortalecer y hacer más eficiente al sistema económico.
9. Incorporar al SINAP las áreas prioritarias para la preservación, bajo esquemas de preservación y manejo sustentable.
10. Reducir las tendencias de degradación ambiental, consideradas en el escenario tendencial del pronóstico, a través de la observación de las políticas del Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

Ahora bien, al verificar la región a la que pertenece el área donde se ubica el proyecto, se observa que se encuentra en la región 5.17 dentro de la **UAB No. 30** denominada **KARST HUASTECO NORTE**. Las estrategias que le corresponden son las que se muestran en la siguiente tabla.

**Tabla 32** Unidad Ambiental Biofísica en la que se encuentra el proyecto y estrategias aplicables.

CLAVE REGION	UAB	NOMBRE	RECTORES DEL DESARROLLO	POLITICA AMBIENTAL	NIVEL DE ATENCIÓN PRIORITARIA	ESTRATEGIAS
5.17	30	KARST HUASTECO NORTE	FORESTAL	Preservación, aprovechamiento sustentable y restauración	BAJA	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15Bis, 18, 36, 37, 38, 42, 43, 44



A continuación se describen las estrategias, así como las acciones que tienen correspondencia y se vinculan con el proyecto.

### **Estrategia 1. Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad.**

Acciones:

- Fomentar y consolidar las iniciativas de protección y conservación in situ, como las áreas naturales protegidas en los ámbitos federal, estatal y municipal de conservación ecológica de los centros de población, aquellas destinadas voluntariamente a la conservación y las designadas por su importancia a nivel internacional, incrementando el número de áreas que cuentan con un financiamiento garantizado para las acciones básicas de conservación.

El proyecto se ubica al interior del Área Natural Protegida “Reserva de la Biósfera Sierra Gorda”, por ello el desarrollo del estudio tomó en cuenta las consideraciones del programa de manejo de dicha ANP con la finalidad de dar cumplimiento a cada una de las especificaciones establecidas, las cuales buscan la conservación de los recursos naturales. Se hace la vinculación con los demás ordenamientos aplicables en materia ambiental y se proponen las medidas necesarias para lograr su objetivo a fin de hacer compatible el desarrollo del proyecto con la conservación de los recursos.

- Fomentar la creación de mecanismos de apoyo para las comunidades rurales, grupos de comuneros, pescadores y campesinos que tengan áreas dedicadas a la conservación o que contribuyan a la protección de la biodiversidad de su área de influencia.

Mediante el desarrollo del proyecto, es posible la generación de empleo temporal y el fomento de proyectos productivos en la región. La superficie propuesta para la compensación ambiental por el cambio de uso de suelo se concertará con un propietario y se apoyará con recursos económicos para su establecimiento y mantenimiento.

- Establecer mecanismos de coordinación institucional en los tres órdenes de gobierno para la autorización de obras y actividades en áreas propuestas para la conservación del patrimonio natural.

Mediante el presente documento se pretende obtener la autorización del Gobierno Federal a través de la SEMARNAT, y la coordinación del Gobierno Federal y Estatal mediante la aportación económica para llevar a cabo el proyecto Municipal. Así mismo se contará con el visto bueno de la CONANP y dependencias involucradas durante el periodo de consulta pública.

- Promover en los programas de ordenamiento ecológico regionales y locales, las condiciones para la articulación, la conectividad y el manejo regional de las áreas sujetas a conservación.

El proyecto da cumplimiento a las acciones que le corresponden con base en el Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Querétaro POEREQ, en relación a las UGAs, en las que se localiza; debido a que se encuentra al interior de un ANP (área sujeta a conservación) se gran extensión no es considerada como una sola UGA como será descrito en apartados correspondientes. La vinculación del proyecto se hace con observancia en todos los instrumentos de planeación del ordenamiento ecológico.

- Reforzar los instrumentos y capacidades para prevenir y controlar los actos ilícitos contra los elementos de la biodiversidad.

El desarrollo del presente estudio de impacto ambiental contribuye a dicha acción, ya que la MIA busca que toda obra que se realice en la región de cumplimiento a la normatividad aplicable. El proyecto contempla apoyar con dos letreros la señalización del ANP.

- Establecer mecanismos de bioseguridad para regular la manipulación de los recursos genéticos.

No se manipularán recursos genéticos, se emplearán 4 especies locales en la reforestación que se propone a fin de mantener la integridad de los ecosistemas evitando a introducción de especies invasoras.

- Impulsar los esfuerzos de seguimiento (monitoreo) de la condición de los elementos de la biodiversidad nacional.

Se llevará a cabo el seguimiento al plan de vigilancia ambiental y el seguimiento a la reforestación establecida.

- Fortalecer la conservación de los ecosistemas y las especies, en especial, de aquellas especies en riesgo.

Como medida de prevención y mitigación de impactos, el proyecto contempla prácticas de concientización a los trabajadores, limitar el espacio de trabajo poniendo medidas para su protección evitando el saqueo de especies. Se proponen medidas de protección de flora y fauna como el rescate y reubicación.

- Fomentar acciones para proteger y conservar los recursos hídricos, superficiales y del subsuelo, a partir de las cuencas hidrológicas en el territorio nacional.

Para contribuir a esta acción, el proyecto contempla el manejo y disposición de los residuos sólidos y líquidos durante la etapa constructiva; y la prevención de derrames en la etapa de construcción para proteger los recursos hídricos superficiales y el subsuelo.

- Promover el establecimiento de corredores biológicos entre Áreas Naturales Protegidas (ANP) u otras modalidades de conservación.

La superficie de CUSTF es la mínima necesaria para seguridad de la línea, empleando para ello postes de 12m de altura que eviten el contacto de los conductores con la vegetación, por lo que los corredores biológicos para las especies vegetales y animales estarán disponibles.

- Celebrar convenios de concertación, con instituciones involucradas en la preservación de áreas naturales para promover y proponer que las zonas susceptibles de ser declaradas como área natural protegida sean inscritas legalmente según corresponda. Asimismo, promover la elaboración de planes de manejo y el asesoramiento a los sujetos agrarios involucrados.

El área en la que se asienta el proyecto ya forma parte de una ANP de competencia federal y se consideran los lineamientos normativos de su programa de manejo para hacer compatible el desarrollo social y la conservación. La actualización del programa de manejo se encuentra en elaboración, se vinculó con el programa vigente en el apartado correspondiente.

## Estrategia 2. Recuperación de especies en riesgo.

Acciones:

- Promover la recuperación del tamaño de las poblaciones de especies amenazadas o en peligro de extinción, listadas la NORMA Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, así como de aquellas indicadoras y/o emblemáticas cuya protección resulte en la conservación del hábitat de otras especies prioritarias y que puedan ser objeto de seguimiento (monitoreo).

Los ejemplares de flora que se encuentran en la superficie de afectación del proyecto no se encuentran en alguna categoría de protección, sin embargo se llevará a cabo el rescate y reubicación de los ejemplares de la especie de cactácea ***Nopalea dejecta***; se limitarán las actividades a la superficie de construcción y llevando a cabo la vigilancia

ambiental. Para el caso de la fauna, el proyecto contempla actividades de ahuyentamiento de fauna silvestre previas a la remoción de vegetación a fin de no afectarlas. Se propone el rescate y reubicación de especies arbustivas a fin de fomentar su recuperación.

- Diseñar planes y programas estratégicos para la restauración de Áreas Naturales Protegidas de competencia Federal que han estado sometidas a un uso y manejo constante por la actividad antrópica.

Desde la planeación se proponen medidas de prevención, mitigación y compensación ambiental para que la ejecución del proyecto atenúe los impactos adversos posibles sobre los recursos naturales. Además el ANP ya cuenta con un programa de manejo; también se da cumplimiento a las acciones concretas en las UGAs descritas posteriormente y las del POEREQ descritas más adelante.

Se anexa a la presente manifestación de impacto ambiental, el plan de manejo de vegetación, el plan de reforestación con conservación de suelos, y el de rescate y reubicación de fauna silvestre.

- Formular directrices sobre traslocación de especies y programas de atención para las especies exóticas, así como para el control y erradicación de especies invasoras y plagas.

La reforestación de una superficie similar a la afectada por el CUSTF (en 0.5 ha), se ejecutará empleando 4 especies nativas (*Lysiloma microphylla*, *Neopringlea integrifolia*, *Bursera simaruba* y *Guazuma ulmifolia*) acorde al ecosistema forestal afectado; ubicándola en un sitio donde se distribuya el mismo tipo de vegetación a fin de evitar la introducción de especies exóticas fuera de su hábitat; promoviendo la conservación de la diversidad actual y fomentar la recuperación del ecosistema preexistente.

El manejo de vegetación en la superficie de CUSTF y Podas en el derecho de vía se llevará a cabo como se describe en el programa correspondiente, considerando el rescate y reubicación de un porcentaje de las especies afectadas y el 100 % de la especie cactácea *Nopalea dejecta*.

- Erradicar especies exóticas que afectan negativamente a las especies y los ecosistemas naturales de México, con énfasis en el territorio insular y en las Áreas Naturales Protegidas de competencia Federal que se consideren prioritarias por la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.

Se descarta en todo momento la introducción de especies exóticas a emplear en la reforestación que se propone para compensar la superficie afectada por el cambio de uso de suelo en terrenos forestales. Las especies que sean rescatadas en la superficie de cambio de uso de suelo serán reubicadas en sitios contiguos a su rescate a fin de mantenerlas dentro del ecosistema donde se distribuyen de forma natural.



- Instrumentar el Programa de Conservación de Especies en Riesgo 2007-2012, y sus Programas de Acción para la Conservación de Especies en Riesgo.

No existen especies catalogadas en la superficie de cambio de uso de suelo. La cactácea *Nopalea dejecta*, aun cuando no se encuentra en la norma, será rescatada y reubicada en el ecosistema donde se distribuyen, estableciendo las medidas necesarias para garantizar su sobrevivencia.

- Fomentar la recuperación de especies en riesgo mediante proyectos de reproducción, traslocación, repoblación y reintroducción, en el marco del Sistema de Unidades de Manejo para la Conservación de Vida Silvestre (UMA).

El 100% de los ejemplares de *Nopalea dejecta* que se localizan en la superficie de cambio de uso de suelo serán rescatadas y reubicadas contiguas al sitio donde se desarrollan. Y un porcentaje de las especies arbustivas.

### **Estrategia 3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.**

Acciones:

- Promover la integración de un sistema de apoyo al desarrollo científico que articule los esfuerzos, recursos y políticas de todas las instituciones de educación superior e investigación para el desarrollo e impulso de conocimiento sobre los ecosistemas y su biodiversidad.

Derivado del inventario forestal para la integración del ETJ correspondiente se señalaran las especies que se localizan en la cuenca hidrológica forestal apoyando al conocimiento de las especies reportadas para la región.

- Impulsar el desarrollo sustentable dentro de las áreas naturales protegidas y hacia fuera de ellas.

De manera indirecta la ejecución del proyecto con la aplicación de las medidas de prevención, mitigación y compensación ambiental, propuestas en la MIA pretende un desarrollo sustentable en el ANP.

- Rescatar el manejo, formas de organización y valores derivados de los conocimientos empíricos o tradicionales, sean éstos etnobotánicos, etnozoológicos o de otro tipo.

Durante el inventario forestal se recaba información sobre el uso tradicional de las especies vegetales locales que puedan advertir sobre la regulación de su uso y aprovechamiento.

- Impulsar los estudios de valoración económica de los usos de la biodiversidad nacional, particularmente en el caso de los elementos más utilizados y de los usos que afectan negativamente los recursos.

El ETJ sometido a evaluación para la superficie de CUSTF, incluye una valoración de los de los servicios ambientales afectados por el proyecto.

- Fortalecer en todos los niveles acciones de educación ambiental encaminadas a propiciar cambios de actitud y comportamiento en la sociedad frente a la biodiversidad.

Durante la etapa de construcción se impartirán pláticas de concientización al personal que labore en la obra, sobre la importancia del respeto, cuidado y conservación de los recursos naturales de la región, previo al inicio de las actividades y durante el desarrollo de la obra, a fin de evitar delitos ambientales.

#### **Estrategia 4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, recursos genéticos y recursos naturales.**

Acciones:

- Fomentar el uso legal de los recursos genéticos y la distribución equitativa de los beneficios derivados de su uso.

La planta de las especies empleadas en la reforestación provendrá del vivero local, apoyando la generación de empleos para la producción de planta, contando con la regulación correspondiente.

- Establecer mecanismos de bioseguridad para regular la manipulación de los recursos genéticos.

Se emplearán cuatro especies nativas en la reforestación para evitar la propagación no controlada de especies invasoras que pongan en riesgo los recursos genéticos locales.

#### **Estrategia 5: Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.**

Acciones:

- Elaborar manuales de técnicas y prácticas exitosas de conservación de suelos.

Se contempla la construcción de obras de conservación de suelos como medida de mitigación y compensación de los impactos derivados del cambio de uso de suelo, conforme a los manuales establecidos y avalados por la autoridad ambiental. Descritas en el programa de reforestación con obras de conservación de suelos.

- Apoyar la realización de obras de conservación de suelo y agua a través de buenas prácticas agrícolas para regiones y cultivos, prácticas de mejoramiento de suelos y estrategias de reconversión productiva, así como el desarrollo de manuales para estos temas. Lo anterior, con un enfoque integral y preventivo, que permita a los productores rurales desarrollar sus actividades productivas con mayor certeza y de forma armónica con su entorno.

Las obras propuestas para la conservación de suelo y agua se llevarán a cabo conforme a los manuales establecidos, empleando materiales locales y los residuos vegetales para su incorporación al suelo (ver programa anexo).

#### **Estrategia 8: Valoración de los servicios ambientales.**

Acciones:

- Realizar estudios y análisis económicos en torno al impacto de la pérdida o disminución de elementos de la biodiversidad; en particular y prioritariamente, de aquellos que presten servicios ambientales directamente relacionados con la restauración y conservación de suelo fértil, y de regulación y mantenimiento de los ciclos hidrológicos.

- Valorar los costos de la pérdida de los bienes y servicios ambientales asociada a la ejecución de proyectos de desarrollo.
- Desalentar el comercio de productos derivados del aprovechamiento no sustentable de los recursos naturales y la biodiversidad.

En el ETJ se realiza el análisis de las afectaciones por el CUSTF y la valoración de las medidas de compensación ambiental, también se lleva a cabo el pago al fondo forestal mexicano derivado de análisis económicos que realiza la Secretaría en función de la superficie y el ecosistema afectado, recursos que se destinan para realizar obras que recuperen los servicios ambientales perdidos. Particularmente el proyecto prevé evitar la erosión del suelo y reducir el aporte de sedimentos a los escurrimientos naturales.

- Fomentar el turismo de naturaleza en las ANP.

La comunidad beneficiada con el proyecto se encuentra en una ruta de turismo por lo que se fomenta la derrama económica local al proveerla de un servicio indispensable para la generación de productos y/o servicios.

### **Estrategia 12: Protección de los ecosistemas.**

Acciones:

- Conservar los suelos mediante el fortalecimiento de instrumentos para su protección, programas de manejo sustentable de tierras y fortalecimiento de criterios ambientales en los programas agropecuarios y forestales mediante acciones transversales con la SAGARPA.

Las medidas tendientes a la conservación del suelo (evitar su erosión), se describen en el apartado y en el programa, correspondientes.

### **Estrategia 14: Restauración de ecosistemas forestales y suelos agropecuarios.**

Acciones:

- Reforestar tierras preferentemente forestales con especies nativas, apropiadas a las distintas zonas ecológicas del país y acordes con los cambios en las tendencias climáticas.

Para la compensación de la vegetación afectada por el cambio de uso de suelo en la superficie del derecho de vía de la línea eléctrica, se realizará una reforestación, conforme al plan anexo en donde se definen las especies y la localización de la superficie propuesta; enfatizando que se emplearán 4 especies locales acorde al ecosistema afectado y al prevaleciente en las colindancias de la superficie propuesta.

- Restaurar zonas con suelos erosionados y/o degradados debido a la deforestación y uso no sustentable de la tierra, mediante obras apropiadas de conservación y restauración de suelos y reforestación, poniendo énfasis en prácticas agronómicas (no mecánicas) y biológicas que mejoren la calidad de los mismos.

Se llevarán a cabo medidas tendientes a evitar la erosión del suelo durante las actividades de construcción. En la superficie propuesta para la reforestación se llevarán a cabo obras de conservación de suelos y captación de humedad. La vegetación

removida en la superficie de ampliación será picada y dispersa en la superficie de CUSTF para proteger el suelo.

- Compensar las superficies forestales perdidas debido a autorizaciones de cambio de uso del suelo, con acciones de restauración de suelos y reforestaciones en otras áreas.

Se propone la reforestación de una superficie similar a la afectada con el cambio de uso de suelo (0.5 ha), ubicándola en una superficie degradada desprovista de vegetación dentro del sistema ambiental. Se llevará a cabo el pago al Fondo Forestal Mexicano para la compensación ambiental derivada de la autorización del CUSTF.

### **Estrategia 37: Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.**

Acciones:

- Brindar servicios que permitan la conciliación entre la vida laboral y familiar, para mejorar la calidad de vida de las mujeres así como la de sus hijos.

Se dará prioridad a la contratación de mano de obra en la localidad beneficiada, integrando a la mujer en actividades que puedan desarrollar.

La provisión del servicio de energía eléctrica dará la oportunidad de mejorar su calidad de vida y las de sus hijos.

### **Estrategia 38: Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.**

Acciones:

- Otorgar becas y apoyo para la adquisición de útiles escolares a los niños y jóvenes de familias que viven en condición de pobreza, con el fin de que tengan acceso a una educación de calidad que les permita desarrollar sus capacidades y habilidades para vincularse de manera efectiva con el mercado de trabajo.

La energía eléctrica es un servicio hoy en día indispensable para el desempeño de las actividades escolares, que mantengan en igualdad de condiciones a los habitantes de las comunidades rurales con los habitantes de las ciudades.

### **Estrategia 44: Impulsar el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.**

Acciones:

- Impulsar el desarrollo social, con un enfoque de largo plazo, al reducir las disparidades regionales a través de compensar a las regiones que aún no han sido atendidas.
- Promover que los instrumentos de planeación y gestión del territorio que se pretendan realizar en las diferentes regiones del país sean congruentes con los programas de ordenamiento ecológico vigentes, mediante una adecuada y eficaz coordinación interinstitucional y concertación con la sociedad organizada.
- Generar sinergia entre los sectores que tienen a cargo otros instrumentos de planeación territorial a fin de complementar e integrar políticas públicas. Tal como puede ser el ordenamiento territorial, integrado con el ordenamiento ecológico. Asimismo, hacer del

conocimiento de legisladores e inversionistas estos instrumentos a fin de obtener presupuesto y recursos adicionales.

La vinculación en este apartado de la MIA, pretende integrar y hace compatible el proyecto con cada uno de los instrumentos normativos aplicables, al atender las acciones que le corresponden al área donde se ubica el proyecto.

De esta manera, cada una de las estrategias y las acciones descritas anteriormente, son las que le corresponden al proyecto, dada la ubicación de la obra en la región 5.17 específicamente en la UAB No. 3 **KARST HUASTECO NORTE**. Sin embargo por la naturaleza del proyecto se describen las siguientes estrategias y acciones que se vinculan directamente con él, aun y cuando estas no se contemplan dentro de la región ni la Unidad Ambiental Biofísica en la que se ubica el proyecto.

### **E. dirigidas al aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios.**

**Estrategia 19:** Fortalecer la confiabilidad y seguridad energética para el suministro de electricidad en el territorio, mediante la diversificación de las fuentes de energía, incrementando la participación de tecnologías limpias, permitiendo de esta forma disminuir la dependencia de combustibles fósiles y las emisiones de gases de efecto invernadero.

Acciones:

- Desarrollar en el territorio la planeación a mediano y largo plazo de diversificación de fuentes primarias de energía y elegir la más adecuada de acuerdo con los criterios de desarrollo establecidos en la legislación y la política energética del país.
- Incluir en la metodología de evaluación técnica, económica y financiera de los proyectos que se apliquen en el territorio elementos como la emisión de gases de efecto invernadero.
- Diseñar la implementación de sistemas y dispositivos de alta eficiencia energética, considerando su contribución para mitigar los efectos del cambio climático.

El proyecto se lleva a cabo con las Normas establecidas por la SCT, conjugando la eficiencia de la obra y la conservación de los recursos, eligiendo la opción mas adecuada, técnica y ambientalmente. Por el tamaño de la obra y sus características se genera una cantidad insignificante de gases de efecto invernadero en su construcción.

**Estrategia 20:** Mitigar el incremento en las emisiones de Gases Efecto Invernadero y reducir los efectos del Cambio Climático, promoviendo las tecnologías limpias de generación eléctrica y facilitando el desarrollo del mercado de bioenergéticos bajo condiciones competitivas, protegiendo la seguridad alimentaria y la sustentabilidad ambiental.

Acciones:

- Fomentar el uso de energías renovables en instalaciones del sector público y establecer porcentajes mínimos de consumo de energía generada por estos medios.

El consumo de energía del proyecto no compromete el abasto a otras localidades llevando a cabo la transformación para evitar las caídas de tensión. Se establecerán tarifas de consumo a los usuarios a fin de que hagan un uso racional del servicio.

- Generar mecanismos para facilitar el acceso a la energía eléctrica para grupos vulnerables o en condiciones de marginación, especialmente para aquellos grupos ubicados en comunidades indígenas, rurales o remotas.

El proyecto se vincula ampliamente con esta línea de acción ya que se trata de facilitar el acceso a la energía eléctrica a los habitantes de Río adentro, tratándose de una localidad rural vulnerable con muy alto grado de marginación.

#### **D. Infraestructura y equipamiento urbano y regional.**

**Estrategia 34:** Integración de las zonas rurales de alta y muy alta marginación a la dinámica del desarrollo nacional.

Acciones:

- Dar prioridad de atención presupuestal y focalización de recursos a los territorios de alta y muy alta marginación.

La comunidad beneficiada se encuentra catalogada en muy alta marginación, por lo que es prioritario brindarles servicios que las sitúen en igualdad de condiciones e integrarlas a la dinámica del desarrollo nacional.

- Inducir la participación de la población rural de las zonas marginadas en proyectos productivos que aprovechen la riqueza artística, cultural, artesanal, gastronómica y del paisaje de sus territorios.

Se espera que posterior a la conclusión de la obra, se abran posibilidades para que en la localidad beneficiada se desarrollen proyectos productivos aprovechando el servicio que les permita generar fuentes de ingreso y les provean una mejor calidad de vida.

- Generar condiciones para que los productores rurales visualicen y aprovechen las oportunidades de negocio que significan la producción y comercialización de los productos orgánicos y comercialmente no tradicionales en los mercados nacionales e internacionales.

Para alcanzar estos objetivos es necesario contar con energía eléctrica para preservar productos preceaderos.

- Atender la insuficiencia o mala calidad de los bienes y servicios indispensables para la población de los territorios con los mayores grados de marginación y mayor incidencia de pobreza entre sus habitantes, desde una perspectiva integral de sus necesidades.

La distribución de energía eléctrica, atenderá la falta de un servicio indispensable en las necesidades de la población de una localidad con un alto índice de marginación.

- Aprovechar la estructura social para contribuir al abatimiento del índice de marginación.

Mediante la provisión de los servicios básicos como es la energía eléctrica, se contribuye al desarrollo de proyectos y servicios, y se eleva el nivel de vida de la población beneficiada y por tanto se reduce el índice de marginación.

**Estrategia 39:** Incentivar el uso de los servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza.

Acciones:

- Promover que las personas en condiciones de pobreza tengan acceso a los servicios de salud y que asistan regularmente tanto a la atención médica como a la capacitación que llevan a cabo las instituciones especializadas.

El proyecto pretende principalmente mejorar la infraestructura de la casa de salud de la comunidad de Río adentro, previendo de energía eléctrica para que se brinde el servicio con mayor calidad.

Se puede entonces afirmar que la puesta en marcha del proyecto, es congruente con varios lineamientos y acciones que se contemplan en el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) y que se vinculan con las actividades a realizar.

### III12 Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Querétaro (POEREQ)

El Ordenamiento Ecológico está dirigido hacia el desarrollo humano integral y el desarrollo sustentable de la entidad, considerando como base de éstos la conservación y protección de los recursos naturales como principio de aspiración para el mejoramiento de los niveles de bienestar de los pobladores del estado.

El modelo de Ordenamiento Ecológico plasma por Unidad de Gestión Ambiental (UGA), los lineamientos ecológicos que pretenden inducir el uso del suelo y las actividades productivas, de modo que se logre la protección del ambiente así como la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

En el Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Querétaro, las Unidades de Gestión Ambiental, o UGAs, son la unidad básica para la aplicación de los programas y acciones derivadas del ordenamiento ecológico.

Cada decreto vigente de las Áreas Naturales Protegidas fue establecido como UGAs, lo que permitirá una mejor regulación del tipo de actividades que en ellas se efectúen. Únicamente para el caso de la Sierra Gorda, debido a la magnitud de esta Reserva de la Biosfera, no se consideró su límite de decreto como una sola UGA, pero sí sus zonas núcleo. Se definieron además como UGAs varios polígonos que pretenden ser decretados como áreas naturales protegidas en breve, y algunas zonas que son prioritarias para la conservación debido a la riqueza de especies que poseen.

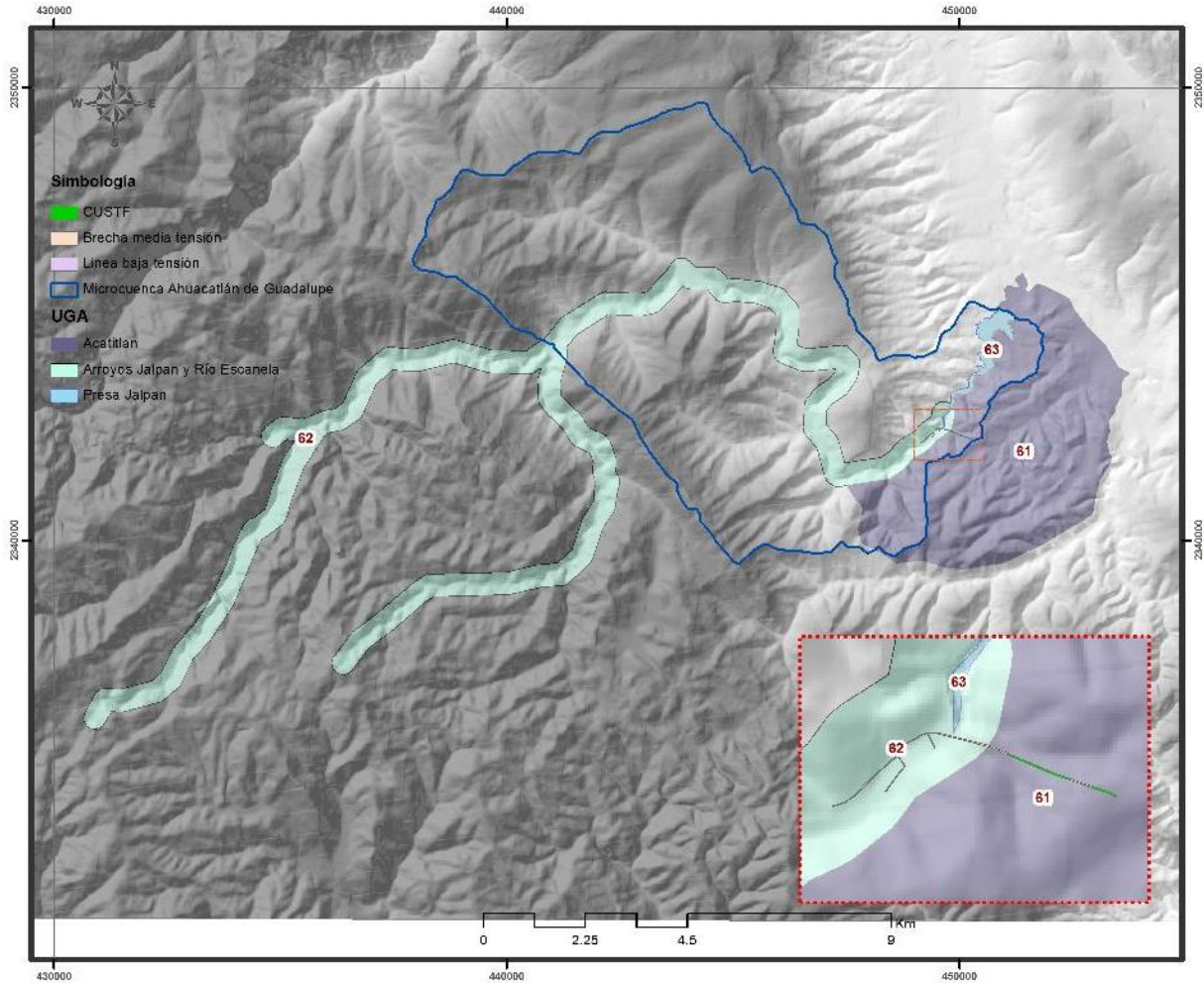
De acuerdo con las guías para la elaboración de las Manifestaciones de Impacto Ambiental publicadas por la Semarnat, la delimitación del área de estudio que se sigue debe ser conforme a las **Unidades de Gestión Ambiental**, en las entidades federativas cuando estas ya cuentan con un Plan de Ordenamiento Ecológico, o si se utilizan otros límites, deban ser justificados.

En este tenor, conforme al tamaño del proyecto, se delimitó el **Sistema ambiental** tomando como referencia las UGAs con las que intercepta y en la que las acciones del proyecto puedan extender sus impactos por su ubicación; aclarando que de acuerdo con el tamaño de la UGA No. 62 solo se contempla una fracción de ésta, considerando que el proyecto se localiza al final del escurrimiento delimitado por la UGA y que los impactos no podrán extenderse en todo su territorio, sin embargo se consideran los lineamientos que le corresponden.

**Tabla 33** UGAs total o parcialmente incluidas en el Sistema Ambiental.

NO.	NOM	DESCRIBE	Hectáreas
61	Acatitlán	Selvas	2,111.2000
62	Arroyos Jalpan y Río Escanela	Agua	2,085.2870
63	Presa Jalpan	Agua	68.1600
			<b>4,264.6470</b>





**Ilustración 14** Unidades de Gestión Ambiental (UGAs) y el sistema ambiental

Los lineamientos y las acciones correspondientes a las UGAs sobre las que recae el proyecto y que son vinculantes se indican en la siguiente tabla, señalando también las medidas de cumplimiento durante la ejecución del proyecto.

**Tabla 34** Acciones permitidas en las UGAs donde se ubica el proyecto

Lineamiento	Acción	Descripción	Medida de cumplimiento propuesta por el proyecto
L03	<b>Controlar el flujo de aguas residuales descargadas en aguas, bienes nacionales y en los sistemas de alcantarillado para que no rebasen los límites permisibles de contaminantes de acuerdo a las Normas Oficiales Mexicanas.</b>		
	A005	Se aumentará al 90% la cobertura de alcantarillado en zonas urbanas, y en 75% en zonas suburbanas y rurales, en un lapso no mayor de cinco años. Con especial atención aquellas que contemplen localidades con una población mayor a 2,500 habitantes.	En la comunidad beneficiada no existe servicio de alcantarillado. Se proveerá de cabinas móviles para el servicio sanitario de los trabajadores; el tratamiento estará a cargo de la empresa que brinde el servicio.
	A006	Se construirán, rehabilitarán y operarán plantas de tratamiento de agua para tratar al menos un 70 % de las aguas residuales, en un lapso no mayor de cuatro años.	Al contar con el servicio de energía eléctrica podría considerarse en el mediano o largo plazo la instalación de alguna planta tratadora de aguas residuales debido a que los afluentes descargan en el sitio Ramsar (Presa Jalpan).

A011	Se aplicará la normatividad vigente en cuanto al uso y manejo adecuado de agroquímicos en la agricultura aledaña a presas o al río, fomentando el uso de prácticas alternas tales como: técnicas de rotación de cultivos, abonos verdes, uso de fertilizantes orgánicos o cualquier otro, en un lapso no mayor a dos años.	Debido al relieve en la zona no existen, no se llevan a cabo actividades agrícolas próximas al escurrimiento principal, la agricultura es de tipo temporal con baja producción por lo que no se emplean agroquímicos que represente mas gastos de insumos que la obtención de ingresos por la venta de productos.
A012	Se aplicará la normatividad vigente en la cual se regulan y sancionan aquellas actividades que afecten la calidad del agua en presas, bordos o corrientes de agua, en un lapso no mayor a un año.	Las actividades del proyecto atenderán las medidas propuestas para evitar el arrastre de partículas y daños a la calidad del escurrimiento principal y al embalse (presa Jalpan) aguas abajo.
L04	<b>No se permitirá la introducción de nuevos ejemplares exóticos a corrientes, intermitentes, perennes y a cuerpos de agua.</b>	
A013	Se eliminará mecánica y anualmente la vegetación acuática invasora no nativa, con especial atención <i>Eicchhornia crassipes</i> (lirio acuático) del espejo de agua y revisiones periódicas cada dos meses para su control, en un lapso no mayor de un año.	El escurrimiento de la UGA 62 que intercepta con el proyecto es de tipo temporal por lo que no permite el desarrollo de esta especie acuática invasora. En la Presa Jalpan no se observa la presencia de esta especie, sin embargo se advierte a los habitantes evitar la descarga de residuos ganaderos para evitar su aparición.
A014	Se restringe la introducción de ejemplares exóticos a corrientes y cuerpos de agua, incluyendo aquellas dirigidas a la producción piscícola. Éstas únicamente podrán producirse en estanques que cuenten con la infraestructura necesaria (filtros por ejemplo) que impidan la liberación de los especímenes.	El proyecto no contempla el manejo de especímenes de fauna silvestre al interior de los cuerpos de agua; ni promueve su aparición y/o afectación.
L05	<b>Eliminar la contaminación en cuerpos de agua</b>	
A017	Se prohíbe arrojar desechos como estiércol, basura, animales muertos o cualquier otro a cuerpos de agua. El municipio elaborará un reglamento de ecología y sistema de sanciones para quien efectúe estas acciones dentro de un lapso no mayor de un año.	Los residuos generados por el proyecto serán manejados adecuadamente, favoreciendo el reciclaje de los residuos inorgánicos llevando a cabo la separación en el sitio para su traslado a los centros de acopio del municipio, así como la incorporación de los residuos orgánicos en superficies degradadas.
A018	Se prohíbe arrojar basura, animales muertos o cualquier otro desecho a los cuerpos agua. Así mismo, se prohíbe el fecalismo al aire libre, la circulación dentro del cauce con cualquier tipo de vehículo terrestre, el lavado de cualquier tipo de automotores en su interior, y el libre tránsito de ganado en cauces y riberas. El municipio elaborará un reglamento de ecología y sistema de sanciones para quien efectúe estas acciones dentro de un lapso no mayor de un año. Con especial atención presa Colón, La Soledad y Jalpan.	Se llevará a cabo la gestión de residuos conforme a lo descrito en el apartado correspondiente.  Se proveerá de sanitarios móviles al personal del proyecto para evitar el fecalismo al aire libre los residuos serán manejados por la empresa que brinde el servicio.  Se prohibirá el mantenimiento y lavado de vehículos en el área del proyecto y cerca a los cuerpos de agua.
L10	<b>Apegar el tratamiento y disposición de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos generados en el Estado, a lo establecido en la Ley de Prevención y Gestión Integral de Residuos del Estado de Querétaro y en las Normas Oficiales Mexicanas correspondientes</b>	
A046	Se aplicará un programa para lograr el control y clausura de la totalidad de tiraderos a cielo abierto y se prohíbe la apertura de nuevos tiraderos. Con especial atención a aquellas zonas con aptitud para la conservación, en un lapso no mayor de tres años.	Los residuos generados por el proyecto serán gestionados adecuadamente conforme a lo descrito en el apartado correspondiente.  Se propone llevar a cabo la recolección de residuos en la superficie del proyecto.
A047	Se construirá y operará un centro de acopio por municipio para el manejo integral de envases desechados de agroquímicos en un lapso no mayor de dos años. Con especial atención a UGAs con agricultura de riego y temporal.	En el proyecto no se generarán residuos de este tipo. Los recipientes de aceites para la motosierra serán confinados en un taller mecánico (previo acuerdo) para su envío a la empresa responsable.  En la cabecera municipal existen varios centros de acopio de residuos sólidos urbanos por lo que los residuos generados por el proyecto serán enviados para su reciclaje.

L12	<b>Reglamentar que las reforestaciones, se hagan con especies nativas de los ecosistemas presentes en cada UGA.</b>	
A050	Se generará un programa estatal de reforestación con especies nativas producto de viveros regionales, definiendo las zonas prioritarias para esta, estableciendo su ubicación cartográficamente. Este programa incluirá las medidas necesarias para que la sobrevivencia sea de al menos el 50%. El programa se elaborará en un lapso no mayor a un año, y se iniciará su implementación en no más de dos años.	Las plantas a utilizar en la reforestación para compensar el CUSTF provendrán de viveros locales y especies acordes al tipo de vegetación afectado. Su establecimiento se llevará a cabo cuando se presenten las lluvias y se realizará el seguimiento y actividades necesarias para garantizar su sobrevivencia.
A053	Se reforestarán los bosques de galería en un 25%, empleando especies nativas reproducidas en el vivero regional más cercano, en un plazo no mayor de cinco años.	Para la construcción de la línea de baja tensión se llevará a cabo la poda de arbolado en el margen del camino y algunos ejemplares en la orilla del escurrimiento temporal por lo que se dará preferencia al establecimiento de especies riparias para reforzar la vegetación.
A055	Se reforestará con especies nativas las áreas prioritarias para la conservación con especial atención a barrancas y márgenes de arroyo, en un lapso no mayor de cinco años.	Se emplearán especies riparias en la vegetación que se establezca en el margen del escurrimiento.
L13	<b>Mantener la biodiversidad presente en el área.</b>	
A057	Se establecerán y adecuarán sitios para la observación de fauna silvestre en un plazo no mayor de un año.	El proyecto se localiza en las proximidades de la Presa Jalpan (sitio Ramsar), el cual cuenta con estructuras para la observación de aves.  En el sitio del proyecto se promoverá en acuerdo con la dirección de la RBSG la colocación de letreros alusivos al cuidado de las aves migratorias.
A063	Se elaborará y aplicará un programa dirigido al uso sustentable de las barrancas con aptitud para actividades eco-turísticas, en un lapso no mayor de dos años.	La comunidad beneficiada se localiza en la ruta para el desarrollo de ecoturismo en la región, el proyecto beneficiará indirectamente estas actividades.
A064	Se elaborarán y aplicarán programas turísticos dirigidos al conocimiento de la biodiversidad (seleccionar las actividades conforme a las condiciones de la UGA), en un lapso no mayor de cinco años. Estas actividades deberán de incluir no sólo infraestructura, sino también capacitación y beneficios económicos para la gente de las comunidades de la UGA.	En el sitio del proyecto se colocará al menos un letrero informativo de la diversidad del sitio en común acuerdo con la Dirección del ANP
A065	Se regularán los torneos anuales de pesca deportiva, en un lapso no mayor de tres años. Antes de iniciar se deberá efectuar un estudio de carga para definir el número adecuado de participantes que será posible recibir sin ocasionar daños al ecosistema.	En el sitio Ramsar unos metros aguas debajo de la localización del proyecto, se lleva a cabo la pesca deportiva, sin embargo esta actividad ya se encuentra regulada por el ANP e instancias involucradas.
L14	<b>Mantener de forma permanente en los ecosistemas: a) La estructura (tipos de vegetación, heterogeneidad espacial, distribución y conectividad). b) La composición (riqueza y abundancia de especies) y; c) La función (procesos hidrológicos y geomorfológicos).</b>	
A066	La extracción de materiales pétreos del cauce, estará sujeta a concesión, obtenidas por parte de la CONAGUA, previa manifestación de impacto ambiental presentada ante SEMARNAT, y demás restricciones observadas en la normatividad aplicable.	Los materiales a emplear para el empotrado de los postes en caso necesario, serán obtenidos de casa materialistas establecidas en la cabecera municipal, evitando la extracción de materiales del río.
A067	Se prohíbe la extracción de flora y fauna silvestre, en especial aquellas que se encuentran catalogadas bajo alguna categoría de riesgo.	Las actividades de CUSTF y de construcción del proyecto en general serán supervisadas para evitar la extracción clandestina de ejemplares de flora y fauna.

A068	A través del programa de educación ambiental, se establecerán comités de vigilancia ambiental participativa (VIGÍAS) y una RED VIGÍA estatal, que permita la participación comunitaria para establecer un sistema efectivo de denuncia y disminución de delitos ambientales como la tala clandestina y la caza furtiva, así también informar a la población sobre el manejo sustentable de los recursos naturales.	En la comunidad de Río adentro se establecerá un vigilante comunitario que junto con el supervisor ambiental del proyecto participarán en revisar que se efectúen correctamente las actividades sin afectación al componente ambiental.
A069	Se restringe el crecimiento urbano y el establecimiento de nuevos asentamientos humanos en el interior de áreas naturales protegidas, áreas prioritarias a la conservación, zonas núcleo, cañadas o barrancas, zonas de riesgo y bancos de material. Se regulará de acuerdo a lo que señalen los Programas Parciales de Desarrollo Urbano (PPDU).	El proyecto consiste en la electrificación de una comunidad existente desde antes del decreto del ANP, no se constituye en un detonante para crecimiento urbano o nuevos establecimientos humanos.
A070	Se aplicará un programa de regularización de las actividades eco-turísticas y de los prestadores servicios a nivel estatal y municipal, con la finalidad de controlar los impactos generados al ambiente, en un lapso no mayor de dos años.	NO es competencia del proyecto regular las actividades ecoturísticas en la zona. Sin embargo la electrificación permitirá el establecimiento de alumbrado público que apoye en el control de ciertos impactos.
A072	La instalación de infraestructura, caminos, líneas de conducción o extracción (energía eléctrica, telefonía, telegrafía, hidrocarburos), termoeléctricas y depósitos de la industria petroquímica, estarán sujetas a previa manifestación de impacto ambiental, dependiendo de la zona y el proyecto.	La línea de distribución eléctrica para beneficiar a la comunidad de Río adentro, esta sujeta a la previa autorización en materia de impacto ambiental con el análisis de este documento y para el cambio de uso de suelo a través del ETJ respectivo ingresado también para su trámite.
A073	Se regulará cualquier tipo de instalación o infraestructura (incluidos los caminos) en zonas que presenten una o más especies bajo alguna categoría de riesgo, según la NOM-059-SEMARNAT-2010, cuando su trazo divida ecosistemas conservados.	No se detectaron especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010, sin embargo se regularán las actividades conforme a lo dispuesto en la autorización y con base en lo expuesto en la presente MIA-P. La superficie de CUSTF en el derecho de vía se localiza en una superficie impactada por lo tanto no divide ecosistemas conservados.
A074	Se restringe la disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos sobre la vegetación nativa; la eliminación y daño a la vegetación, así como la quema en orillas de caminos, propiedades o parcelas agrícolas. El municipio deberá establecer sanciones para quien la elimine, la deteriore o la queme, en un lapso no mayor de un año.	Los materiales de la excavación de las cepas serán empleados para el relleno y compactación en el empotrado del poste, los materiales excedentes son mínimos y serán dispersos en el sitio en donde no se fomente su derramamiento u obstrucción de escurrimientos. Los residuos de los ejemplares arbóreos que serán podados en la orilla del camino, serán picados y dispersos en superficies degradadas para su incorporación al suelo; por ningún motivo serán quemados.

<b>L15</b>	<b>Mantener la superficie y conectividad de los parches remanentes de vegetación presentes en la UGA</b>	
A076	Se aplicará un programa de manejo del pastizal para incrementar su productividad, evitando su deterioro y pérdida del suelo, en un lapso no mayor de dos años.	Esta actividad no aplica para el proyecto, sin embargo los residuos derivados del CUSTF y podas serán incorporados al suelo para favorecer su integración y regeneración.
A077	Se promoverá la elaboración, instrumentación y seguimiento de un programa de manejo forestal que permita el aprovechamiento de leña o cualquier otro recurso forestal que pueda ser producido sin detrimento de los ecosistemas, en un lapso no mayor de dos años. Deberá incluir la capacitación de los productores.	Los productos forestales derivados del CUSTF serán puestos a disposición del dueño del predio para su autoconsumo (leña), evitando el saqueo y detrimento del ecosistema forestal.
A079	Se aplicará un programa dirigido al manejo de potreros, a través de apoyos financieros dirigidos a la construcción de cercas perimetrales, bardas, u otros, en un plazo no mayor de dos años.	Los productos maderables (postes) que se obtengan del arbolado en la superficie de CUSTF podrán ser empleados por el propietario en el establecimiento y reparación del cercado de su predio.
A080	Se aplicará un programa dirigido a la extracción adecuada de leña para uso doméstico, y la siembra de especies productoras de leña en traspatio, en un lapso no mayor a dos años.	Los productos del CUSTF serán dispuestos para ser empleados como leña por el propietario del predio.

	<p><b>A083</b></p> <p>Se restringe la apertura de nuevos bancos para la extracción de materiales pétreos reservados o no a la federación a una distancia inferior a 1 km de cualquier zona urbana y áreas con aptitud para la conservación. Deberán ajustarse a lo establecido en los programas parciales de desarrollo urbano (PPDU).</p>	<p>El proyecto no contempla la utilización de materiales adicionales a los resultantes de la excavación de cepas, por lo que no se pretende utilizar materiales de bancos. En todo caso para el empotrado de postes TMD-13mts, provendrán de casa materialistas.</p>
<p><b>L16</b></p>	<p><b>Proteger la biodiversidad y los recursos naturales, manteniendo la integridad de las especies y los ecosistemas.</b></p>	
	<p><b>A085</b></p> <p>Se ofrecerán becas de forma anual para la investigación científica dirigida al conocimiento de la biodiversidad en el área y métodos para su conservación.</p>	<p>No aplica para el proyecto.</p>
	<p><b>A086</b></p> <p>Se prohíbe la introducción y liberación de ejemplares exóticos de flora y fauna, al medio silvestre.</p>	<p>No se llevará a cabo el manejo de ejemplares exóticos de flora y fauna. Las especies empleadas en la reforestación serán locales acorde al ecosistema de selva abaja afectado, conforme al programa anexo.</p>
	<p><b>A087</b></p> <p>Se implementará un programa de regularización de especies ferales y mascotas no convencionales.</p>	<p>No aplica para el proyecto.</p>
	<p><b>A088</b></p> <p>La autoridad municipal elaborará y aplicará un reglamento en materia de regulación ecológica, en un lapso no mayor de un año.</p>	<p>El proyecto se apega a los instrumentos de regulación en materia de preservación ecológica de los tres órdenes de gobierno.</p>
	<p><b>A089</b></p> <p>Los municipios aplicarán su programa de educación ambiental, en un lapso no mayor de un año.</p>	<p>A los trabajadores del proyecto se les dará una plática ambiental para concientizarlos del cuidado de los recursos durante la ejecución del proyecto.</p>
	<p><b>A090</b></p> <p>Se aplicarán las normativas correspondientes al uso y construcción de fosas sépticas en un lapso no mayor de dos años.</p>	<p>En la comunidad beneficiada el servicio sanitario consiste en este tipo de infraestructura. Los servicios sanitarios de los trabajadores serán provistos con cabinas móviles.</p>
	<p><b>A092</b></p> <p>La autoridad municipal establecerá un reglamento de pesca de las especies acuícolas aprovechables. Donde se deberá establecer las tallas mínimas de captura y la capacitación de productores para la protección de dichas especies, en no más de tres años. Con especial atención para los ríos Ayutla y Santa María.</p>	<p>Debido a la cercanía del proyecto con el sitio Ramsar (presa Jalpan), se mantendrá una supervisión constante a fin de evitar el desarrollo de actividades de pesca no autorizadas por parte del personal que labore en el proyecto.</p>
<p><b>L19</b></p>	<p><b>Propiciar la retención de los suelos en las zonas más susceptibles a la erosión.</b></p>	
	<p><b>A106</b></p> <p>Se aplicarán programas enfocados a la reincorporación de esquilmos a la tierra, el uso de fertilizantes orgánicos, la rotación de cultivos, prácticas agroforestales, y cualquier otro que mejore la fertilidad y estructura del suelo, en un lapso no mayor de dos años.</p>	<p>Los residuos orgánicos producto de CUSTF y podas, serán picados y dispersos para favorecer su integración al suelo.</p>
<p><b>L22</b></p>	<p><b>Mantener la calidad de los productos agrícolas y pecuarios generados en el Estado.</b></p>	
	<p><b>A111</b></p> <p>Se aplicarán los programas enfocados a la sanidad vegetal, inocuidad agroalimentaria y campañas fitosanitarias en cumplimiento de la normatividad vigente, en un lapso no mayor de dos años.</p>	<p>Durante la poda de arbolado en la línea marginal de baja tensión se dará prioridad a la eliminación de ramas enfermas o plagadas (poda de saneamiento). Las herramientas empleadas en la poda serán desinfectadas antes del tratamiento de cada árbol a fin de evitar la diseminación de enfermedades al arbolado sano.</p>
<p><b>L23</b></p>	<p><b>Integrar la educación ambiental para la sustentabilidad, en todas las actividades ecológicas del Estado.</b></p>	
	<p><b>A113</b></p> <p>Se informará y/o capacitará a los diferentes sectores de la población en el manejo integral de residuos sólidos en calidad de agua y aire, en un lapso no mayor de dos años.</p>	<p>El personal del proyecto recibirá una plática de concientización en la que se incluye el manejo integral de residuos.</p>

## III2 Planes y programas de Desarrollo Urbano Estatales, Municipales o en su caso de Centros de Población.

### III21 Plan Estatal de Desarrollo Urbano 2000-2020

El Código Urbano señala que los Planes de Desarrollo Urbano Estatal y Municipales son el conjunto de estudios y políticas, normas técnicas y disposiciones relativas para regular la fundación, conservación y crecimiento de los centros de población. Sin embargo, se plantea la posibilidad de modificar los usos del suelo cuando el instrumento es rebasado debido principalmente a la falta de actualización.

El PEDU intenta propiciar un desarrollo integral a través de la planeación y ordenamiento de los asentamientos humanos del territorio Estatal bajo criterios de sustentabilidad que busquen el mejoramiento de los niveles de vida de la población presente y futura, distribución ordenada de las actividades productivas, respeto de los recursos naturales y mayor participación de la sociedad organizada del Estado de Querétaro.

El proyecto pretende la introducción del servicio de energía eléctrica para garantizar el abasto de la demanda de esta comunidad rural, por lo que es congruente y se apega a lo que establecen los Planes de Desarrollo Urbano Estatal y Municipal.

### III22 Programa Estatal de Desarrollo Urbano Integral (PEDUI 2016-2021)

El Índice de Marginación calculado por la CONAPO, se integra a partir de 9 indicadores al interior de la entidad (población de 15 años y más analfabeta, población de 15 y más sin primaria terminada, viviendas particulares sin agua entubada, sin drenaje, sin excusado, con piso de tierra, sin energía eléctrica, con hacinamiento, y sin refrigerador)

La cobertura de energía eléctrica en el Estado en 2010 fue de 96.74%, cifra inferior a la cobertura nacional de 97.8% para el mismo año. La región con mayores carencias es la Sierra Gorda con un 90.01% de cobertura, en contraste la Región Centro tiene una cobertura del 97.53%.

En el Estado el 8% de las viviendas no cuentan con agua potable ni drenaje y el 2% carecen de energía eléctrica, siendo las regiones del Semidesierto y la Sierra Gorda las que presentan mayores déficits en estos servicios.

#### OBJETIVOS GENERALES

El ordenamiento territorial establece un sistema de desarrollo urbano integral, equitativo y eficiente, cuya aplicación e implementación por parte de las autoridades responsables, debe cumplir con los siguientes objetivos:

<b>Para el mejoramiento ambiental de los asentamientos humanos</b>	
- Establecer los lineamientos y normas para definir la ocupación territorial del Estado, previendo la conservación de los recursos naturales, preservando las zonas de valor ambiental y las denominadas como áreas naturales protegidas, decretadas y propuestas, así como la Reserva de la Biosfera.	El proyecto se situó en el Área Natural Protegida Reserva de la Biosfera Sierra Gorda por lo tanto se prevé llevar a cabo el proyecto con las medidas necesarias para conservar los recursos; empleando postes de 12m en la línea de media tensión para evitar el contacto con arbolado y reducir el derecho de vía a 6 de amplitud, afectando menos superficie de CUTSF, y únicamente la poda de ramas de algunos árboles que puedan dañar la infraestructura en las líneas de baja tensión. Se evitará al máximo la erosión y la contaminación del suelo y afectación de escurrimientos que puedan afectar a la Presa Jalpan.
- Definir los criterios de explotación de los recursos minerales metálicos y no metálicos, evitando en lo posible el deterioro de los ecosistemas de cada región.	No aplica para el proyecto. No se promueve la apertura de bancos de materiales, se utilizarán los materiales de la excavación para el llenado de cepas.
- Incorporar en las propuestas conceptos como: parques industriales con eficiencia en el uso de la energía y del agua; la incorporación de fuentes alternativas de energía como son la solar y eólica; el fortalecimiento de sistemas de transporte público sustentable, una infraestructura eficiente en cuanto al tratamiento y reúso del agua residual (urbana e industrial) y la recuperación y tratamiento de los residuos sólidos de origen municipal.	La ejecución del proyecto contempla el fortalecimiento de la infraestructura, y el uso eficiente de los materiales extraídos en la excavación, la recolección y disposición adecuada de residuos, fomentando la separación y reciclaje.

<b>Para el ordenamiento de las actividades económicas en el desarrollo urbano</b>	
- Conservar las zonas productivas para las actividades agrícolas, pecuarias y forestales, buscando su aprovechamiento mediante: siembra de productos de amplia rentabilidad, nuevas técnicas de producción y manejo racional de los recursos suelo y agua.	La superficie afectada por el cambio de uso de suelo en la superficie del proyecto será compensada con el establecimiento de una reforestación en una superficie similar, con especies locales, dentro del sistema ambiental.
- Proponer los sitios para el fomento de actividades en los tres sectores de la economía: zonas de apoyo al sector primario, alternativas para el establecimiento de empresas ligadas con el sector secundario y lineamientos de apoyo al sector terciario, considerando de manera importante el sector turístico.	La provisión de energía eléctrica es indispensable para el fomento de actividades productivas que mejoren la economía de sus habitantes.
- Consolidar los corredores industriales y comerciales del Estado, que permitan apoyar su competitividad a nivel nacional.	En función de los servicios con los que cuenta la población los hace más competitivos.
- Buscar nuevas inversiones en la Región Semidesierto y fortalecer las inversiones en ecoturismo para la Región Sierra Gorda.	La provisión de servicios básicos fortalecerá la infraestructura para atraer la inversión hacia el ecoturismo local.

<b>Para el desarrollo social en el desarrollo urbano</b>	
- Establecer las condicionantes adecuadas para la elaboración de los Programas Regionales de Desarrollo Urbano, así como el Programa Municipal de Desarrollo Urbano para cada uno de los 18 municipios.	La comunidad que se pretende beneficiar no cuentan con un programa de desarrollo urbano debido a que es una comunidad rural; sin embargo el proyecto considera lo establecido en este instrumento normativo.
- Consolidar el Sistema de Ciudades del Estado y de las regiones, fortaleciendo el sistema de enlaces y la movilidad intra e inter regional.	No se vincula con el proyecto
- Definir la normatividad necesaria para orientar el crecimiento esperado en cada una de las regiones, municipios y principales ciudades del Estado, dadas sus perspectivas demográficas.	El proyecto no promueve el crecimiento demográfico y urbano en la región en la que se encuentra debido a las restricciones del ANP, sin embargo provee mejoras en los servicios básicos.
- Determinar las características de las reservas de suelo, para orientar a los municipios en la previsión de posibles asentamientos humanos en el corto, mediano y largo plazo.	El proyecto no fomenta el crecimiento urbano, ya que se encuentra regulado.

<p>- Conservar las características y el valor cultural-patrimonial de los centros históricos mediante la creación de Instrumentos que permitan el mantenimiento de los inmuebles a los propietarios.</p>	<p>En la superficie del proyecto no se localizan elementos históricos que puedan ser afectados.</p>
--	---

El PEDUI señala también las estrategias para alcanzar objetivos y metas para el ordenamiento territorial de los asentamientos humanos. Advierte la importancia de un impulso equilibrado a las actividades económicas y de desarrollo de las regiones Semidesierto y Sierra Gorda del estado.

### Estrategia para el bienestar de los asentamientos Humanos

Las estrategias se encuentran encaminadas a equilibrar las actividades productivas y el desarrollo económico de las distintas regiones del Estado, así como a eliminar el histórico rezago de las regiones Semidesierto y Sierra Gorda en lo que a dotación de servicios se refiere. De esta forma, se plantea alcanzar el desarrollo equilibrado de cada una de ellas y su sistema de localidades, reduciendo las desigualdades y la pobreza, a través de la distribución equitativa de la riqueza y oportunidades de desarrollo para el beneficio social. En relación a las actividades productivas, se propone el impulso a la creación de empleos formales que permitan afrontar las demandas de empleo en el corto, mediano y largo plazo.

El suministro de energía eléctrica se relaciona ampliamente con esta estrategia, para ir eliminando el rezago, equilibrar el desarrollo, reduciendo la desigualdad de la población y brindar oportunidades para el desarrollo y beneficio social.

La distribución de la población en forma equilibrada dependerá de las oportunidades de desarrollo de cada región y sus localidades, razón por la cual es fundamental la protección de las zonas agrícolas y el impulso a estas actividades en localidades rurales, el apoyo a cooperativas de artesanos y otras actividades desarrolladas por la población indígena, así como el fortalecimiento de zonas urbanas en cada región con actividades económicas y dotación de equipamiento y servicios.

Asimismo, en lo relativo al medio ambiente, es concebido con una visión de aprovechamiento racional y no depredador del territorio. Plantea que el medio natural deberá considerarse un patrimonio que debe entregarse conservado y mejorado a las futuras generaciones de queretanos.

### III23 Versión Abreviada Plan de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Jalpan de Serra

Recientemente se llevó a cabo la actualización del PDUCP de Jalpan de Serra y fue publicado en la Sombra de Arteaga, sin embargo Ley Orgánica Municipal del Estado de Querétaro, en su artículo 127 define que los planes y programas de Desarrollo Urbanos serán inscritos en el Registro Público de la Propiedad en la forma en que los establezca



su reglamento. A partir de su inscripción la autoridad municipal expedirá licencias de construcción, reconstrucción, ampliación o cualquiera otra relacionada con las áreas y predios previstos en el Plan de Desarrollo Urbano Municipal, a fin de que las obras se ejecuten en congruencia con las disposiciones de dicho Plan.

### **Definición de la zona normativa del plan (2003)**

A partir de las expectativas de crecimiento que se observan en la cabecera municipal se define el nuevo límite del Centro de Población; donde se incluyen localidades aledañas que presentan una estrecha relación socioeconómica con dicha cabecera: Colonia San Martín, Capulines, Embocadero, La Mezclita, Piedras Anchas, Puerto de Animas, Río adentro, Saldiveña, El zapote, Puerto de hoyos, Avícola la Presa, El sabino, La Presa, La cabaña y Acatitlán del río, dicho límite abarca un área de 5,684-02-25 ha.

El planteamiento de Desarrollo Urbano para la Ciudad de Jalpan, es en el sentido de contar con una aglomeración urbana con un desarrollo económico sostenido, potenciando las características de su territorio, esto es, un desarrollo en el que puedan convivir las actividades agropecuarias, forestales y las de servicios; todas ellas en el marco del manejo responsable de los recursos naturales del entorno; lo anterior sin dejar de lado el potencial turístico de la ciudad debido al emplazamiento de la Misión franciscana. Este marco de relación armónica entre las actividades productivas, el manejo responsable de los recursos naturales y el mejoramiento constante y sostenido de las condiciones de vida de la población, es el elemento indispensable para poder pensar en los cimientos de un desarrollo sustentable de la ciudad de Jalpan.

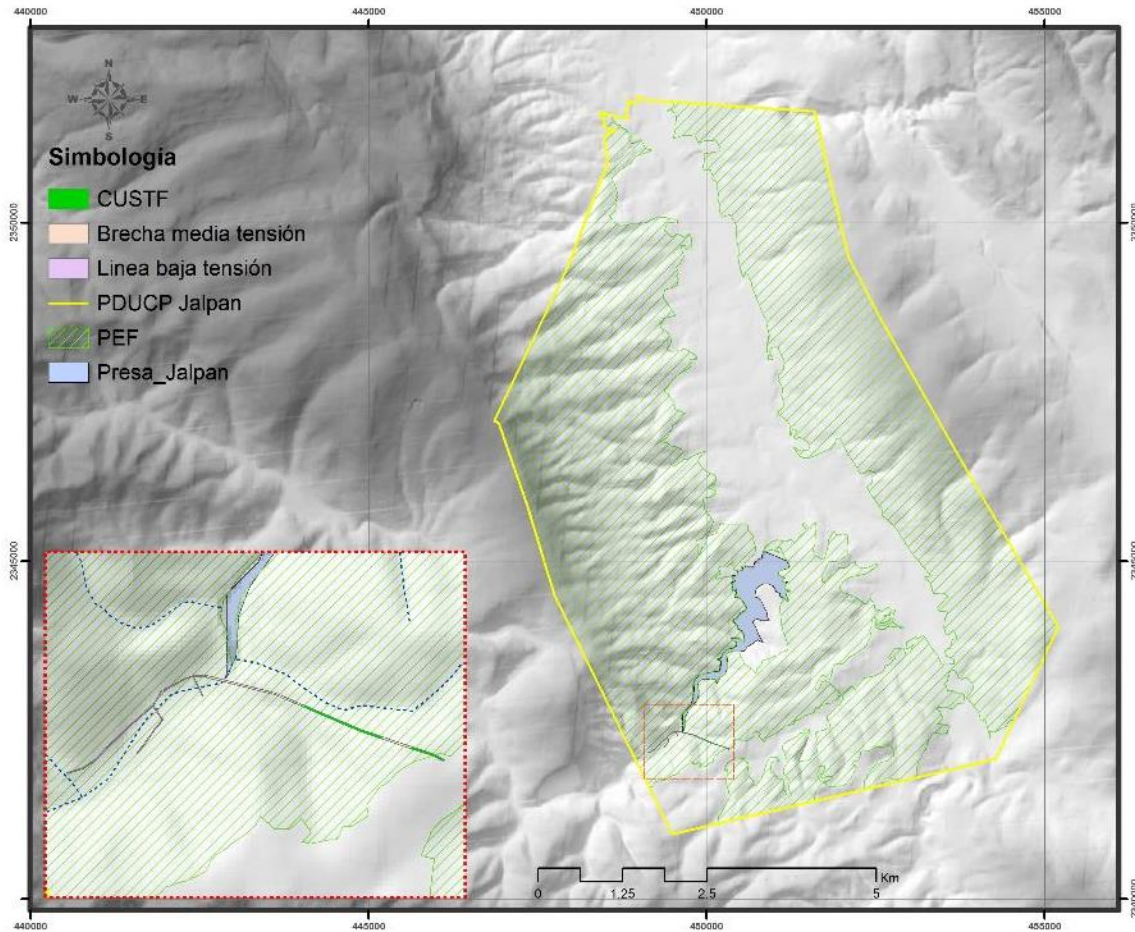
### **Objetivos**

De acuerdo a lo analizado en el Diagnóstico, el presente Plan se plantea los siguientes objetivos:

- Generar un patrón de crecimiento de la mancha urbana que represente los lineamientos del Programa de Manejo de la Reserva de la Biosfera de la Sierra Gorda.
- Protección de las zonas de producción agrícola y las de uso forestal.
- Generar un modelo de ocupación de suelo más intenso de la mancha urbana.
- Provocar una mezcla de usos de suelo que aporte beneficios a los pobladores.

### **Normas para los usos del suelo**





**Ilustración 15** El proyecto en el PDUCP de Jalpan de Serra

### *Normas y criterios para la infraestructura urbana*

Para la red primaria de energía, se requiere la utilización de un sistema trifásico para evitar la caída de tensión; como criterio para implementar la red de alta tensión, se sugiere que sea un tendido subterráneo.

### *Normas y criterios para los causes y vasos de deposito de agua de propiedad Nacional.*

Se establece como rivera o zona federal, las fajas de diez metros de anchura contiguas al cause de las corrientes o al vaso de los depósitos de propiedad nacional medidas horizontales a partir del nivel de aguas máximas ordinarias. La amplitud de la rivera o la zona federal será de cinco metros en los causes con una anchura no mayor a cinco metros, El nivel de aguas máximas ordinarias se calculara a partir de la creciente máxima ordinaria que será calculada por “La Comisión Nacional del Agua”, de acuerdo a lo dispuesto en el reglamento de la Ley de Aguas Nacionales.

### III3 Leyes Reglamentos y Normas Oficiales Mexicanas

#### III31 Ley General de desarrollo forestal sustentable

Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 5 de junio de 2018. Las disposiciones de esta Ley previstas en el Título Cuarto, Capítulo I, Secciones Segunda, Tercera, Cuarta y Sexta (artículos 72 a 85 y 91 y 92), publicadas en el DOF 05-06-2018, entraron en vigor el 22 de febrero de 2019.

Para efectos de esta ley se entiende por:

- **Áreas de Protección Forestal:** Comprende los espacios forestales o boscosos colindantes a la zona federal y de influencia de nacimientos, corrientes, cursos y cuerpos de agua, o la faja de terreno inmediata a los cuerpos de propiedad particular, en la extensión que en cada caso fije la autoridad, de acuerdo con el Reglamento de esta Ley;
- **Cambio de uso del suelo en terreno forestal:** La remoción total o parcial de la vegetación de los terrenos forestales para destinarlos a actividades no forestales;
- **Compensación ambiental por cambio de uso de suelo en terrenos forestales:** Las obras y actividades de restauración de suelos, reforestación, protección y mantenimiento, que se realizan con el fin de rehabilitar ecosistemas forestales deteriorados, de controlar o evitar los procesos de degradación de los mismos y de recuperar parcial o totalmente las condiciones que propicien su persistencia y evolución;
- **Degradación:** Proceso de disminución de la capacidad de los suelos y ecosistemas forestales para brindar servicios ambientales, así como de su capacidad productiva;
- **Depósito por Compensación Ambiental:** Es el monto económico que deposita el promovente de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, para obtener la autorización;
- **Ecosistema Forestal:** La unidad funcional básica de interacción de los recursos forestales entre sí y de éstos con el ambiente, en un espacio y tiempo determinados;
- **Forestación:** El establecimiento y desarrollo de vegetación forestal en terrenos preferentemente forestales o temporalmente forestales con propósitos de conservación, restauración o producción comercial;
- **Recursos asociados:** Las especies silvestres animales y vegetales, así como el agua, que coexisten en relación de interdependencia y funcionalidad con los recursos forestales;
- **Recursos forestales:** La vegetación de los ecosistemas forestales, sus servicios, productos y residuos, así como los suelos de los terrenos forestales y preferentemente forestales;
- **Reforestación:** Establecimiento de especies forestales en terrenos forestales;
- **Suelo Forestal:** Cuerpo natural que ocurre sobre la superficie de la corteza terrestre, compuesto de material mineral y orgánico, líquidos y gases, que presenta horizontes o capas y que es capaz de soportar vida; que han evolucionado bajo una cubierta forestal y que presentan características que les confirió la vegetación forestal que en él se ha desarrollado;
- **Terreno diverso forestal:** Es el que no reúne las características y atributos biológicos de las definiciones de ecosistema forestal y vegetación forestal previstas en las fracciones XXIII y LXXX del presente artículo, respectivamente;
- **Terreno forestal:** Es el que está cubierto por vegetación forestal y produce bienes y servicios forestales. No se considerará terreno forestal, para efectos de esta Ley, el que se localice dentro de los límites de los centros de población, en términos de la Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano, con excepción de las áreas naturales protegidas;
- **Terreno preferentemente forestal:** Aquel que habiendo estado cubierto por vegetación forestal y que en la actualidad no está cubierto por dicha vegetación, pero por sus condiciones de clima, suelo y topografía, cuya pendiente es mayor al 5 por ciento en una

- extensión superior a 38 metros de longitud y puede incorporarse al uso forestal, siempre y cuando no se encuentre bajo un uso aparente.
- **Uso doméstico:** Es el aprovechamiento, sin propósitos comerciales, de los recursos forestales extraídos del medio natural en el que se encuentran, para usos rituales o satisfacer las necesidades de energía calorífica, vivienda, aperos de labranza y otros usos en la satisfacción de necesidades básicas en el medio rural;
  - **Vegetación forestal:** Es el conjunto de plantas y hongos que crecen y se desarrollan en forma natural, formando bosques, selvas, zonas áridas y semiáridas, y otros ecosistemas, dando lugar al desarrollo y convivencia equilibrada de otros recursos y procesos naturales;
  - **Vegetación secundaria nativa:** Aquella que surge de manera espontánea en selvas altas, medianas o bajas que han estado bajo uso agrícola o pecuario en zonas tropicales; en algunas zonas se les denomina acahuals;

Esta Ley establece en su Art. 30 que en la planeación y realización de acciones a cargo de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, conforme a sus respectivas esferas de competencia, así como en el ejercicio de las atribuciones que las leyes confieren a las autoridades de la Federación, de las Entidades Federativas o de los Municipios, para regular, promover, restringir, prohibir, orientar y en general inducir las acciones de los particulares en los campos social, ambiental y económico, se observarán, por parte de las autoridades competentes, los criterios obligatorios de política forestal.

Dentro de sus criterios obligatorios de política forestal de carácter social el proyecto se vincula con los siguientes:

- El impulso al mejoramiento de la calidad, capacidad y condición de los recursos humanos a través de la modernización e incremento de los medios para la educación, la capacitación y la generación de oportunidades de empleo, tanto en actividades productivas como de servicios;
- La regulación y aprovechamiento de los recursos y terrenos forestales, deben ser objeto de atención de las necesidades sociales, económicas, ecológicas y culturales de las generaciones presentes y futuras.

De los criterios obligatorios de política forestal de carácter ambiental y silvícola el proyecto aborda particular y ampliamente los siguientes:

- Orientarse hacia el mejoramiento ambiental del territorio nacional a través del manejo forestal sustentable, para que contribuyan al mantenimiento del capital natural y la biodiversidad, la calidad del entorno de los centros de población y vías de comunicación y que, del mismo modo, conlleve la defensa de los suelos y cursos de agua, la disminución de la contaminación y la provisión de espacios suficientes para la recreación;
- La protección, conservación, restauración y aprovechamiento de los recursos forestales a fin de evitar la erosión o degradación del suelo;
- La captación, protección y conservación de los recursos hídricos y la capacidad de recarga de los acuíferos;

- La conservación prioritaria de las especies endémicas, amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial;
- El uso de especies compatibles con las nativas y con la persistencia de los ecosistemas forestales

Y de los criterios obligatorios de política forestal de carácter económico, el proyecto se alinea con los siguientes:

- La valoración de los bienes y servicios ambientales
- El apoyo, estímulo y compensación de los efectos económicos de largo plazo de formación del recurso forestal y del costo de los bienes y servicios ambientales;
- La realización de las obras o actividades públicas o privadas que por ellas mismas puedan provocar deterioro de los recursos forestales, debe incluir acciones equivalentes de regeneración, restauración y restablecimiento de los mismos.

En relación a los trámites en Materia Forestal señalados en esta Ley y correspondientes con el proyecto, corresponde a la Secretaría los siguientes actos y autorizaciones.

#### **I. Autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, por excepción;**

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

Se somete al procedimiento de revisión el ETJ correspondiente ante la Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos, para la superficie de cambio de suelo descrita en el apartado correspondiente, con base en el contenido señalado en el Reglamento. En esta MIA-P se presentan los análisis y conclusiones del ETJ y las medidas de mitigación propuestas para mitigar las áreas afectadas por la remoción de vegetación forestal además de las derivadas de las actividades del proyecto.

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

Se anexan a la presente manifestación de impacto ambiental los programas de manejo de vegetación (rescate, reubicación y podas), ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna. Así mismo se contemplan las acciones que se llevarán a cabo durante la ejecución del proyecto a fin de hacer compatible su implementación, con observancia a los ordenamientos ecológicos, NOMs y demás disposiciones legales aplicables.

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

Derivado de la autorización del cambio de uso de suelo en terrenos forestales, se realizará el depósito por compensación ambiental, además de dar cumplimiento a las medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas en este documento.

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

Se llevarán a cabo los informes de las actividades del CUSTF a los que se refiere el párrafo anterior en los términos que señala el Reglamento.

#### III.3.1.1 Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal sustentable

#### Título Cuarto: De las medidas de Conservación Forestal.- Capítulo 2.-Del Cambio de Uso del Suelo en los Terrenos Forestales

Referente a los contenidos de los estudios técnicos justificativos para lograr la autorización en materia de cambio de uso del suelo de la superficie con cubierta forestal en la que se pretende el derecho de vía de la línea de media tensión; así como el monto económico de la compensación ambiental serán atendidos por el promovente, conforme a lo señalado Artículos 120 al 124 del RLGDFS.

**Artículo 126.-** La autorización de cambio de uso de suelo amparará el aprovechamiento de las materias primas forestales derivadas y, para su transporte se deberá acreditar la legal procedencia con las remisiones forestales respectivas, de conformidad con lo dispuesto en la Ley y en el presente reglamento.

Referente al destino de materias primas derivadas del cambio de uso del suelo no se prevé su comercialización o transformación, debido al escaso volumen que representan las especies a remover ya que se trata de especies arbóreas de bajo porte y diámetros delgados, se emplearán para la elaboración de postes para el cercado la superficie reforestada para garantizar su establecimiento y protección; los residuos de menores dimensiones que puedan servir como leña para el autoconsumo se dejarán al propietario del predio, las ramas mas delgadas serán picadas y dispersas en el sitio para su incorporación al suelo y prevenir su erosión. Aclarando que solo se llevará a cabo la remoción parcial, manteniendo las herbáceas y arbustos pequeños, para proteger el suelo.

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

La presente Ley (*Última reforma publicada DOF 05-06-18*) es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción.

La LGEEPA establece los lineamientos generales de la política ambiental nacional y las facultades específicas para la federación, los estados y municipios en materia de protección ambiental. Su función primordial es la de regular las actividades que el ser humano realiza y con las que causa un impacto al ambiente.

Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases para:

- i. Garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente sano para su desarrollo, salud y bienestar;
- ii. Definir los principios de la política ambiental y los instrumentos para su aplicación;
- iii. La preservación, la restauración y el mejoramiento del ambiente;
- iv. La preservación y protección de la biodiversidad, así como el establecimiento y administración de las áreas naturales protegidas;
- v. El aprovechamiento sustentable, la preservación y, en su caso, la restauración del suelo, el agua y los demás recursos naturales, de manera que sean compatibles la obtención de beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la preservación de los ecosistemas;
- vi. La prevención y el control de la contaminación del aire, agua y suelo;
- vii. Garantizar la participación corresponsable de las personas, en forma individual o colectiva, en la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente;



Esta Ley también establece en su artículo 15, fracción IV, que “*Quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar el ambiente, está obligado a prevenir, minimizar o reparar los daños que cause, así como a asumir los costos que dicha afectación implique*”.

Esta Ley se vincula directamente con el proyecto ya que de ella se deriva la necesidad de solicitar autorización en materia de impacto ambiental para llevar a cabo las obras de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento del proyecto. De manera que la prevención, conservación, preservación, restauración ambiental y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, sea compatible con el desarrollo, la obtención de beneficios económicos y las actividades de la sociedad; en ella se establecen las medidas de control y de seguridad para garantizar la prevención y el control de la contaminación del aire, agua y suelo y el deterioro de la flora y fauna de los ecosistemas forestales.

Las obligaciones que derivan de la LGEEPA, para este proyecto, son las siguientes:

- Obtener la autorización de evaluación de impacto ambiental, en particular por: el cambio de uso del suelo de terrenos forestales y preferentemente forestales y si involucra áreas naturales protegidas competencia de la federación.
- Observar las Normas Oficiales Mexicanas,
- La prevención y control de contaminación a la atmósfera,
- La prevención de la contaminación del suelo.

Capítulo IV.- Instrumentos de la política ambiental, Sección V.-Evaluación del Impacto Ambiental.

**Artículo 28.-** La Evaluación del Impacto Ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo, alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:

*Párrafo reformado DOF 23-02-2005*

**VII.-** Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas;  
**XI.** Obras y actividades en áreas naturales protegidas de competencia de la Federación;

En el Art. 30 se señala que “Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que

se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.

**Manifestación del impacto ambiental:** *El documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo;*

Para este efecto se considera el formato publicado en la página de internet <https://www.gob.mx/semarnat/documentos/guias-de-impacto-ambiental> para la elaboración del documento en la modalidad y sector al que pertenece el proyecto, conforme al tipo de actividad y su ubicación (en la Reserva de la Biosfera Sierra Gorda).

Para lograr su objetivo la LGEEPA establece los denominados instrumentos de política ambiental: planeación ambiental, ordenamiento ecológico del territorio, instrumentos económicos, regulación ambiental de los asentamientos humanos, evaluación del impacto ambiental, normas oficiales mexicanas, autorregulación y auditorías ambientales, investigación y educación ecológicas, así como los instrumentos de política ecológica de las áreas naturales protegidas.

En general la elaboración de la manifestación de impacto ambiental se sujeta al contenido de esta Ley debido a su localización en el ANP, el cambio de uso de suelo y las regulaciones que en materia ambiental imprimen los demás ordenamientos.

### III.3.1.3 Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental

Este reglamento *Última reforma publicada DOF 31-10-2014* es de observancia general en todo el territorio nacional y en las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción; tiene por objeto reglamentar la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en materia de evaluación del impacto ambiental a nivel federal a que se refiere el artículo 28 de la (LGEEPA).

**Artículo 5o.-** Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:

#### **O) CAMBIOS DE USO DEL SUELO DE ÁREAS FORESTALES, ASÍ COMO EN SELVAS Y ZONAS ÁRIDAS:**

I. Cambio de uso del suelo para actividades agropecuarias, acuícolas, de desarrollo inmobiliario, de infraestructura urbana, de vías generales de comunicación o para el establecimiento de instalaciones comerciales, industriales o de servicios en predios con vegetación forestal, con excepción de la construcción de vivienda unifamiliar y del establecimiento de instalaciones comerciales o de servicios en predios menores a 1000

metros cuadrados, cuando su construcción no implique el derribo de arbolado en una superficie mayor a 500 metros cuadrados, o la eliminación o fragmentación del hábitat de ejemplares de flora o fauna sujetos a un régimen de protección especial de conformidad con las normas oficiales mexicanas y otros instrumentos jurídicos aplicables;

El proyecto implica el cambio de uso de suelo de un terreno forestal en una superficie de **0.2308 ha** cubiertos por vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia, correspondientes a una fracción del derecho de vía para emplearse en la construcción de la línea de distribución eléctrica.

#### **S) OBRAS EN ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS**

Cualquier tipo de obra o instalación dentro de las áreas naturales protegidas de competencia de la Federación, con excepción de:

**c) Las obras de infraestructura urbana y desarrollo habitacional en las zonas urbanizadas que se encuentren dentro de áreas naturales protegidas, siempre que no rebasen los límites urbanos establecidos en los Planes de Desarrollo Urbano respectivos y no se encuentren prohibidos por las disposiciones jurídicas aplicables.**

Del procedimiento para la evaluación de impacto ambiental, conforme a lo señalado en la LGEEPA, el reglamento señala lo siguiente:

**Artículo 9o.-** Los promoventes deberán presentar ante la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización.

La Información que contenga la manifestación de impacto ambiental deberá referirse a circunstancias ambientales relevantes vinculadas con la realización del proyecto.

La Secretaría proporcionará a los promoventes guías para facilitar la presentación y entrega de la manifestación de impacto ambiental de acuerdo al tipo de obra o actividad que se pretenda llevar a cabo. La Secretaría publicará dichas guías en el **Diario Oficial de la Federación** y en la Gaceta Ecológica.

**Artículo 10.-** Las manifestaciones de impacto ambiental deberán presentarse en las siguientes modalidades:

- I. Regional, o
- II. Particular.

La manifestación se presenta en la modalidad particular, debido a que no cae en ninguno de los supuestos del Art. 11.

**Artículo 14.-** Cuando la realización de una obra o actividad que requiera sujetarse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental involucre, además, el cambio de uso del suelo

de áreas forestales y en selvas y zonas áridas, los promoventes podrán presentar una sola manifestación de impacto ambiental que incluya la información relativa a ambos proyectos.

En general el proyecto dará cumplimiento al contenido expreso en el Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación del impacto ambiental señalado en el Capítulo III del REIA.

La elaboración de la presente Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P) se realizó conforme a lo que establecen las Leyes y Normas que regulan cada una de las actividades propuestas, así mismo aborda los diferentes apartados, apoyada en la guía para la elaboración de la manifestación de impacto ambiental modalidad particular por el cambio de uso de suelo emitida por la Secretaría publicada por el INE.

### III32 Ley General para la Prevención Y Gestión Integral de los Residuos

#### Título primero.- Disposiciones Generales.- Capítulo Único.- Objeto y Ámbito de aplicación de la Ley

**Artículo 1.-** Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente adecuado y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación, así como establecer las bases para:

- I. Aplicar los principios de valorización, responsabilidad compartida y manejo integral de residuos, bajo criterios de eficiencia ambiental, tecnológica, económica y social, los cuales deben de considerarse en el diseño de instrumentos, programas y planes de política ambiental para la gestión de residuos;
- II. Determinar los criterios que deberán de ser considerados en la generación y gestión integral de los residuos, para prevenir y controlar la contaminación del medio ambiente y la protección de la salud humana;
- III. Establecer los mecanismos de coordinación que, en materia de prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de residuos, corresponden a la Federación, las entidades federativas y los municipios,...
- IV. Formular una clasificación básica y general de los residuos que permita uniformar sus inventarios, así como orientar y fomentar la prevención de su generación, la valorización y el desarrollo de sistemas de gestión integral de los mismos;
- V. Regular la generación y manejo integral de residuos peligrosos, así como establecer las disposiciones que serán consideradas por los gobiernos locales en la regulación de los residuos que conforme a esta Ley sean de su competencia;
- VI. Definir las responsabilidades de los productores, importadores, exportadores, comerciantes, consumidores y autoridades de los diferentes niveles de gobierno, así como de los prestadores de servicios en el manejo integral de los residuos;

- VII. Fomentar la valorización de residuos, así como el desarrollo de mercados de subproductos, bajo criterios de eficiencia ambiental, tecnológica y económica, y esquemas de financiamiento adecuados;
- VIII. Promover la participación corresponsable de todos los sectores sociales, en las acciones tendientes a prevenir la generación, valorización y lograr una gestión integral de los residuos ambientalmente adecuada, así como tecnológica, económica y socialmente viable, de conformidad con las disposiciones de esta Ley;
- X. Prevenir la contaminación de sitios por el manejo de materiales y residuos, así como definir los criterios a los que se sujetará su remediación;
- XIII. Establecer medidas de control, medidas correctivas y de seguridad para garantizar el cumplimiento y la aplicación de esta Ley y las disposiciones que de ella se deriven, así como para la imposición de las sanciones que corresponda.

*Fracción reformada DOF 22-05-2006*

Durante la preparación del sitio se llevará a cabo la recolección separada de residuos que se encuentren dispersos en la superficie del derecho de vía. Posteriormente durante la construcción y abandono del sitio se llevará a cabo la recolección separada de residuos para su traslado a los centros de acopio; serán dispuestos como se ha indicado en el documento y como se detalla en el apartado correspondiente, en estricto apego a las disposiciones de este ordenamiento jurídico.

Los residuos tanto sólidos como líquidos y los clasificados como peligrosos generados por el proyecto, se atenderán conforme a la normatividad en materia y lo descrito en las medidas de prevención y mitigación propuestas; será verificado su cumplimiento conforme lo establece el plan de vigilancia ambiental.

Conforme a su **Artículo 2.-** En la formulación y conducción de la política en materia de prevención, valorización y gestión integral de los residuos a que se refiere esta Ley, la expedición de disposiciones jurídicas y la emisión de actos que de ella deriven, así como en la generación y manejo integral de residuos, según corresponda, se observarán los siguientes principios vinculados con el proyecto:

- I. El derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar;
- II. Sujetar las actividades relacionadas con la generación y manejo integral de los residuos a las modalidades que dicte el orden e interés público para el logro del desarrollo nacional sustentable;
- III. La prevención y minimización de la generación de los residuos, de su liberación al ambiente, y su transferencia de un medio a otro, así como su manejo integral para evitar riesgos a la salud y daños a los ecosistemas;
- IV. Corresponde a quien genere residuos, la asunción de los costos derivados del manejo integral de los mismos y, en su caso, de la reparación de los daños;
- VI. La valorización de los residuos para su aprovechamiento como insumos en las actividades productivas;
- VIII. La disposición final de residuos limitada sólo a aquellos cuya valorización o tratamiento no sea económicamente viable, tecnológicamente factible y ambientalmente adecuada;
- IX. La selección de sitios para la disposición final de residuos de conformidad con las normas oficiales mexicanas y con los programas de ordenamiento ecológico y desarrollo urbano;
- X. La realización inmediata de acciones de remediación de los sitios contaminados, para prevenir o reducir los riesgos inminentes a la salud y al ambiente;

Y conforme al **Artículo 3.-** Se consideran de utilidad pública, las siguientes acciones a considerar por parte del promovente:

- I. Las medidas necesarias para evitar el deterioro o la destrucción que los elementos naturales puedan sufrir, en perjuicio de la colectividad, por la liberación al ambiente de residuos;
- II. La ejecución de obras destinadas a la prevención, conservación, protección del medio ambiente y remediación de sitios contaminados, cuando éstas sean imprescindibles para reducir riesgos a la salud;
- IV. Las acciones de emergencia para contener los riesgos a la salud derivados del manejo de residuos.

**Artículo 16.-** La clasificación de un residuo como peligroso, se establecerá en las normas oficiales mexicanas que especifiquen la forma de determinar sus características, que incluyan los listados de los mismos y fijen los límites de concentración de las sustancias contenidas en ellos, con base en los conocimientos científicos y las evidencias acerca de su peligrosidad y riesgo.

**Artículo 18.-** Los residuos sólidos urbanos podrán subclasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria, de conformidad con los Programas Estatales y Municipales para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos, así como con los ordenamientos legales aplicables.

**Artículo 19.-** Los residuos de manejo especial se clasifican como se indica a continuación, salvo cuando se trate de residuos considerados como peligrosos en esta Ley y en las normas oficiales mexicanas correspondientes:

III. Residuos generados por las actividades pesqueras, agrícolas, silvícolas, forestales, avícolas, ganaderas, incluyendo los residuos de los insumos utilizados en esas actividades;

Los residuos derivados del mantenimiento de la maquinaria serán manejados por el taller mecánico que brinde el servicio; en caso de averías en la maquinaria en el sitio de construcción serán reparadas en el sitio llevando a cabo el confinamiento de residuos y su traslado al taller responsable para que los gestione con sus residuos ante la empresa debidamente autorizada.

V. Lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales;

Los residuos sanitarios serán tratados por la empresa que brinde el servicio de sanitarios portátiles (cabinas), conforme a la norma que los regula.

VII. Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general;

Se emplearán al máximo los materiales de la excavación de cepas, los excedentes serán acomodados en el sitio evitando su contacto con escurrimientos previniendo su erosión.

**Artículo 31.-** Estarán sujetos a un plan de manejo los siguientes residuos peligrosos y los productos usados, caducos, retirados del comercio o que se desechen y que estén clasificados como tales en la norma oficial mexicana correspondiente:

- I. Aceites lubricantes usados;
- III. Convertidores catalíticos de vehículos automotores;
- IV. Acumuladores de vehículos automotores conteniendo plomo;

Debido al periodo de ejecución del proyecto no se contempla la generación y manejo de este tipo de residuos en el sitio de construcción, en todo caso serán manejados en los talleres mecánicos a donde se acuda a dar el mantenimiento preventivo de los vehículos previo al inicio de actividades del proyecto.

Respecto al manejo integral de los residuos peligrosos esta Ley señala lo siguiente:

**Artículo 42.-** Los generadores y demás poseedores de residuos peligrosos, podrán contratar los servicios de manejo de estos residuos con empresas o gestores autorizados para tales efectos por la Secretaría, o bien transferirlos a industrias para su utilización como insumos dentro de sus procesos, cuando previamente haya sido hecho del conocimiento de esta dependencia, mediante un plan de manejo para dichos insumos, basado en la minimización de sus riesgos.

La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera.

Los residuos peligrosos derivados del mantenimiento de la maquinaria y por la remediación de derrames accidentales que se produzcan, se pondrán a disposición del taller mecánico con el que establezca el compromiso el contratista, para que den el adecuado manejo con las empresas autorizadas que tengan contratadas, conforme a su permiso de operación.

En cualquier caso los generadores deberán dejar libres de residuos peligrosos y de contaminación que pueda representar un riesgo a la salud y al ambiente, las instalaciones en las que se hayan generado éstos, cuando se cierren o se dejen de realizar en ellas las actividades generadoras de tales residuos.

El control de los microgeneradores de residuos peligrosos, corresponderá a las autoridades competentes de los gobiernos de las entidades federativas y municipales, de conformidad con lo que establecen los artículos 12 y 13 del presente ordenamiento.

**Artículo 49.-** La Secretaría, mediante la emisión de normas oficiales mexicanas, podrá establecer disposiciones específicas para el manejo y disposición final de residuos

peligrosos por parte de los microgeneradores y los pequeños generadores de estos residuos, en particular de aquellos que por su peligrosidad y riesgo así lo ameriten.

Esta ley tiene injerencia en el proyecto debido a la generación de residuos por parte de los trabajadores, aunque se buscará fomentar su reducción, reutilización y reciclaje. Se llevarán a cabo las acciones para el cumplimiento de estas disposiciones, su descripción se hace el apartado correspondiente en donde se proponen las medidas y la infraestructura para su adecuado manejo. Además de corresponder con algunas acciones contenidas en las UGAs del POEREQ a las que se dará cabal cumplimiento.

### III33 Normas Oficiales Mexicanas

Las NOM son de carácter técnico, obligatorias, que en materia ambiental, tienen por objetivo garantizar la sustentabilidad de las actividades económicas, a través de la especificación de requisitos de equipos, procesos o tecnologías que deben emplearse en el desarrollo de alguna actividad, o bien a través del establecimiento de límites.

Las diferentes etapas del proyecto deberán cumplir con las NOM que existen en las siguientes materias:

#### - Normas Oficiales Mexicanas en Materia de Aguas Residuales

La forma más común para evacuar las aguas residuales de tipo doméstico es mediante su descarga a un sistema de alcantarillado sanitario. Sin embargo, esto no siempre es económicamente factible cuando la población está bastante dispersa.

La comunidad de Río adentro no cuenta con el servicio de drenaje por lo tanto la instalación de sanitarios móviles, prevista en las obras adicionales al proyecto, permitirá evitar generar impactos ambientales al agua por el ingreso de contaminantes provenientes de aguas residuales sin previo tratamiento, por lo que con ello se da cumplimiento a las siguientes:

Clave	Objetivo	Fecha de publicación	Campo de aplicación	Vigilancia	Sanciones
NOM-001 SEMARNAT-1996	Establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales, con el objeto de proteger su calidad y posibilitar sus usos.	06/01/1997, D.O.F	La Norma es de observancia obligatoria para los responsables de dichas descargas. Esta NOM no se aplica a las descargas de aguas provenientes de drenajes separados de aguas pluviales.	Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, por conducto de la Comisión Nacional del Agua, y a la Secretaría de Marina en el ámbito de sus respectivas atribuciones, cuyo personal realizará los trabajos de inspección y vigilancia que sean necesarios.	Las violaciones a la misma se sancionarán en los términos de la Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento, Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, la Ley Federal sobre Metrología y Normalización y demás ordenamientos jurídicos aplicables.

Las aguas residuales sanitarias del proyecto serán tratadas por la empresa que brinde el servicio de arrendamiento de cabinas móviles, previendo que cuente con los permisos en regla.



NOM-002 SEMARNAT- 1996	Establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal con el fin de prevenir y controlar la contaminación de las aguas y bienes nacionales, así como proteger la infraestructura de dichos sistemas.	03/06/1998, D.O.F	La Norma es de observancia obligatoria para los responsables de dichas descargas. Esta Norma no se aplica a la descarga de las aguas residuales domésticas, pluviales, ni a las generadas por la industria, que sean distintas a las aguas residuales de proceso y conducidas por drenaje separado.	Los Gobiernos Estatales, Municipales y del Distrito Federal, en el ámbito de sus respectivas competencias, cuyo personal realizará los trabajos de verificación, inspección y vigilancia que sean necesarios.	Las violaciones a la misma se sancionarán en los términos de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, y demás ordenamientos jurídicos aplicables.
La empresa que brinde el servicio de cabinas móviles podrá realizar las descargas al alcantarillado municipal, en apego a lo que establece esta Norma.					
NOM-003 SEMARNAT- 1997	Establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reúsen en servicios al público, con el objeto de proteger el medio ambiente y la salud de la población.	21/09/1998, D.O.F	La Norma es de observancia obligatoria para las entidades públicas responsables de su tratamiento y reúso.	Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, a través de la Comisión Nacional del Agua, y a la Secretaría de Salud, en el ámbito de sus respectivas atribuciones, cuyo personal realizará los trabajos de inspección y vigilancia que sean necesarios.	Las violaciones a la misma se sancionarán en los términos de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, la Ley General de Salud y demás ordenamientos jurídicos aplicables.
El proyecto no contempla el reúso de aguas sanitarias tratadas, ya que es mínima la cantidad a emplear en el proyecto (para la elaboración de mortero o para humedecer el material de compactación en el empotrado de postes).					
NOM-006- CONAGUA- 1997	Establece las especificaciones y métodos de prueba de las fosas sépticas prefabricadas para el tratamiento preliminar de las aguas residuales de tipo doméstico, con el fin de asegurar su confiabilidad y contribuir a la preservación de los recursos hídricos y del ambiente.	29/01/1999, D.O.F	La Norma es aplicable a las fosas sépticas prefabricadas de fabricación nacional o de importación, que se comercialicen dentro del país. Corresponde a los fabricantes y proveedores en cumplimiento de la presente. Normará lo correspondiente a la primera parte del tratamiento, es decir, a la fosa séptica.	La CNA será la encargada de vigilar el cumplimiento en los sitios de fabricación y promoverá la coordinación de las acciones con los gobiernos de las entidades federativas y los municipios, sin afectar las facultades en la materia y el ámbito de sus atribuciones, sin perjuicio de las atribuciones de la PROFECO para vigilar la comercialización de los productos materia de la presente NOM.	El incumplimiento de la NOM, será sancionado conforme a lo dispuesto por la ley federal sobre metrología y Normalización, la LAN y su Reglamento y demás ordenamientos jurídicos aplicables.
Debido a la estacionalidad del proyecto (rápido avance en el frente de obra), no se contempla el empleo de fosas sépticas prefabricadas o biodigestores.					

- **Normas Oficiales Mexicanas en Materia de Medición de Concentraciones, Emisión de fuentes fijas y Emisión de fuentes móviles.**

Los vehículos con grúa hidráulica articulada para el acarreo y levante de poste, así como las grúas con canastilla a emplear en las actividades de construcción, generarán emisiones de gases contaminantes a la atmósfera. Esto será regulado mediante el mantenimiento preventivo, constante debido a que para este tipo de vehículos no aplica la siguiente NOM:

Clave	Objetivo	Fecha de publicación	Campo de aplicación	Vigilancia	Sanciones
NOM-045 SEMARNAT-2017	Establece los límites máximos permisibles de emisión expresados en coeficiente de absorción de luz o por ciento de opacidad, proveniente de las emisiones del escape de los vehículos automotores en circulación que usan diésel como combustible, método de prueba y características técnicas del instrumento de medición.	08/03/2018, D.O.F	Su cumplimiento es obligatorio para los propietarios o legales poseedores de los citados vehículos, Centros de Verificación Vehicular, Unidades de Verificación y autoridades competentes. Se excluyen de la aplicación de la presente NOM, la maquinaria equipada con motores a diésel empleada en las actividades agrícolas, de la construcción y de la minería.	Los transportistas y automovilistas con vehículos emplacados en cualquiera de los estados de la República Mexicana. Los Gobiernos de los estados y municipios según su ámbito de competencia.  En cuanto a su observancia por parte del Servicio de Autotransporte Federal y Transporte Privado que circula por las vías generales de comunicación, corresponde a la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.  En relación al Instrumento de Medición, la vigilancia corresponde a la Secretaría de Economía, en el ámbito de sus atribuciones.	Las violaciones a la misma, se sancionarán en los términos de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, su Reglamento en Materia de Control de la Contaminación de la Atmósfera y la Ley Federal sobre Metrología y Normalización y su Reglamento y demás ordenamientos jurídicos aplicables.
Esta norma no es aplicable para la maquinaria a emplear en el proyecto, sin embargo se revisará que mantengan los servicios correspondientes para evitar fuertes emisiones.					

### - Normas Oficiales Mexicanas en Materia de Contaminación por Ruido

Los vehículos con grúa hidráulica articulada para el acarreo y levante de poste, así como las grúas con canastilla a emplear en las actividades de construcción son fuentes móviles de generación de emisiones de ruidos, polvo y vibraciones por lo que se hará lo conducente debido a lo señalado en las siguientes:

Clave	Objetivo	Fecha de publicación	Campo de aplicación	Vigilancia	Sanciones
NOM-080 SEMARNAT-1994	Establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.	13/01/1995, D.O.F	Se aplica a vehículos automotores de acuerdo a su peso bruto vehicular, y motocicletas y triciclos motorizados que circulan por las vías de comunicación terrestre, exceptuando los tractores para uso agrícola, trascabos, aplanadoras y maquinaria pesada para la construcción y los que transitan por riel.	Secretaría de Comunicaciones y Transportes, así como los Gobiernos del Distrito Federal y de los Estados y en su caso de los Municipios, de acuerdo a su competencia	El incumplimiento de la presente norma oficial mexicana será sancionado conforme a lo dispuesto por la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y demás ordenamientos jurídicos aplicables.
Queda exceptuada de la aplicación de esta NOM la maquinaria pesada de construcción, sin embargo se vigilará que se encuentre debidamente lubricadas las partes metálicas para evitar molestias a población.					
NOM-081 SEMARNAT-1994	Establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido que genera el funcionamiento de las fuentes fijas y el método de medición por el cual se determina su nivel emitido hacia el ambiente.	13/01/1995, D.O.F	Se aplica en la pequeña, mediana y gran industria, comercios establecidos, servicios públicos o privados y actividades en la vía pública.	Secretaría de Desarrollo Social, por conducto de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, así como los Estados y en su caso los Municipios, son las autoridades competentes para vigilar el cumplimiento de la presente norma oficial mexicana.	El incumplimiento de la presente norma oficial mexicana, será sancionado conforme a lo dispuesto por la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y demás ordenamientos jurídicos aplicables.
La circulación de vehículos a emplear en el proyecto será a través de las vías públicas de la cabecera municipal y camino hacia la comunidad beneficiada, por lo que se atenderá lo dispuesto en la Norma.					

- **Normas Oficiales Mexicanas en Materia de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial**

En las actividades de preparación del sitio y construcción no se tiene previsto que se generen residuos peligrosos a excepción de aceites lubricantes gastados, estos serán manejados por el taller mecánico o por la empresa constructora, se deberá vigilar su cumplimiento con las conforme a las siguientes:

Clave	Objetivo	Fecha de publicación	Campo de aplicación	Vigilancia	Sanciones
NOM-083-SEMARNAT-2003	Establece las especificaciones de selección del sitio, el diseño, construcción, operación, monitoreo, clausura y obras complementarias de un sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial.	20/10/2004, D.O.F	Es de observancia obligatoria para las entidades públicas y privadas responsables de la disposición final de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial.	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, por conducto de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, así como a los gobiernos estatales, municipales y del Distrito Federal en el ámbito de sus respectivas competencias	Las violaciones a la misma se sancionarán en los términos de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, sus reglamentos, la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y demás ordenamientos jurídicos aplicables.
El proyecto no contempla la construcción de sitios para el manejo de este tipo de residuos.					
NOM-052-SEMARNAT-2005	Establece el procedimiento para identificar si un residuo es peligroso, el cual incluye los listados de los residuos peligrosos y las características que hacen que se consideren como tales.	23/06/2006, D.O.F	Es de observancia obligatoria en lo conducente para los responsables de identificar la peligrosidad de un residuo.	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, por conducto de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, cuyo personal realizará los trabajos de inspección y vigilancia que sean necesarios.	Las violaciones a la misma se sancionarán en los términos de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, sus Reglamentos y demás ordenamientos jurídicos aplicables.
NOM-161-SEMARNAT-2011	Establecer los criterios para determinar los Residuos de Manejo Especial que estarán sujetos a Plan de Manejo y el Listado de los mismos.	01/02/2013, D.O.F	Los grandes generadores de Residuos Sólidos Urbanos. Los grandes generadores de Residuos de Manejo Especial. Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general, que se generen en una obra en una cantidad mayor a 80 m <sup>3</sup> .	Gobiernos del Distrito Federal y de los Estados a través de sus Instancias Ambientales de Inspección y Vigilancia, en el ámbito de sus respectivas jurisdicciones y competencias, quienes verificarán la existencia y la presentación del Plan de Manejo.	
NOM-003-SCT/2008	Establece las características, dimensiones, símbolos y colores de las etiquetas que deben portar todos los envases y embalajes, que identificarán la clase de riesgo que representan durante su trasportación y manejo las sustancias, materiales y residuos peligrosos.	15/08/2008, D.O.F	Es de aplicación obligatoria para los expedidores, transportistas y destinatarios de las sustancias, materiales y residuos peligrosos que transitan por las vías generales de comunicación terrestre, marítima y aérea.	La Secretaría de Comunicaciones y Transportes, por conducto de las Direcciones Generales con injerencia, así como la Secretaría de Seguridad Pública Federal, a través de la Policía Federal Preventiva en operación del transporte carretero.	
Los materiales a generar por el mantenimiento de vehículos ya se encuentran clasificados en esta categoría por lo que serán confinados junto con los residuos del taller mecánico con quien se establezca el convenio para su disposición a una empresa responsable, debido a la reducida cantidad de residuos generados en el proyecto y la lejanía de las empresas dedicadas a la gestión.					

- **Normas Oficiales Mexicanas en Materia de Protección de Flora y Fauna**

Derivado de las actividades de preparación del sitio (CUSTF y podas), durante la construcción y operación, se pondrá especial atención a la posible afectación de especies de flora y fauna silvestres consideradas bajo algún estatus de protección conforme a lo establecido en la normatividad. Para ello, se atendieron y atenderán las disposiciones para la flora y fauna silvestre, con apego a las siguientes:

Clave	Objetivo	Fecha de publicación	Campo de aplicación	Vigilancia	Sanciones
NOM-059 SEMARNAT-2010	Identificar las especies o poblaciones de flora y fauna silvestres en riesgo en la República Mexicana, mediante la integración de las listas correspondientes, así como establecer los criterios de inclusión, exclusión o cambio de categoría de riesgo para las especies o poblaciones, mediante un método de evaluación de su riesgo de extinción	30/12/2010, D.O.F	Es de observancia obligatoria en todo el Territorio Nacional, para las personas físicas o morales que promuevan la inclusión, exclusión o cambio de las especies o poblaciones silvestres en alguna de las categorías de riesgo, establecidas por esta Norma.	Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales por conducto de sus órganos competentes.	
Fue considerada por el personal encargado de la elaboración del estudio de impacto ambiental a fin de identificar las especies listadas y proponer las medidas tendientes a su protección.					
NOM-060- SEMARNAT-1994	Establecer las especificaciones para mitigar los efectos adversos ocasionados en los suelos y cuerpos de agua por el aprovechamiento forestal.	13/05/1994, D.O.F	La Norma es de observancia obligatoria en aprovechamientos forestales.	Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, por conducto de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, en el ámbito de sus respectivas competencias	El incumplimiento de la Norma será sancionado conforme a lo dispuesto por la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, la Ley Forestal y demás ordenamientos jurídicos aplicables.
No se llevará a cabo el aprovechamiento forestal pero debido a la superficie afectada por el CUSTF en la preparación del sitio se considera esta norma a fin de realizar el programa de obras de compensación ambiental.					
NOM-061- SEMARNAT-1994	Establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos ocasionados en la flora y fauna silvestres por el aprovechamiento forestal.	13/05/1994, D.O.F	Es de observancia obligatoria en los aprovechamientos forestales.	Las Secretarías de Agricultura y Recursos Hidráulicos y de Desarrollo Social por conducto de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, en el ámbito de sus respectivas competencias, vigilarán el cumplimiento de la presente norma oficial mexicana.	El incumplimiento de la presente norma oficial mexicana será sancionado conforme a lo dispuesto por la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, la Ley Forestal y demás ordenamientos jurídicos aplicables.
No se llevará a cabo un aprovechamiento forestal pero debido a la superficie afectada por el CUSTF y podas en la preparación del sitio se considera esta norma a fin de realizar los programas de rescate y reubicación de flora y fauna silvestre para mitigar sus efectos.					
NOM-062- SEMARNAT-1994	Establecer especificaciones para mitigar los efectos adversos sobre la biodiversidad que se ocasionen por el cambio del suelo de terrenos forestales a agropecuarios.	13/05/1994, D.O.F	La Norma es de observancia obligatoria en el cambio de uso del suelo de terrenos forestales a agropecuarios.	Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, por conducto de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, en el ámbito de sus respectivas competencias	El incumplimiento de la Norma será sancionado conforme a lo dispuesto por la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, la Ley Forestal y demás ordenamientos jurídicos aplicables.
Se llevará a cabo la remoción parcial de vegetación (CUSTF), aunque no se destinará la superficie a un uso agropecuario, se consideró la Norma en la mitigación de los impactos.					
NOM-020- SEMARNAT-2001	Establecer los procedimientos y lineamientos que se	10/12/2001, D.O.F	La Norma es de observancia obligatoria para quienes realicen actividades	Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, por conducto	Las infracciones de la Norma se sancionarán en los términos de la Ley

	deberán observar para la rehabilitación, mejoramiento y conservación de los terrenos forestales de pastoreo, para coadyuvar en el restablecimiento, mantenimiento e incremento de los recursos naturales y la capacidad productiva de la biodiversidad de los ecosistemas.		pecuarias y faunísticas, cuyo sustento se base en el aprovechamiento de la vegetación forestal natural o inducida, en terrenos forestales.	de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, cuyo personal realizará los trabajos de inspección y vigilancia que sean necesarios.	Forestal, su Reglamento y demás disposiciones legales aplicables.
Se consideró en la elaboración del programa de reforestación y mejoramiento de suelos para una rápida restauración forestal.					

- **Normas Oficiales Mexicanas en Materia de Seguridad e Higiene**

Con el propósito de que el personal que labore en las diferentes actividades relacionadas con el proyecto, cuente con la capacitación y el equipo de seguridad que garantice su integridad, deberá atenderse lo que dictan las siguientes:

**NOM-011-STPS-2002.-** La cual establece las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.

Si no se rebasan los límites, pero se tienen 85 dB o más, se debe dotar de equipo de protección personal a los trabajadores expuestos e implementar un programa de conservación de la audición. Si se rebasan los límites, se deben aplicar las medidas de control descritas capítulo 8 de la NOM.

Medidas de control:

- ✓ Mantenimiento preventivo y correctivo de las fuentes generadoras de ruido;
- ✓ Sustitución o modificación de equipos o procesos;
- ✓ Reducción de las fuerzas generadoras del ruido;
- ✓ Modificación de los componentes de frecuencia con mayor posibilidad de daño a la salud de los trabajadores;
- ✓ Distribución planificada y adecuada, del equipo en la planta;
- ✓ Instalación de cabinas, envolventes o barreras totales o parciales, interpuestas entre las fuentes sonoras y los receptores;
- ✓ Tratamiento de las trayectorias de propagación del ruido y de las vibraciones, por aislamientos de las máquinas y elementos.
- ✓ Manejo de los tiempos de exposición.

**NOM-017-STPS-2001.-** Contempla disposiciones relativas al equipo de protección personal-selección y uso en los centros de trabajo.

El Equipo de Protección Personal (EPP) Es el conjunto de elementos y dispositivos de uso personal, diseñados específicamente para proteger al trabajador contra accidentes y enfermedades que pudieran ser causados con motivo de sus actividades de trabajo.

El personal que lleve a cabo la energización de la líneas es personal especialista de la CFE, sin embargo para las actividades de preparación del sitio (derribo y podas) se requiere que el trabajador conozca los riesgos a los que se expone cuando esté haciendo

sus labores, el EPP que deba utilizar, así como la forma de usarlo y mantenerlo en buenas condiciones de utilización.

Respecto a la seguridad de los usuarios de la vía de comunicación donde se instalará la línea marginal, así como los habitantes que se trasladan a través del sitio donde se lleve a cabo el cavado de cepas para el hincado de postes, para prevenirlos de accidentes se atenderá colocando señales reflejantes, tapaderas y cintas para la delimitación de sitios de trabajo.

### **III4 Decretos y Programas de Manejo de Áreas Naturales Protegidas**

#### **III41 Programa de Manejo Reserva de la Biosfera Sierra Gorda**

La Reserva de la biosfera Sierra Gorda, Querétaro, está ubicada en el norte del estado de Querétaro entre los paralelos 20° 50' y 21° 45' de latitud norte y los meridianos 98° 50' y 100° 10' de longitud oeste, con una extensión de 383,567-44-87.5 ha, lo que representa el 32.02% del territorio total del estado. Según lo establece el Decreto de creación de la Reserva (publicado en el Diario Oficial de la Federación el 19 de mayo de 1997), cuenta con 11 zonas núcleo que abarcan una extensión de 24,803-35-87.5 ha y 1 zona de amortiguamiento con una extensión de 358,764-09-00 ha.

El Programa de Manejo se ha subdividido a la zona de amortiguamiento en 6 Subzonas, con el propósito de establecer una gradualidad en su manejo, acorde con las características físicas, biológicas y socioeconómicas de las poblaciones presentes en ésta, y en función de criterios de conservación y manejo de sus elementos naturales. Tales Subzonas podrán ser de tres tipos:

- Subzonas de Aprovechamiento Controlado;
- Subzonas de Aprovechamiento Sustentable; y
- Subzonas de Aprovechamiento Intensivo.

El objetivo general de su creación es el de Preservar y rehabilitar los ecosistemas de la Reserva, tales como los bosques mesófilos, selvas medianas, bosques de pino y encino y el matorral xerófilo, sus recursos naturales, biodiversidad y procesos evolutivos, así como inducir y orientar un aprovechamiento ordenado de los componentes naturales que permita su permanencia para las generaciones futuras y lograr un desarrollo económico y social para los habitantes de la zona.

El objetivo particular que se vincula estrechamente con el proyecto es el de: **Hacer compatible el desarrollo urbano, la recreación y el ecoturismo con la conservación, e implantar medidas que permitan amortiguar los impactos generados.**

Por otro lado el proyecto es un detonante de desarrollo y mejora en la calidad de vida de los habitantes de Río adentro, principalmente por carecer de un servicio básico e indispensable como es la energía eléctrica, considerando que de acuerdo con la provisión

de servicios la comunidad se encuentra en estatus de muy alta marginación. Además se proponen las medidas de prevención, mitigación y composición de los impactos ambientales para resarcir los daños ocasionados por la ejecución del proyecto, que dicho sea de paso se propone ejecutar con las mejores técnicas para reducir el derecho de vía afectando menor superficie con la remoción parcial de la vegetación y la realización de las actividades mayormente manuales para resarcir los impactos adversos.

El Programa de Manejo de la Reserva de la Biosfera “Sierra Gorda”, Querétaro, es un elemento adicional a los esfuerzos concretos del Gobierno Mexicano para dar cumplimiento a los acuerdos del Convenio sobre Diversidad Biológica firmado por los países miembros en la Cumbre de Río en junio de 1992, en donde se enfatiza que la exigencia fundamental para la conservación de la biodiversidad, es la conservación in situ de los ecosistemas y hábitats y el mantenimiento y la recuperación de poblaciones viables de especies en su entorno natural. Asimismo, promueve la utilización sostenible de los componentes naturales y la participación justa y equitativa de los beneficios que se derivan de su aprovechamiento conforme a las características socioeconómicas y políticas de cada país.

Publicado en septiembre de 1999, el **Programa de Manejo de la Reserva de la Biosfera Sierra Gorda** fue elaborado con el fin de contribuir al fortalecimiento de la gestión ambiental en materia de conservación, y promover nuevos procesos de desarrollo regional compatibles con las prácticas locales de producción y el uso tradicional de los recursos naturales con criterios de sustentabilidad; se pretende que el Programa de Manejo sea un instrumento de planeación útil, que dé sustento y dirección a las actividades locales y que permita establecer una administración eficaz de la Reserva con propuestas de acciones concretas de protección, restauración, saneamiento, aprovechamiento sostenible de sus recursos y mejoramiento de la calidad de vida de sus pobladores.

De acuerdo con la división del Programa de Manejo de la Reserva, se derivan los siguientes componentes para la regulación de las actividades en su interior, abordando aquellas que tienen relación con el proyecto.

### **Componente Zonificación**

La zonificación propuesta pretende llegar a ser un instrumento de manejo del área y sus recursos en el corto, mediano y largo plazos. Además, esta zonificación no es estática y buscará adaptarse a las condiciones socioeconómicas y a los estudios físicos y ecológicos que avalen una nueva configuración de las zonas.

La zonificación de la Reserva de la Biosfera Sierra Gorda se basa en los dos tipos de zona que maneja la LGEEPA para este tipo de áreas naturales: Zonas Núcleo y Zona de Amortiguamiento, como quedó asentada en el Decreto de creación del área.

**Zona de amortiguamiento:** Esta zona que abarca 358,764-09-00 Ha., es la superficie que protege a las zonas núcleo de los impactos provocados por el desarrollo de actividades antrópicas que realizan las comunidades que se localizan en el Estado de Querétaro y que ponen en riesgo la evolución de los procesos naturales de los ecosistemas y sus elementos contenidos en la reserva.

*“Aquí sólo podrán realizarse actividades productivas emprendidas por las comunidades que ahí habiten al momento de la expedición de la declaratoria respectiva o con su participación, que sean estrictamente compatibles con los objetivos, criterios y programas de aprovechamiento sustentable en los términos del Decreto respectivo y del presente Programa de Manejo, considerando las previsiones de los programas de Ordenamiento Ecológico que resulten aplicables”.*

Se vio la necesidad de establecer una subzonificación dentro de la zona de amortiguamiento, que siguiera criterios de gradualidad en el manejo de los recursos naturales. Ésta sub-zonificación<sup>11</sup> se realizó con base en las características naturales de la región (pendiente y erodabilidad), su estado de conservación, presencia de ecosistemas o hábitats especiales, la importancia como parte de los procesos físicos (captación de agua), y los usos del suelo actuales y potenciales. La zona de amortiguamiento se dividió en 3 Subzonas basadas en una gradualidad de manejo.

- Subzonas de aprovechamiento controlado;
- Subzonas de aprovechamiento sustentable; y
- Subzonas de aprovechamiento intensivo

#### • Subzonas de aprovechamiento intensivo.

Áreas en las que se ubican los asentamientos humanos y sus inmediaciones, en donde se favorecerá la utilización de los recursos naturales de un modo intensivo y se ordenarán las actividades productivas de las comunidades, previamente contempladas en los programas y planes de desarrollo urbano locales.

El proyecto que se propone se ubica alejado de las zonas núcleo, no se fraccionan hábitats conservados porque se localiza en la subzona de aprovechamiento intensivo, en las inmediaciones de las comunidades de Capulines y Río adentro, además queda comprendido dentro del polígono del Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Jalpan de Serra y aunque se pretende ejecutar en una zona de Preservación Ecológica Forestal, las actividades que se proponen no contravienen el instrumento de ordenación y se encuentra mayormente rodeado de tierras de cultivo y

<sup>11</sup> No existen en el programa de manejo actual límites físicos (georreferenciados) definidos para esta subzonificación.



viviendas dispersas del asentamiento humano que se pretende beneficiar, por lo que la vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia se encuentra en proceso de degradación.

### Componente Conservación, Manejo y Rehabilitación

Su objetivo es evitar intervenir significativamente en los procesos naturales, a través de un adecuado aprovechamiento de los recursos y la disminución de la presión ocasionada por las actividades humanas. Así mismo, favorecer la rehabilitación de los ecosistemas y hábitat originales. Este Componente tiene incluido los siguientes Subcomponentes:

- Subcomponente de Conservación
- Subcomponente de Manejo
- Subcomponente de Rehabilitación

#### Subcomponente de Conservación

- ✓ Favorecer la continuación de los procesos naturales, mediante la conservación de paisajes, el equilibrio de ecosistemas, especies y el mantenimiento de la diversidad biológica.

Se señalan las acciones con las que tiene correspondencia el proyecto, aunque su zona de aplicación no se encuentre considerada en el instrumento de planeación.

Acciones	Plazos				Prioridad	Lugar	Acciones del proyecto
	C	M	L	P			
Promover ante las autoridades competentes en la materia la regulación de los cambios de uso del suelo en la reserva.				X	A	Subzonas de aprovechamiento controlado Subzonas de aprovechamiento sustentable	Se solicita el cambio de uso de suelo en terrenos forestales ante la Semarnat, por la remoción parcial de vegetación en el derecho de vía de la línea de media tensión. Se consideran los usos de suelo permitidos en el PDUCP Jalpan de Serra por ubicarse en una zona de PEF.
Promover su control y regular las quemas de todo tipo.				X	A	Zona de amortiguamiento	Los residuos derivados del CUSTF serán picados y dispersos para su incorporación al suelo, no se permitirá el uso de fuego para la destrucción de ningún tipo de residuo.
Definir y proteger corredores biológicos		X			B	Zonas núcleo Subzonas de aprovechamiento controlado Subzonas de aprovechamiento sustentable	La zona no se constituye como un corredor biológico debido a su ubicación en la zona de aprovechamiento intensivo sin embargo se consideró reducir la amplitud de la brecha utilizando conductores aislado, dada su cercanía con el sitio Ramsar.

#### Subcomponente de Manejo

- ✓ Establecer estrategias de manejo de los ecosistemas y sus componentes para la conservación.

Acciones	Plazos				Prioridad	Lugar	Acciones del proyecto
	C	M	L	P			
Programas de conservación, restauración, rehabilitación y mejoramiento de suelos.				X	A	Toda la Reserva	Se incluye el programa de reforestación con obras de conservación de suelo para compensar los impactos generados por el CUSTF
Promover la aplicación de planes y programas de desarrollo urbano municipal acordes con los objetivos del ANP.	X	X			B	Subzonas de aprovechamiento intensivo	El proyecto se ubica dentro del PDUCP Jalpan de Serra, por lo que se consideró el uso de suelo permitido conforme a la actividad que se propone
Promover la recuperación de especies cuyas poblaciones naturales se encuentren disminuidas.				X	A		Se llevará a cabo un programa de rescate y reubicación de especies forestales presentes en la superficie de CUSTF, así como el ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre.

### Subcomponente de Rehabilitación

- ✓ Restaurar y rehabilitar los principales sistemas naturales degradados

Acciones	Plazos				Prioridad	Lugar	Acciones del proyecto
	C	M	L	P			
Identificar y delimitar aquellos sitios que sean considerados como prioritarios para la implantación de programas de recuperación y restauración de sus elementos.	X	X			B	Subzonas de aprovechamiento sustentable	Se llevará a cabo la restauración de una superficie degradada dentro del sistema ambiental, para compensar el impacto derivado del proyecto.  En coordinación con la dirección del ANP se establecerán dos letreros alusivos al cuidado de áreas importantes para la conservación.
Coordinar la restauración de las Áreas siniestradas, deforestadas y erosionadas.				X	A	Toda la reserva	La superficie en la que se proponen la reforestación carece de vegetación y presenta condiciones de erosión.
Coordinar la reintroducción de especies nativas de fauna silvestre.				X	A	Zonas núcleo Subzonas de aprovechamiento controlado Subzonas de aprovechamiento sustentable	El proyecto no contempla la reintroducción de especies de fauna silvestre pero se llevará a cabo el programa de rescate y reubicación, apare vitar afectaría durante las actividades de preparación del sitio y construcción.

### Componente Investigación y Monitoreo

Su objetivo es contar con el conocimiento necesario para promover el equilibrio de los ecosistemas y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, así como determinar las tendencias del deterioro o mejoramiento del medio ambiente buscando sustentar la importancia de la biodiversidad de la región. Así mismo, medir y registrar las variaciones y cambios de los procesos naturales y socioeconómicos. Este Componente tiene incluido los siguientes Subcomponentes:

- Subcomponente de Investigación
- Subcomponente de Monitoreo

### Subcomponente de investigación

- ✓ Identificar, conocer y complementar la información existente de los componentes naturales y sus procesos.

- ✓ Promover el desarrollo de investigación científica básica y aplicada con criterios de sustentabilidad y nuevas alternativas de uso y aprovechamiento de los recursos naturales.

Acciones	Plazos				Prioridad	Lugar	Acciones del proyecto
	C	M	L	P			
Promover el desarrollo de estudios sobre microcuencas y sus posibles usos y manejo.	X	X			B	Toda la Reserva	La elaboración del ETJ y la MIA consideran en sus análisis el estudio sobre la microcuenca y se proponen medidas para la protección de los recursos afectados por el proyecto.
Impulsar la investigación científica de especies endémicas, relevantes y con estatus de protección (flora y fauna).	X	X			A	Toda la Reserva, excepto en Subzonas de aprovechamiento controlado	Durante el inventario de especies forestales y animales se lleva a cabo el registro de especies que se encuentren catalogadas, proporcionando información sobre sus áreas de distribución.

### Subcomponente de Monitoreo

- ✓ Obtener información continua de parámetros e indicadores, de los procesos que suceden en la reserva y sus cambios, contribuyendo además a la evaluación del impacto ambiental que generan las actividades humanas.

El proyecto no contempla acciones de monitoreo, se llevarán a cabo las acciones de vigilancia y cumplimiento del plan de vigilancia ambiental durante las actividades de preparación del sitio y construcción y el seguimiento a la reforestación en el sitio propuesto para la compensación de los impactos generados por el proyecto.

### Componente Aprovechamiento de Recursos, Uso Público y Protección Ambiental

Su objetivo es Aprovechar los recursos naturales con criterios de sustentabilidad, tratando de disminuir la presión sobre ellos y sus componentes, evitando el deterioro y contaminación del hábitat. Este Componente incluye los siguientes Subcomponentes:

- Subcomponente de Aprovechamiento de Recursos
- Subcomponente de Uso Público
- Subcomponente de Protección Ambiental

### Subcomponente de Aprovechamiento de Recursos

- ✓ Establecer un sistema racional de uso y aprovechamiento de los recursos naturales con el fin de crear una cultura de la sustentabilidad, capacitando e introduciendo alternativas de aprovechamiento múltiple de los recursos.

Acciones	Plazos				Prioridad	Lugar	Acciones del proyecto
	C	M	L	P			

Promover el mejoramiento de la infraestructura de servicios		X			B	Subzonas de aprovechamiento sustentable Subzonas de aprovechamiento intensivo	El proyecto consiste en la construcción de infraestructura para brindar el servicio de energía eléctrica.
---	--	---	--	--	---	--	---

### Subcomponente de uso público

- ✓ Hacer compatible el desarrollo urbano y la recreación con la conservación e implantar medidas que permitan amortiguar los impactos generados.
- ✓ Desarrollar el ecoturismo como una actividad económica alternativa de nulo impacto al ambiente y establecer mecanismos para que los beneficios favorezcan la calidad de vida de los habitantes locales, así como la conservación de los recursos.

Acciones	Plazos				Prioridad	Lugar	Acciones del proyecto
	C	M	L	P			
Concertar con los municipios la aplicación de Planes y Programas de Desarrollo Urbano que incluyan zonificación y estructuración y sean compatibles con el Programa de Manejo.	X	X			B	Subzonas de aprovechamiento intensivo	El proyecto se localiza dentro del PDUCP Jalpan de Serra, mismo que fue elaborado posterior al PM de la RBSG por lo que su estructuración es compatible.
Promover ante los municipios la generación y concentración de servicios públicos en las principales poblaciones.		X			B	Subzonas de aprovechamiento intensivo (Jalpan, Concá, Landa, Pinal, Ahuacatlán, Peñamiller, Camargo, Arroyo Seco y otras localidades)	El proyecto consiste en la instalación de la línea eléctrica a la localidad de Río adentro, a partir de una existente en la comunidad de Capulines, próxima al sitio, por lo que se atiende esta acción concentrando los servicios públicos.
Diseñar, planear e implementar un programa de señalización en el ANP.	X	X			B	Toda la Reserva	En coordinación con la dirección de la RBSG se propone la colocación de dos letreros para señalización del ANP, como medida de compensación de los impactos generados por el proyecto.
Impulsar y consolidar mecanismos de participación entre las comunidades para su incorporación en el proceso de generación de proyectos productivos.	X	X			A	Subzonas de aprovechamiento intensivo	La provisión del servicio de energía eléctrica impulsará la generación de proyectos productivos.

### Subcomponente de Protección Ambiental

- ✓ Establecer acciones preventivas y de planeación estratégica para disminuir y evitar la contaminación, el deterioro y la degradación de los recursos, con los costos intrínsecos que se deriven. Así como la realización de acciones correctivas y la aplicación de sanciones como último recurso.

Acciones	Plazos				Prioridad	Lugar	Acciones del proyecto
	C	M	L	P			
Impulsar y promover programas de letrización entre las comunidades de la reserva, enfatizando acciones de coordinación con el sector gubernamental para su implantación.				X	B	Subzonas de aprovechamiento intensivo (asentamientos humanos)	La comunidad de Río adentro no cuenta con el servicio de drenaje; el proyecto contará con sanitarios móviles (cabinas) para el personal. Su mantenimiento correrá a cargo de la empresa que brinde el servicio conforme a las Normas en materia.
Diseñar una estrategia regional de manejo de residuos sólidos.	X				A	Subzonas de aprovechamiento intensivo	Los residuos generados por el proyecto serán enviados a los centros de acopio en la cabecera municipal de Jalpan y los no reciclables al relleno sanitario regional de Jalpan de Serra.
Promover ante las instancias gubernamentales la regulación de toda actividad que pudiera producir contaminación visual en el área que comprende la reserva.		X			C	Toda la Reserva	La construcción del proyecto considera en su diseño una mínima cantidad de infraestructura, a fin de no emplear estructuras muy elevadas que se constituyan en contaminación visual del sitio.

## Componente de Educación, Difusión y Capacitación

Tiene como objetivo Formar una cultura de sustentabilidad en la población de la reserva; incorporar tecnología apropiada, diversificar las actividades productivas y difundir las cualidades y características de la reserva en beneficio de la conservación. Este Componente incluye los siguientes Subcomponentes:

- Subcomponente de Educación Ambiental
- Subcomponente de Difusión
- Subcomponente de Capacitación
- Subcomponente de Rescate de la Cultura Tradicional y Recuperación de Valores.

### Subcomponente de Educación Ambiental

- ✓ Formar valores, hábitos, actitudes positivas y participativas, para que la población interprete, tome conciencia y valore al medio ambiente y los recursos naturales, así como su mejor aprovechamiento, además de que ponga en marcha acciones de protección, saneamiento y restauración de los mismos.

Acciones	Plazos				Prioridad	Lugar	Acciones del proyecto
	C	M	L	P			
Fomentar la conciencia ambiental entre los prestadores de servicios que desarrollan sus actividades en la Reserva.				X	A	Zona de amortiguamiento	Se llevará a cabo una plática ambiental al contratista y trabajadores, a fin de crear conciencia en los cuidados y cumplimiento de medidas propuestos por el proyecto.
Promover la participación voluntaria en acciones de conservación y aprovechamiento sustentable del medio ambiente.				X	A	Zona de amortiguamiento	Se llevará a cabo la señalización del proyecto promoviendo el manejo de residuos solidos en el área a fin de crear conciencia en los habitantes de la comunidad.

### Subcomponente de Difusión

- ✓ Difundir el significado, importancia, objetivos, proyectos y metas de la reserva, dentro y fuera de ella, favoreciendo que la población local se apropie de ella y la vuelva parte de su vida cotidiana, mientras que sea reconocida en el exterior por su valor biológico.

En la plática ambiental que se brinde a los trabajadores, se darán a conocer la importancia de la RBSG y del sitio Ramsar próximo al sitio del proyecto, para promover su protección.

### Subcomponente de Capacitación

- ✓ La introducción de técnicas y procedimientos para el aprovechamiento integral de los recursos naturales y su aplicación permanente.

Acciones	Plazos				Prioridad	Lugar	Acciones del proyecto
	C	M	L	P			
Diseñar e implementar un programa de capacitación para las comunidades, prestadores de servicios y servidores públicos sobre el programa de manejo de la reserva y la legislación vigente en la materia				X	A	Zona de amortiguamiento	Se llevará a cabo el taller de capacitación para el contratista y personal, además se mantendrá la supervisión ambiental durante la preparación del sitio y construcción a fin de que se ejecuten correctamente las medidas propuestas en el Programa de vigilancia ambiental.

### Componente de Administración

La reserva requiere una administración eficaz, que promueva y facilite la ejecución de las acciones previstas en el presente Programa de Manejo y en el Programa Operativo Anual correspondiente.

En este componente el proyecto pretende contar con un supervisor ambiental que verifique el cumplimiento de las medidas propuestas e informe a las autoridades competentes conforme a lo señalado en la normatividad.

De las reglas administrativas de la ANP:

**Capítulo I.- Disposiciones generales; Regla 4.-** *“Para efectos de las presentes Reglas, los usos y aprovechamientos que se pretendan realizar dentro de la Reserva, se sujetaran a las disposiciones establecidas en la LGEEPA, LF (ahora LGDFS), LAN y demás leyes aplicables en la materia”.*

El presente documento se realiza en cumplimiento de las disposiciones contenidas en dichas leyes, por tratarse de una obra al interior del ANP y que conlleva a la remoción parcial de la vegetación en parte de la superficie del proyecto. Se cumple con todos los instrumentos jurídicos aplicables en cada una de las actividades previstas.

**Capítulo II.- De los permisos, autorizaciones, concesiones y avisos; Regla 6.-** *“Se requiere autorización por parte de la SEMARNAP (ahora SEMARNAT), para la realización de las siguientes actividades: I, II, III.- cambio de utilización de los terrenos forestales y de aptitud preferentemente forestal, V.- realización de obras de infraestructura”.*

Los permisos respectivos para el cambio de uso de suelo y en materia ambiental, se pretenden obtener mediante el análisis y dictamen de la presente manifestación de impacto ambiental y el ETJ que se ingresa de manera simultánea para su análisis.

**Capítulo V.- De los aprovechamientos; Regla 33.-** *“En la zona de amortiguamiento podrán continuar realizándose las actividades mineras, forestales y agropecuarias que cuenten con la autorización respectiva, y aquellas emprendidas por las comunidades que ahí habiten, y que sean compatibles con los objetivos, criterios y programas de aprovechamiento sustentable y la vocación del suelo, considerando las previsiones de los programas de ordenamiento ecológico, en los términos del Decreto por el que se establece la Reserva y el Programa de Manejo y demás disposiciones legales aplicables.*

El proyecto se sitúa sobre la zona de amortiguamiento en la sub-zona de aprovechamiento intensivo (contiguo a los asentamientos humanos y sus zonas de cultivo). Colinda con parcelas agrícolas y pecuarias, la vegetación se encuentra tipificada como vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia; por lo que se solicita la autorización dentro del marco regulatorio por las leyes ambientales en nuestro país. El proyecto no interfiere con las actividades productivas de la zona, sin embargo estas se verán enormemente beneficiadas por el suministro de energía eléctrica.

**Capitulo V.- De los aprovechamientos; Regla 40.-** *“El aprovechamiento forestal sustentable o el cambio de uso del suelo deberán sujetarse a los términos de la LF, de la LGEEPA, sus respectivos Reglamentos y las Normas Oficiales Mexicanas”.*

**Capitulo V.- De los aprovechamientos; Regla 41.-** *“Todo proyecto de obra pública o privada que se pretenda realizar dentro de la zona de amortiguamiento de la Reserva, deberá contar previamente a su ejecución con la autorización en materia de impacto ambiental, de conformidad a lo previsto en la LGEEPA y su Reglamento en Materia de Impacto Ambiental”.*

Para la realización de la presente manifestación de impacto ambiental se consultaron las Leyes, Reglamentos y Normas en materia ambiental aplicables en cada una de las actividades del proyecto, así como para la propuesta de las medidas de mitigación y compensación ambiental. En este apartado y en párrafos anteriores se ha considerado cada uno de estos lineamientos. Así mismo se estará dando cumplimiento a la regla 54 acerca de las prohibiciones al interior de la ANP, y lo previsto en la regla 57 sobre las sanciones por incumplimiento de lo que dictan las citadas reglas, que serán sancionadas por la autoridad responsable.

Para cumplimiento de la normatividad con la que se vincula el proyecto el promovente se compromete a llevar a cabo al pie de la letra cada una de las disposiciones y medidas de mitigación y compensación de impacto ambiental derivadas del presente estudio, y contenidas en el programa de vigilancia ambiental haciendo del conocimiento de la PROFEPA mediante informe y pruebas fotográficas; así mismo asegura su cumplimiento mediante el instrumento de garantía exigido por la autoridad ambiental (SEMARNAT).



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

Toda actividad humana, interactúa en un tiempo y espacio físico que se ocupa y modifica en términos de las entradas (agua, energía, recursos naturales, materias primas) y salidas (gases, polvo, luz, energía, ruido, líquidos contaminados por sustancias tóxicas); con los cuales debe formar un entorno armónico y funcional, con sustentabilidad y contribución al desarrollo social y económico de la región.

Las actividades de construcción, operación y mantenimiento de infraestructura no son la excepción y manifiestan sus impactos al ambiente, sin embargo cabe resaltar la importancia del impacto que producen las líneas de distribución eléctrica, como transformadores del espacio físico a través de su carácter lineal.

El inventario ambiental es una descripción completa del medio tal y como se encuentra en el sitio en donde se plantea ubicar una determinada actuación (proyecto). El inventario se estructura a partir de una lista de control de parámetros cualitativos y cuantitativos de los medios físico-químico, cultural y socioeconómico.

A continuación se ofrece una caracterización del medio en sus elementos bióticos y abióticos, describiendo y analizando, en forma integral, los componentes del sistema ambiental del sitio donde se pretende llevar a cabo el proyecto; todo ello con el objeto de hacer una correcta identificación de sus condiciones ambientales, de las principales tendencias de desarrollo y/o deterioro, antes de presentar el escenario modificado.

##### **IV1 Delimitación del área del estudio**

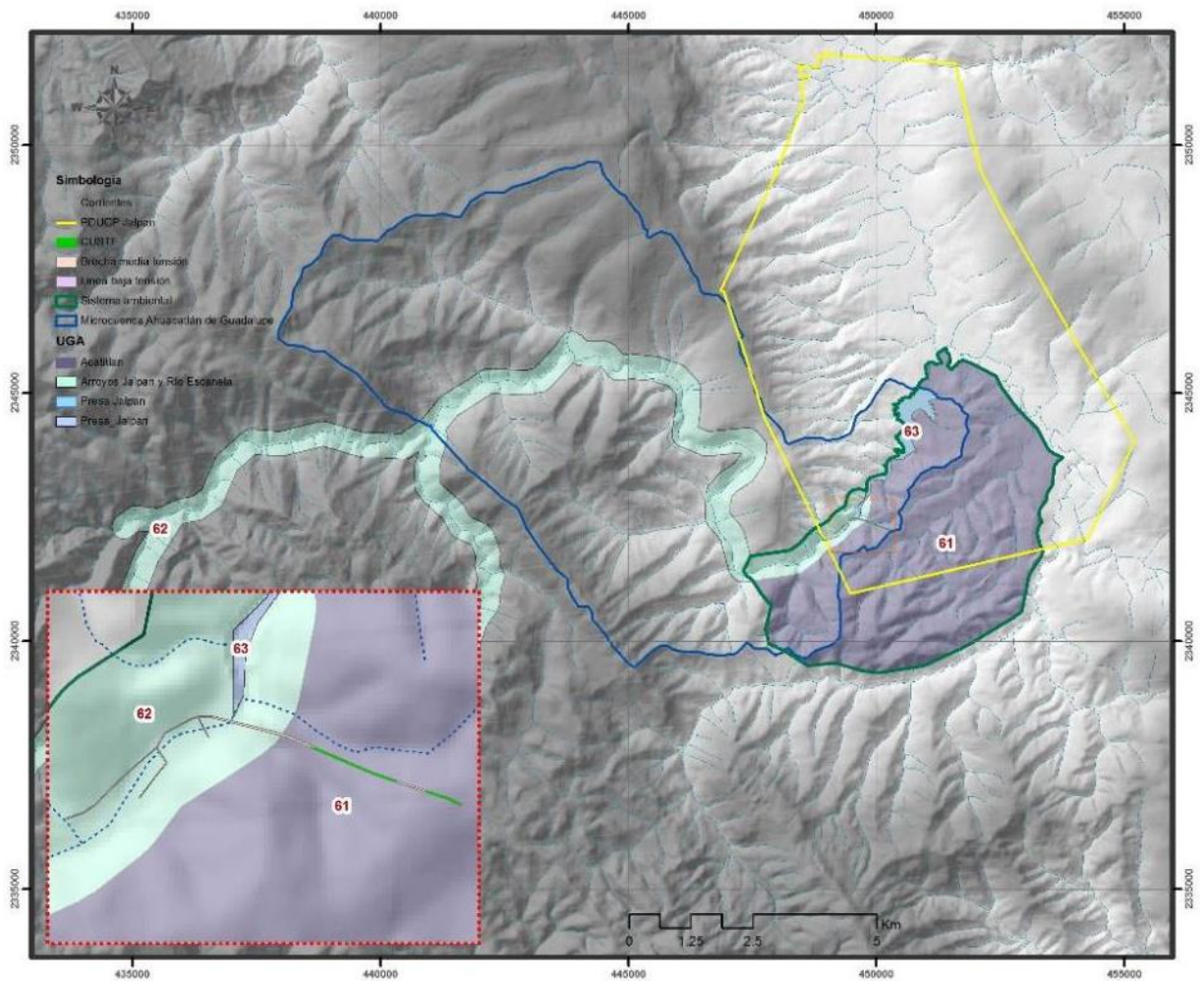
El proyecto de construcción de la red de distribución eléctrica en la comunidad de Río adentro, tiene pretendida ubicación en el municipio de Jalpan de Serra, Querétaro. Su factibilidad y elección del sitio se determina por corresponder a una obra de dotación de servicios básicos, contemplado en el Plan de Desarrollo Municipal y ubicarse el 100% de la superficie del proyecto dentro del polígono que comprende el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Jalpan de Serra.

De acuerdo con la guía para la elaboración de la MIA, la delimitación del área de estudio que se sigue debe ser conforme a las Unidades de Gestión Ambiental.

Al encontrarse en una superficie que cuenta con un instrumento de ordenamiento territorial regional para el estado de Querétaro (POEREQ), el área de estudio se delimita con base en las UGAs con las que intercepta el proyecto, **61. Acatitlán** y **62. Arroyos Jalpan y Río escanela**. Debido a las dimensiones del proyecto con respecto a las UGAs,

con las que intercepta, se considero la superficie completa de la UGA 61 y una fracción de la UGA 62 ya que esta última se extiende a lo largo del escurrimiento aguas arriba de la localización del proyecto hasta donde ya no tienen impacto las actividades a desarrollar. Adicionalmente se consideró la UGA **63. Presa Jalpan**; debido a su localización aguas abajo del proyecto, y los posibles impactos que pudiera presentarse dada su importancia como sitio de anidación de aves migratorias (Ramsar). El 100% del sistema ambiental donde se ubica el proyecto se localiza al interior del ANP Reserva de la Biósfera Sierra Gorda de carácter Federal.

Hidrológicamente el SA se localiza dentro de la región RH26 Río Pánuco específicamente en la subcuenca hidrológica 26B Alto Pánuco, en la cuenca del Río Tamuín, subcuenca denominada Tampaon-Santa María. Fisiográficamente la microcuenca forma parte de la provincia V Sierra Madre Oriental, subprovincia Karst Huasteco Norte. El proyecto se localiza al interior de la microcuenca Ahuacatlán de Guadalupe.

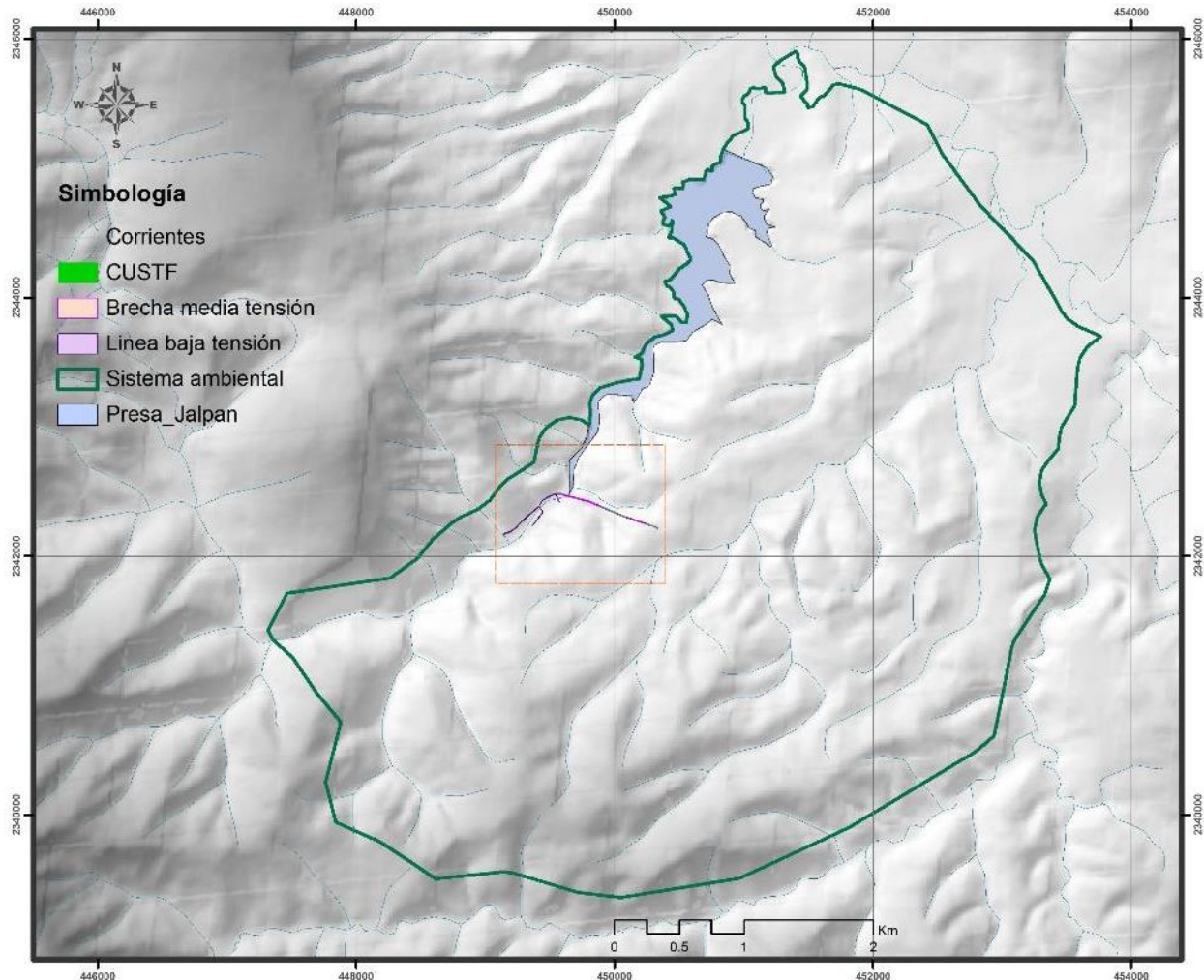


La delimitación del sistema ambiental (SA) al que se hará referencia en este apartado queda enmarcado por las siguientes coordenadas:

**Tabla 35** Coordenadas de delimitación del sistema ambiental

Vértice	X	Y	Vértice	X	Y	Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
1	453566.60	2343260.54	57	448944.93	2342364.15	113	450461.24	2344461.02	169	451285.61	2345838.18
2	453558.51	2343160.36	58	449034.87	2342434.81	114	450418.50	2344468.15	170	451399.75	2345905.68
3	453546.84	2343141.85	59	449114.86	2342542.81	115	450439.87	2344518.02	171	451415.55	2345890.99
4	453375.27	2343028.33	60	449138.97	2342570.78	116	450446.99	2344596.39	172	451417.76	2345882.24
5	453455.78	2342990.67	61	449181.53	2342604.92	117	450432.74	2344567.89	173	451419.97	2345853.99
6	453437.54	2342914.88	62	449344.29	2342708.49	118	450418.50	2344553.64	174	451422.34	2345844.68
7	453430.93	2342832.03	63	449375.91	2342729.57	119	450375.75	2344567.89	175	451431.77	2345826.90
8	453345.86	2342731.43	64	449404.60	2342873.03	120	450375.75	2344596.39	176	451441.27	2345815.69
9	453305.78	2342665.67	65	449418.78	2342919.67	121	450390.00	2344624.88	177	451461.33	2345800.40
10	453286.75	2342570.00	66	449472.97	2343000.78	122	450354.38	2344674.75	178	451472.78	2345773.92
11	453305.78	2342474.33	67	449554.08	2343054.97	123	450432.74	2344703.25	179	451482.17	2345715.92
12	453311.13	2342466.33	68	449649.75	2343074.00	124	450404.25	2344731.75	180	451491.21	2345660.68
13	453312.94	2342458.59	69	449745.42	2343054.97	125	450347.25	2344774.49	181	451490.68	2345613.18
14	453341.22	2342401.78	70	449802.80	2343016.63	126	450432.74	2344788.74	182	451436.73	2345559.28
15	453329.49	2342390.98	71	449805.80	2343036.15	127	450468.37	2344795.87	183	451459.86	2345536.74
16	453326.62	2342386.88	72	449812.92	2343114.51	128	450461.24	2344838.61	184	451463.88	2345530.87
17	453321.97	2342383.78	73	449805.80	2343185.76	129	450461.24	2344852.86	185	451479.61	2345514.02
18	453328.78	2342302.67	74	449827.17	2343242.75	130	450525.36	2344845.74	186	451493.62	2345500.00
19	453248.75	2342207.00	75	449862.79	2343278.37	131	450532.49	2344867.11	187	451495.20	2345478.21
20	453254.44	2342153.95	76	449877.04	2343299.75	132	450524.34	2344891.54	188	451495.66	2345471.88
21	453292.44	2341978.95	77	450012.41	2343342.49	133	450560.98	2344909.86	189	451528.31	2345476.47
22	453305.78	2341936.33	78	450133.52	2343363.87	134	450583.99	2344917.53	190	451535.22	2345477.61
23	453316.29	2341914.11	79	450190.52	2343370.99	135	450589.54	2344910.23	191	451544.43	2345500.99
24	453366.14	2341820.89	80	450211.89	2343477.86	136	450689.16	2344910.33	192	451576.64	2345538.92
25	453328.67	2341705.24	81	450204.76	2343527.73	137	450704.62	2344976.10	193	451600.04	2345559.62
26	453110.10	2341379.21	82	450154.89	2343541.98	138	450722.54	2344993.67	194	451615.05	2345560.01
27	453086.78	2341335.67	83	450204.76	2343563.35	139	450752.35	2344976.77	195	451637.57	2345582.49
28	453072.64	2341289.21	84	450240.39	2343641.72	140	450754.23	2345013.81	196	451676.72	2345627.57
29	452936.09	2340609.10	85	450311.63	2343698.71	141	450773.75	2345033.67	197	451689.76	2345644.97
30	452786.98	2340485.70	86	450375.75	2343712.96	142	450816.35	2345048.71	198	451732.77	2345657.86
31	451816.39	2339904.12	87	450446.99	2343748.58	143	450819.83	2345088.31	199	451906.83	2345611.73
32	450962.92	2339506.41	88	450439.87	2343791.33	144	450835.44	2345143.38	200	452422.59	2345337.44
33	450049.69	2339361.33	89	450411.37	2343812.70	145	450868.37	2345194.67	201	452518.99	2345139.52
34	449714.93	2339400.81	90	450361.50	2343855.45	146	450913.46	2345252.21	202	452526.50	2345129.00
35	449210.12	2339548.89	91	450432.74	2343855.45	147	450950.15	2345272.14	203	452542.35	2345100.89
36	449139.75	2339559.00	92	450475.49	2343855.45	148	451012.56	2345298.45	204	452806.35	2344741.89
37	449113.00	2339557.57	93	450518.24	2343805.58	149	451034.82	2345313.00	205	452825.79	2344719.26
38	448616.64	2339504.15	94	450553.86	2343805.58	150	451027.87	2345365.51	206	452827.24	2344717.04
39	448189.54	2339788.89	95	450560.98	2343876.82	151	451008.46	2345388.41	207	453240.57	2344285.65
40	447841.72	2339943.47	96	450532.49	2343940.94	152	451006.53	2345489.51	208	453355.43	2344082.63
41	447764.43	2340252.64	97	450511.11	2343969.44	153	450990.74	2345510.29	209	453354.88	2344082.40
42	447880.37	2340716.39	98	450496.86	2343990.81	154	450990.97	2345540.81	210	453355.51	2344082.03
43	447687.14	2340948.27	99	450461.24	2343997.94	155	451002.47	2345563.47	211	453406.43	2343992.80
44	447508.53	2341216.18	100	450461.24	2344026.43	156	451034.40	2345583.53	212	453406.29	2343992.72
45	447358.71	2341351.09	101	450454.12	2344047.81	157	451051.73	2345618.97	213	453406.88	2343991.67
46	447319.47	2341429.05	102	450425.62	2344083.43	158	451072.93	2345624.39	214	453466.16	2343886.90
47	447464.47	2341715.04	103	450404.25	2344083.43	159	451110.84	2345618.93	215	453506.97	2343833.22
48	447692.25	2341748.23	104	450390.00	2344126.18	160	451124.56	2345616.96	216	453561.60	2343795.99
49	448263.60	2341831.48	105	450432.74	2344140.42	161	451161.93	2345626.37	217	453583.84	2343780.83
50	448476.91	2341986.69	106	450503.99	2344225.92	162	451169.43	2345587.37	218	453761.98	2343703.17
51	448581.15	2342115.94	107	450534.32	2344247.98	163	451216.42	2345580.87	219	453680.02	2343639.93
52	448598.97	2342135.78	108	450582.36	2344282.91	164	451234.42	2345589.87	220	453655.97	2343618.78
53	448613.63	2342149.31	109	450589.48	2344304.29	165	451317.43	2345591.37	221	453601.78	2343537.67
54	448748.63	2342264.31	110	450568.11	2344339.91	166	451297.92	2345668.37	222	453583.63	2343462.97
55	448790.25	2342289.78	111	450539.61	2344411.15	167	451248.42	2345710.87	223	453566.60	2343260.54
56	448807.30	2342301.59	112	450503.99	2344432.52	168	451229.58	2345789.73			

El SA comprende una superficie de 2328.4826 ha y un perímetro de 22.8275 m. El proyecto se localiza al noreste del sistema ambiental delimitado.



El sistema Ambiental (SA), y por lo tanto el proyecto, se ubica dentro de la **RHP-71 Confluencia de las Huastecas** Así mismo, se encuentra inmerso en la Región Terrestre Prioritaria (RTP) de la CONABIO: **RTP-101 Sierra Gorda – Río Moctezuma** y en el Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA) de la CONABIO: **AICA C-06 Reserva de la Biosfera Sierra Gorda** (ver planos anexos). Aguas abajo de la ubicación del proyecto se localiza el sitio Ramsar Presa Jalpan.

La estructura jerárquica de criterios de evaluación (atributos u objetivos), tienen una expresión especial en el territorio y tienen su segmentación en unidades homogéneas discretas como son: topografía, geología, fragilidad de los suelos, vegetación, escurrimientos, pasos de fauna, etc. Estas unidades tienen ventajas y proveen condiciones homogéneas para el análisis de aptitud y el impacto físico-biótico; delimitando escalas de trabajo convenientes. El carácter estrecho y lineal de la línea de distribución eléctrica hace que los impactos aparentemente sean mínimos.

También la infraestructura y los servicios con los que se cuenta en las localidades próximas al área del proyecto son determinantes en la selección del sitio, ya que hacen necesaria la provisión de materiales, además el proyecto se procura como una fuente de empleo y derrama económica para la población local dentro y fuera de la UGA donde se circunscribe la superficie de construcción. De esta forma los resultados obtenidos son más representativos a las condiciones de la zona de estudio.

## IV2 Caracterización y análisis del sistema ambiental regional

Una vez delimitado el sistema ambiental, su caracterización y análisis se hizo con base en la sobre posición del polígono con los temas de la cartografía del INEGI, con apoyo del software Arcgis 10.4.1, Acadmap 3D 2014 y Google Earth. Se realizaron los recortes empleados en la cartografía con coordenadas UTM Datum WGS84 región 14Q, se editaron para impresión y se anexan en el apartado correspondiente. Se consideró la descripción y comparación de la bibliografía de apoyo y se realizaron recorridos de campo para la evaluación del sistema ambiental y de los impactos ocasionados por el proyecto. Se correlacionó la información recabada durante el inventario forestal. La valoración se hizo por factor presentando a continuación; el análisis final se hizo de forma integral como se mostrará en el resumen del inventario ambiental.

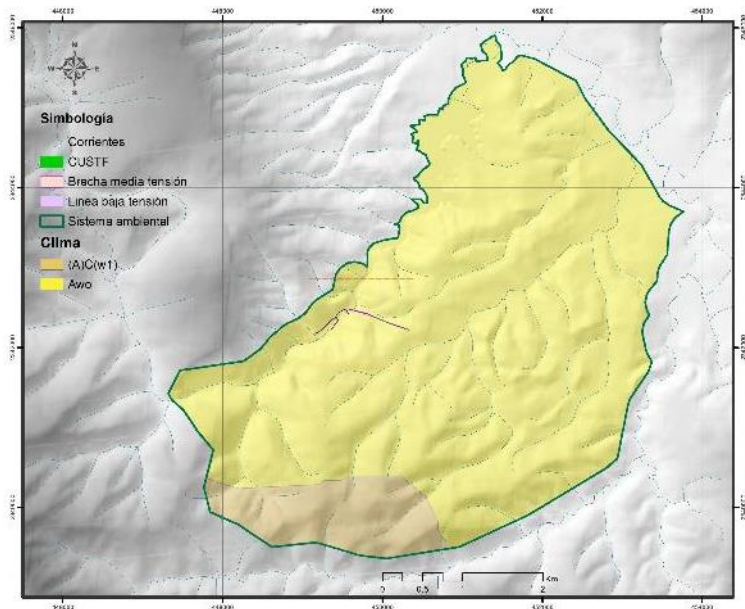
### IV21 Medio físico

#### IV.2.1.1 Clima

- Tipo de clima

La determinación de los tipos de clima que predominan en el Sistema ambiental, fue mediante la información disponible en la capa de climas del INEGI, estas capas utilizan la clasificación de Köppen, modificado por Enriqueta García (1973). Tomando como base dicha información, se tienen dos climas en el SA:

**a)** Semicálido subhúmedo del grupo C, temperatura media anual mayor de 18°C, temperatura del mes más frío menor de 18°C, temperatura del mes más caliente mayor de 22°C. Precipitación del mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano con índice P/T entre 43.2 y 55 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% anual. (A)C(w1)(w). Ocupando una pequeña porción de la superficie en las partes altas, al sur del SA (219.0215 ha).



**b) Cálido subhúmedo**, temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C. Precipitación del mes más seco entre 0 y 60 mm; lluvias de verano con índice P/T menor de 43.2 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual. (Aw0) ocupando gran parte de la superficie del SA (2109.4611), y el 100% de la superficie del proyecto.

Las características climáticas de la microcuenca se analizaron con referencia a la información disponible en la estación meteorológica de la Comisión Nacional del Agua más cercana al área del proyecto, en este caso la estación Jalpan de Serra, la cual cuenta con información generada desde el año 1945 reportadas hasta 2010 conforme a las normales climatológicas. (Fuente: <https://smn.cna.gob.mx/es/informacion-climatologica-por-estado>).

**Tabla 36** Ubicación geográfica de la estación meteorológica Jalpan de Serra.

Clave	Estación	Latitud Norte			Longitud Oeste			Altitud (m.s.n.m.)
		Grad.	Min.	Seg.	Grad.	Min.	Seg.	
22-013	Jalpan	21	13	17	99	28	39	750

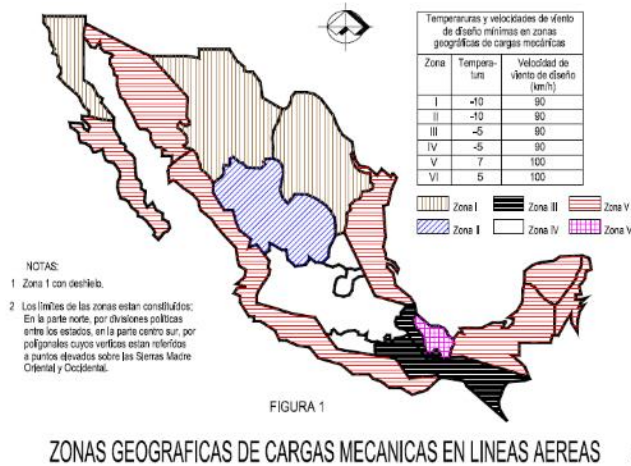
- Temperatura

La temperatura media anual es de 23.8 °C, siendo diciembre el mes más frío con una temperatura promedio mensual del periodo de 18.9 °C, mientras que la temperatura más alta se presenta en el mes de mayo con un promedio mensual de 28.3 °C, tal como lo muestra la tabla siguiente:

**Tabla 37** Temperaturas medias mensuales y anuales promedio entre 1951 y 2010.

Mes	Temperatura (°C)	Mes	Temperatura (°C)
Enero	18.7	Julio	26.0
Febrero	20.4	Agosto	25.9
Marzo	23.8	Septiembre	25.1
Abril	26.7	Octubre	23.3
Mayo	28.3	Noviembre	21.0
Junio	27.4	Diciembre	18.9
		Anual	<b>23.8</b>

Conforme a las NORMAS DE DISTRIBUCIÓN – CONSTRUCCIÓN – INSTALACIONES AÉREAS EN MEDIA Y BAJA TENSIÓN SEPARACIONES Y LIBRAMIENTOS. Las líneas aéreas de media tensión deben tener resistencia mecánica suficiente para soportar las cargas propias y las debidas a las condiciones meteorológicas a que estén sometidas, según el lugar en que se ubiquen, con los factores de sobrecarga adecuados.



En cada caso deben investigarse y aplicarse las condiciones meteorológicas que prevalezcan en el área en que se localicen. En aquellas regiones del país donde las líneas aéreas lleguen a estar sometidas a cargas mecánicas más severas que las calculadas sobre las bases señaladas en esta subsección, por hielo, menor temperatura o mayor velocidad del viento, las instalaciones deben proyectarse tomando en cuenta tales condiciones de carga, conservando los factores de sobrecarga correspondientes.

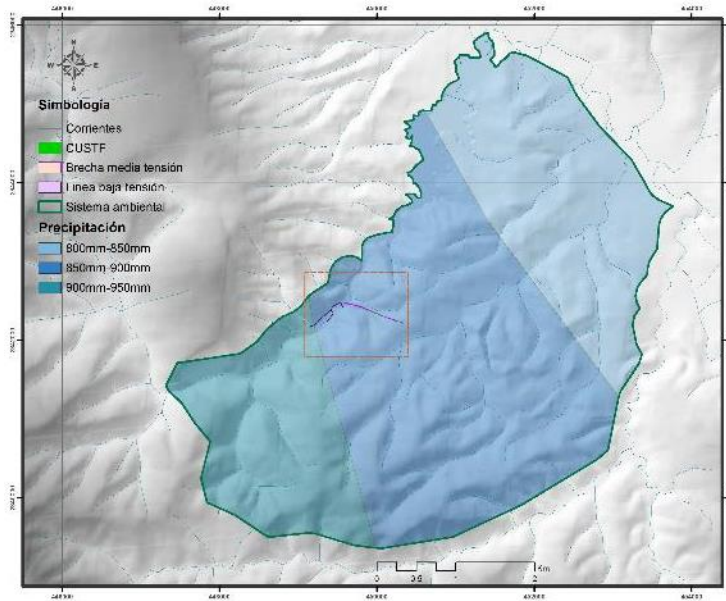
Con el propósito de establecer las cargas mínimas que deben considerarse en el cálculo mecánico de líneas aéreas, según el lugar de su instalación, el país se ha dividido en seis zonas de carga que se indican en el mapa.

El proyecto se localiza en la Zona IV, por lo que se consideran temperaturas de hasta -5 grados y velocidades de viento de 90km/h.

Respecto a las temperaturas presentes en el área del proyecto, estas no influyen en su construcción y operación, Sin embargo se extremarán precauciones en la temporada de estiaje si se en ese periodo se lleva a cabo su construcción, previniendo golpes de calor al personal ya que llegan a registrarse temperaturas superiores a los 40°C. Considerando que los conductores y herrajes a instalar son metálicos y que estos pueden calentarse al dejarlos expuestos al sol, ocasionando quemaduras al personal.

- Precipitación

Con base en la capa de isoyetas del INEGI las precipitaciones en el sistema ambiental van de los 800mm al norte de la microcuenca (parte mas baja del SA), hasta los 950mm en la parte mas elevada al sur del SA. En el sitio del proyecto las precipitaciones se reportan con base en este dato entre 850 y 900mm.



Con datos disponibles de la estación meteorológica 22-013 “Jalpan”, (1951-2010), se reporta una precipitación media anual de 919.8mm, teniendo una mínima de 8.0mm que corresponde al mes de diciembre, mientras que la máxima la encontramos en el mes de septiembre con 198.7 mm.

El número de días con lluvia son de aproximadamente 88.3

**Tabla 38** Precipitación normal entre el periodo 1951 y 2010

Mes	Precipitación (mm)	Mes	Precipitación mm)
<b>Enero</b>	15.4	Julio	178
<b>Febrero</b>	11.7	Agosto	162.5
<b>Marzo</b>	14.2	Septiembre	198.7
<b>Abril</b>	28.3	Octubre	80.1
<b>Mayo</b>	43.3	Noviembre	22.3
<b>Junio</b>	157.3	Diciembre	8.0
		<b>Anual</b>	<b>919.8</b>

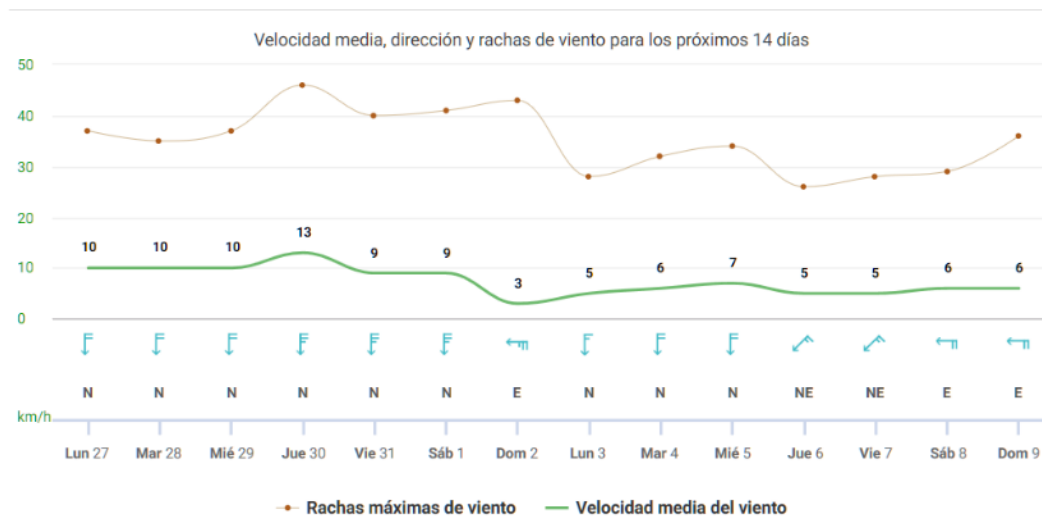
Como podemos observar existe una similitud entre la precipitación reportada por la estación meteorológica de Jalpan y las isoyetas de precipitación del INEGI, para la zona del proyecto. Conforme a estos datos podemos considerar que durante los meses de agosto y septiembre no podrán llevarse a cabo actividades que puedan exponer los materiales a la erosión como es el cavado de las cepas.

- Viento (velocidades máximas y promedio)

Otro de los factores importantes, es la velocidad de los vientos que se llegan a presentar en la zona de impacto del proyecto, debido a la dificultad que se tiene para poder contar con dicha información, en la siguiente gráfica se muestran las velocidades del viento en el municipio de Jalpan de Serra para un periodo de 14 días (27 de mayo al 9 de junio de 2019). Fuente: <https://www.tiempo.com/mexico/jalpan-de-serra/graficas>



### Gráfica de Viento



La gráfica muestra que los vientos que se llegan a presentar en el sitio en este periodo de analisis pueden tener rachas máximas de 45 km/h, teniendo velocidades medias inferiores a los 10 km/h. De acuerdo a la “Escala de Beaufort de la fuerza de los vientos” este sería un número 2 de velocidad 6 a11 km/h, se denomina flojito (brisa muy débil) ya que apenas se mueven las hojas de los árboles y empiezan a moverse los molinos; por lo que estos valores no son significativos en cuanto a erosión eólica de suelos, debido a que la fuerza del viento no es suficiente para el levantamiento de partículas, por lo que podrán llevarse a cabo las actividades de cavado de cepas sin que se promueva la erosión, considerando que en la superficie de cambio de usos de suelo, solo se llevará a cabo la remoción parcial de la vegetación, es decir la eliminación de ejemplares arbóreos y arbustivos, manteniendo la cubierta herbácea; debiendo tener precaución al momento de dirigir la caída del arbolado y la poda de ramas en los derechos de vía para evitar accidentes. Las actividades de construcción del proyecto no se verán afectadas por las corrientes de aire. El tensionado de los cables se considera conforme a la resistencia del conductor para evitar movimientos que puedan ocasionar una mala operación de la red, esto se lleva a cabo conforme las normas de la CFE.

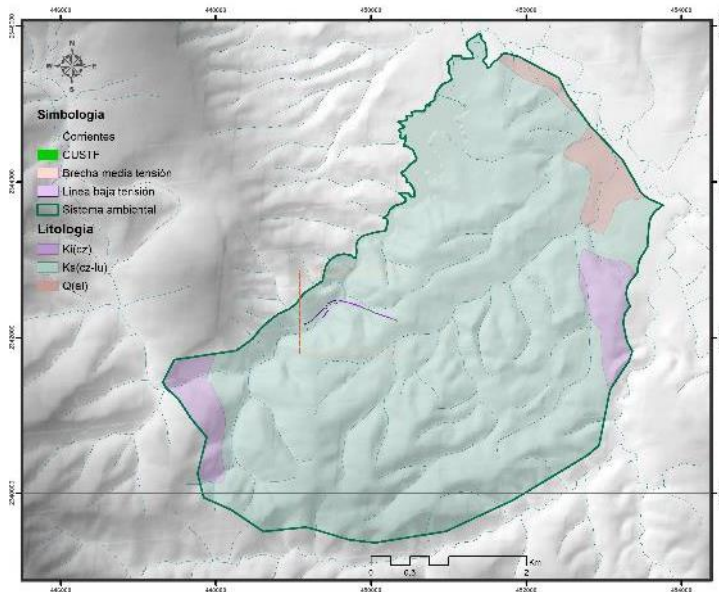
- Fenómenos meteorológicos

Según la información de la estación meteorológica Jalpan y con base a las condiciones topográficas, se estima que esta zona no presenta fenómenos meteorológicos extremos. Es importante señalar que algunos días de la época de estiaje pueden ser un poco agresivos en su temperatura, alcanzando incluso los 48 °C. Por la ubicación del proyecto al interior de la cordillera montañosa no se prevé la entrada de ráfagas de viento fuertes que puedan tornarse en huracanes como fue analizado en el párrafo anterior. Es poco probable la presencia de heladas, aun cuando las temperaturas son extremas, los inviernos no son tan severos.

Cabe señalar que las actividades que se llevarán a cabo en el proyecto deberán tener especial atención con las fuertes ráfagas de viento que pudieran suceder de manera extraordinaria para evitar accidentes en las actividades de derribo y poda. Así mismo se evitará el movimiento de suelo cuando las lluvias sean tempestivas para evitar el arrastre de partículas hacia los escurrimientos sobretodo del agua captada en la superficie de maniobras.

#### IV.2.1.2 Geología y geomorfología

- Características litológicas del área



A partir de la carta de litología, en el SA se encuentran formaciones compuestas de rocas Calizas-lutitas y suelos aluviales en las partes bajas.

Con una superficie de 2105.7339 ha las rocas calizas lutitas del cretácico inferior, representan el mayor porcentaje del SA, sobre este tipo de formaciones se localiza el 100% de la superficie del proyecto.

El subsuelo de 139.3109 ha del SA esta formado por rocas calizas del cretácico inferior, localizadas al este y oeste del SA. Estas rocas son consideradas de mayor dureza que las calizas lutitas, sin embargo no interfieren con el proyecto. Y finalmente los suelos aluviales, depositados en la rivera del rio Jalpan hacia el norte del SA, ocupan una superficie de 83.4378 ha.

La caliza es una roca muy abundante, constituye más del 10% del conjunto de rocas sedimentarias de nuestro planeta. Se presenta en numerosas variedades siendo sus principales la Dolomita, la Creta y el Pedernal distinguiéndose unas de otras por su textura, su contenido fosilífero, su composición química, su grano y su color. Aunque lentamente, la caliza es soluble en aguas aciduladas como las aguas de lluvia o de río, proceso al que se le conoce como meteorización cárstica.

Por otro lado las diminutas partículas de la lutita indican, que se produjo un depósito como consecuencia de la sedimentación gradual de corrientes poco turbulentas, que mantienen

suspendidas las partículas del tamaño de la arcilla hasta que estas se reúnen para formar agregados mayores. Conforme se acumula el limo y la arcilla, tienden a formarse capas delgadas a las que se les denominan laminas; durante esta fase las partículas adoptan una alineación paralela reordenando los granos y reduciendo el tamaño de los espacios de los poros lo que no permite la circulación fácil de las soluciones cementantes. Por consiguiente las lutitas suelen describirse como débiles, porque están poco cementadas.

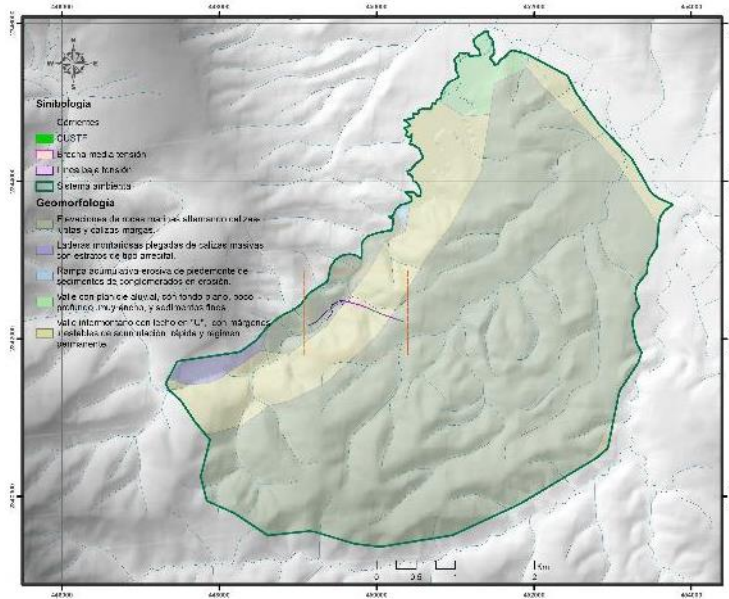
Por el tipo de rocas presente en la superficie del proyecto y debido a la profundidad de las sepas (1.70m) para el hincado de postes, se considera que podrán realizarse con herramientas manuales sin el empleo de explosivos. Por ser materiales de composición arcillosa pueden ser empleados en el relleno y compactación de las cepas, garantizando el correcto empotrado de postes y anclas de la red de distribución eléctrica. Debido a que no se llevarán a cabo la apertura de brechas para la entrada de transporte no se considera que se puedan producir derrumbes o deslizamientos en la zona del proyecto.

- Características geomorfológicas

La unidad fisiográfica a la que pertenece el SA es la provincia IX Sierra Madre Oriental, subprovincia Carso Huasteco. Una de las características de esta unidad fisiográfica es la variación de la topografía.

Para la superficie del área de estudio, tomando en cuenta la capa del INEGI y su sistema de clasificación, encontramos que existen dos sistemas de topofomas:

**a) “Sierra alta escarpada”** ocupando una superficie de 1398.9915 ha localizada al sureste del Sistema ambiental y **b) Sierra alta escarpada de laderas convexas** cubriendo una superficie de 929.4910 ha. En este tipo de formación se localiza el 100 de la superficie del proyecto.



En la geomorfología se encontraron cinco tipos de paisaje como se muestra en figura y la tabla siguiente, la geoforma que ocupa una superficie mayor corresponde a Elevaciones de rocas marinas alternando calizas-lutitas y calizas-margas; el proyecto abarca, conforme a la cartografía, una porción de esta superficie en la mesa donde se localiza el camino de acceso a la comunidad de Capulines y a partir de donde da inicio el proyecto y otra porción en las líneas de

distribución de baja tensión en la comunidad de Río adentro. La geoforma que sigue en importancia de acuerdo a la superficie que ocupa en el SA, es un Valle intermontano con lecho en "U", con márgenes inestables de acumulación rápida y régimen permanente. Sobre este tipo de formación intercepta la superficie del proyecto en la que se pretende llevar a cabo la remoción parcial de la vegetación.

**Tabla 39** Geomorfología del Sistema Ambiental

CLAVE	DESCRIPCIÓN	Superficie	%
2	<u>Valle intermontano con lecho en "U", con márgenes inestables de acumulación rápida y régimen permanente.</u>	<u>411.9273</u>	<u>17.69</u>
3	Valle con planicie aluvial, con fondo plano, poco profundo, muy ancho, y sedimentos finos.	57.7897	2.48
138	Laderas montañosas plegadas de calizas masivas con estratos de tipo arrecifal.	29.5732	1.27
141	Rampa acumulativa-erosiva de piedemonte de sedimentos de conglomerados en erosión.	3.9264	0.17
<b>151</b>	<u>Elevaciones de rocas marinas alternando calizas-lutitas y calizas-margas.</u>	<u>1825.2660</u>	<u>78.39</u>
		2328.4826	100.00

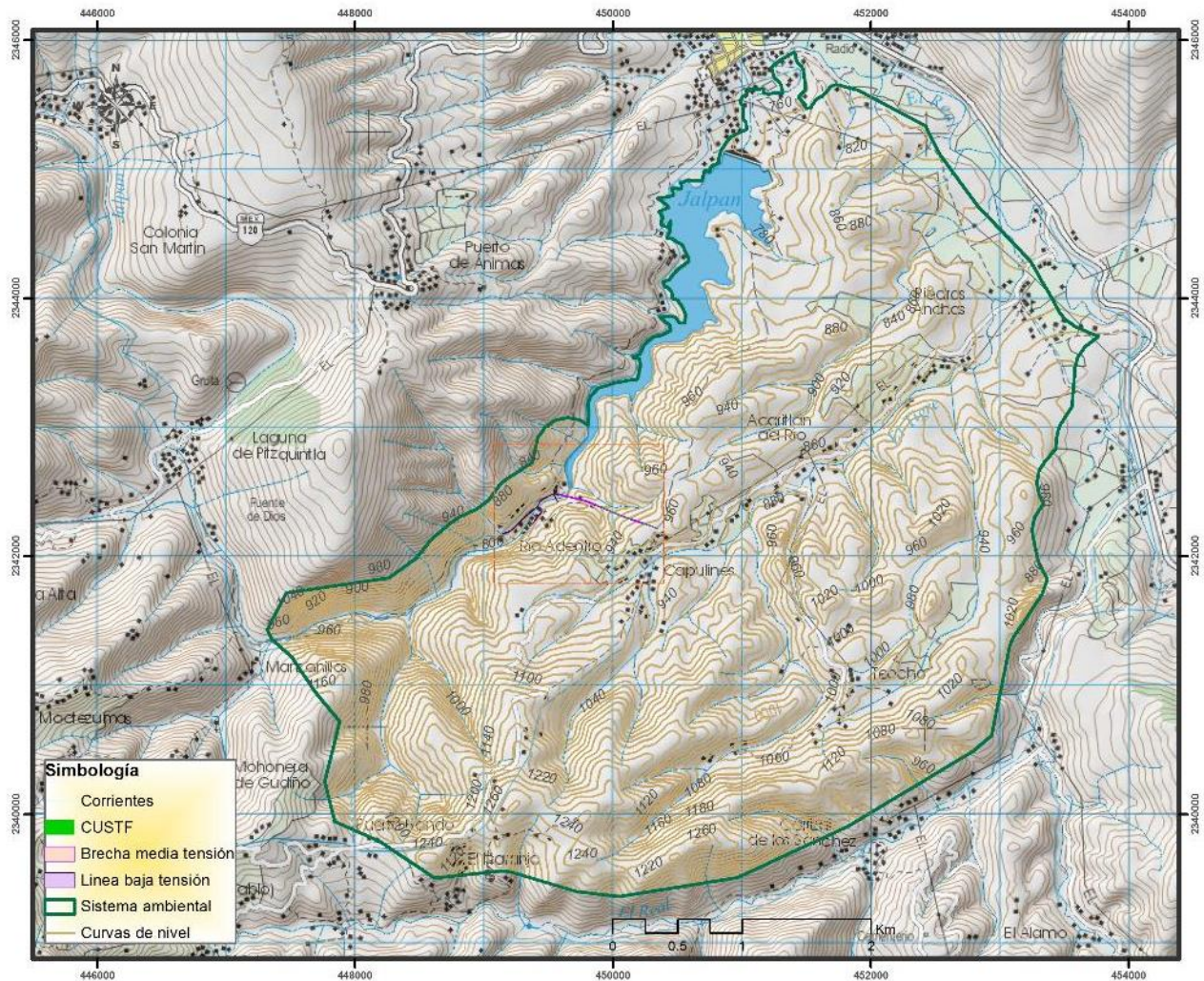
De acuerdo con las características de relieve en esta superficie, se llevará a cabo únicamente la remoción parcial de vegetación (árboles y arbustos) a fin de no dejar desnudo el suelo, evitando la erosión del suelo e intemperismo de las rocas.

Cabe señalar que el proyecto no considera para nada cambios en el relieve debido a que no se realizarán cortes en la superficie, únicamente el cavado de cepas para el empotrado de los postes.

- Características del relieve

Las elevaciones dentro del sistema ambiental van desde los 760msnm hacia el norte en el punto de salida del escurrimiento principal, hasta los 1260 en las partes mas elevadas hacia el sur en la comunidad del naranjo, ubicada posterior a Capulines de donde se pretende energizar la línea de distribución.

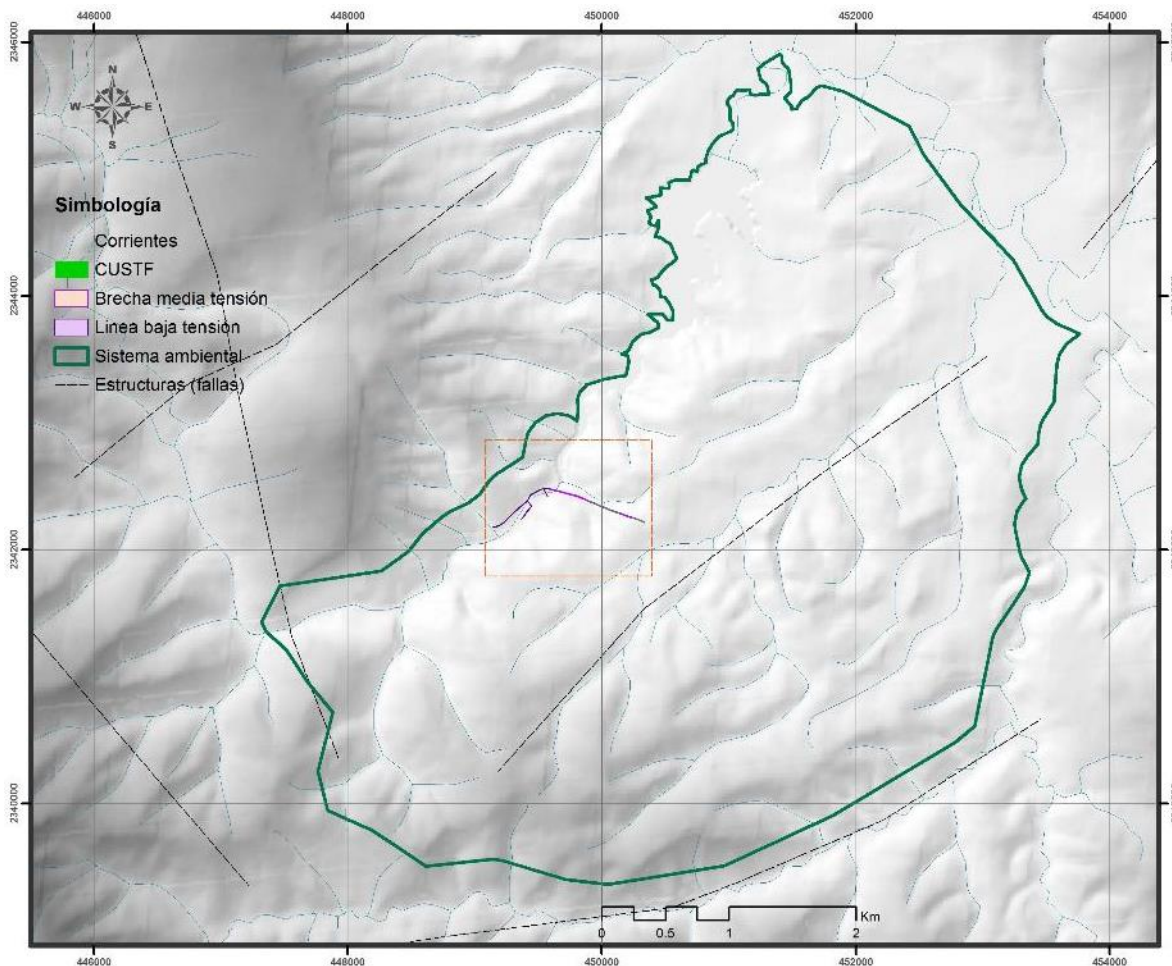
En la superficie del proyecto las curvas de nivel nos indican que las altitudes van de 780 a 940 msnm es decir hay una diferencia de altitud de 160m. No existen al interior del sistema ambiental elevaciones importantes que cuenten con una denominación para referencia del sitio. La pendiente promedio de la zona de impacto de proyecto brecha de media tensión es del 27.67%, en la línea de baja tensión la pendiente es plana.



- Presencia de fallas y fracturamientos

La estructura del relieve resulta de la acción de las fuerzas internas de la tierra sobre los materiales rocosos, a los que deforma, dando lugar a variadas estructuras tectónicas. Existen dos tipos de deformaciones: de pequeño radio de curvatura (pliegues, fallas y flexiones) y de gran radio de curvatura (estructuras acinales y monoclinales). Se puede definir como el resultado de una deformación plástica en las rocas. Bajo condiciones específicas las rocas no se rompen - las rocas se comportan como plastilina o greda. Existen varias formas de pliegues en la naturaleza.

Un pliegue es la forma más elemental. Es resultado de una tectogénesis de compresión. Se trata de una ondulación de los estratos. El área de estudio (SA) no presenta fallas o movimientos tectónicos. Conforme a la capa de estructuras del INEGI se presentan dos alejadas de la superficie de construcción, estas estructuras dieron origen a las elevaciones del SA, sin embargo de acuerdo con la Capa de información, no presentan actividad de desplazamiento. Tampoco se registra la presencia de sótanos en las áreas donde se pretende ejecutar el proyecto.

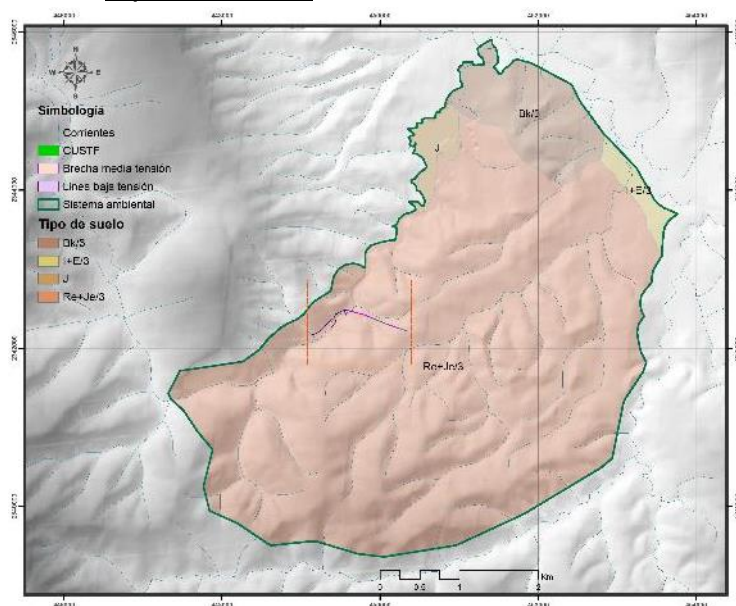


- Susceptibilidad

Con base en las condiciones descritas anteriormente es posible afirmar de manera contundente que en la zona donde se ubica el proyecto no existe riesgo de deslizamientos o hundimientos, desprendimientos o deslaves y cualquier otro fenómeno que tenga que ver con el desplazamiento masivo de materiales pétreos o suelos; debido a que no contempla la excavación a profundidad ni cortes en las rocas, mucho menos contempla el empleo de explosivos, debido a que no se abrirán caminos de acceso adicionales a los ya existentes; las actividades de distribución de postes en la superficie de CUSTF se realizará de forma manual y solo se pretenden realizar cepas de 50cm de diámetro y 1.70 m de profundidad, espaciadas aproximadamente cada 50m. En la línea de baja tensión la instalación de la red de distribución es marginal (a orillas del camino existente).

#### IV.2.1.3 Suelos

- Tipos de suelo



La determinación de los tipos de suelo al interior del SA, se realizó con base en la capa edafológica del INEGI, la cual utiliza el sistema de clasificación de suelos de FAO-UNESCO, que es una de las más importantes para determinar los suelos de una región. De acuerdo a esta clasificación al interior del SA se encuentran cuatro tipos de suelo, que en relación a sus características son: regosol (Re+Je/3), cambisol (Bk/3), litosol (I+e/3) y fluvisol (J).

Su descripción, ubicación y la superficie que cubre cada uno de ellos se muestra en la siguiente tabla:

**Tabla 40** Tipos de suelo en el sistema ambiental

GENERAL	DESCRIPCIÓN	TEXTURA	FASE FISICA	SUPERFICIE	%
I+E/3	Litosol + Rendzina	Fina	Lítica	36.3212	1.56
J	Fluvisol			43.4230	1.86
Bk/3	Cambisol cálcico	Fina	Lítica profunda	182.7835	7.85
<b>Re+Je/3</b>	Regosol éútrico + Fluvisol éútrico	Fina	Lítica	2065.9549	88.73
				<b>2328.4826</b>	<b>100.00</b>

De estos tipos de suelo el que comprende mayor superficie en el SA es el que tiene al Regosol éutrico como unidad primaria y fluvisol éutrico como unidad secundaria, presenta una textura fina (Re+Je/3). Sobre este tipo de suelo se localiza el 100% de la superficie del proyecto. Aun cuando los caminos de acceso presentan características diferentes debido a que el suelo fue removido y se encuentran revestidos con otro tipo de material compactado, las actividades del proyecto en la línea marginal (baja tensión), se llevará a cabo en la superficie marginal al camino con presencia de suelo orgánico, sin embargo solo se pretende la construcción de cepas para el empotrado de los postes.

A continuación se describen las unidades edafológicas a fin de determinar su susceptibilidad a erosionarse:

### **Regosol**

El Regosol es el de mayor extensión y puede definirse como la capa de material suelto que cubre la roca; sustenta cualquier tipo de vegetación dependiendo del clima; sin embargo su uso es principalmente forestal y ganadero, aunque también puede ser utilizado en proyectos agrícolas y de vida silvestre. Abarca la mayoría de las sierras del territorio y también se localiza en lomeríos y planos así como en dunas y playas.

El término Regosol deriva del vocablo griego "rhegos" que significa sábana, haciendo alusión al manto de alteración que cubre la tierra. Se desarrollan sobre materiales no consolidados, alterados y de textura fina. Aparecen en cualquier zona climática sin permafrost y a cualquier altitud. Son muy comunes en zonas áridas, en los trópicos secos y en las regiones montañosas. El perfil es de tipo AC. No existe horizonte de diagnóstico alguno excepto un ócrico superficial. La evolución del perfil es mínima como consecuencia de su juventud, o de un lento proceso de formación por una prolongada sequedad. Suelos poco desarrollados, constituidos por material suelto semejante a la roca.

Su uso y manejo varían muy ampliamente. Bajo regadío soportan una amplia variedad de usos, si bien los pastos extensivos de baja carga son su principal utilización. En zonas montañosas es preferible mantenerlos bajo bosque.

### **Fluvisol**

El término fluvisol deriva del vocablo latino "fluvius" que significa río, haciendo alusión a que estos suelos están desarrollados sobre depósitos aluviales. El material original lo constituyen depósitos, predominantemente recientes, de origen fluvial, lacustre o marino. Se encuentran en áreas periódicamente inundadas, a menos que estén protegidas por diques, de llanuras aluviales, abanicos fluviales y valles pantanosos. Aparecen sobre todos los continentes y cualquier zona climática. El perfil es de tipo AC con evidentes muestras de estratificación que dificultan la diferenciación de los horizontes, aunque es



frecuente la presencia de un horizonte Ah muy conspicuo. Los rasgos redoximórficos son frecuentes, sobre todo en la parte baja del perfil.

Los Fluvisoles suelen utilizarse para cultivos de consumo, huertas y, frecuentemente, para pastos. Es habitual que requieran un control de las inundaciones, drenajes artificiales y que se utilicen bajo regadío.

- Erosión

La erosión de los suelos es el desprendimiento y arrastre de las partículas finas (como arenas, limos y arcilla), ligado a factores geológicos, geomorfológicos, antrópicos, hídricos o eólicos. Las partículas finas son desprendidas y arrastradas por agua de escorrentía. Posteriormente, sedimentan en áreas bajas o depresionales, o son conducidas al mar. De esta manera, la erosión de suelos incluye tres etapas básicas: desprendimiento, transporte y sedimentación.

Durante los recorridos de campo se pudo detectar que las áreas del proyecto se sitúan sobre suelos estables, al estar constituidos por material parental de roca tipo basalto, además debemos recordar que en donde se propone la brecha del derecho de vía se trata de suelos con cobertura forestal, condición que evita la degradación de los mismos. En el resto de la superficie sus condiciones ya fueron modificadas presentando algunos grados de compactación.

Para estimar el incremento total en los niveles de erosión a causa del desmonte en el área forestal del proyecto se realizó una suma de los incrementos en la erosión hídrica con CUSTF y la erosión eólica con CUSTF, en la siguiente tabla se representa los niveles de erosión que se producirán a causa del cambio de uso de suelo (tomados de los cálculos de la CHF considerada en el ETJ), se anexan cálculos en el programa de reforestación con obras de conservación de suelos.

**Tabla 41** Erosión total en el área de CUSTF

EROSIÓN HÍDRICA	EROSIÓN EÓLICA	EROSIÓN TOTAL
Ton/año	Ton/año	Ton/año
1.5990	3.311	4.910

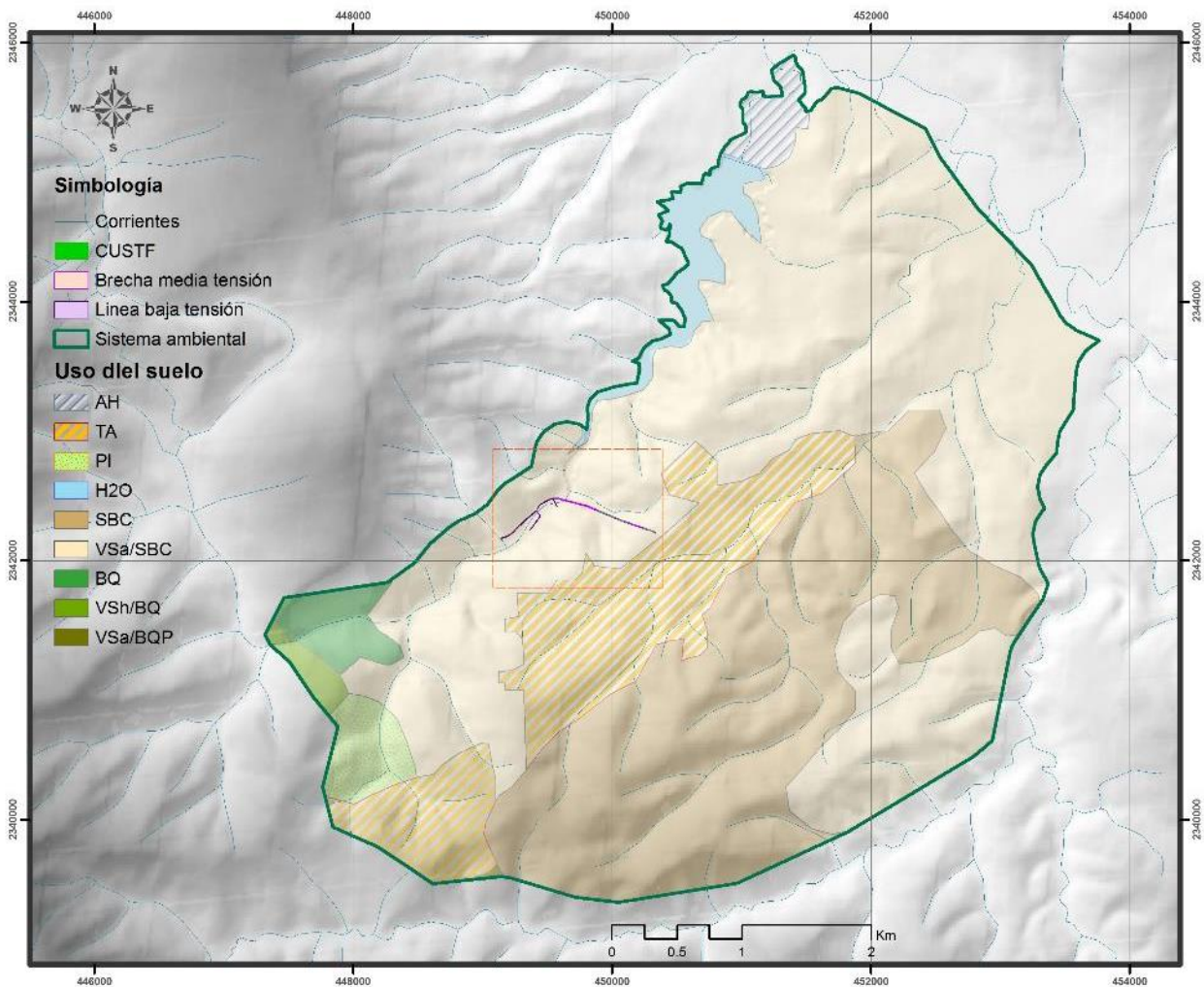
A fin de prevenir la erosión solo se llevará a cabo la remoción parcial de vegetación manteniendo especies de cobertera (herbáceas y arbustos) en la superficie de CUSTF en el derecho de vía de la línea de media tensión, demás de las medidas de mitigación y compensación ambiental que se proponen en el programa anexo.

- Uso del Suelo

El sistema ambiental tiene un perímetro de 22.8275 km y cubre una superficie total de 2328.4826 hectáreas; esta superficie se destina para diversos usos entre los cuales se pueden encontrar: Asentamientos humanos, Agropecuario y Forestal.

**Tabla 42** Usos del suelo en el sistema ambiental

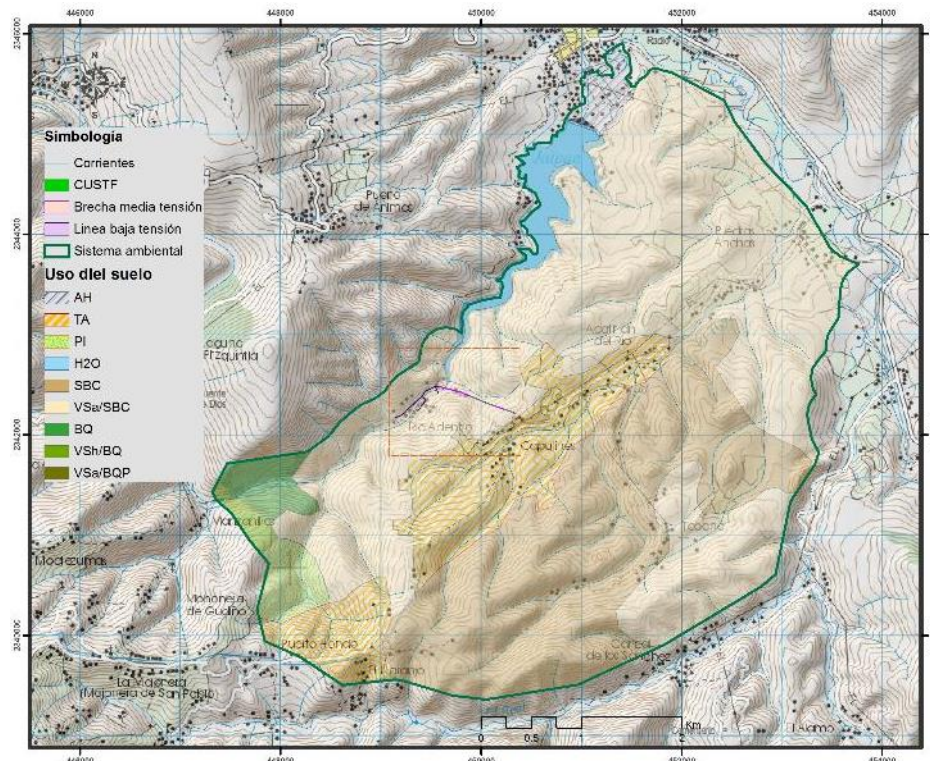
USO DEL SUELO	CLAVE	DESCRIPCIÓN	Superficie	% EN (SA)
ASENTAMIENTOS HUMANOS	AH	ASENTAMIENTOS HUMANOS	30.9897	1.33
AGROPECUARIO	TA	AGRICULTURA DE TEMPORAL ANUAL	312.4144	13.42
	PI	PASTIZAL INDUCIDO	41.8179	1.80
	H2O	CUERPO DE AGUA	59.9995	2.58
FORESTAL	BQ	BOSQUE DE ENCINO	41.6488	1.79
	Vsh/BQ	VEGETACIÓN SECUNDARIA HERBÁCEA DE BOSQUE DE ENCINO	16.2479	0.70
	SBC	SELVA BAJA CADUCIFOLIA	640.5107	27.51
	Vsa/SBC	VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBUSTIVA DE SELVA BAJA CADUCIFOLIA	1183.7646	50.84
	Vsa/BQP	VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBUSTIVA DE BOSQUE DE ENCINO-PINO	1.0890	0.05
TOTAL			2328.4826	100.00



El uso agropecuario en relación al régimen de lluvias se divide en: Agricultura de temporal anual y Pastizal inducido para la producción pecuaria. Así como el cuerpo de agua Presa Jalpan con una capacidad de almacenamiento de 8 millones de m<sup>3</sup>, empleada para el distrito de Riego aguas abajo del sistema ambiental y para el suministro de agua potable a los asentamientos humanos, principalmente a la cabecera municipal y como abrevadero para el ganado, en sus márgenes y el escurrimiento aguas arriba.

Para las zonas donde el sistema ambiental tiene un uso forestal, su clasificación depende del tipo de ecosistema que sustente; de esta manera los tipos de vegetación existentes son: Selva baja caducifolia; Vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia y Bosque de encino, vegetación secundaria herbácea del bosque de encino y vegetación secundaria arbustiva de bosque de encino pino. Otros usos que se le dan al suelo del SA son para el establecimiento de los asentamientos humanos (AH) y vías de comunicación no cartografiados debido a sus dimensiones y dispersión; y la Zona Urbana de Jalpan de Serra. Es importante señalar que los usos de suelo tienen una clasificación específica señalada en los instrumentos normativos de desarrollo urbano (PMDUCP Jalpan de Serra), abordados en el apartado III de este documento.

El uso en la superficie del proyecto se encuentra clasificado como vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia; sin embargo se identificaron al interior de este uso, asentamientos humanos Río Adentro (Comunidad que se pretende beneficiar con el proyecto), así como vías de comunicación, como se observa en la siguiente imagen.



Los usos del suelo conforme a los recorridos de campo en la superficie del proyecto se clasifican como Forestal, Agropecuario y Diverso al forestal (asentamiento humano, vías de comunicación y cuerpo de agua).

#### IV.2.1.4 Hidrológica Superficial y Subterránea

##### A) Hidrología superficial

- Embalses y cuerpos de agua

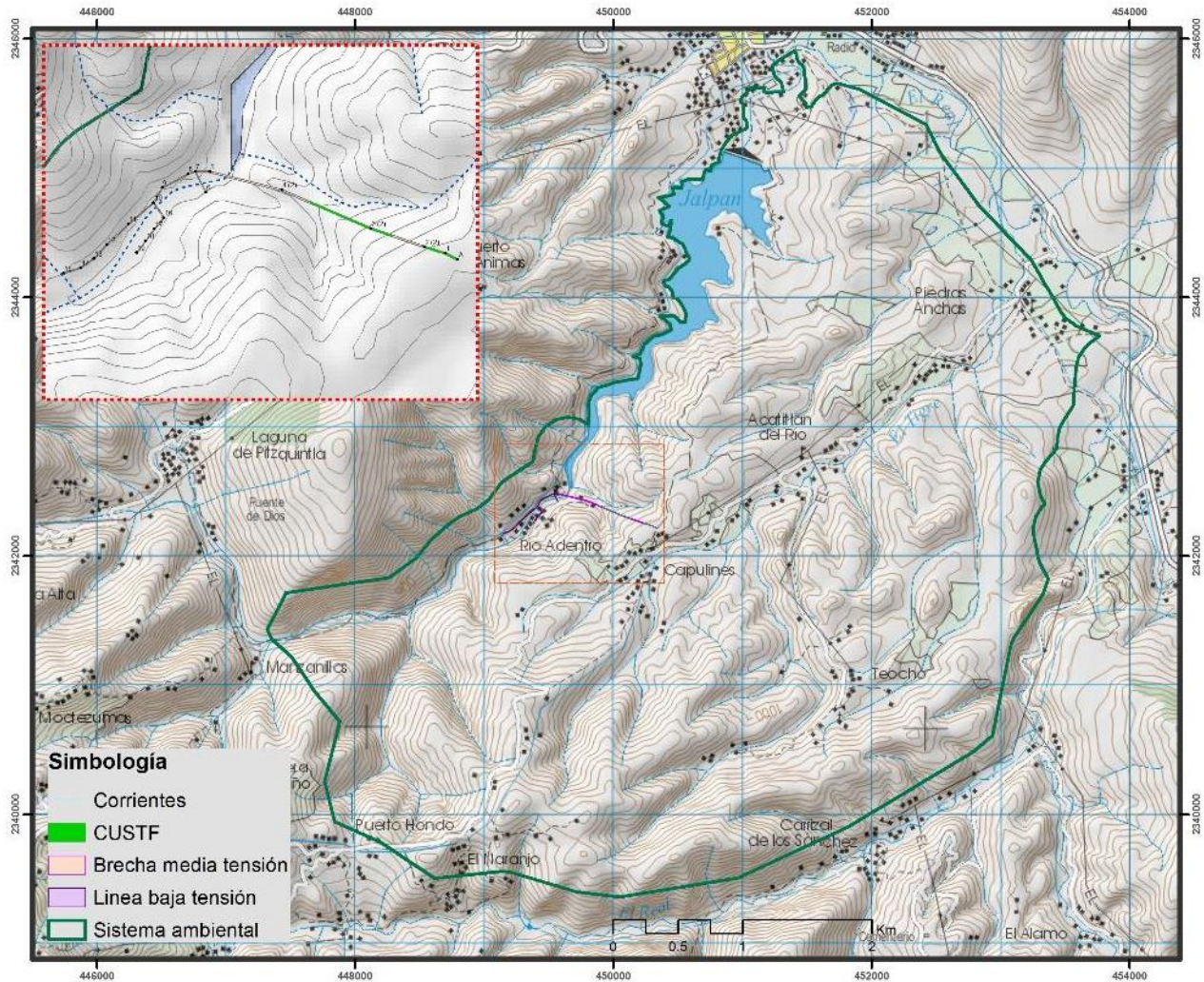
Conforme a la delimitación de microcuencas del INEGI, la zona donde se pretende llevar a cabo el proyecto de modernización del camino rural, se encuentra en la microcuenca “Ahuacatlán de Guadalupe”, la cual se ubica al interior de la Región Hidrológica Prioritaria “Confluencia de las Huastecas”.

Dentro del sistema Ambiental se distribuyen escurrimientos de tipo temporal que se dirigen hacia el norte. Del sureste hacia el centro del sistema ambiental, los escurrimientos forman el arroyo El tigre que recorre el SA de sur a norte, sin interceptar el proyecto propuesto. Más hacia el sureste del SA salen escurrimientos temporales para dirigirse al Arroyo del real. Ambos escurrimientos de unen para descargar sus aguas al río jalpan fuera del SA en el lado norte.

El escurrimiento principal Río Jalpan ingresa al sistema ambiental aguas arriba y recorre parte del sistema ambiental por el suroeste, es de tipo intermitente. Se localiza próximo al proyecto y unos metros aguas abajo forma el embalse de la Presa Jalpan.

En las cercanías del proyecto los escurrimientos confluyen en el Río Jalpan el cual es interceptado por el proyecto para cruce de la línea de media tensión y el ramal para abastecer las viviendas que se localizan en el margen derecho de dicho escurrimiento.

De acuerdo a la carta topográfica F14C48 JALPAN solo se encuentra un “Jagüey”, localizado al norte del SA en las inmediaciones de la comunidad de piedras anchas, sin embargo dada su lejanía no se verá afectado por el proyecto. Los jagüeyes son obras que tienen como propósito almacenar agua en la época de lluvias, para que posteriormente en la época de estiaje pueda ser utilizada para la agricultura o ganadería. Son fundamentales en sitios donde la época de estiaje es prolongada.



**Ilustración 16** Red de drenaje en la microcuenca

Durante el inventario forestal y evaluación del sistema ambiental, no se detectaron cuerpos de agua en la trayectoria del proyecto, sin embargo la línea de media tensión se encuentra próxima a un escurrimiento temporal que recorre el SA al margen derecho de la superficie propuesta para el CUSTF drenando hacia el escurrimiento principal Río Jalpan.

El proyecto propuesto solo intercepta en dos puntos el escurrimiento principal, el primero es cruzado por la línea de media tensión y el segundo por el ramal de baja tensión para la distribución eléctrica que parte de la línea principal hacia las viviendas situadas en el margen derecho del Río Jalpan dentro de la comunidad de Río adentro. En ambos casos las líneas son aéreas por lo que no se afectará la superficie del escurrimiento.

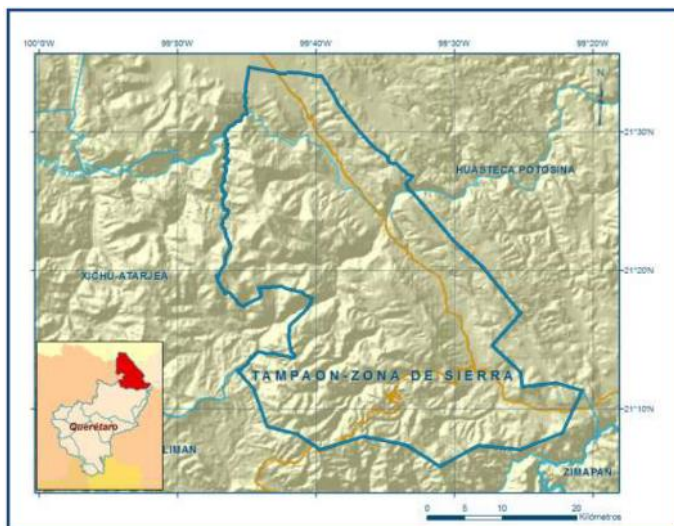
En términos generales los escurrimientos y cuerpos de agua no se verán afectados o azolvados por las actividades del proyecto, debido a que se propone en la superficie de

CUSTF llevar a cabo la remoción parcial de la vegetación, evitando dejar el suelo desnudo que lo prevenga de la erosión, los materiales producto de la excavación serán empleados en el relleno y compactación de las cepas para el empotrado de postes. Los excedentes serán colocados alrededor del poste y compactados dejando una elevación de 10 cm por encima de la superficie como lo establece la Norma de la CFE.

El proyecto no considera, durante la fase de construcción, la desviación de los escurrimientos en los puntos de cruce, por tanto, dichos cauces seguirán teniendo un flujo normal. Las actividades del proceso constructivo se desarrollarán bajo un criterio ecológico que permita que la obra se ejecute con el menor de los impactos adversos, previniendo cualquier derrame o arrastre de residuos al cuerpo de agua.

## B) Hidrología subterránea

- Localización del recurso



El **Acuífero Tampaón-Zona de Sierra**, definido con clave 2211 en el Sistema de Información Geográfica para el Manejo del Agua Subterránea (SIGMAS) de la CONAGUA, se localiza en la porción nororiental del Estado de Querétaro, entre las coordenadas geográficas 21° 05' y 21° 35' de latitud norte y 99° 20' y 99° 47' de longitud oeste, cubriendo una superficie aproximada de 1,299 km<sup>2</sup>. Limita al norte y este con el acuífero Huasteca Potosina perteneciente al estado de

San Luis Potosí, al sur con el acuífero Tolimán, ubicado en el Estado de Querétaro y al oeste con el acuífero Xichú– Atarjea del Estado de Guanajuato (figura 1). Geopolíticamente abarca prácticamente en su totalidad el municipio Arroyo Seco, parcialmente los municipios Pinal de Amoles y Jalpan de Serra y sólo una pequeña porción al sureste se localiza en el municipio Peñamiller.

Este acuífero tiene una recarga media anual de 70 millones de m<sup>3</sup>, la descarga natural comprometida es de 4 millones de m<sup>3</sup>, el volumen concesionado de agua subterránea es de 133.012226 millones de m<sup>3</sup> y se encuentra en una condición de déficit (CONAGUA, 2015a).

- Profundidad y dirección

Como ya se indicó en la parte de Litología, el relieve de la sierra gorda desde su génesis se encuentra formado por pliegues anticlinales y dependiendo de los materiales de los estratos plegados y del tipo de tectónica a que responden, los pliegues anticlinales pueden presentar diferentes configuraciones, aunque conviene precisar que un mismo pliegue puede cambiar de configuración longitudinalmente, pero también en profundidad, de modo que en los estratos inferiores y más antiguos presentan una disposición diferente de la que corresponde a los estratos superiores o más modernos. Por lo tanto es casi imposible inferir la dirección y profundidad del agua subterránea en esta zona; solo se supone que los escurrimientos subterráneos pueden dirigirse hacia el Río Santa María algunos km al Oeste fuera de la microcuenca, sin embargo tampoco se tienen estudios de la hidrología subterránea de la Reserva de la Biosfera que así lo demuestren.

- Usos principales

Las condiciones para poder aprovechar el agua del subsuelo varían de acuerdo a las características geológicas, edafológicas y su condición de cabecera de grandes cuencas hidrológicas. Para el caso particular del estudio, se encuentra dentro de una unidad clasificada como de material consolidado y con permeabilidad baja, que se presenta generalmente en todo el norte del estado.

Quitando la Presa de Jalpan con una capacidad de almacenamiento de 8 Millones de m<sup>3</sup>, no se han detectado cuerpos de agua artificiales importantes, sobre los cuales tengan influencia los escurrimientos hidrológicos que se producen en la zona.

La zona del proyecto se encuentra fuera de los límites de los once acuíferos registrados por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), y no pertenece a zonas definidas como de "Veda", Tampoco se tiene registros autorizados de recursos acuíferos en explotación real o potencial ni de que el sitio del proyecto, sea zona de recarga de acuíferos por lo que de manera categórica, la obra no ocasionaría ninguna afectación al recurso hidráulico subterráneo, si este existiese (Fuente: INEGI, 2006).

El uso principal que se da al cuerpos de agua en Piedras anchas creado por los habitantes sirve como abrevadero para el ganado. La presencia de agua en el escurrimiento del arroyo El tigre así como de sus tributarios solo se limita a la temporada de lluvias y es efímera, sin embargo puede suponerse el uso para las actividades económicas de algunos habitantes del municipio, como el lavado de autos, se descarta la presencia de pozos profundos para usar el agua para el consumo humano.

El agua que es almacenada en la Presa Jalpan si es empleada en la red de distribución de agua municipal y dirigida hacia otras comunidades alejadas con fin de uso en las actividades domésticas, sin embargo no es apta para consumo humano y el agua que escurre del arroyo “El tigre” no realiza ningún aporte a la presa Jalpan por situarse su desembocadura aguas debajo de la cortina del embalse.

El agua a emplear en los sanitarios habilitados en la superficie del proyecto será mediante el suministro con pipas y se supone la utilización del agua de la presa.

- Calidad del agua

Como ya se describió anteriormente al ser escasa la presencia de agua en el escurrimiento temporal, no ha sido evaluada su calidad. El agua que se suministra a través de la red de agua y que proviene de la presa, es monitoreada en su calidad por parte de la CEA y la Secretaria de Salud, sin embargo como ya se indicó aunque sirve para las actividades domésticas no se recomienda para consumo humano, sobre todo por las concentraciones de cloro que se le suministran en su tratamiento.

Cabe mencionar que ninguna de las actividades del proyecto afectará los cuerpos de agua, superficiales o subterráneos, ya que no implica la exploración de pozos, la extracción de agua subterránea o el uso excesivo de agua en alguna de sus etapas, el agua como ya fue indicado será para los servicios sanitarios y las aguas residuales serán tratadas por la empresa responsable a fin de no verter aguas contaminadas al suelo.

Se removerá parcialmente la vegetación para evitar el arrastre de partículas de suelo que afecten los cuerpos de agua. Se pondrá especial atención a la carga de combustibles a las motosierras en el sitio, previniendo cualquier derrame, que pueda contaminar cuerpos de agua.

#### IV22 Aspectos bióticos

##### IV.2.2.1 Vegetación terrestre

Conforme a la cartografía del Inventario Forestal Nacional (INEGI serie V), al interior del sistema ambiental se indica la presencia de cinco ecosistemas que se enlistan en la tabla siguiente, con la superficie que cada uno de ellos ocupa.

**Tabla 43** Usos del suelo en el sistema ambiental

CLAVE	DESCRIPCIÓN	Superficie SA	%	Proyecto
BQ	BOSQUE DE ENCINO	41.6488	1.79	
VSh/BQ	VEGETACIÓN SECUNDARIA HERBÁCEA DE BOSQUE DE ENCINO	16.2479	0.70	
SBC	SELVA BAJA CADUCIFOLIA	640.5107	27.51	
VSa/SBC	VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBUSTIVA DE SELVA BAJA CADUCIFOLIA	1183.7646	50.84	0.2308
VSa/BQP	VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBUSTIVA DE BOSQUE DE ENCINO-PINO	1.0890	0.05	
	Superficie forestal	1883.2610	80.88	0.2308



Cabe destacar que la vegetación particularmente en la zona donde se ubica el proyecto es vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia. Debido a su tamaño no son cartografiadas por el inventario nacional las congregaciones rurales (comunidades), ubicadas al interior de la microcuenca, ni otros usos en los que se emplean superficies pequeñas (uso diverso al forestal), ni se encuentra cartografiado en la superficie del proyecto el pastizal donde se lleva a cabo la ganadería.

La superficie de CUSTF sustenta vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia como fue señalado; por lo que de manera simultánea al trámite en materia de impacto ambiental se ingresa el ETJ para obtener la autorización en materia de cambio de uso de suelo en terrenos forestales de la superficie en la que pretende la remoción parcial de la vegetación.

La vegetación en la superficie de CUSTF se encuentra impactada por el ingreso y paso continuo de personas a este sitio, ya que así lo indican los senderos existentes, presencia de algunos residuos sólidos urbanos que dejan los transeúntes durante su paso. Estas acciones comprometen el estado de conservación de la cobertura forestal lo que trae como consecuencia que su estado se considere como una vegetación secundaria en proceso de degradación.

Descripción de la vegetación en la superficie del proyecto:

### **Selva baja caducifolia**

Se desarrolla en condiciones climáticas en donde predominan los tipos cálidos subhúmedos, semisecos o subsecos. El más común es Aw, aunque también se presenta en BS y Cw. La temperatura media anual oscila entre los 18 a 28°C. Las precipitaciones anuales se encuentran entre 300 a 1 500 mm. Con una estación seca bien marcada que va de 6 a 8 meses la cual es muy severa.

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.

En este tipo de selva son comunes: *Bursera simaruba* (chaka, palo mulato); *Bursera sp.* (cuajote, papelillo, copal, chupandia); *Lysiloma sp.* (tsalam, tepeguaje); *Jacaratia mexicana* (bonete); *Ceiba sp.* (yaaxche, pochote); *Bromelia pinguin* (chom); *Pithecellobium keyense* (chukum); *Ipomoea sp.* (cazahuate); *Pseudobombax sp.*

(amapola, clavellina); *Cordia* sp. (ciricote, cuéramo); *Pithecellobium acatlense* (barbas de chivo); *Amphyterigium adstringens* (cuachalalá); *Leucaena leucocephala* (waxim, guaje); *Erythrina* sp. (colorín), *Lysiloma divaricatum*, *Phoebe tampicensis*, *Acacia coulteri*, *Beaucarnea inermis*, *Lysiloma acapulcensis*, *Zuelania guidonia*, *Pseudophoenix sargentii* (kuká), *Beaucarnea pliabilis*, *Guaiacum sanctum*, *Plumeria obtusa*, *Caesalpinia vesicaria*, *Ceiba aesculifolia*, *Diospyros cuneata*, *Hampea trilobata*, *Maclura tinctoria*, *Metopium brownei*, *Parmenteria aculeata*, *Pisdicia piscipula*, *Alvaradoa amorphoides* (camarón o plumajillo), *Heliocarpus reticulatus* (namo), *Fraxinus purpusii* (aciquité o saucillo), *Lysiloma demostachys* (tepeguaje), *Haematoxylon campechianum*, *Ceiba acuminata* (mosmot o lanita), *Cochlospermum vitifolium*, *Pistacia mexicana* (achín), *Bursera bipinnata* (copalillo), *Sideroxylon celastrinum* (rompezapote), *Gyrocarpus jatrophiifolius* (tincui, San Felipe), *Swietenia humilis* (caoba), *Bucida machrostachya* (cacho de toro), *Euphorbia pseudofulva* (cojambomó de montaña), *Lonchocarpus longipedicellatus*, *Hauya microcerata* (yoá), *Colubrina ferruginosa* (cascarillo) *Lonchocarpus minimiflorus* (ashicana), *Ficus cooki* (higo), *Heliocarpus reticulatus*, *Cochlospermum vitifolium*, *Gymnopodium antigonoides* (aguana), *Leucaena collinsii* (guaje), *Leucaena esculenta* (guaje blanco), *Lysiloma microphylla*, *Jatropha cinerea*, *Cyrtocarpa edulis*, *Bursera laxiflora*, *Lysiloma candida*, *Cercidium peninsulare*, *Leucaena lanceolata*, *Senna atomaria*, *Prosopis palmeri*, *Esenbeckia flava*, *Sebastiania bilocularis*, *Bursera microphylla*, *Plumeria rubra*, *Bursera odorata*, *Bursera excelsa* var. *favonialis* (copal), *B. fagaroides* vars. *elongata* y *purpusii*, *Comocladia engleriana*, *Cyrtocarpa procera*, *Lonchocarpus eriocarinalis*, *Pseudosmodingium perniciosum*, *Spondias purpurea*, *Trichilia americana*, *Bursera longipes*, *B. morelensis*, *B. fagaroides*, *B. lancifolia*, *B. jorullensis*, *B. vejarvazquesii*, *B. submoniliformis*, *B. bipinnata*, *B. bicolor*, *Ceiba parvifolia*, *Ipomoea murucoides*, *I. pilosa*, *I. wolcottiana*, *I. arborescens*, *Brahea dulcis* (palma de sombrero), *Thevetia ovata*, *Indigofera platycarpa*, *Calliandra grandiflora*, *Celtis iguanaea*, *Diphysa floribunda*, *Jacquinia macrocarpa*, *Malpighia mexicana* *Pseudobombax ellipticum*, *Crataeva palmeri*, *C. tapia*, *Guazuma ulmifolia*, *Cordia dentata*, *Cercidium floridum*, *Acacia farnesiana*, *Prosopis laevigata*, *Pereskia lychnidiflora*, *Licania arborea*, *Prosopis juliflora*, *Pithecellobium dulce*, *Zygia conzattii*, *Z. flexuosa* (clavelinas), *Achatocarpus nigricans* (limoncillo), *Coccoloba caracasana* (papaturo), *C. floribunda* (carnero), *Randia armata* (crucecita), *Rauwolfia hirsuta* (coralillo), *Trichilia hirta*, *T. trifolia* (mapahuite); además, de cactáceas como *Pachycereus* sp. (cardón); *Stenocereus* sp., *Cephalocereus* spp, *Cephalocereus gaumeri*, *Lemaireocereus griseus*, *Acanthocereus pentagonus*, *Pachycereus pecten-aboriginum* y *Pterocereus gaumeri*. Los bejucos son abundantes y las plantas epífitas se reducen principalmente a pequeñas bromeliáceas como *Tillandsia* sp., cactáceas y algunas orquídeas.

## Vegetación secundaria

Es el estado sucesional de la vegetación en el que hay indicios de que ha sido eliminada o perturbada a un grado que ha sido modificada sustancialmente.

### *Fase de la vegetación secundaria*

Se refiere a la fase sucesional que se presenta cuando la vegetación es removida o perturbada, es de los siguientes tipos:

- ❖ Arbórea
- ❖ Arbustiva
- ❖ Herbácea

La vegetación en la superficie del proyecto tipificada como vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia se considera en proceso de degradación.

En la zona de cambio de uso de suelo (Estrato arbóreo), existen alrededor de 17 especies de flora que en conjunto suman 600 ejemplares, siendo la especie que más aporta a la estructura del ecosistema *Lysiloma microphylla* con un IVI de 72.08% y *Neopringlea integrifolia* con 59.48%; mientras que las especies con menor valor ecológico son: *Croton draco* y *Flourensia laurifolia* con valor de importancia de 0.77% y un solo individuo para cada una.

Para el estrato arbustivo se encontraron alrededor de 36 especies de flora que en conjunto suman 1,245 ejemplares, siendo la especie con mayor valor ecológico *Citharexylum berlandieri* con 33.58% de IVI; mientras que las especies menos abundantes son: *Verbesina persicifolia* y *Oncidium cebolleta* con 7 y 3 individuos respectivamente y un valor de importancia de 1.54% para la primera y 1.13% para la segunda especie.

Para el caso de las cactáceas, se encontró solamente una especie con 29 ejemplares, siendo ésta la especie con mayor valor ecológico *Nopalea dejecta* con 300.00% de IVI.

Finalmente para el estrato herbáceo se encontraron alrededor de 456 ejemplares distribuidas en 24 especies, siendo la especie con mayor valor ecológico *Lasiacis ruscifolia* con 78.78% de IVI; mientras que las especies menos abundantes son: *Aneilema karwinskyana* y *Rhynchosia precatória* con 2 y 1 individuo respectivamente, y un valor de importancia de 0.96% para la primera 0.67% para la segunda especie.

Ninguna especie encontrada en la zona de cambio de uso de suelo se encuentra en el listado de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

#### IV.2.2.2 Fauna

En el inciso anterior se describieron de manera general los principales elementos dominantes del tipo de vegetación presente en el SA; cabe señalar que este tipo de vegetación se encuentra presente en la zona puntual de impacto del proyecto y además se distribuye en la zona buffer o de influencia a él. En este preámbulo se describe el tipo de fauna asociada a este tipo de vegetación, por el desplazamiento que pueden tener los animales silvestres a través del SA.

Es importante mencionar que los asentamientos humanos, limitan un poco el paso de la fauna mayor, que fácilmente se asusta con la presencia humana, el ruido y tránsito vehicular; además, de que se encuentran cercano a la zona urbana de Jalpan de Serra, haciendo que el área del proyecto presente únicamente ejemplares menores y mejor adaptadas a las condiciones de perturbación.

Se considera su probable afectación debido a que pudieran en determinadas épocas del año trasladarse a través del SA, para descender a la presa Jalpan a beber agua en la temporada de estiaje debido a que en gran parte de la región no hay agua permanente.

Por otro lado, la presa Jalpan sirve de refugio y descanso para las especies de aves migratorias, ya que otros cuerpos de agua en la Sierra Gorda, son de mucho menor superficie por tanto son empleadas como abrevaderos de ganado, al presentar menor cobertura vegetal tienen menor capacidad de alimentación para las aves. Asimismo, las especies migratorias neo tropicales utilizan las selvas y bosques de la Reserva para pasar los meses invernales antes de regresar a los Estados Unidos o Canadá a cumplir con su ciclo reproductivo.

Actualmente esta región serrana del estado de Querétaro, se encuentra dentro de la *Región Terrestre Prioritaria Sierra Gorda/Río Moctezuma*<sup>12</sup> y La RBSG fue reconocida como un *Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA)* por BirdLife International y el Consejo Internacional para la Preservación de las Aves Mexicanas (CIPAMEX)<sup>13</sup>. La Presa Jalpan, cercana a la cabecera municipal de Jalpan de Serra, fue declarada sitio Ramsar<sup>14</sup> el 2 de febrero de 2004 por ser humedal de importancia mundial. La presa atrae a varias especies de aves acuáticas y migratorias, sirviendo como sitio de

---

<sup>12</sup> Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), (2004). “Regiones Terrestres Prioritarias”. Escala 1:1 000,000. México. (conabioweb.conabio.gob.mx/metacarto/metadatos.pl);

<sup>13</sup> Sección Mexicana del Consejo Internacional para la Preservación de las Aves CIPAMEX – Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad CONABIO, (1999). “Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves”. Escala 1:250,000. México. Financiado por CONABIO–FMCN–CCA. (conabioweb.conabio.gob.mx/metacarto/metadatos.pl).

<sup>14</sup> La Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas, conocida en forma abreviada como Convenio de Ramsar, fue firmada en la ciudad de Ramsar (Irán) el 2 de febrero de 1971 y entró en vigor en 1975.

reproducción y refugio de cerca de 140 especies reportadas en las inmediaciones de la presa.

- Inventario de las especies o comunidades faunísticas

En torno a las declaratorias antes mencionadas se consideran los estudios realizados en el estado de Querétaro, sobre la presencia, tamaño de las poblaciones y rutas de desplazamiento de la fauna silvestre en la zona.

Por las dimensiones del proyecto y el tipo de actividades en sus etapas de preparación del sitio y construcción, no se prevén afectaciones a sus poblaciones no siendo indispensable un estudio exhaustivo, considerando además la escasa presencia debido a las condiciones que circundan el área del proyecto donde el asentamiento humano y la presencia humana mantiene alejados a los animales.

Se realizaron transectos para observaciones (avistamientos) durante los recorridos de campo para el muestreo de vegetación en la superficie del proyecto y el Sistema ambiental, sin embargo estos se llevaron a cabo durante horarios diurnos y básicamente por las veredas para trasladarse de un punto a otro. Logrando el avistamiento de algunas especies de fauna silvestre (aves principalmente), y algunos rastros de mamíferos menores, sin que ello asegure o niegue totalmente su presencia en las zonas de influencia al proyecto. Se colocaron trampas para mamíferos menores y roedores por las tardes, revisándolas al día siguiente. Se debe considerar que las actividades del proyecto se estarán realizando fuera de los horarios de desplazamiento y alimentación de la fauna.

Ante este escenario, la descripción de la fauna silvestre para zona de interés está basada en su distribución indicada en la lectura “Los mamíferos silvestres de México<sup>15</sup>, conforme al tipo de vegetación y la presencia del cuerpos de agua (Presa Jalpan). Además de cotejar el listado con el del Programa de Manejo de la Reserva de la Biosfera Sierra Gorda y la inclusión de aves en la ficha RAMSAR<sup>16</sup> .

De acuerdo con su distribución y cobertura de la vegetación que pueden servirles como rutas de migración, anidación y refugio, así como las áreas mejor conservadas e inaccesibles del SA puede estimar la presencia de mamíferos mayores como: jaguar (*Panthera onca*), puma (*Puma concolor*), Coyote (*Canis latrans*), ocelote (*Leopardus pardalis*), gato montés (*Lynx rufus*), tigrillo (*Leopardus weidii*), yagouarundi (*Herpailurus yagouarundi*); así como venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) y otras especies

---

<sup>15</sup> Ceballos, Gerardo y Gisselle Oliva, coords./Los Mamíferos Silvestres de México/ México FCE, CONABIO, 2005/ 1986 p.

<sup>16</sup> Ficha informativa de los Humedales de Ramsar (FIR).-compilador Roberto Pedraza Ruiz.

de menor jerarquía pero de alta significancia ecológica como: zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*), tepezcuintle o tuza real (*Agouti paca*), coatí o tejón (*Nasua narica*), mapache (*Procyon lotor*), pecarí de collar (*Tayassu tajacu*), y temazate (*Mazama americana*), pueden aproximarse a los pastizales y áreas de cultivo.

En los alrededores de la presa se encuentra un variado número de especies, dada la amplia superficie y continuidad de selva baja que la rodean. Además, la presa cumple una importante función de abrevadero en la época de estiaje para los mamíferos del área, ya que ha llegado a ser en años particularmente secos la única fuente de agua en una amplia zona. Pudieran encontrarse mamíferos menores, como armadillos (*Dasypus novemcinctus*), coatíes (*Nasua narica*), mapaches (*Procyon lotor*), tlacuaches (*Didelphis marsupialis*), comadreas (*Mustela frenata*), zorrillos (*Conepatus mesoleucos* y *C. leuconotus*), zorras grises (*Urocyon cinereoargenteus*), conejos (*Sylvilagus floridanus* y *S. audubonii*) y ardillas de tierra o ardillón (*Spermophilus variegatus*), además de una amplia variedad de quirópteros y roedores tales como ratas y ratones debido a las actividades agrícolas y asentamientos humanos.

Por las condiciones de perturbación y sobre todo por la presencia de asentamientos humanos y las actividades agrícolas, la fauna local mayormente representada de acuerdo con su distribución y tipo de vegetación y que toleran hábitats impactados son: pinto rabo o cacomixtle (*Bassariscus astutus*), zorrillo listado (*Mephitis macroura*), zorrillo manchado (*Spilogale gracilis*), ardillas (*Sciurus aureogaster*, *S. deppei* y *S. oculatus*), tuza (*Orthogeomys hispidus*), rata canguro (*Dipodomys nelsoni*), ratón (*Oryzomys alfaroi*, *Reithrodontomys fulvescens*, *R. megalotis*), y varias especies del género *Peromyscus*, ratón espinoso (*Liomys irroratus*), ratón pigmeo (*Baiomys taylori*), rata arrocera (*Oryzomys couesi*), rata magueyera (*Neotoma leucodon*), (*N. mexicana*), rata algodónera (*Sigmodon hispidus*), en algunas grietas de las formaciones rocosas aguas arriba del sitio de proyecto, pueden encontrarse comunidades de murciélagos (*Balantiopteryx plicata*, *Morooops megalophylla*, *Pteronotus davyi*, *P. parnellii*, *Macrotus waterhousii*, *Micronycteris microtis* y *Choeronycteris mexicana*).

En las selvas bajas de la RBSG han sido registradas 182 especies de aves, encontrándose en las inmediaciones de la presa especies como el trogón elegante (*Trogon elegans*), chachalacas (*Ortalis vetula*), momotos (*Momotus momota*), tecolotito bajo (*Glaucidium brasilianum*), aguililla caminera (*Buteo magnirostris*), cuclillo marrón (*Piaya cayana*) cardenales (*Cardinalis cardinalis* y *C. sinuatus*) y el pico-grueso cuello rojo (*Rodothraupis celaeno*), especie endémica al noreste de México y común en las selvas bajas y matorrales submontanos de la RBSG; zopilote (*Coragyps atratus*), Aura (*Cathartes aura*), paloma aliblanca (*Zenaida asiatica*) y tortolita (*Columbina inca*). En las áreas abiertas al cultivo, pastizales y potreros es común encontrar garza ganadera

(*Bubulcus ibis*), tordos y urracas (*Molothrus aeneus*, *Dives dives* y *Quiscalus mexicanus*), gorrión común (*Passer domesticus*), cuervo llanero (*Corvus cryptoleucus*), mirlo pardo (*Turdus grayi*), gavilán (*Buteo magnirostris*), colorín (*Passerina cyanea*), correcominos (*Geococcyx velox*) calandria (*Icterus cucullatus*) bolseros (*Icterus galbula*, *I. graduacauda*, *I. parisorum* e *I. wagleri*), centzontle (*Mimus polyglottos*) y varias especies de chipe y carpintero (*Melanerpes aurifrons*), Eufonias (*Euphonia afinis* y *E. elegantissima*) colibrí (*Amazilia yucatanenses*, *Cyananthus latirostris*, *Eugenes fulgens*, *Lampornis amethystinus*, *L. clemenciae* y *Selasphorus platycercus*), entre otras especies de paseriformes.

Entre las especies relevantes que pudieran sobrevolar el área para arribar a la presa se encuentran: el pelícano café y el blanco (*Pelecanus occidentalis* y *P. erythrorhynchos*), ambas especies migratorias utilizan la presa para descansar y alimentarse de pescado; esto aplica también para especies como *Anhinga anhinga*, y varios tipos de garzas, como (*Ardea herodias*, *Casmerodius albus*, *Egretta thula*, *E. caerulea*, *E. tricolor*, *Nycticorax nycticorax*, y *Butorides virescens*). De estas especies existen poblaciones permanentes en la presa, que además aprovechan a los anfibios (ranas) y pequeños invertebrados para su alimentación. La especie más abundante es el cormorán (*Phalacrocorax brasilianus*). Todas las demás especies están presentes en pequeños grupos o incluso como individuos aislados, como la anhinga (*Anhinga anhinga*).

La herpetofauna es uno de los grupos taxonómicos menos estudiados en la RBSG, con apenas 71 especies de reptiles y 23 de anfibios registradas para toda el área. La zona de influencia a la presa Jalpan nunca ha sido estudiada en lo particular, por lo que sólo se han registrado algunas especies por avistamiento esporádico. Se considera esta zona por presentar las mejores condiciones para la presencia de fauna silvestre, y considerando que el sitio del proyecto pudiera convertirse en una zona de paso para el descenso de las especies de la parte alta de la microcuenca hacia el vaso de la presa.

Por el afloramiento de rocas en algunas partes del SA, es posible la presencia de lagartijas (*Sceloporus jarrovi*, *S. grammicus*, *S. aeneus*) y la más representativa de la selva baja (*Berisia inbricata*). Otras especies que se distribuyen en el área de acuerdo a información proporcionada por los habitantes locales son: víboras alicante (*Pituophis deppei*), cascabel (*Crotalus molossus*), culebra (*Thamnophis sp.*), coralillo (*Micrurus fulvius*), además de algunas acuáticas, no identificadas. En la zona de la presa, también se encuentran quelonios (*Kinosternon spp.*), y anfibios: sapos (*Bufo marinus*) y ranitas arborícolas de varias especies (*Hyla spp.*). Para conocer las especies que están incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 (ver las siguientes tablas).

La ictiofauna es el conjunto de especies de peces que existen en una determinada región biogeográfica y se limitan únicamente a los cuerpos de agua permanente, por lo tanto esta fauna solo se encuentra en la presa Jalpan y corrientes permanentes. En la zona del proyecto no se interfiere con este tipo de escurrimientos, debido a que la línea es aérea y no afecta con su construcción el Río Jalpan.

**Tabla 44** Mamíferos que se distribuyen en el Sistema ambiental

Orden	Familia	Subfamilia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-semarnat-2010 y su distribución
Didelphimorphia	Didelphidae	Didelphinae	<i>Didelphis marsupialis</i>	Tlacuache	
			<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache	
			<i>Philander opossum</i>	Tlacuache cuatro ojos	
Xenarthra	Daypodidae	Dasypodinae	<i>Dasyopus novemcinctus</i>	Armadillo	
Chiroptera	Emballonuridae	Emballonurinae	<i>Balantiopteryx plicata</i>	Murciélagos	
Chiroptera	Mormoopidae		<i>Mormoops megalophylla</i>	Murciélagos	
			<i>Pteronotus davyi</i>	Murciélagos	
			<i>Pteronotus parnellii</i>	Murciélagos	
Chiroptera	Phyllostomidae	Macrotinae	<i>Macrotus waterhousii</i>	Murciélagos	
Chiroptera	Phyllostomidae	Micronycterinae	<i>Micronycteris microtis</i>	Murciélagos	
			<i>Choeronycteris mexicana</i>	Murciélagos	A (No endémica)
Carnivora	Canidae		<i>Canis latrans</i>	Coyote	
			<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra gris	
Carnivora	Felidae	Felinae	<i>Puma concolor</i>	Puma	
			<i>Lynx rufus</i>	Gato montes	
			<i>Leopardus weidii</i>	Tigrillo	
			<i>Leopardus pardalis</i>	Ocelote	P (No endémica)
			<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	Yagouaroundi	
Carnivora	Felidae	Pantherinae	<i>Panthera onca</i>	Jaguar	P (No endémica)
			<i>Mustela frenata</i>	Comadreja	
Carnivora	Mephitidae		<i>Conepatus leuconotus</i>	Zorrillo	
			<i>Mephitis macroura</i>	Zorrillo listado	
			<i>Spilogale gracilis</i>	Zorrillo manchado	
Carnivora	Procyonidae	Procyoninae	<i>Bassariscus astutus</i>	Pinto rabo o cacomixtle	* (Endémica)
			<i>Nasua narica</i>	Coatí o tejón	* (Endémica)
			<i>Procyon lotor</i>	Mapache	
Artiodactyla	Cervidae	Odocoileinae	<i>Mazama americana</i>	Temazate	
Rodentia	Sciuridae	Sciurinae	<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado cola blanca	
			<i>Sciurus aureogaster</i>	Ardillas	
			<i>Sciurus deppei</i>	Ardillas	
			<i>Sciurus oculatus</i>	Ardillas	Pr (Endémica)
			<i>Spermophilus variegatus</i>	Ardillón	
Rodentia	Geomyidae		<i>Orthogeomys hispidus</i>	Tuza	
Rodentia	Heteromyidae	Dipodominae	<i>Dipodomys ordii</i>	Rata canguro	
Rodentia	Heteromyidae	Heteromyinae	<i>Liomys irroratus</i>	Ratón espinoso	
Rodentia	Muridae	Sigmodontinae	<i>Baiomys taylori</i>	Ratón pigmeo	
			<i>Neotoma leucodon</i>	Rata magueyera	
			<i>Neotoma mexicana</i>	Rata magueyera	
			<i>Oryzomys couesi</i>	Rata arrozera	
			<i>Oryzomys alfaroi</i>	Ratón	
			<i>Peromyscus difficilis</i>	Ratón	
			<i>Peromyscus leocopus</i>	Ratón	* (Endémica)
			<i>Peromyscus levipes</i>	Ratón	
			<i>Peromyscus maniculatus</i>	Ratón	* (Endémica)
			<i>Peromyscus melanophrys</i>	Ratón	
			<i>Peromyscus gratus</i>	Ratón piñonero	
			<i>Sigmodon hispidus</i>	Rata algodonera	
			Lagomorpha	Leporidae	Leporinae
			<i>Sylvilagus floridanus</i>	Conejo	



**Tabla 45** Aves que se distribuyen en el sistema ambiental

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-semarnat-2010 y su distribución	
Anseriformes	Anatidae	<i>Anas americana</i>	Pato chalcuán		
		<i>Anas clypeata</i>	Pato cucharón norteño		
		<i>Anas platyrhynchos</i>	Pato mexicano		
		<i>Anas strepera</i>	Pato friso		
		<i>Aythya americana</i>	Porrón de cabeza roja		
Apodiformes	Apodidae	<i>Chaetura vauxi</i>	Vencejo de Vaux		
Apodiformes	Trochilidae	<i>Amazilia yucatanenses</i>	Colibrí		
		<i>Cynanthus latirostris</i>	Colibrí		
		<i>Eugenes fulgens</i>	Colibrí		
		<i>Lampornis amethystinus</i>	Colibrí		
		<i>Lampornis clemenciae</i>	Colibrí		
		<i>Selasphorus platycercus</i>	Colibrí		
		<i>Nyctidromus albicollis</i>	Chotacabras pauraque		
Caprimulgiformes	Caprimulgidae				
Ciconiiformes	Ardeidae	<i>Ardea herodias</i>	Garza ceniza		
		<i>Bubulcus ibis</i>	Garza ganadera		
		<i>Butorides virescens</i>	Garceta verde		
		<i>Egretta caerulea</i>	Garceta azul		
		<i>Egretta thula</i>	Garceta pie-dorado		
		<i>Egretta tricolor</i>	Garceta tricolor		
		<i>Nycticorax nycticorax</i>	Pedrete corona negra		
		<i>Plegadis chihi</i>	Ibis cara blanca		
		Thrskiornithidae			
		Charadriiformes	Charadriidae	<i>Charadrius vociferus</i>	Chorlo tildío
	Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Actitis macularia</i>	Andarríos manchado	
<i>Calidris bairdii</i>			Playero de Baird		
<i>Calidris minutilla</i>			Playero chichicuilote		
<i>Steganopus minutilla</i>			Playero enano		
Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina inca</i>	Tortolita		
		<i>Columbina passerina</i>	Tórtola coquita	*	
		<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma aliblanca		
		<i>Zenaida macroura</i>	Paloma hguilota		
Coraciiformes	Alcedinidae	<i>Ceryle alcyon</i>	Martín pescador norteño		
		<i>Ceryle torquata</i>	Martín pescador de collar		
		<i>Chloroceryle amazona</i>	Martín pescador amazonico		
		<i>Chloroceryle americana</i>	Martín pescador verde		
	Momotidae	<i>Momotus momota</i>	Momoto corona a zul		
		<i>Piranga bidentata</i>	Tángara dorso rayado		
	Emberizidae	<i>Piranga flava</i>	Tángara encinera		
		<i>Piranga ludoviciana</i>	Tángara capucha roja		
		<i>Piranga rubra</i>	Tángara roja		
		<i>Seiurus aurocapillus</i>	Chipe suelero		
Falconiformes	Accipitridae	<i>Thraupis abbas</i>	Tangara ala amarilla		
		<i>Buteo jamaicensis</i>	Aguillilla cola roja	*	
		<i>Buteo magnirostris</i>	Aguillilla caminera		
		<i>Pandion haliaetus</i>	Gavilán pescador		
		<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote		
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino	Pr (No endémica)	
		<i>Falco sparverius</i>	Cernicalo americano		
Galliformes	Phasianidae	<i>Colinus virginianus</i>	Codorniz cotuí	*	
	Rallidae	<i>Fulica americana</i>	Gallareta americana		
Passeriformes	Bombycillidae	<i>Bombycilla cedrorum</i>	Ampelis chinito		
		Cardinalidae	<i>Cardinalis cardinalis</i>	Cardenal rojo	*
			<i>Cardinalis sinuatus</i>	Cardenal	
			<i>Cyanocompsa parellina</i>	Colorín azulnegro	
			<i>Passerina caerulea</i>	Picogordo azul	
			<i>Passerina cyanea</i>	Colorín azul	
			<i>Pheucticus ludovicianus</i>	Picogordo pecho rosa	
			<i>Pheucticus melanocephalus</i>	Picogordo tigrillo	
			<i>Rhodothraupis celaeno</i>	Picogordo cuellirrufo	
	Passeriformes	Corvidae	<i>Corvus cryptoleucus</i>	Cuervo llanero	
			<i>Cyanocorax yncas</i>	Chara verde	
Passeriformes	Emberizidae	<i>Aimophila rufescens</i>	Gorrion bigotudo		
		<i>Arremonops rufivirgatus</i>	Pinzón aceitunado		
		<i>Dives dives</i>	Tordo		
		<i>Euphonia afinis</i>	Eufonia		
		<i>Euphonia elegantissima</i>	Eufonia		
		<i>Icterus cucullatus</i>	Calandria		

		<i>Icterus galbula</i>	Bolsero	
		<i>Icterus graduacauda</i>	Bolsero	
		<i>Icterus parisorum</i>	Bolsero	
		<i>Icterus wagleri</i>	Bolsero	
		<i>Molothrus aeneus</i>	Tordo	
		<i>Melospiza lincolni</i>	Gorrión de Lincoln	
		<i>Sporophila torqueola</i>	Semillero de collar	
		<i>Tiaris olivacea</i>	Semillero oliváceo	
		<i>Vermivora ruficapilla</i>	Chipe de coronilla	
		<i>Wilsonia pusilla</i>	Chipe corona negra	
	Furnariidae	<i>Thamnophilus doliatus</i>	Batará barrado	
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Hirundo fulva</i>	Golondrina de las cuevas	
		<i>Tachycineta thalassina</i>	Golondrina verdemar	
Passeriformes	Icteridae	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Urraca	
	Laniidae	<i>Lanius ludovicianus</i>	Alcaudón verdugo	
Passeriformes	Mimidae	<i>Mimus polyglottos</i>	Centzontle	
		<i>Melanotis caerulescens</i>	Mulato común	*
	Muscicapidae	<i>Myadestes occidentalis</i>	Clarín gilguero	Pr (No endémica)
		<i>Polioptila calendula</i>	Perlita azul gris	
		<i>Regulus calendula</i>	Reyezuelo de rojo	
		<i>Turdus grayi</i>	Mirlo pardo	
		<i>Turdus migratorius</i>	Mirlo primavera	
	Paridae	<i>Parus bicolor</i>	Carbonero cresta negra	
	Parulidae	<i>Basileuterus culicivorus</i>	Arañero coronado	
		<i>Basileuterus lachrymosa</i>	Chipe roquero	
		<i>Basileuterus rufifrons</i>	Chipe gorra rufa	
		<i>Dendroica occidentalis</i>	Chipe cabeza amarilla	
		<i>Dendroica townsendi</i>	Chipe negro amarillo	
		<i>Mniotilta varia</i>	Chipe trepador	
		<i>Myioborus miniatus</i>	Chipe de montaña	
		<i>Parula pitayumi</i>	Parula tropical	*
Passeriformes	Passeridae	<i>Passer domesticus</i>	Gorrión común	
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Camptostoma imberbe</i>	Mosquero lampiño	
		<i>Contopus pertinax</i>	Pibí tengofrío	
		<i>Empidonax hammondi</i>	Mosquero de Hammond	
		<i>Empidonax minimus</i>	Mosquero mínimo	
		<i>Megarhynchus pitangua</i>	Mosquerón picudo	
		<i>Myarchus nuttingi</i>	Papamoscas	
		<i>Myarchus tuberculifer</i>	Atrapa moscas capinegro	
		<i>Myiodinastes luteiventris</i>	Mosquero ventriazufrado	
		<i>Myiozetetes similis</i>	Luis gregario	
		<i>Pachyrampus aglaiae</i>	Mosquero cabezón degollado	
		<i>Pitangus sulphuratus</i>	Luis bienteveo	
		<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Mosquero cardenal	
		<i>Sayornis nigricans</i>	Papamoscas negro	
		<i>Tyrannus vociferans</i>	Tirano gritón	
	Troglodytidae	<i>Catherpes mexicanus</i>	Chivirín barranqueño	
		<i>Salpinctes obsoletus</i>	Chivirín saltarroca	
		<i>Thryomanes bewickii</i>	Chivirín cola oscura	
		<i>Troglodytes bruneicollis</i>	Sonajita	
	Vireonidae	<i>Vireo flavoviridis</i>	Vireo verdeamarillo	
		<i>Vireo gilvus</i>	Vireo gorjeador	
		<i>Vireo solitarius</i>	Vireo anteojillo	
Pelecaniformes	Anhingidae	<i>Anhinga anhinga</i>	Anhinga	
	Pelecanidae	<i>Pelecanus erythrorhynchos</i>	Pelicano blanco	
		<i>Pelecanus occidentalis</i>	Pelicano pardo	
	Coraciidae	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Cormorán oliváceo	
Piciformes	Picidae	<i>Melanerpes aurifrons</i>	Carpintero	
		<i>Sphyrapicus varius</i>	Chupasavia maculado	
Podicipediformes	Podicipedidae	<i>Podiceps nigricollis</i>	Zambullidor orejudo	
		<i>Podilymbus podiceps</i>	Zambullidor pico grueso	
		<i>Tachybaptus dominicus</i>	Zambullidor menor	Pr (No endémica)
Psittaciformes	Cuculidae	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Garrapatero pijui	
		<i>Geococcyx velox</i>	Correcaminos	
		<i>Piaya cayana</i>	Cuclillo canela	
Strigiformes	Strigidae	<i>Athene cunicularia</i>	Tecolote llanero	*
		<i>Glaucidium brasilianum</i>	Tecolote bajo	
		<i>Micrathene whitneyi</i>	Tecolote enano	
		<i>Otus trichopsis</i>	Autillo bigotudo	
		<i>Tyto alba</i>	Lechuza de campanario	
Trogoniformes	trogonidae	<i>Trogon elegans</i>	Trogón elegante	

**Tabla 46** Herpetofauna que se distribuye en el sistema ambiental

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Estatus en la NOM-059-semarnat-2010 y su distribución
Sauria	Anguidae	<i>Berisia imbricata</i>		
Sauria	Prynosoma	<i>Sceloporus jarrovi</i>		
Sauria	Prynosoma	<i>Sceloporus grammicus</i>		Pr (No endémica)
Sauria	Prynosoma	<i>Sceloporus aeneus</i>		
Serpentes	Colubridae	<i>Pituophis deppei</i>	alicante	A (Endémica)
Serpentes	Colubridae	<i>Thamnophis sp.</i>	culebra	A (Endémica)
Serpentes	Elapidae	<i>Micrurus fulvius</i>	coralillo	Pr (Endémica)
Serpentes	Vepiridae	<i>Crotalus molossus</i>	casabel	Pr (No endémica)

A: amenazada

P: en peligro de extinción

Pr: protegida

\*: Algunas subespecies están en alguna categoría en la NOM

Debido a las condiciones descritas anteriormente es posible comprender la escasa probabilidad de encontrar fauna, salvo algunos rastros de pequeños mamíferos y el avistamiento de aves que sobrevuelan el área al dirigirse hacia la presa y márgenes del Río Jalpan que presenta mejores condiciones de hábitat.

Debido a estas condiciones es reducida la presencia de especies de fauna, por lo que la afectación a las especies catalogadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 está descartada. Sin embargo se pondrá especial cuidado en el programa de ahuyentamiento rescate y reubicación antes de las actividades de desmonte en la preparación del sitio y durante las etapas constructivas.

Además de los recorridos periódicos por todo el predio durante la toma de coordenadas para su georreferenciación. De este modo el muestreo que se llevó a cabo fue mediante transectos en su modalidad de “Fajas”, a fin de llegar a observar un ejemplar o encontrar algún rastro como huellas o excretas.

A fin de demostrar que la ejecución del proyecto, y que el proceso de cambio de uso de suelo no compromete la abundancia ni diversidad de fauna de la región, mediante una comparación de valores a nivel de cambio de uso de suelo con el índice de diversidad a nivel de microcuenca, se realizó la toma de datos de fauna a nivel de predio a fin de realizar los cálculos respectivos.

Para la determinación de las especies de fauna que pudieran ubicarse en el área sujeta a cambio de uso de suelo se realizó el muestreo bajo la siguiente metodología.

### Métodos de muestreo para mamíferos y reptiles

#### a) Transectos en banda o franja

Este método supone que todos los animales dentro de la franja o banda pueden verse. El observador realiza el muestreo desde una línea que divide el ancho de la banda,

determinado anticipadamente. Sólo se registrarán los individuos que son observados dentro de los límites, excluyendo aquellos que se observen fuera de la banda. El ancho de banda podrá variar dependiendo de la especie que se va a estudiar, el hábitat y el clima, entre otros factores.

La estimación de densidades se basa en los siguientes supuestos:

- los individuos deben fácilmente ser asignados como dentro o fuera de la banda,
- todos los individuos dentro de la banda deben de contarse,
- los registros deben ser eventos independientes, y
- los individuos no deben ser contados más de una vez (Mandujano, 1994).

Se trazaron transectos para recabar datos faunísticos en la zona de cambio de uso de suelo, en este caso por la dimensión del proyecto, se realizaron recorridos de toda la superficie de predio con el objetivo de recabar datos de presencia de ejemplares faunísticos.

En este sentido, se recorrieron e inventariaron 5 transectos de longitud variable, donde su modalidad de fajas se adaptó a la zona de cambio de uso de suelo.

En todo el transecto se caminó a paso normal, realizando paradas periódicas permaneciendo en el sitio por alrededor de 10 minutos. Lo que se pretendía era observar algún ejemplar de fauna o en su caso encontrar huellas que indiquen la presencia de fauna en la zona como son: huellas, excretas o cantos en el caso de las aves.

#### *b) Registro de excretas*

La observación y conteo de excretas es una técnica indirecta que permite identificar la presencia del animal y estimar su abundancia a través de índices. El muestreo de excretas se puede realizar en cuadrantes, si éstas son abundantes, o a lo largo de transectos lineales, si no lo son. La identificación de las excretas debe ser realizada considerando otras observaciones, tales como huellas, pelos, plumas, o bien, por la presencia del animal (Arita y Aranda, 1987).

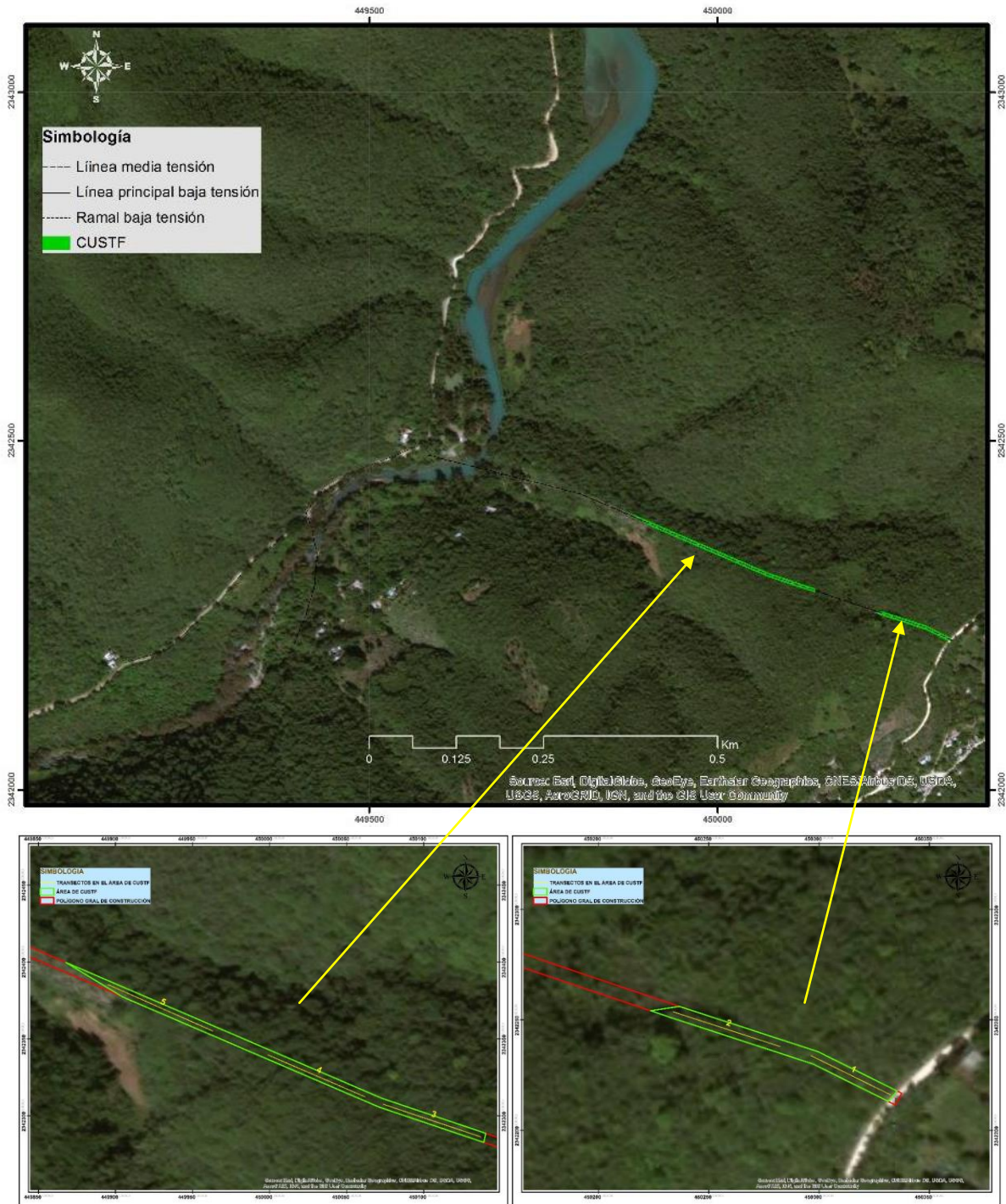
Cada una de las huellas halladas fue contabilizada como un ejemplar, para su identificación fue fundamental la toma de fotografías, material útil para la determinación de la especie. Además, se registraron los ruidos como ejemplares, así como el canto de las aves. La ejecución del muestreo se desarrolló durante 3 días, en horarios matutinos de 06:00 a 08:00 hrs y vespertinos de 19:00 a 20:00 hrs.

c) *Registro de huellas*

Las observaciones y conteo de huellas es una técnica útil para detectar la presencia del animal y permite obtener índices de abundancia de las especies. Es importante resaltar que en el caso de los mamíferos cada especie posee una huella distintiva. Asimismo, es posible obtener información sobre la conducta, edad, estatus social, modo de locomoción y hábitos de forrajeo. El conteo de huellas se ve limitado a zonas donde el tipo de suelo conserva a detalle la forma y tiempo de impresión de éstas (Aranda 2000). Los registros de huellas pueden realizarse tomando fotografías, moldes de yeso o parafina, impresiones en papel carbón o de fotografía, colocándolos en estaciones de registro previamente establecidas. Las huellas pueden ser cubiertas por el tipo de suelo que permita la impresión, o bien, cubrir el área con papel carbón o de fotografía. Las estaciones pueden establecerse en sitios donde se han observado individuos, o bien, utilizar cebo con olor que atraiga a los organismos, lo que comúnmente se conoce como estaciones olfativas. Las estaciones pueden ser arregladas a lo largo de un transecto lineal, con distancias iguales entre ellas, y estar distribuidas proporcionalmente entre los tipos de hábitat del área de estudio.

**Tabla 47** Coordenadas de los transectos de muestreo de fauna, establecidos en el área de CUSTF

No. de Transecto	Longitud (m)	Ancho (m)	Coordenadas UTM WGS84			
			Vértice	X	Y	
1	40.27	3	1	450332.4	2342216.0	INICIO
			2	450296.3	2342233.8	FIN
2	50.9	3	1	450282.4	2342237.9	INICIO
			2	450234.0	2342253.6	FIN
3	66.97	3	1	450137.1	2342286.3	INICIO
			2	450073.6	2342307.6	FIN
4	68.92	3	1	450062.2	2342312.2	INICIO
			2	449998.9	2342339.5	FIN
5	74.38	3	1	449963.1	2342355.1	INICIO
			2	449895.1	2342385.2	FIN



**Ilustración 17** Localización de transectos en la superficie forestal (CUSTF)

#### d) *Trampas*

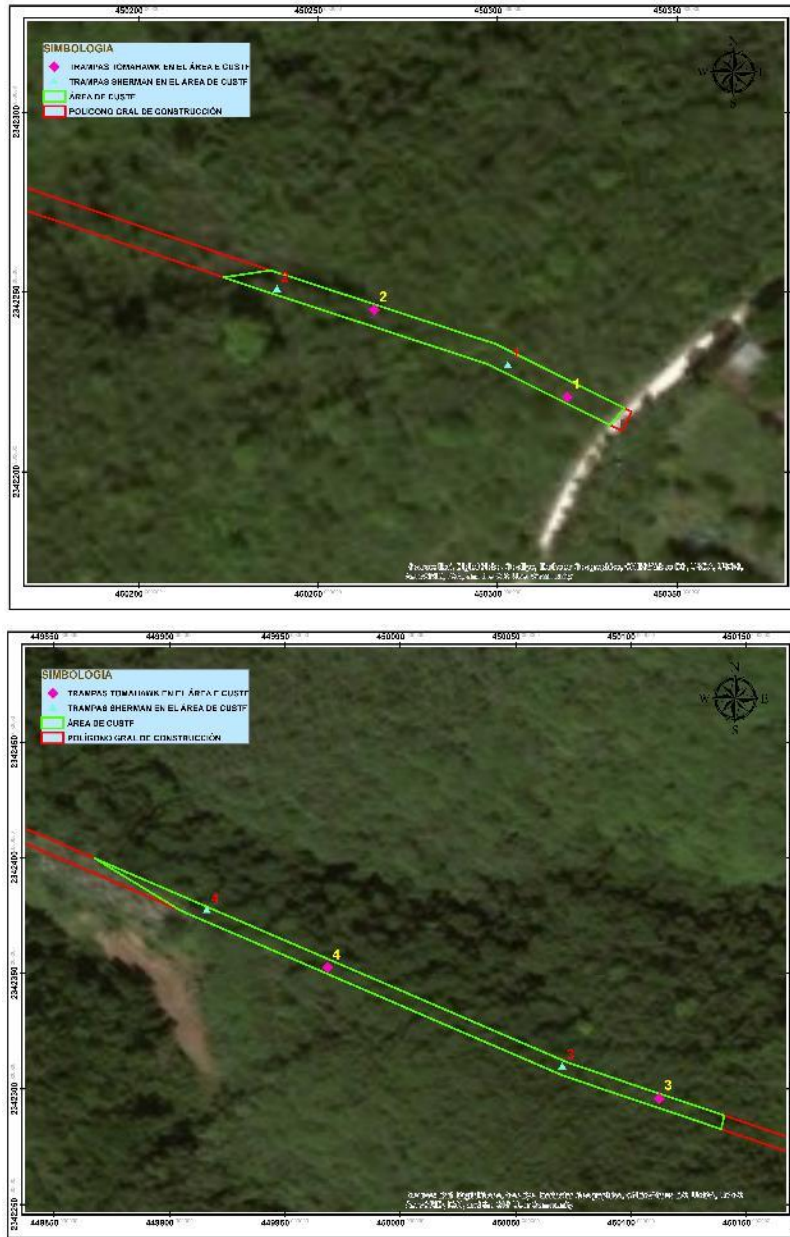
##### Técnicas de captura para mamíferos pequeños y medianos

Muchos de los métodos empleados para la realización de inventarios y estimaciones de abundancias y densidades de aves y mamíferos requieren que los organismos sean capturados (Bibby et al., 1992; Wemmer et al., 1996). El uso de las técnicas de captura es más adecuado para animales de tamaño pequeño, ya que al ser mayor el tamaño del animal, la captura de éstos se hace más difícil, por lo que para animales de tallas grandes es más recomendable realizar observaciones directas o indirectas.

Para la estimación de la abundancia de la población a estudiar, el empleo de esta técnica requiere, la mayoría de las veces, del marcaje de los organismos, para lo que es necesario tener conocimientos sobre la biología, ecología y conducta de la especie a estudiar, ya que la probabilidad de captura es una de las variables que pueden sesgar las estimaciones. Para emplear alguna de las técnicas de captura es necesario considerar:

- el equipo y dispositivos disponibles para la captura;
  - el cebo o atrayente;
  - el arreglo espacial de las trampas;
  - los períodos de captura; y
  - las técnicas de manejo de los animales al capturarlos.
- Tipos de trampas
    - Caja. Sherman, Tomahawk. Se utilizan para capturar al animal sin lastimarlo, son rectangulares, con entradas en uno o ambos extremos o en la parte superior. Dentro de la trampa se encuentra una plataforma que, al ser presionada por el peso del animal, activa el dispositivo que cierra las entradas. Los tamaños de las trampas varían de acuerdo con el tamaño de la especie que se desee capturar, pueden ser o no plegables. Estas trampas son frecuentemente utilizadas en los métodos de captura-recaptura.

Para las áreas de CUSTF Se colocaron 4 trampas Sherman y 4 Trampas Thomahawk a lo largo del polígono de CUSTF, donde se observó conforme a la aparición de huellas, que son usados como rutas de migración de fauna, preferentemente en los escurrimientos y sitios con cobertura forestal. Se utilizó atún como atrayente. Fueron colocadas al atardecer y se revisaron al amanecer. Los animales capturados después de identificarlos y fotografiarlos, fueron liberados.



**Ilustración 18** Localización de trampas en la superficie forestal (CUSTF)

**Tabla 48** Coordenadas de Trampas Tomahawk y Sherman establecidos en el Área de CUSTF

Tipo de trampa	Coordenadas UTM		
	No.	X	Y
Trampa Tomahawk	1	450319.5	2342220.7
Trampa Tomahawk	2	450265.6	2342245.0
Trampa Tomahawk	3	450112.2	2342296.0
Trampa Tomahawk	4	449968.3	2342352.5
Trampas Sherman	1	450302.9	2342229.5
Trampas Sherman	2	450238.5	2342250.7
Trampas Sherman	3	450070.2	2342309.6
Trampas Sherman	4	449916.1	2342377.2



## Recuentos en punto o puntos de recuento para aves

El objetivo de estos sitios es contar a los individuos una sola vez, y constituyen uno de los métodos más populares para estudiar la abundancia, riqueza, densidad, composición y distribución de las aves y documentar los cambios poblacionales en las aves terrestres.<sup>17</sup> Los puntos de conteo requieren que un observador permanezca fijo en un lugar durante un tiempo determinado y que registre toda ave detectada ya sea visual o auditivamente. El observador debe tener amplia experiencia en la identificación de las aves.<sup>18</sup>

Los puntos pueden seleccionarse al azar o sistemáticamente dentro del área de estudio, o a lo largo de trayectos (como es el caso del presente estudio, en donde se utilizó el centro del transecto utilizado para identificar los otros grupos faunísticos).

Los puntos de conteo requieren del cumplimiento de los siguientes principales supuestos:

- Las aves no se aproximan al observador o vuelan,
- las aves son 100% detectables ya que pueden ser observadas o escuchadas,
- las aves no se mueven mucho durante el periodo de conteo.

En cada punto de conteo se hizo un censo visual y auditivo de aves durante 20 minutos registrando todas aquellas especies que se encontraban en un rango visible y auditivo.

## Redes

Este método es útil para obtener información de la biología de las especies, se puede considerar como complementaria para el inventario y para obtener información adicional de las aves. Se puede obtener información de la muda, peso, condición del plumaje, parásitos externos, sexo, entre otros. La proporción de machos y hembras en una población puede ser utilizada para determinar el índice de sobrevivencia diferencial entre los dos sexos, así como la capacidad de crecimiento de la población.

La revisión de las redes se recomienda debe de ser cada 45 min, y con temperaturas bajas o altas las aves no deben permanecer en las redes más de 15 minutos, en climas más extremos es preferible evitar utilizar las redes.

Por las dimensiones del proyecto se emplearon redes de niebla de 6 metros de largo por 2 metros de ancho, con luz de malla de 30 mm; se organizaron en series, durante el intervalo de tres días, por la mañana (5:30 y 6:00 horas) y por la tarde (17:30 y 18:00

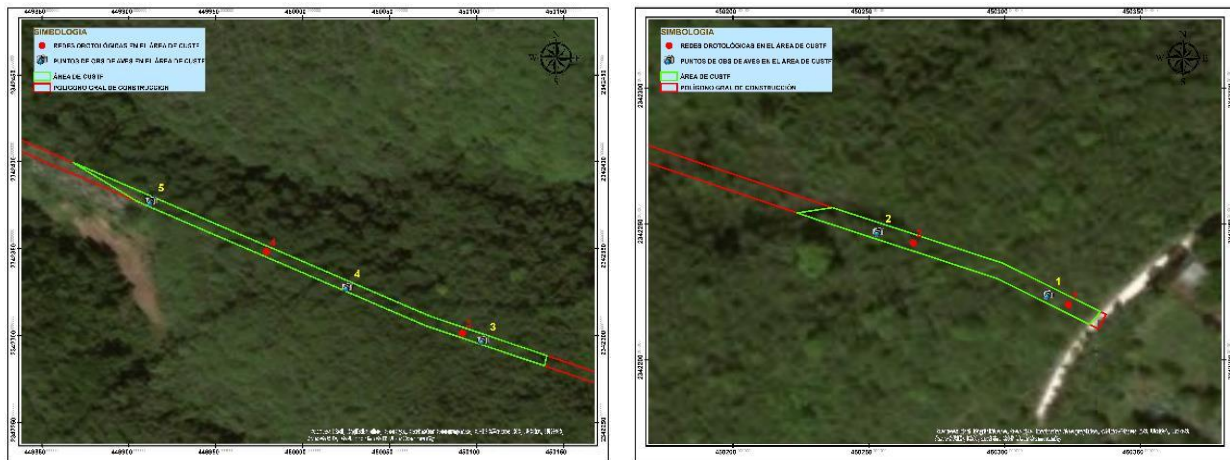
<sup>17</sup> Reynolds *et al.* 1980, Bibby *et al.* 1992, Ralph *et al.* 1996 citado por F. González G. 2011.

<sup>18</sup> Chávez-León y Velázquez 2004 citado por F. González G. 2011.

horas). Se colocaron 4 redes de niebla en el interior de las áreas de CUSTF, a distancias variables para capturar aquellas especies que inician su actividad antes de la puesta de sol, en ambos horarios se revisaron constantemente para evitar daños a la fauna capturada. Se efectuó el manejo de las redes, la captura, la toma de información y fotografía (para su posterior identificación), e inmediatamente se liberaron los ejemplares.

**Tabla 49** Coordenadas de puntos de avistamiento y redes establecidos en el Área de CUSTF

Puntos de observación de aves			Red de niebla	Coordenadas UTM	
Punto	X	Y		X	Y
1	450316.2	2342224.0	1	450323.6	2342220.4
2	450253.6	2342247.2	2	450266.3	2342243.1
3	450103.8	2342297.4	3	450091.9	2342301.4
4	450025.7	2342328.0	4	449979.2	2342348.3
5	449912.8	2342377.4			



**Ilustración 19** Localización puntos de avistamiento y redes en la superficie forestal (CUSTF)

Considerando al término “**Riqueza de fauna**” como el número de especies diferentes presentes en un determinado espacio. La riqueza de especies de vertebrados observada en el área de CUSTF comprende 8 especies.

**Tabla 50** Riqueza de especies de fauna observada en el área de CUSTF (muestreo).

Taxa	Riqueza de Especies
Amphibia	0
Reptiles	1
Aves	3
Mamíferos	2
TOTAL	6

**Tabla 51** Listado de fauna silvestre observada en el área de CUSTF

Grupo	No.	Nombre común	Nombre científico	Endemismo	NOM-059-SEMARNAT-2010	CITES
Aves	1	Tórtola	<i>Columbina inca</i>	No endémica	No enlistada	No enlistada
	2	Zopilote aura	<i>Cathartes aura</i>	No endémica	No enlistada	No enlistada
	3	Paloma tunera	<i>Zenaida asiatica</i>	No endémica	No enlistada	No enlistada
Mamíferos	1	Ratón de campo	<i>Baiomys taylori</i>	No endémica	No enlistada	No enlistada
	2	Tlacuache común	<i>Didelphis virginiana</i>	No endémica	No enlistada	No enlistada
Reptiles	1	Sabandija	<i>Cnemidophorus gularis</i>	No endémica	No enlistada	No enlistada

### Indicadores de diversidad faunística a nivel predio de CUSTF (índice de Shannon).

Los índices de biodiversidad incorporan en un solo valor a la riqueza específica y a la equitabilidad. En algunos casos un valor dado de un índice de diversidad puede provenir de distintas combinaciones de riqueza específica y equitabilidad. Es decir, que el mismo índice de diversidad puede obtenerse de una comunidad con baja riqueza y alta equitabilidad como de una comunidad con alta riqueza y baja equitabilidad. Esto significa que el valor del índice aislado no permite conocer la importancia relativa de sus componentes (riqueza y equitabilidad). Algunos de los índices de diversidad más ampliamente utilizados son (1) el índice de Simpson (DSi), y (2) el índice de Shannon (H'). Para nuestro caso se utilizó el índice de Shannon y Weaver que utiliza la siguiente expresión para su estimación:

$$H' = - \sum_{i=1}^s P_i \ln P_i$$

Donde:

Pi es la presencia relativa de la especie i y S el número total de las especies y ln (logaritmo natural).

### Índice de Equitatividad de Pielou

En cuanto al Índice de Equitatividad (J), se define como el grado de igualdad de la distribución de la abundancia (número de individuos, cobertura o biomasa) de las especies. El valor máximo ocurre cuando todas las especies presentan la misma abundancia (J=1). Por lo tanto, este índice se calcula de la siguiente forma:

$$J = \frac{H}{H_{\max}}$$

## AVES

**Tabla 52** Índice de biodiversidad de Shannon para las especies de aves en el área de CUSTF.

Nombre común	Nombre científico	Número de especie (i)	Número de individuos de la especie (ni)	(pi) = ni/N	ln(pi)	pi*ln(pi)	Diversidad por sp H
Tórtola	<i>Columbina inca</i>	1	6	0.5455	-0.6061	-0.3306	0.3306
Zopilote aura	<i>Cathartes aura</i>	2	3	0.2727	-1.2993	-0.3543	0.3543
Paloma tunera	<i>Zenaida asiatica</i>	3	2	0.1818	-1.7047	-0.3100	0.3100
	TOTAL	(N)	11	1		H'	<b>0.9949</b>
						Riqueza	<b>3</b>
						H'max	<b>1.0986</b>
						J'(H'/H max)	<b>0.9056</b>

En este grupo faunístico se tiene una riqueza de 3 especies, de las cuales y de acuerdo al análisis de biodiversidad se tiene que la especie con mayor abundancia absoluta es la tórtola (*Columbina inca*), con 6 individuos, presentando un índice de diversidad de 0.3306 bits/, por lo contrario, la menos abundante esa paloma tunera (*Zenaida asiatica*), con una abundancia absoluta de 2 de individuos y un índice de diversidad de 0.3100 bits/individuo.

Este grupo presenta un índice de diversidad de 0.9949 bits/individuo con lo cual se considera como baja, dicha consideración esta relacionada con las actividades antrópicas que se desarrollan en el margen de las áreas del proyecto, ya que como se observa en las imágenes de satélite el uso de suelo predominante es agropecuario y agrícola que provoca el desplazamiento de la fauna silvestre hacia zonas con mejor hábitat.

En cuanto al índice de equitatividad se tiene un valor de 0.9056, lo cual nos demuestra que se tiene una distribución equitativa en este grupo faunístico.

## MAMÍFEROS

**Tabla 53** Índice de biodiversidad de Shannon para las especies de mamíferos en el área de CUSTF.

Nombre común	Nombre científico	Número de especie (i)	Número de individuos de la especie (ni)	(pi) = ni/N	ln(pi)	pi*ln(pi)	Diversidad por sp H
Ratón de campo	<i>Baiomys taylori</i>	1	3	0.6000	-0.5108	-0.3065	0.3065
Tlacuache común	<i>Didelphis virginiana</i>	2	2	0.4000	-0.9163	-0.3665	0.3665
	TOTAL	(N)	11	1		H'	<b>0.6730</b>
						Riqueza	<b>2</b>
						H'max	<b>0.6931</b>
						J'(H'/H max)	<b>0.971</b>

En este grupo faunístico se tiene una riqueza de 2 especies, de las cuales se tiene que la especie con mayor abundancia absoluta es el Ratón de campo (*Baiomys taylori*) con 3 individuos, y un índice de diversidad de 0.30665 bits/individuo, por lo contrario, los menos abundante es el tlacuache común (*Didelphis virginiana*) con una abundancia absoluta de 2 individuos y un índice de diversidad de 0.3665 bits/individuo.

Para el grupo de los mamíferos se tiene un índice de diversidad de 0.6730 bits/individuo con lo cual se considera como muy bajo, dicha consideración esta relacionada con las actividades antrópicas que se desarrollan en el margen de las áreas del proyecto, ya que como se observa en las imágenes de satélite el uso de suelo predominante es agropecuario y agrícola que provoca el desplazamiento de la fauna silvestre hacia zonas más alejadas e inaccesibles en las que el hábitat guarda características idóneas para la fauna.

En cuanto al índice de equitatividad se tiene un valor de 0.9710, lo cual nos demuestra que se tiene una distribución más equitativa.

## REPTILES

**Tabla 54** Índice de biodiversidad de Shannon para las especies de reptiles en el área de CUSTF.

Nombre común	Nombre científico	Número de especie (i)	Número de individuos de la especie (ni)	(pi) = ni/N	ln(pi)	pi*ln(pi)	Diversidad por sp H
Sabandija	<i>Cnemidophorus gularis</i>	1	2	1.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	TOTAL	(N)	3	1		H'	0
						Riqueza	1
						H' max	0
						J'(H'/H max)	0

Por último, se tiene para este grupo faunístico una riqueza de 1 especie, siendo la sabandija (*Cnemidophorus gularis*) la única especie encontrada con dos 2individuos. Por lo tanto para este grupo se tiene un índice de diversidad de 0.0000 bits/individuo y por ende el índice de equitatividad que se tiene es de 0.0000.

**Tabla 55** Resumen del Índice de Shannon y Pielou por grupo faunístico en el área de CUSTF.

Taxa	H'	H máx.	J'(H'/H max)
Anfibios	-	-	-
Aves	0.9949	1.0986	0.9056
Mamíferos	0.6730	0.6931	0.9710
Reptiles	0	0	0

De acuerdo a los índices calculados derivados de los muestreos de fauna, se puede concluir que la diversidad se considera baja ya que los valores máximos no sobrepasan el valor de 0.9949, la diversidad baja se relaciona con las actividades antrópicas que se desarrollan en el margen de las áreas de CUSTF ya que las áreas son colindantes con terrenos agrícolas y ganaderos, además de estar en áreas contiguas a asentamientos humanos lo cual provoca que el desplazamiento de la fauna silvestre hacia zonas más alejadas e inaccesibles en las que el hábitat guarda características idóneas para la fauna. El máximo índice de biodiversidad lo tienen las aves con 0.9949 bits/individuo y el menor los reptiles, 0.0000 bits/individuo, índice que se relaciona directamente con la riqueza y

abundancia de las especies. En los que se refiere al índice de equitatividad la mejor distribución la presenta el grupo de los mamíferos con 0.9710.

### Estado de conservación y riesgo de las especies de Fauna (presentes en el área de CUSTF)

De la fauna observada ninguna especie se encuentra enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

**Tabla 56** Importancia de las especies identificadas en el área de CUSTF.

Clase	Especie	Nombre común	Importancia Ecológica	Importancia Cinegética	Estacionalidad
Aves	<i>Columbina inca</i>	Tortolita mexicana	Dispersión de semillas	Si	Residente
	<i>Cathartes aura</i>	Zopilote aura	Descomponedor	No	Residente
	<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma tunera	Dispersión de semillas	Si	Residente / Migratoria
Mammalia	<i>Baiomys taylori</i>	Ratón de campo	Control de plagas	No	Residente
	<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache	Control de plagas	No	Residente
Reptilia	<i>Cnemidophorus gularis</i>	Sabandija	Control de plagas	No	Residente

**Tabla 57** Abundancia, sociabilidad y tipo de alimentación de las especies de fauna en el predio de CUSTF.

Clase	Especie	Nombre común	Abundancia	Sociabilidad	Alimentación
Aves	<i>Columbina inca</i>	Tórtola	Común	Gregaria	Granívora
	<i>Cathartes aura</i>	Zopilote aura	Abundante	Gregaria	Omnívoro
	<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma tunera	Abundante	Gregaria	Granívora
Mammalia	<i>Baiomys taylori</i>	Ratón de campo	Común	Gregaria	Granívoro
	<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache común	Común	Gregaria	Omnívoro
Reptilia	<i>Cnemidophorus gularis</i>	Sabandija	Poco común	Solitario	Insectívoro

La vegetación del sistema ambiental es la principal fuente de alimentación de la fauna silvestre independientemente del nivel trófico que ocupen, ya que los consumidores dependen directa o indirectamente las plantas que ponen a disposición los nutrientes para los demás niveles de la cadena alimenticia.

Los consumidores de primer orden están representados principalmente por aves consumidoras de granos; así como por mamíferos que consumen directamente la vegetación; este nivel presenta una riqueza de 3 especies.

El nivel de los consumidores de segundo orden es el que presenta una riqueza con 3 especies donde se incluyen; aves, mamíferos y reptiles con hábitos alimenticios como; insectívoros, omnívoros y carnívoros; los insectívoros son principalmente aves, mientras que los omnívoros son mamíferos medianos los cuales se han adaptado a las fluctuaciones de la disponibilidad de alimentos por lo que presentan una amplia gama alimenticia adquiriendo su alimento de los gremios de su mismo nivel y de casi todos los gremios de los niveles tróficos inferiores; los carnívoros representados principalmente por

mamíferos medianos teniendo una riqueza de 0 especies y principalmente se pueden alimentar de la mayoría de especies de estratos inferiores.

- Dominio vital de las especies

Al efectuarse un proyecto en determinado sitio, se produce un cambio en el medio geográfico que actualmente existe y como consecuencia inevitable también en la dinámica natural de las comunidades biológicas existentes. El dominio vital de las especies tanto vegetales como animales es un complejo en donde intervienen la latitud, altitud, tipo de suelo y clima, así como las especies asociadas.

Las especies listadas conforme a los datos bibliográficos corresponden al ecosistema de selva baja caducifolia, y algunas de ellas al bosque de encino y pino encino que también se distribuye en las partes altas al sur del sistema ambiental. En estos espacios con cubierta forestal interactúan tanto animales como vegetales en donde llevan a cabo sus funciones; la mayoría de estas especies están adaptadas a los ecosistemas perturbados y a la presencia humana.

La presencia de agua permanente en la Presa Jalpan y de forma intermitente en el Río aguas arriba de la ubicación del proyecto favorece el descenso de algunas especies de fauna silvestre pero sobretodo a través de los corredores de vegetación en donde la cobertura es continua, aunque se encuentren los caminos vecinales y zonas de cultivo la superficie que ocupan no se constituyen en un aislamiento para las especies.

Es poco probable y así fue demostrado durante los recorridos de campo e inventario, que la superficie en donde se pretende realizar el cambio de uso del suelo, tenga importancia vital para la alimentación, reproducción y esparcimiento de especies de mamíferos mayores debido a la constante presencia humana y pastoreo de ganado en su interior.

Hacia el sureste y suroeste del sistema ambiental existen mejores características y son posibles corredores con mayor cobertura arbórea y mejor conservados, más alejados de los asentamientos humanos y el área de impacto del proyecto.

- Zonas de anidación, refugio o crianza

La dinámica natural de las mayoría de las especies animales sobretodo de los mamíferos son generalmente crepusculares, sus madrigueras son subterráneas, en el suelo, cavernas y troncos secos básicamente, algunas son arborícolas, sobretodo en individuos superiores a los 8 m de alto donde se mantengan a salvo. Suelen desplazarse desde las áreas arboladas cerradas, ecotonos entre el bosque y pastizales; también puede vérselos en áreas abiertas y algunas especies oportunistas suelen aproximarse a las áreas de

cultivo y asentamientos humanos por su gran adaptabilidad a la perturbación de su hábitat. Su alimentación consiste en recolección de frutos y follaje de las especies arbustivas y herbáceas básicamente, algunas especies son insectívoras y depredadores de especies menores, por lo que suelen acercarse a los cuerpos de agua para alimentarse de otros animales y para beber; sin embargo son tolerantes a largos periodos de estiaje. La avifauna de igual forma es crepuscular y sobrevuela, percha y anida en las ramas de los árboles con mayor altura en los márgenes de la presa y del río Jalpan.

En este sentido como se ha indicado, las características que prevalecen particularmente en la pretendida superficie de cambio de uso del suelo, no permiten que esta área sea preferida ni favorable para la anidación refugio o caza de animales silvestres, y solo los mejor adaptados a la presencia humana y a la perturbación son los que ocasionalmente transitan o sobrevuelan por encima del predio y pueden perchar en la vegetación riparia.

Durante el inventario del sistema ambiental no se identificaron nidos, madrigueras o áreas de refugio en la superficie propuesta para el cambio de uso del suelo, mucho menos en el resto de la superficie al interior de la comunidad de Río adentro por lo que es poco probable la afectación de individuos.

Se prevén recorridos de ahuyentamiento; rescate y reubicación de especies de lento desplazamiento previo a la preparación del sitio (remoción parcial de la vegetación y podas) y la supervisión durante las actividades constructivas a fin de prevenir sus impactos.

#### IV23 Paisaje

El concepto de paisaje, representa la compleja interacción de fenómenos que intervienen en un territorio concreto y que varían en el espacio y en el tiempo. En la mayor parte de los paisajes el hombre forma parte de esa interacción, hasta el punto de constituirse en su factor explicativo fundamental.

El paisaje es un elemento o factor ambiental que aglutina toda una serie de características del medio físico y geográfico por lo que la instalación o ejecución de un proyecto genera de manera inmediata una modificación en la percepción visual del sitio y como consecuencia inevitable también en la dinámica natural de las comunidades biológicas existentes.

El relieve y la vegetación son los factores que más contribuyen a la configuración de un paisaje natural, debido a que son los elementos que se perciben más fácilmente, De manera que muchas veces basta un análisis detallado e integrado del relieve y de la vegetación para disponer de información sobre el paisaje en un territorio concreto.



- a) El relieve controla las temperaturas, las precipitaciones y regula la circulación del agua y nutrientes en las laderas y cauces.
- b) La vegetación es por sí misma la causa del paisaje que percibe el observador y una respuesta de los restantes elementos (clima, relieve, suelos), que la condicionan.

Cualquier paisaje refleja entonces la heterogeneidad y complejidad con que se combinan los diferentes factores ambientales y los modos de organización de las sociedades humanas a través del tiempo.

- a) El paisaje humanizado refleja la peculiar percepción del hombre sobre su territorio.
- b) Las transformaciones que experimenta el paisaje es un reflejo del nuevo valor que adquiere a medida que cambian los modelos de crecimiento económico, que a veces ocultan por completo los rasgos dejados por civilizaciones y generaciones anteriores.

En el municipio de Jalpan, principalmente el crecimiento urbano en la cabecera municipal y las comunidades con una importante población, se observan cambios importantes en el paisaje por el empleo de nuevos materiales, diseños y dimensiones tanto de las viviendas como en los locales comerciales. Así como en la infraestructura de servicios como son las vialidades, energía eléctrica, telefonía análoga y celular, sistema de televisión por cable y satelital, por mencionar algunos.

El Sistema ambiental en el que se enmarca el proyecto es fundamentalmente un paisaje antrópico, dominado por el diseño que el hombre ha trazado para optimizar la productividad y el esfuerzo invertido; en la medida del aumento de la población y las nuevas generaciones se producen cambios importantes en el paisaje.

En la cabecera municipal se ha logrado mantener un poco la arquitectura de la época de su fundación en el primer cuadro de la ciudad, y se han adoptado algunas medidas tendientes a mantener su entorno más o menos homogéneo; pero en la periferia y comunidades alejadas los elementos son más contrastantes.

A continuación se describen algunos de sus elementos que serán de observancia en la ejecución del proyecto a fin de intentar matizar los cambios en el paisaje, haciéndolos más armónicos con su entorno.

- Visibilidad

Determina el grado de lo que se percibe en el paisaje y es función de la combinación de distintos factores como son: los puntos de observación, la distancia, la duración de la vista, las variaciones estacionales y el número de observadores potenciales. La mayoría

de las veces un paisaje agradable para un alto porcentaje de personas viene relacionado con la existencia de una cobertura forestal adecuada, la presencia de cuerpos de agua, así como la fauna silvestre, por mencionar algunos elementos.

El sitio donde se pretende la ubicación del proyecto tiene exposición oeste, y debido a que se localiza en la base de la ladera a un costado de una depresión (escurrimiento), su lado expuesto es hacia la otra orilla de ésta, en donde además no se ubican asentamientos humanos (observadores potenciales), sin embargo el proyecto queda expuesto hacia el camino Jalpan - Río adentro que se localiza en el fondo de la cañada a lo largo del escurrimiento principal; lo tanto la altura de la vegetación riparia interrumpe la visibilidad hacia el proyecto. Por la parte alta de la ladera, el camino de acceso a Capulines se localiza prácticamente en la loma, por lo tanto la pendiente hacia el oeste oculta por completo la superficie del proyecto evitando su avistamiento por los usuarios de dicha vialidad. En este sentido el proyecto no queda expuesto a ningún punto de observación

Debido a la sinuosidad del escurrimiento principal desde la zona urbana de la cabecera municipal o cualquier otro punto de la microcuenca no es posible un ángulo visual en donde el sitio del proyecto quede totalmente expuesto.

Por otra parte, solo se pretende la remoción parcial de la vegetación en una franja de 6m de ancho, en donde la línea de media tensión empleará conductores aislados por lo tanto solo se afectará el arbolado que represente un riesgo para la infraestructura, debido a que por las características del conductor no es posible que se produzcan descargas eléctricas que alcancen la vegetación circundante, de este modo el derecho de vía será poco visible; considerando que además una parte de ella ya se encuentra impactada en donde solo existe pastizal inducido. Se contempla dejar la cubierta de herbáceas en la superficie del suelo por lo que no se presenta un cambio cromático en la superficie afectada al no dejar el suelo expuesto.

La línea de baja tensión se establecerá a 1.5m del margen del camino vecinal, por lo tanto en la vegetación presente solo se llevarán a cabo las podas, siguiendo las recomendaciones de la Norma de la CFE, para que la afectación sea poco perceptible.

- Calidad paisajística

Esta condición se refiere a tres elementos de percepción como son: la calidad visual del entorno inmediato, las características intrínsecas del punto y la calidad del fondo escénico.

Actualmente las condiciones del sitio donde se pretende la ubicación del proyecto tienen una calidad paisajística baja, debido a que presenta alteraciones en la cubierta forestal por la presencia de parcelas agrícolas, pastizal inducido y el asentamiento de viviendas dispersas.

Al interior del sistema ambiental la vegetación, fuera de los límites del escurrimiento principal, presenta verdor en la temporada de lluvias y unos meses posterior a ella; el resto del año se aprecia desolado por la pérdida de las hojas de la mayoría de las especies vegetales que componen la vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia, a causa de ello se puede apreciar el afloramiento rocoso.

La nubosidad y la limpieza del aire actualmente si presentan buenas condiciones y permiten la observación de los elementos paisajísticos pero no es perceptible desde diferentes ángulos y puntos debido a que los puntos de observación se encuentran en la cañada donde la vegetación marginal constituye una barrera al observador.

Aguas abajo del sitio del proyecto en ambos márgenes del escurrimiento principal la vegetación y en general en la presa Jalpan le imprimen singular belleza, en donde la infraestructura (malecón) conforma un escenario libre de polvo, siendo un atractivo turístico valorado.

Se pretende que posterior a la ejecución del proyecto la calidad paisajística no haya mermado, procurando el cumplimiento de las medidas propuestas en este documento para atenuar sus impactos. Solo los postes podrán sobresalir de la vegetación, el cableado es poco visible a distancia. No se realizarán actividades que impacten las zonas fuera de la superficie estrictamente necesaria por la cual se está tramitando el permiso correspondiente.

El análisis de los componentes del paisaje y su potencial afectación se abordará con mayor profundidad durante la identificación, descripción y evaluación de impacto ambiental en el capítulo V.

- Fragilidad del paisaje

Se refiere a la capacidad de absorción de los cambios que se produzcan en el paisaje. Los elementos frágiles del paisaje que reciben directamente la influencia del proyecto serán: la vegetación y el suelo.

Las especies que componen la vegetación presente en el sitio del proyecto, presentan una gran capacidad de rebrote y recuperación ya que en esta zona están perfectamente adaptadas a las condiciones extremas de precipitación y temperatura.

Dadas las características de los recursos biológicos, comparando su condición actual (como se verá en la en la evaluación de las EAFROs), la facilidad de adaptación y amplia distribución de las especies presentes en la superficie de CUSTF, se espera una rápida recuperación. Se estarán realizando mantenimientos solo aplicando podas en las especies arbóreas durante la vida útil del proyecto, manteniendo la cubierta forestal de especies arbustivas y herbáceas.

No se prevén impactos ocasionados por la pérdida de especies forestales de importancia ecológica debido a que se llevará a cabo el rescate y reubicación de algunas especies arbustivas, además de que ninguna de las especies encontradas en la superficie sujeta a cambio de uso del suelo se encuentran catalogadas en la NOM-059 SEMARNAT-2010.

Sobre el sitio del proyecto no se encuentran escurrimientos permanentes excepto el río Jalpan pero como la línea eléctrica que se propone es aérea, no se considera que los cuerpos de agua sean vulnerables o frágiles y que puedan ser afectados.

La capa de suelo que se encuentra en la superficie de CUSTF es de escasos 10cm de espesor y será mantenida ya que no se realizará la remoción del mantillo y permanecerán especies arbustivas y herbáceas como cobertera.

#### IV24 Aspectos socioeconómicos

En este apartado se analiza de qué manera se relacionan con su entorno las comunidades humanas asentadas en el área de influencia principalmente la comunidad de Río adentro (beneficiada con el proyecto). Dicho análisis permitirá conocer los aspectos demográficos, de hábitat, recursos naturales y servicios ambientales. A su vez, se identificarán los elementos relevantes que, de verse modificados por las actividades del proyecto, afectarían la condición social y económica de la población, conforme a la forma de aprovechamiento de los recursos naturales y los servicios ambientales que determinarán su calidad de vida, costumbres y tradiciones.

- Contexto regional

Las regiones económicas de México (INEGI), son un conjunto de áreas en las cuáles se ha dividido la República Mexicana con el fin de mejorar las relaciones políticas, sociales y sobre todo económicas de los estados vecinos entre sí. Esta división se ha utilizado para implementar distintas medidas. El estado de Querétaro pertenece a la Región

económica Zona 4 “Centro Norte”, por lo tanto el municipio de Jalpan de Serra y el proyecto quedan incluidos en ella. Esta zona se caracteriza por sus edificaciones que surgen desde la época colonial; otra de sus características es que se encuentra rodeada de paisajes hermosos, y una importante actividad agropecuaria.

La urbanización de los asentamientos humanos, por décadas ha caracterizado la forma de ocupación del territorio, se enfrenta a la problemática creciente de inversión para satisfacer la carencia de infraestructura, vivienda y equipamiento; el impacto agregado del abandono del campo mexicano; la alta dispersión de los asentamientos y las dificultades de acceso; y también los efectos de las repetidas crisis económicas, entre otros, han sumido a las áreas rurales del país en un profundo deterioro de las condiciones de vida de la población.

Las localidades que circundan el área del proyecto, son Localidades con marginación muy alta y alta en municipios de media marginación; afortunadamente el Municipio de Jalpan no se encuentra incluido en la Cruzada Nacional contra el Hambre (CNCH) 2014

Las comunidades que se verán beneficiadas directa o indirectamente con el proyecto, se presentan en la siguiente tabla y su categoría de acuerdo con el catalogo de localidades de la SEDESOL. Es importante señalar que en la cabecera municipal, con mayor desarrollo, también se verá beneficiada indirectamente con el proyecto debido los servicios que presta (talleres mecánicos, refacciones, hospedaje, servicios de comunicación, etc.).

**Tabla 58** Localidades en la influencia del proyecto

Clave de localidad	Nombre de la localidad	Población total	Estatus*	Ámbito
<b>220090071</b>	<b>Río Adentro</b>	<b>51</b>	<b>Activa</b>	<b>Rural</b>
220090015	Capulines	109	Activa	Rural
220090131	Puerto de Hoyos	15	Activa	Rural

De acuerdo a las condiciones de desarrollo de las localidades en la influencia al proyecto puede observarse que se encuentran en un alto nivel de marginación ya que no disponen de todos los servicios básicos y la comunidad beneficiada directamente esta en **muy alto grado de marginación** debido a que la mayor parte de las viviendas carece de el servicio de energía eléctrica.

**Tabla 59** Condiciones de desarrollo de las localidades beneficiadas

Nombre de la localidad	Viviendas particulares habitadas	No disponen de agua entubada	No disponen de drenaje	No disponen de energía eléctrica	Con piso de Tierra	Grado de marginación de la localidad	Grado de Rezago social
<b>Río Adentro</b>	11	1	4	<b>7</b>	1	Muy alto	Medio
Capulines	32	0	6	2	0	Alto	Bajo
Puerto de Hoyos	5	1	1	2	0	Alto	Medio

#### IV.2.4.1 Demografía

- Dinámica de la población

Según el censo realizado por el INEGI (Censo de Población y Vivienda 2010) muestra que al 12 de junio del 2010, el municipio de Jalpan de Serra tenía un total de 25,550 habitantes, lo que representa el 1.39% de la población del Estado, con una densidad poblacional de 22.79 hab/km<sup>2</sup>.

Con respecto a la población que inmigra al municipio, al año del levantamiento de dicho censo se tiene que el 13.3% de la población del municipio proviene de otra entidad. Siendo de los estados de San Luis Potosí con 1355 habitantes, Distrito Federal con 439 y Estado de México con 223 personas. El Promedio de hijos es de 2.0 de mujeres de entre 15 y 49 años. La media de edad es de 22 Años.

- Crecimiento y distribución de la población

Este mismo censo captó la siguiente información a través de la muestra censal, tasa de crecimiento del 1.1% entre el 2000 al 2010. Siendo inferior al promedio estatal que fue de 2.6%.

De acuerdo con el decreto del ANP y su zonificación no se permite el desarrollo de nuevos centros de población, únicamente en aquellos catalogados en el ámbito Urbano, de acuerdo con lo que establezcan los Planes de Desarrollo Urbano de los Centros de Población, debidamente autorizados. Sin embargo si se prevé la provisión de servicios básicos.

**Tabla 60** Población de la comunidad beneficiada directamente con el proyecto

No.	Clave de Localidad	Nombre Localidad	Viviendas Habitadas	Población
1	220090071	Río Adentro	11	51

- Estructura por sexo y edad

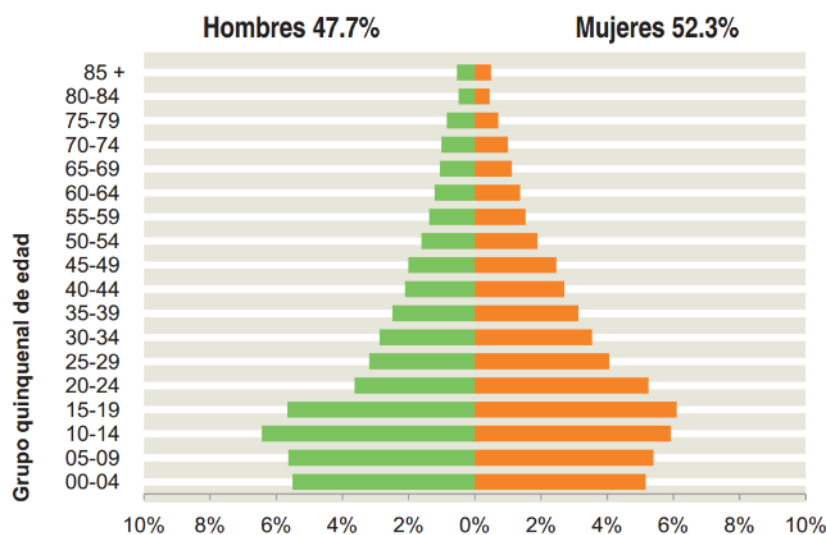
El municipio de Jalpan de Serra para el 2010 tenía un total de 25,550 habitantes, de los cuales 12,192 son hombres, es decir el 47.7% de la población y 13,358 son mujeres,

equivalente al 52.3% de la misma. Lo que significa una relación de 91 hombres por cada 100 mujeres.

**Tabla 61** Estructura de la población por sexo y grupos de edad

Edad	Total	Hombres	Mujeres
De 0 - 5 años	3261	1406	1315
De 5 - 10 años	2947	1515	1432
De 10 - 15 años	3092	1605	1487
De 15 - 20 años	2915	1366	1549
De 20 -25 años	2148	869	1279
De 25 - 30 años	1823	813	1010
De 30 - 35 años	1565	712	853
De 35 - 40 años	1433	627	806
De 40 - 45 años	1165	506	659
De 45 - 50 años	1141	531	610
De 50 - 55 años	821	366	455
De 55 - 60 años	712	339	373
De 60 - 65 años	625	294	331
De 65 - 70 años	572	284	288
De 70 años y más	1268	664	604
No especificado	62	31	31
<b>TOTAL</b>	<b>25550</b>	<b>12192</b>	<b>13358</b>

La mitad de la población municipal tiene 22 años o menos, la edad mediana es 22. La razón de dependencia es 71.8, por cada 100 personas en edad productiva (15 a 64 años) hay 72 en edad de dependencia (menores de 15 años o mayores de 64).

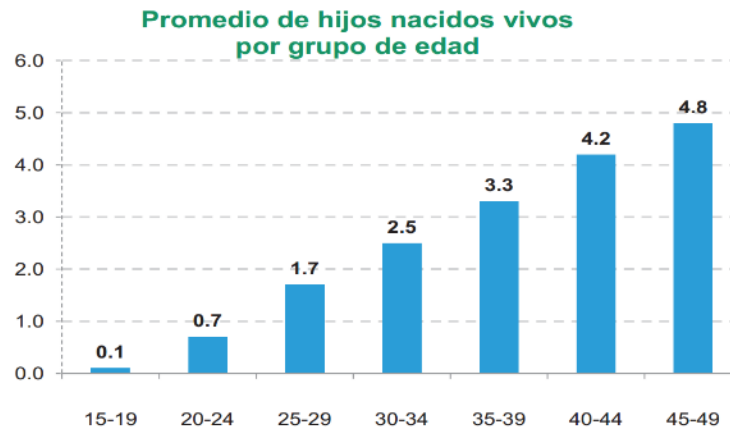


**Ilustración 20** Población municipal por sexo y edad

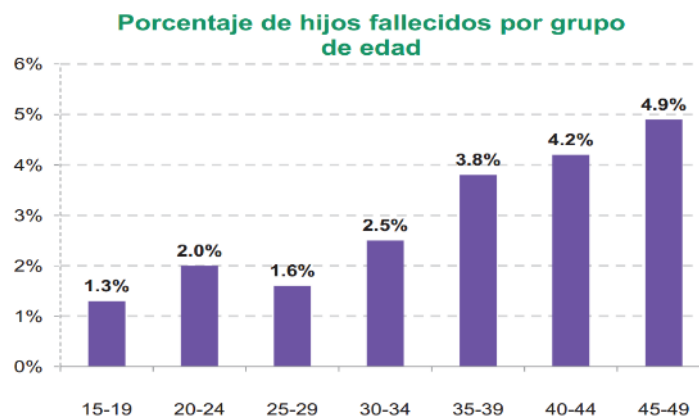
De acuerdo con datos demográficos, el total de la población de **Río Adentro** era para el 2010 de 51 habitantes, de los cuales 24 son hombres y 27 son mujeres. Sin embargo presencialmente es menos representado el género masculino por la situación migratoria en la que se encuentran las localidades marginadas. Además, haciendo referencia a la edad productiva, esta cantidad disminuye, por lo que podrá emplearse personal de las localidades próximas al proyecto consideradas en la primera tabla de este documento.

- Natalidad y mortalidad

A lo largo de su vida, las mujeres entre 15 y 19 años han tenido en promedio 0.1 hijos nacidos vivos; mientras que este promedio es de 4.8 para las mujeres entre 45 y 49 años.



Para las mujeres entre 15 y 19 años, se registra 1 fallecimiento por cada 100 hijos nacidos vivos; mientras que para las mujeres entre 45 y 49 años el porcentaje es de 5.



El Promedio de hijos es de 2.0 de mujeres de entre 15 y 49 años. La media de edad es de 22 Años.

- Migración

El movimiento migratorio en el Municipio hacia Estados Unidos es un fenómeno común para sus habitantes, esta forma de vida ha originado diversos impactos económicos y sociales: en lo económico, el 81 % de los emigrantes cambió su actividad agrícola por actividades del sector secundario y terciario, sólo en la Cabecera Municipal.

La mayoría reconoce importantes beneficios reflejados en la adquisición de bienes y el acceso a innovaciones tecnológicas pero ha crecido el desinterés por participar en la vida



política del Municipio. En lo social cabe destacar que aún se conserva la participación de los jóvenes en las actividades comunales.

Dado que las migraciones son temporales, a finales de año regresan muchos de los emigrantes provenientes de Estados Unidos para reunirse con sus familiares. Por otra parte la inmigración es tan notable que la población en la Cabecera Municipal casi se duplicó en los últimos 30 años. Actualmente este fenómeno se sigue presentando con la misma intensidad.

El fenómeno migratorio ha generado una entrada considerable de remesas al municipio, empleadas principalmente en la adquisición y mejoramiento de sus viviendas y servicios. Derivado de la adquisición de satisfactores que les permitan mejorar su calidad de vida los servicios como la energía eléctrica son indispensables en las viviendas.

- Población económicamente activa

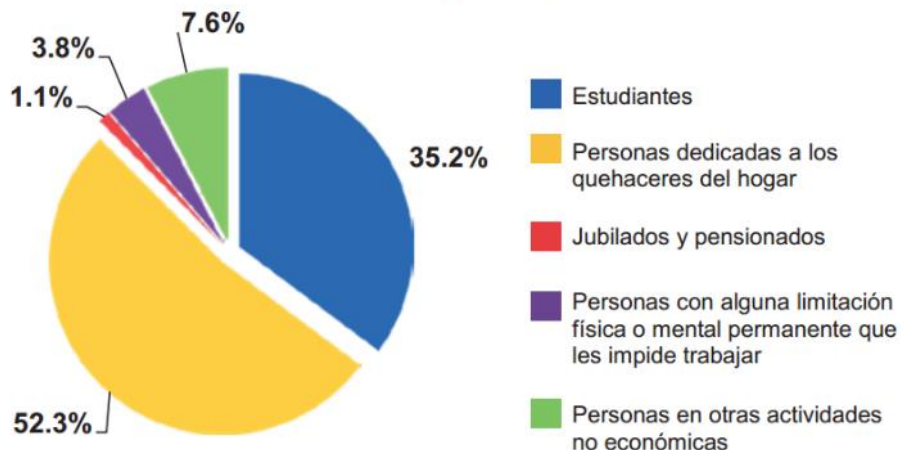
De acuerdo con datos del Panorama sociodemográfico del estado de Querétaro (INEGI 2011), con datos del censo de población y vivienda 2010. En el Municipio de Jalpan de Serra, de cada 100 personas de 12 años y más, 46 participan en las actividades económicas; de cada 100 de estas personas 93 tienen alguna ocupación; por lo tanto de cada 100 personas de 12 años y más, 53 no participan en las actividades económicas. El 0.5% no especifica la condición de su actividad. La distribución de la población económicamente activa queda tal como lo muestra la siguiente tabla:

**Tabla 62** Población económicamente activa por sector en el municipio de Jalpan de Serra.

Población de 12 años y más, sexo y nivel de escolaridad según condición de actividad económica y de ocupación							
Sexo	Nivel de escolaridad	Población de 12 años y más	Condición de actividad económica				
			Población económicamente activa			Población no económicamente activa	No especificado
			Total	Ocupada	Desocupada		
<b>Hombres</b>	<b>Total</b>	<b>8,686</b>	<b>5,696</b>	<b>5,127</b>	<b>569</b>	<b>2,923</b>	<b>67</b>
	Sin escolaridad y preescolar	1,132	679	618	61	423	30
	Primaria <sup>1</sup>	3,497	2,320	2,027	293	1,149	28
	Secundaria incompleta	784	259	226	33	525	0
	Secundaria completa	1,542	1,233	1,106	127	305	4
	Estudios técnicos o comerciales con primaria terminada	5	5	5	0	0	0
	Educación media superior <sup>2</sup>	920	565	531	34	354	1
	Educación superior <sup>3</sup>	788	625	604	21	163	0
	No especificado	18	10	10	0	4	4
<b>Mujeres</b>	<b>Total</b>	<b>10,046</b>	<b>2,970</b>	<b>2,889</b>	<b>81</b>	<b>7,050</b>	<b>26</b>
	Sin escolaridad y preescolar	1,307	143	139	4	1,157	7
	Primaria <sup>1</sup>	3,637	745	728	17	2,883	9
	Secundaria incompleta	793	91	85	6	699	3
	Secundaria completa	2,007	724	699	25	1,280	3
	Estudios técnicos o comerciales con primaria terminada	8	6	6	0	2	0
	Educación media superior <sup>2</sup>	1,174	507	493	14	667	0
	Educación superior <sup>3</sup>	1,096	742	727	15	353	1
	No especificado	24	12	12	0	9	3

Situación económica	Total	Hombres	Mujeres
Económicamente activa	46.3%	65.5%	29.6%
Ocupada	92.5%	90.0%	97.3%
No ocupada	7.5%	10.0%	2.7%
No económicamente activa	53.2%	33.7%	70.1%
Condición no especificada	0.5%	0.8%	0.3%

### Distribución de la población de 12 años y más no económicamente activa según tipo de actividad



Fuente: Panorama sociodemográfico de Querétaro (INEGI 2011).

Las principales actividades económicas que se llevan a cabo en el municipio **Jalpan de Serra**, son en los siguientes rubros:

#### a) Sector primario

De acuerdo a los resultados del INEGI 2010 la superficie sembrada total del municipio es de 2,062 hectáreas, siendo el 1.15% de la siembra total del Estado. Mientras que la superficie cosechada total es de 1,890 hectáreas, siendo el 1.2% de la cosecha del Estado. En los productos sembrados destacan el maíz con 1378 hectáreas y el frijol con 455 hectáreas. Del total de la siembra 1851 hectáreas son de temporal.

En el sector pecuario se encuentra encabezada la carne en canal de bovino con 8,001 toneladas; el volumen de la producción de leche de bovino es de 287 mil litros. La producción de carne de gallina es de 215 tons; la producción de huevo para plato con 22,512 toneladas. La producción forestal maderable en metros cúbicos rollo es de 5, 351.

En la superficie del proyecto no se lleva a cabo ninguna de las actividades de producción del sector primario, siendo los cultivos para auto consumo.

## **b) Sector secundario**

Para el 2009, en el municipio de Jalpan de Serra se registraron 54 unidades económicas en el sector manufacturero, es decir 0.91% del total de unidades del sector en la entidad. Estas unidades económicas se calcula que cuentan con un personal ocupado de 176 personas, quienes obtuvieron una remuneración promedio anual de 29.5 mil pesos.

En el rubro manufacturero, la energía eléctrica es un insumo indispensable para la producción por lo tanto, la comunidad beneficiada por el proyecto no se encuentra integrada en este sector.

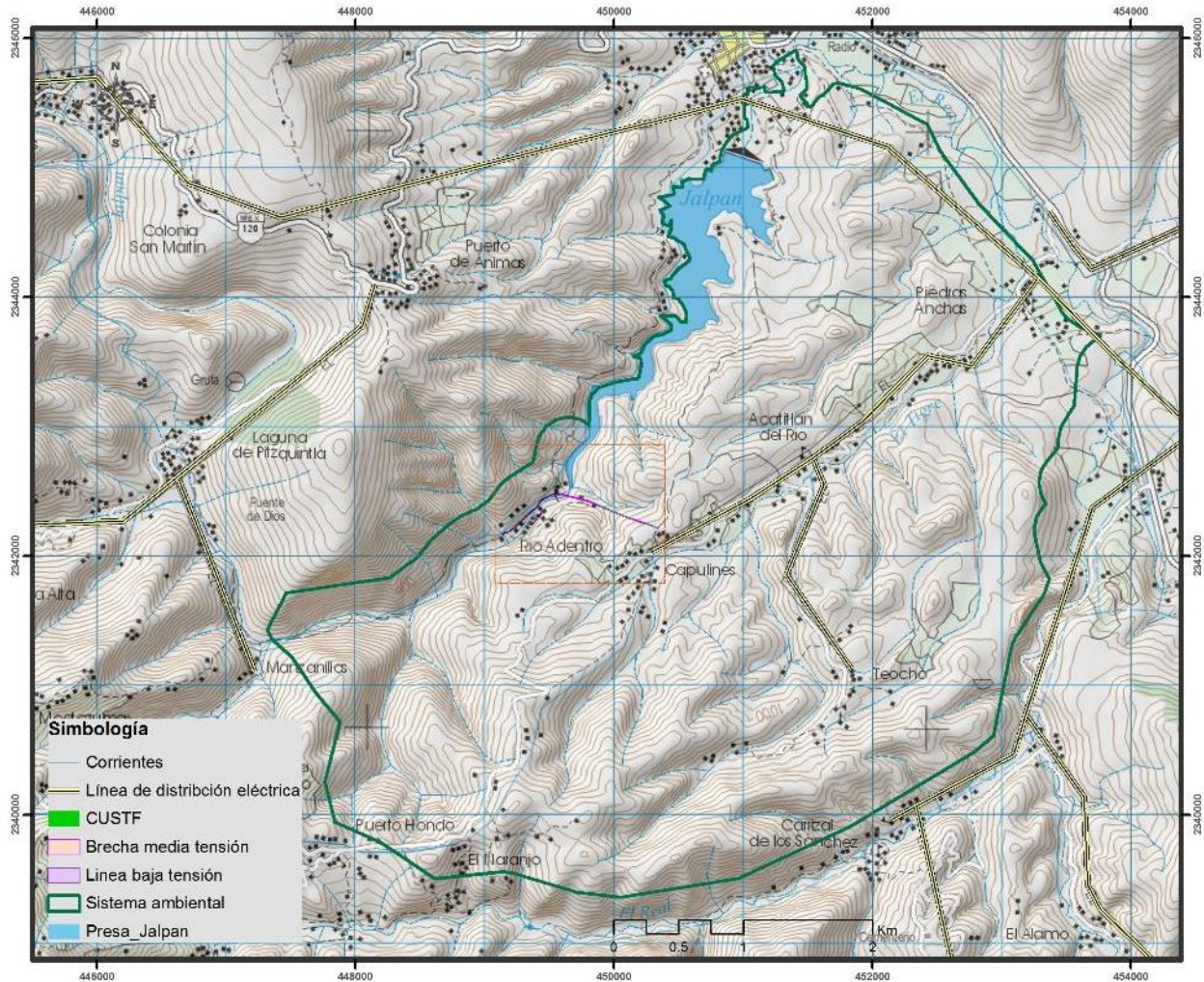
## **c) Sector terciario**

Según el Censo de Población y Vivienda 2010 en el municipio se pueden encontrar 4 tianguis con un total de 150 tianguistas, 1 mercado públicos con 120 locatarios y un mercado privado, más de 2000 establecimientos fijos, 1413 automóviles registrados en circulación, 285 cuartos de hospedaje y 14 establecimientos de hospedaje, que corresponde al 2.82% de la Entidad. A la par, cuenta con 53 unidades de transporte (taxi), 21 unidades de transporte (autobús), y 37 unidades de transporte de carga.

## **d) Servicios**

De acuerdo a los datos que arroja el INEGI 2010 el 43.3% de las viviendas particulares disponen agua entubada dentro de la vivienda, el 85.1% dispone de alcantarillado y drenaje, el 90.5% servicio sanitario, el 92.6% dispone de electricidad.

En relación al alumbrado público, el municipio cuenta con una cobertura aproximadamente del 90% de sus localidades y en base al último censo interno realizado existen 3,128 luminarias distribuidas en todo el municipio, más los reflectores ubicados en canchas de usos múltiples y en parques, jardines y áreas públicas del municipio; los tipos de luminarias son principalmente de vapor de sodio de alta presión, aunque se tienen también de aditivos metálicos, incandescentes, fluorescentes y de luz mixta.



**Ilustración 21** Cobertura de las Líneas de distribución eléctrica

En materia de residuos sólidos el Municipio de Jalpan de Serra genera en promedio alrededor de 14 toneladas diarias de residuos sólidos y para su disposición final cuenta con un relleno sanitario ubicado en la carretera camino a Malila, aproximadamente a 4 Km de la cabecera municipal; el municipio realiza la recolección con 4 vehículos y lo hace de modo gratuito abarcando 66 de sus 75 localidades, teniendo frecuencias limitadas de recolección que van de cada tercer día en cabecera municipal, a cada semana o cada 15 días en algunas localidades; actualmente la recolección que brinda el municipio se realiza exigiendo un tipo separación, sin programas que faciliten la separación de residuos desde su origen en casas y negocios, así mismo se desconoce si existe algún programa o plan de manejo de residuos en el relleno sanitario.

En cuanto a la recolección de residuos generados por el proyecto, se prevé que debido a la cantidad de personal laborando y el tipo de obra, su volumen es mínimo y consisten en materiales reciclables mayormente. Serán trasladados por el contratista hacia los centros de acopio de materiales (particulares), localizados en la cabecera municipal de Jalpan de Serra. Los residuos orgánicos serán picados y dispersos para su integración al suelo.

### e) Turismo

En relación a la infraestructura turística el municipio de Jalpan de Serra cuenta con 22 diferentes establecimientos que brindan servicio de alojamiento desde hoteles de cadena nacional hasta eco albergues y posadas, así mismo se cuenta con más de 43 establecimientos formales que brindan servicios de alimentos, en los cuales pueden encontrar la comida tradicional de la gastronomía mexicana de la zona y también la comida tradicional del municipio.

En relación a los principales atractivos turísticos que el municipio ofrece a sus visitantes, se tienen: las Misiones Franciscanas de Jalpan y Tancoyol que forman parte de las 5 Misiones que datan de siglo XVII, declaradas como Patrimonio cultural de la humanidad; Zona Arqueológica de Tancama; El bello Museo Histórico de la Sierra Gorda que se encuentra en el antiguo fuerte edificado por el Virrey Martín de Almanza en 1576; Atractivos turísticos naturales la Presa Jalpan, el Río Jalpan, (situados en las proximidades del proyecto), el Río Santa María, la Cueva del Puente de Dios, la Cueva de los Riscos, la Cueva del Diablo, la Cueva del Aguacate, la Cueva del Agua, el Sótano cráter de Tancoyol; y como parte de la infraestructura turística relevante el Balneario Mundo Acuático (dentro del sistema ambiental delimitado) y los eco-albergues de El Rincón de ojo de agua en San Juan de los Duran, La Casita Ecológica en Acatitlán del Río (dentro del SA y El Eco-albergue del Grupo Ecológico Sierra Gorda (dentro del SA).

#### IV.2.4.2 Salario mínimo vigente

De conformidad en el Artículo 90 de la Ley Federal del Trabajo, el salario mínimo es la cantidad menor que debe recibir en efectivo el trabajador por los servicios prestados en una jornada de trabajo. El salario mínimo deberá ser suficiente para satisfacer las necesidades normales de un jefe de familia en el orden material, social y cultural, y para proveer a la educación obligatoria de los hijos. La mujer y el hombre son iguales ante la ley, los salarios mínimos generales y profesionales deberán pagarse en igualdad de circunstancias independientemente del: origen étnico o nacional, género, edad, discapacidades, condición social, salud, lengua, religión, opiniones, preferencia sexual y estado civil de las personas.

De acuerdo con lo establecido por la Comisión Nacional de los Salarios Mínimos Vigentes a partir del 1 de enero de 2019 el salario mínimo general serán de **102.68 pesos** diarios;

En lo relativo a los salarios mínimos profesionales, los miembros del Consejo de Representantes decidieron que se aumentaran en la misma proporción en que lo hicieron los mínimos generales para las dos áreas geográficas señaladas, conservando para cada profesión, oficio o trabajo especial el mismo porcentaje de percepción por arriba del mínimo general que fue determinado en función del grado de calificación requerido para desempeñarlo. El salario para el personal que labore en el proyecto dependerá de la actividad que realice, siendo de mayor a menor para los ingenieros, los operadores de grúa y camiones y ayudantes en general, respectivamente, con forme a los listados publicados por la misma Comisión.

#### IV.2.4.3 Vivienda

De acuerdo al censo 2010 del INEGI en el municipio hay 6,338 viviendas habitadas con un promedio de 4 ocupantes por cada una de éstas; una tasa de crecimiento promedio anual del 2.95% lo que corresponde a 6.33 casas por año, mientras que en el Estado de Querétaro es de 4.2%. Jalpan presenta el décimo segundo lugar en concentración de viviendas particulares habitadas, cuenta con el 1.4% del total de viviendas de la entidad:

- El porcentaje de viviendas habitadas con piso diferente del de tierra es del 94.6 (cemento o firme, madera, mosaico u otro recubrimiento)
- **El porcentaje de viviendas habitadas con energía eléctrica 92.6%**
- El porcentaje de viviendas habitadas con agua entubada 85.5%
- El porcentaje de viviendas habitadas con drenaje 85.1%
- Porcentaje de viviendas particulares habitadas que usan como combustible para cocinar leña o carbón 37.0%
- Los hogares con una mujer al frente corresponden al 31.4%

La mayoría de las viviendas son propias y los principales materiales utilizados para su construcción son cemento, block, madera, y lámina.

En la comunidad beneficiada con el proyecto las condiciones de los servicios en las viviendas son los siguientes:

Nombre de la localidad	Viviendas particulares habitadas	No disponen de agua entubada	No disponen de drenaje	No disponen de energía eléctrica	Con piso de Tierra
<b>Río Adentro</b>	11	1	4	<b>7</b>	1

#### IV.2.4.4 Comunicación

El Municipio de Jalpan de Serra se encuentra comunicado por las carreteras del Subsector Federal Pavimentada con Número (120) San Juan del Río – Xilitla y por la carretera (69) Jalpan – Río Verde. Aparte de dichas vías de comunicación, el resto son del Subsector Otros Caminos: Revestidos, Terracerías y Brechas. El funcionamiento de la pista de aterrizaje con que cuenta la cabecera municipal es poco común.

Se están llevando a cabo proyectos para la pavimentación de otros caminos e incrementar la calidad en las vías de comunicación terrestre, a los cuales se les está realizando la modernización que consiste en cambiar las características de la superficie de rodamiento y su pavimentación con carpeta asfáltica o concreto hidráulico.

El acceso al proyecto al sitio donde se llevará a cabo la conexión para energizar la línea eléctrica propuesta, se logra por el camino Jalpan capulines de terracería con revestimiento; el otro acceso es el camino Jalpan- Río adentro que conecta a la cabecera municipal con la comunidad beneficiada, parte de su trayectoria a partir de la cabecera municipal se encuentra pavimentado con carpeta asfáltica el resto solo cuenta con revestimiento y debido a la sinuosidad y amplitud del mismo será transitado a baja velocidad previniendo el levantamiento de partículas de polvo.

En el Municipio opera una estación de radio cuya señal es captada en todas las comunidades. La televisión en señal abierta recibe tres canales, solo en las comunidades próximas a la cabecera municipal. En cuanto a medios impresos, circulan regularmente los periódicos regionales: Voz de la Sierra, Mensajero de la Sierra, La Versión y Sierra Gorda.

Hay una oficina de telégrafos y una de correo del servicio postal mexicano. También opera un sistema de taxis y taxibuses a nivel regional y una central camionera.

Otros servicios como el Internet son menos comunes en las zonas rurales, sin embargo la Cabecera Municipal cuenta con este servicio. El servicio de telefonía convencional y celular, además del servicio de televisión por cable únicamente se encuentran establecidos en la Cabecera Municipal y comunidades próximas a ella, por lo que el resto de las comunidades cuentan con el servicio telefónico conocido como casetas que prestan el servicio de llamadas locales, nacionales e internacionales.

Los servicios de comunicación de los que carece la comunidad de Río adentro no son indispensables para la ejecución del proyecto.

#### IV.2.4.5 Servicios públicos

La cabecera Municipal de Jalpan de Serra cuenta con los servicios públicos de: agua potable, alumbrado público, drenaje urbano, recolección de basura y limpieza de las vías públicas; seguridad pública, empedrado y bacheo de calles, dos mercados, central de autobuses, servicios de salud, así como escuelas incorporadas a la Secretaría de Educación Pública, algunas localidades han sido equipadas con unidades para el transporte escolar. Además, se cuenta con una Agencia del Ministerio Público del fuero común. Cabe destacar que en la actualidad se ha logrado acercar este servicio a las localidades alejadas del Municipio, bajo la modalidad de Ministerio Público Itinerante. Del mismo modo, opera un Centro de Readaptación Social de cobertura regional.

Los servicios con los que cuenta el municipio son suficientes para llevar a acabo el proyecto; ya que se requerirá de estaciones de servicio para adquisición de combustibles, talleres mecánicos, teléfono, fax, internet, hospital en caso de emergencia, el suministro para energizar la eléctrica, servicio de limpia publica y drenaje. Por lo tanto el proyecto no contempla la introducción de otros servicios que favorezcan su urbanización. El servicio de drenaje con el que no se cuenta en la comunidad será cubierto con cabinas sanitarias móviles y el servicios de recolección de residuos será cubierto por el contratista.

#### IV.2.4.6 Salud

De acuerdo al censo 2010 del INEGI cuatro quintas partes de la población es derechohabiente de servicios de salud, es decir, el 83.2% de la población afirmó tener derecho a recibir atención médica en instituciones de salud públicas o privadas, como resultado de una prestación laboral, por ser pensionados, jubilados, familiares designados como beneficiarios, o por estar inscritos o haber adquirido un seguro médico en alguna institución pública o privada. Esto es el 69% de la población es beneficiaria del seguro popular, el 8.7% es beneficiario del ISSSTE, el 5.7% del IMSS y el 16.3% de ninguna.

La Jurisdicción sanitaria número 4 con sede en Jalpan de Serra, cuenta con 38 médicos, 8 consultorios rurales, 9 casas de usos múltiples, 28 casas de salud y dos centros de salud urbanos, para nuestro municipio, así como 17 caravanas de salud con tres unidades móviles. Las principales causas de enfermedad son las infecciones respiratorias, la infección en vías urinarias, y las infecciones intestinales. Se cuenta además con un Hospital General que ofrece servicios básicos de atención médica, como lo es urgencias, ginecología, pediatría, medicina interna, laboratorio de análisis clínicos, traumatología y ortopedia. Atendiendo a los cuatro municipios serranos.



La línea de distribución de energía eléctrica que se pretende construir con el proyecto, tiene como objetivo suministrar el servicio a la casa de salud de la comunidad de Río adentro ubicada al final del trazo, a fin de brindar mejor equipamiento que permita atención de calidad.

#### IV.2.4.7 Educación

De acuerdo con el XIII Censo de Población y Vivienda 2010 del INEGI en el municipio la población en edad escolar como lo es el rubro de los 6 a los 14 años asisten en un 95.8 % a la escuela, mientras que por otro lado por diferentes circunstancias tenemos un índice de analfabetismo de 12.7% en los habitantes de 15 años o más.

Municipio	Población mayor de 15 años	Analfabetas	%	Sin primaria terminada	%	Sin secundaria terminada	%	Rezago educativo	%
Jalpan de Serra	18,711	1,951	10.4	2,927	15.6	3,815	20.4	8,694	46.4

Para lo cual se cuenta en el municipio con el Instituto nacional para la Educación de los Adultos, en los niveles de primaria y secundaria. Con respecto al rubro de educación en el municipio se cuenta con la siguiente infraestructura educativa:

Con información de USEBEQ en el nivel básico: En la cabecera municipal se cuentan con 3 instituciones de nivel Inicial como lo es el Cendi DIF, Cendi Montero y centro Infantil CREJAL;

	USEBEQ	CONAFE	TOTAL
Preescolar	39	14	53
Primarias	48	11	59
Secundarias	17	3	20

En cuanto al nivel medio superior y superior se cuenta con infraestructura que da soporte a la región como enumeramos a continuación:

Colegio de bachilleres:

Plantel	Alumnos	Grupos	Personal	Eficiencia Terminal %
Jalpan	794	17	49	70
Valle verde	81	3	7	86.8
Tancoyol	89	3	7	82.1
Total	964	23	63	

Del nivel superior existen diferentes instituciones con un a vasta oferta educativa:

Escuela	Oferta educativa	Alumnos
UAQ	Lic. Enfermería Lic. Derecho Lic. Contaduría Lic. Administración	270
UTSJ / UNIDAD JALPAN	Técnico superior universitario Comercialización Ing. Tecnologías de la información Ing. Desarrollo de negocios	200
ITQ	Ing. Industrial Ing. Sistemas computacionales	56
CBENEQ	Lic. En educación Primaria Lic. En educación Secundaria Lic. En educación Telesecundaria Lic. En educación matemáticas	173
UPN	Lic. En intervención educativa Lic. En educación Plan 1994 <b>Posgrado</b> Maestría en intervención pedagógica Maestría en educación básica Programas de actualización docente Diplomado en docencia Diplomado en competencias para la educación básica Cursos y talleres con enfoques de aprendizajes significativos	237
ICEST	Lic. En enfermería Lic. En salud pública Nivel medio superior	48

Asimismo una opción más para acceder a la educación es los CCA (Centros Comunitarios de Aprendizaje), en los cuales se pueden hacer cursos, diplomados, licenciaturas en línea; el Instituto de capacitación para el trabajo en el estado de Querétaro ICATEQ y un albergue de nivel primaria.

#### IV.2.4.8 Grupos étnicos y religiosos

En la Región Serrana se encuentran 3 775 habitantes indígenas Pames y Huastecos, asentados en localidades de Jalpan y en la delegación de Purísima en Arroyo Seco.

El Pame era un grupo de cazadores y recolectores que adquirió parte de la cultura Otomangue. La mayoría de los pames actuales se ubica en el Sudeste de San Luis Potosí, y algunos pocos en el Norte del Estado de Querétaro se localizan en los municipios de Jalpan de Serra y Arroyo Seco, se concentran en las localidades de San Antonio, Las Flores, El Rincón, El Carrizal, San José de las Flores y San Juan de los Durán. Al interior de la microcuenca no hay población de algún grupo étnico.

En creencia religiosa, el 97.13% de los habitantes mayores de 5 años profesan la religión católica, mientras que el resto de la población practica regiones diferentes que no representan un índice importante, tal como lo muestra la siguiente tabla:

**Tabla 63** Grupos religiosos del Municipio de Jalpan de Serra

Religiones	Número de habitantes que la profesan (mayores de 5 años)
Católica	18,715
Protestante y Evangélica	189
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pentecostal y Neopentecostal</li> <li>• Históricas</li> <li>• Otras Evangélicas</li> </ul>	33 14 142
Bíblicas no evangélicas	74
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adventistas del Séptimo Día</li> <li>• Iglesia de Jesucristo de los Santos de los Últimos Días (Mormones)</li> <li>• Testigos de Jehová</li> </ul>	4 3 67
Otras religiones	7
Sin religión	109
No especificado	170

En la comunidad de Río adentro en donde se pretende el proyecto no se reporta la presencia de habitantes pertenecientes a algún grupo étnico.

#### IV.2.4.9 Tipo de organizaciones sociales predominantes

El sitio donde se propone llevar a cabo el proyecto se encuentra al interior de la Reserva de la Biosfera Sierra Gorda, promovida para su decreto por parte del Grupo Ecológico Sierra Gorda I.A.P.

Su programa de educación ambiental comunitaria, ha sido de particular importancia para conseguir nuevos hábitos y actitudes en las que se ha involucrado a cerca de 20,000 habitantes que participan a través de diversas redes ciudadanas, entre las que destacan los enlaces comunitarios, los vigilantes sociales y los brigadistas voluntarios contra incendios.

El proyecto por su parte, contará con la contratación de un supervisor ambiental que vigile el cumplimiento del plan de vigilancia ambiental de este documento y las condicionantes establecidas en el resolutivo en materia de cambio de uso de suelo. Los vigilantes comunitarios podrán da fe de su cumplimiento.

#### IV.2.4.10 Tenencia de la tierra

En el Municipio se presentan básicamente dos tipos de tenencia de la tierra: ejidal y propiedad privada.

Para la zona específica del proyecto los terrenos sobre los que se sitúa son propiedades particulares. Cabe destacar que la línea de media tensión atraviesa una propiedad privada para descender al escurrimiento principal en donde parte de la línea eléctrica se localiza en la zona federal del escurrimiento corresponde a Bienes Nacionales cuya administración se encuentra a cargo de la Federación a través de la CONAGUA, sin embargo la línea eléctrica es aérea por lo que no se afectan estas superficies.

La línea de baja tensión se localiza en el margen del camino de terracería para acceso a la comunidad y en el margen de brecha hacia el margen del río. Por lo tanto el promovente realizó los tramites correspondientes para a cesión del derecho para ejecutar el cambio de uso de suelo en terrenos forestales de la superficie afectada por el proyecto, pero la superficie sigue en posesión de su propietario.

#### IV.2.4.11 Uso que se le da a los recursos naturales

El uso de los recursos naturales al interior de la Reserva de la Biosfera Sierra Gorda se encuentra regulado por el programa de manejo de la misma, la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. Se tiene conocimiento de que son escasos los aprovechamientos maderables en la región y son principalmente para saneamiento.

De acuerdo con la zonificación de la reserva, descrito en apartados anteriores, los aprovechamientos están permitidos en las zonas de amortiguamiento de aprovechamiento restringido. Es decir se permite el uso de los recursos para autoconsumo. De donde los habitantes únicamente extraen algunas especies no maderables, leña y postes.

Al quedar dentro de la regulación de las actividades en la Reserva de la Biosfera, los usos que se le pueden dar a los recursos son mucho mas limitados. Son pocas las alternativas que resultan redituables para los propietarios de predios situados en donde la topografía es accidentada y la capa de suelo es delgada; siendo apropiado para sustentar vegetación forestal.

Al interior del sistema ambiental los usos son: forestal, agrícola, pecuario y de asentamientos humanos. La superficie del proyecto también se encuentra interceptando con los terrenos de uso agrícola, de asentamientos humanos y vías de acceso.

Los márgenes del escurrimiento principal en donde forma remansos del suelo acarreado de las partes altas, se emplean para la agricultura y debido a la humedad que presentan mantienen pastos verdes y herbáceas gran parte del año, que son empleadas para el pastoreo de ganado bobino.

El agua del escurrimiento principal que atraviesa la microcuenca tiene un uso para el regadío de cultivos y para el abrevadero de ganado básicamente a través del distrito de riego de Jalpan de Serra, administrado por la SEDEA, para lo cual se lleva a cabo su almacenamiento en la Presa Jalpan para su distribución aguas abajo en el área agrícola del municipio.

Aun cuando la RBSG es zona de importancia para la conservación de las aves de CONABIO, la fauna silvestre en general en esta parte del municipio no tiene un uso. Únicamente La presa Jalpan fue catalogada sitio RAMSAR de importancia por el arribo de aves migratorias.

Adicionalmente la presa Jalpan y en general el Río Jalpan son atractivos turísticos para paseos en cuatrimoto, raicer y bicicleta de montaña. En la presa Jalpan se lleva a cabo la pesca deportiva y actividades acuáticas (canotaje). Recientemente se habilitó el malecón Jalpan para actividades de avistamiento de aves y como ruta para atletas (caminatas).

Dado que los recursos naturales que se encuentran en el área de influencia al proyecto, no tienen un uso comercial reconocido o autorizado para su aprovechamiento (rentables), la CONAFOR ha delimitado zonas de atención prioritaria para el pago por servicios ambientales por recarga hidrológica y conservación de la biodiversidad. La capa de áreas prioritarias de la CONAFOR para el pago por servicios ambientales, muestra que la superficie de cambio de uso de suelo no se encuentra inmersa en dentro de ninguna área de este esquema de apoyo.

Los recursos naturales localizados sobre el cauce del río en esta área no han sido explotados a gran escala ni de forma regulada.

#### IV.2.4.12 Nivel de aceptación del proyecto

La Declaración Universal de los Derechos Humanos establece una serie de derechos que son imposibles de conseguir sin el acceso adecuado a los servicios energéticos, como son: el derecho a un nivel de vida adecuado, incluyendo la alimentación, el vestido, la vivienda, la asistencia médica y los servicios sociales necesarios, el derecho al trabajo en condiciones equitativas y satisfactorias, y finalmente el derecho a la educación.

El Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 incluye que para la construcción de un México Próspero, es fundamental tener pleno acceso a insumos estratégicos, tales como financiamiento, energía y las telecomunicaciones. Con dicho propósito la Estrategia Nacional de Energía 2013-2027 busca apoyar el crecimiento y desarrollo del país a través de dos objetivos estratégicos: crecimiento del Producto Interno Bruto (PIB) y la inclusión social.

Así, la electrificación rural tiene como objetivo dotar de energía a las zonas que, por motivos geográficos o socio-económicos no cuentan con este servicio, lo que compromete su oportunidad de desarrollo.

Dentro de los planes de Desarrollo, en los tres niveles de gobierno concuerdan en el mejoramiento de la calidad de vida de sus habitantes, en donde se contempla entre otras prioridades la provisión de los servicios básicos.

En este sentido, autoridades municipales y beneficiarios concuerdan que la electricidad en la comunidad de Río adentro juega un papel muy importante en el ámbito social, económico y ambiental. El acceso a la energía eléctrica desde el punto de vista de la administración municipal y beneficiarios representa entonces un elemento clave para luchar contra la pobreza, promover la salud, la educación y el bienestar de la población. Información recabada en la integración de los Planes de Desarrollo Municipal, derivados del conceso entre los habitantes del municipio (usuarios de los servicios) y los tomadores de decisiones (proveedores de los servicios).

Para los habitantes de la comunidad de Río adentro es evidente que con la ejecución de del proyecto se lleva a cabo la mejora de muchos aspectos sociales, como la atención médica, la igualdad en condiciones para la educación de sus hijos, y la competitividad laboral y su calidad de vida, en donde las altas temperaturas en determinada época del año agobian a la población al no disponer de aparatos eléctricos que le brinden comodidad (refrigerador, ventilador, etc.).

Durante la ejecución del proyecto, la comunidad beneficiada también ven una oportunidad de emplearse temporalmente y proveer servicios a los trabajadores, que por el nivel de capacitación que requieren ciertas actividades, provienen de otras partes.

Por tal motivo, la ejecución del proyecto genera una serie de expectativas que favorecen notablemente su grado de aceptación y beneficio para esta comunidad en muy alto grado de marginación.

#### IV.2.4.13 Valor que se le da a los sitios donde se establecerá el proyecto.

El sitio donde se localiza el proyecto se encuentra incluido en la Región Terrestre Prioritaria (RTP) y en la Región Hidrológica Prioritaria (RHP). Por estar dentro de los límites del ANP también corresponde a un área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA) de las zonas definidas por la CONABIO que convergen en el estado de Querétaro.

La Presa Jalpan, cercana a la cabecera municipal de Jalpan de Serra, localizada aguas abajo de la superficie del proyecto, fue declarada sitio Ramsar por ser humedal de importancia mundial. Atrae a varias especies de aves acuáticas y migratorias, sirviendo como sitio de reproducción y refugio de cerca de 140 especies reportadas en las inmediaciones de la presa. Es importante por su función como fuente de agua potable y por la derrama económica derivada de este embalse para el regadío de terrenos agrícolas del Distrito de Riego 001 que da empleo a varios trabajadores.

Por su ubicación al interior del ANP, el sitio se encuentra además, en un área de atención prioritaria para la provisión de servicios ambientales definida por la CONAFOR.

Los recursos hídricos al interior del sistema ambiental son solo temporales, a excepción del Río Jalpan que es de tipo intermitente, que abastece de agua a la presa del mismo Nombre, siendo en conjunto de importancia para la recreación y el deporte, siendo preferidos para recorridos de operadores turísticos.

Por el tipo de vegetación que sustenta el SA tienen uso únicamente para la recolección de leña para uso doméstico y para el pastoreo de ganado. La vegetación se encuentra poco densa e impactada por lo que no es de importancia significativa para el desarrollo, alimentación y refugio de mamíferos mayores y se prevé la escasa presencia de ejemplares faunísticos menores en el sitio de construcción debido a su cercanía con el asentamiento humano.

El uso que tiene el sitio y sus colindancias además de las actividades agrícolas y ganaderas es escénico.

#### IV.2.4.14 Patrimonio histórico.

El municipio de Jalpan de Serra Qro el 19 de octubre del 2010 fue la declarado “Pueblo Mágico”. Este municipio cuenta ya con un nombramiento de Patrimonio Mundial por sus Templos (Misiones de Franciscanos y Agustinos).

Tancama se localiza a 7km al este del sitio del proyecto, fuera del sistema ambiental delimitado; donde se ubican cuisillos o restos de asentamientos prehispánicos. La denominación de Tancama como “Cerro de fuego”, proviene posiblemente de un fenómeno que ocurre hacia el solsticio de invierno, cuando el Sol se alinea con la cima del Cerro Alto. En Tancama se concentran actualmente en una de las tres plazas denominada del Mirador, que posee 13 estructuras y en un momento dado se abrirán a la visita las otras dos plazas conocidas como Santiago y de la Promesa. Aunque falta profundizar en el análisis de los materiales arqueológicos encontrados hasta ahora, todo lleva a suponer que sus habitantes fueron Huastecos y tuvieron un desarrollo importante durante el periodo Epiclásico, entre el 700 y el 900 D. C.

Sin embargo tanto el monumento declarado Patrimonio Mundial, como La zona arqueológica se encuentran alejados de la pretendida ubicación del proyecto, por lo tanto no se prevén impactos directos ni indirectos en su infraestructura y el horizonte visual de su paisaje.

#### IV25 Diagnostico ambiental

##### IV.2.5.1 Integración e interpretación del inventario ambiental

Con la información que se recopiló en la fase de caracterización socioeconómica y ambiental, y con el propósito de hacer un diagnóstico integral del sistema ambiental previo a la ejecución del proyecto, se identificaron y analizaron las tendencias del comportamiento de los procesos de deterioro natural y grado de conservación del sitio que será afectado por la construcción, y de los cambios a los que se someterá como consecuencia de operación y mantenimiento, tomando en cuenta el impacto social y económico que implica.

Las población del municipio se encuentra dispersa en la región, en asentamientos rurales y solo aquellas comunidades con mayor concentración cuentan con los servicios básicos; las más alejadas carecen de uno o mas de uno, debido principalmente a las condiciones de acceso y características del relieve que dificulta y encarece las obras y que genera mayores impactos ambientales que beneficios económicos y sociales. Esta condición limita a su vez otros servicios públicos como son: la educación, la salud y seguridad principalmente.

Como se ha indicado en diversos apartados de este documento, la primera etapa para lograr disminuir el rezago económico de las localidades es: la generación de fuentes de empleo y la reactivación de la economía mediante la provisión de servicios básicos que los acerquen en igualdad de condiciones con los demás sectores de la sociedad.



A nivel local y regional estas condiciones se van atendiendo paulatinamente, sin embargo las comunidades con menos población y más alejadas e inaccesibles permanecen en espera de la dotación de servicios, dejándolas en desventaja y situándolas en alta y muy alta marginación.

Además la información previa, para el análisis y descripción del sistema ambiental, fue necesario el inventario de cada uno de los factores que componen los medios potencialmente afectados por el proyecto. Estos factores ambientales son los diversos componentes del medio ambiente susceptibles de ser modificados por los humanos y que además pueden ser inventariados, cartografiados, medidos y valorados mediante diversos instrumentos. Por conveniencia es recomendable agruparlos en medios o componentes y dividirlos en parámetros.

Estos factores ambientales se pueden integrar en 7 grupos:

- 1) Factores físico - químicos (textura, topografía, salinidad, pH, gasto, etc.)
- 2) Factores biológicos (flora, fauna, especies en peligro y amenazadas, corredores, patrones reproductivos, etc.)
- 3) Factores paisajísticos (visibilidad, naturalidad, etc.)
- 4) Factores relativos al uso del suelo (agropecuario, urbano, industrial, zonas arqueológicas, etc.)
- 5) Factores relativos a la estructura, equipamiento, infraestructura y servicios.
- 6) Factores socioculturales (densidad poblacional, patrones culturales, educación, justicia, nivel de vida, etc.)
- 7) Factores económicos (nivel de consumo, empleo)

Por otro lado, en la medida de lo posible se integraron a dicho inventario algunos de los criterios siguientes y algunos otros para describir el escenario ambiental, identificar la interrelación de los componentes y de forma particular detectar los factores mayormente impactados:

- Normativos

Son aquellos que se refieren a aspectos que están regulados o normados por instrumentos legales o administrativos vigentes tales como: Leyes (LDFS, LGEEPA), Reglamentos y Normas Oficiales Mexicanas para regular descargas de aguas residuales, emisiones a la atmósfera, cambio de uso del suelo, actividades dentro de Áreas Naturales Protegidas, etc.

Para el factor físico-químico, se consideraron los parámetros contenidos en las NOMs aplicables a los niveles de ruido y emisiones a la atmósfera por el uso de motosierras; estas normas no son aplicables a la maquinaria de construcción como son la grúa como se detalló en el apartado correspondiente; sin embargo su uso es reducido en la etapa

constructiva. Respecto a la calidad del agua se consideró la norma por los residuos sanitarios a generar por el personal; sin embargo recibirán tratamiento previo por parte de la empresa que brinde el servicio de arrendamiento de sanitarios, antes de disponer los residuos al servicio de alcantarillado público como se señala en la norma. En el factor biótico se respetó la NOM-059-SEMARNAT-2010 y otras aplicables al cuidado de flora y fauna por las actividades de remoción de vegetación, como fue indicado en el apartado correspondiente. Además de las de seguridad e higiene y las Normas de la propia CFE en relación a los materiales y formas de realización del proyecto.

Cabe destacar que no se cuenta con los parámetros de la calidad del agua, por lo que no fueron considerados en la evaluación del sistema ambiental actual; tomando en cuenta que el proyecto no influye sobre dichos elementos debido a que los escurrimientos son temporales y el escurrimiento intermitente (Río Jalpan) no será afectado por el proyecto, por lo que al no estar en contacto directo con la obra, no se prevé daño alguno.

Por la ubicación del proyecto al interior del ANP, se llevan a cabo una serie de regulaciones ambientales que requieren de estudios específicos y permisos como el caso para efectuar obras de carácter social y particular, de ahí que los impactos que se puedan producir serán minimizados y mitigados de conformidad con lo propuesto en la MIA-P y en el ETJ correspondiente conforme a las leyes ambientales. El proyecto que se pretende se ajusta también a dichos ordenamientos.

- De diversidad

Son criterios que utilizan a este parámetro equiparándolo con la probabilidad de encontrar un elemento diferente dentro de la población total, por ello considera el número de elementos distintos y la proporción entre ellos. En general se suele valorar como una característica positiva de valor alto, ya que en vegetación y fauna está estrechamente relacionado con ecosistemas complejos y bien desarrollados. Para determinar la diversidad de las variables analizadas en el inventario ambiental, previo a la ejecución del proyecto, se consideraron los siguientes aspectos:

La cartografía fue elaborada con base en el Inventario Forestal Nacional sobre uso del suelo (Serie V); usada para determinar la diversidad de las especies, conforme a los tipos y subtipos de vegetación presentes específicamente en la superficie de cambio de uso de suelo en el área del proyecto.

La superficie sobre la que se realizará el cambio de uso de suelo, corresponde a la superficie del derecho de vía que cuenta con vegetación forestal, la remoción parcial es necesaria para la preparación del sitio y construcción. Dicha superficie se encuentra

cubierta por vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia de acuerdo con la carta de uso de suelo del INEGI (serie V); su composición y diversidad florística fue determinada con base en el inventario forestal de las especies a remover. En el análisis se cataloga en proceso de degradación por la cercanía con los asentamientos humanos, el tránsito de peatones sobre su superficie. Este impacto demerita en parte la calidad de la vegetación y condiciona la diversidad de especies de fauna silvestre. En tal sentido la zona de impacto presenta una baja diversidad de especies tanto de flora como de fauna siendo en el caso de la fauna, básicamente aves y mamíferos que ya se encuentran adaptadas a este tipo de disturbio.

En general la diversidad se valoró, en la caracterización del sistema ambiental, mediante la cantidad de especies presentes en la zona de cambio de uso de suelo comparada con las especies reportadas para la zona.

Los ejemplares faunísticos identificados durante el muestreo corresponden a especies comunes y de amplia distribución en ecosistemas característicos a Selva baja caducifolia.

- Rareza

Este indicador hace referencia a la escasez de un determinado recurso en el sitio y está condicionado por el ámbito espacial que tenga en cuenta (por ejemplo: local, municipal, estatal o regional).

La rareza de las especies de flora y de fauna silvestre se determina más ampliamente con su inclusión dentro de alguna categoría en la NON-059 SEMARNAT-2010. Enfatizando que no se encontraron durante la fase de inventario, en la superficie de CUSTF, ejemplares de especies vegetales ni animales catalogadas en la NOM-059 Semarnat-2010. Sin embargo, se propone el rescate y reubicación de todos los ejemplares de la cactácea ***Nopalea dejecta*** localizadas dentro de la superficie de CUSTF aun cuando no esté incluida en la NOM y también se propone el trasplantes de algunas especies arbustivas con el índice de valor de importancia mas alto. Considerando además que los residuos son picados y dispersos en áreas degradadas en donde además pueden dispersarse sus semillas.

El análisis realizado para determinar la rareza de los ejemplares de flora y fauna presentes en la superficie en la que se pretende llevar a cabo el CUSTF, consistió en identificar las especies asociadas al tipo de vegetación y la distribución en la cuenca hidrológica forestal (CHF) como lo señala la LGDFS; encontrando que estas especies se distribuye ampliamente en el SA , el municipio y la Región en zonas destinadas a la conservación dentro del ANP, extendiéndose hacia los estados colindantes.

En este sentido, y debido a la abundancia de las especies arbóreas distribuidas en la superficie del proyecto y la CHF, es que se propone el rescate y reubicación de algunos ejemplares arbustivos y la reforestación de una superficie similar a la afectada por el cambio de uso de suelo.

Debido al impacto que ya presenta la vegetación fue escaso el avistamiento de fauna, por lo que su presencia en el sitio del proyecto está condicionada por la presencia humana, sus actividades cotidianas y las vías de comunicación a ambos lados del sitio de afectación. En el caso de los mamíferos, son tan ágiles que detectan muy bien la presencia de ruidos y se alejan con facilidad. Además, la superficie de CUSTF y del proyecto en general no presenta condiciones que favorezcan sus funciones vitales porque el cruce de personas por el sitio es permanente, acompañados de especies domesticadas (perros), que las ahuyentan o dejan rastros (heces y orina) que advierten su presencia.

- Naturalidad

La naturalidad estima el estado de conservación del ecosistema e indica el grado de perturbación derivado de la acción humana. Este rubro adolece del problema de definir un estado sin la influencia humana, lo cual, en cierto modo implica considerar una situación ideal y estable, difícilmente aplicable a sistemas naturales que ya fueron afectados indirectamente por el desarrollo y asentamientos humanos en su entorno.

La superficie del proyecto colinda al este y al oeste con un ecosistema impactado en sus componentes naturales, por caminos de acceso y parcelas agrícolas; además del asentamiento humano, la presencia de residuos sólidos domésticos y la generación de ruidos por sus actividades cotidianas. Por lo tanto ya existe un grado de perturbación en el entorno a la superficie en la que se pretende el proyecto.

El proyecto consiste en la remoción parcial de vegetación en parte de su superficie y en la otra en la poda del arbolado marginal, preparando la superficie para la posterior excavación de cepas y empotrado de postes y el tendido y tensionado de conductores (alambre) para proveer de energía eléctrica a las viviendas.

Las alteraciones a la naturalidad del paisaje, ocasionadas por estas actividades antropogénicas, son más acentuadas en los límites con el asentamiento humano, por la presencia de infraestructura y debido a que la población ha propiciado ya la presencia de especies introducidas que provén de sombra y ornato a sus viviendas, resultando un escenario modificado. Cabe resaltar que hacia el noroeste del sistema ambiental el paisaje es más natural.

- Grado de aislamiento

Mide la posibilidad de dispersión de los elementos móviles del ecosistema y está en función del elemento a considerar y de la distancia a otras zonas con características similares. Se considera que las poblaciones aisladas son más sensibles a los cambios ambientales, debido a los procesos de colonización y extinción, por lo que poseen mayor valor que las poblaciones no aisladas.

Este criterio se incorporó a la evaluación del sistema ambiental mediante la observación de las rutas de migración tanto para las especies vegetales como para las especies animales que se puedan presentar en la zona del proyecto.

En el sistema ambiental, tanto la vegetación como la fauna silvestre disponen de grandes extensiones de superficie, incluso inaccesibles para el ser humano, en donde pueden llevar a cabo sus funciones reproductivas. Desde la creación del Área Natural Protegida, su grado de conservación ha ido en aumento. La existencia de localidades dispersas pero ubicadas en las orilla de las vías de acceso existentes permiten que se mantengan estas amplias superficies para el hábitat de la fauna, exponiéndose muy poco a la afectación antropogénica. Al interior del SA se encuentra la presa Jalpan, y en un perímetro en torno a ella se mantienen las condiciones naturales del ecosistema, que se constituyen como corredores para el acceso al cuerpo de agua, por lo tanto no quedan aisladas.

Cabe resaltar que las especies de flora pueden dispersar sus semillas a través del aire, las corrientes superficiales de agua o el tracto digestivo de animales, pudiendo de esta manera diseminarse hacia otros sitios.

La fauna en cambio utiliza los espacios cerrados con mejor cobertura para desplazarse, empleando para ello las cañadas a través del río y sobre fajas de vegetación continúa. Las condiciones que prevalecen en el sitio, ha limitado pero no estas rutas de desplazamiento. Debido a los horarios que la fauna utiliza para llevar a cabo sus funciones, puede desplazarse incluso en los lugares poco impactados, sin que sea molestada, pero es aplicable para las especies mejor adaptadas al disturbio y presencia humana (especies menores), siendo más característica la presencia de especies oportunistas de las actividades agropecuarias (roedores y reptiles).

En el caso de las aves no existe limitación alguna para su desplazamiento ya que pueden sobrevolar la zona. Para percha y anidación buscan lugares con mayor cobertura arbórea, por lo tanto su hábitat no se verá afectado en la superficie de CUSTF.

- Calidad

Este parámetro se considera útil especialmente para problemas de perturbación atmosférica, del agua y/o del suelo. Se refiere a la desviación de los valores identificados versus los valores normales establecidos, bien sea de cada uno de los parámetros físico-químicos y biológicos, como del índice global de ellos.

Evaluar la calidad de los componentes del ecosistema no es tarea fácil, si no existe un punto de comparación. En el caso de las aguas existen los límites máximos permisibles de acuerdo con la NOM para cada caso, así también para la calidad del aire, sin embargo para la vegetación, fauna silvestre y paisaje, no hay un punto de referencia.

La calidad de los suelos se mide en función de su productividad pero también dependerá mucho del tipo de vegetación o cultivo que exhiben. En este sentido los factores: suelo, agua, aire, paisaje, vegetación y fauna de los factores físico-químico y biótico respectivamente, fueron considerados mediante análisis cualitativos para determinar un grado de calidad inicial respecto al óptimo en el ecosistema como se verá en el apartado correspondiente.

De acuerdo al tipo de proyecto que se pretende el empleo de maquinaria es mínimo, por lo tanto menos probabilidad de derrames o aporte de contaminantes. Solo se llevará a cabo la remoción parcial de vegetación manteniendo la cubierta herbácea que evite la erosión de los suelos; así mismo el impacto al suelo solo consiste en la apertura de cepas de 50cm de diámetro por 1.70m de profundidad espaciadas cada 50m aprox. Por lo tanto no se considera que pueda existir el levantamiento de polvo que contamine el aire o el arrastre de partículas de suelo que demerite la calidad del agua.

---

### **Metodología para la evaluación de la calidad los factores ambientales respecto a su óptimo potencial en el ecosistema.**

---

La evaluación de los factores ambientales puede efectuarse a través de diversas metodologías y criterios, la literatura especializada supone varios modelos, todos ellos orientados a darle objetividad, sin embargo en todos persisten niveles variables de subjetividad difíciles de evitar, especialmente en lo que respecta a los criterios de valoración.

Para evaluar los componentes del inventario, particularmente al comparar las alternativas, fue conveniente valorar de forma diferenciada cada componente del medio físico y socioeconómico.

Una vez que los factores del medio potencialmente afectables fueron identificados, se ideó un mecanismo para expresar su estado de conservación actual (antes del proyecto), para ello se emplearon tablas de valoración de factores ambientales (ver tablas siguientes) que requerían desde el simple enjuiciamiento hasta la valoración cualitativa basada en datos tomados en campo.

Las tablas de valoración de la calidad del ecosistema son la primera etapa de la Evaluación de Impacto Ambiental, y los valores obtenidos son considerados para su análisis integral en el apartado: “**Síntesis del Inventario**” esta información es parte integral de la Matriz Ponderada empleada para la evaluación de los impactos ambientales ocasionados por el proyecto y la propuesta de las medidas de mitigación. Las tablas elaboradas para la evaluación del sistema ambiental de cualquier proyecto están relacionadas en una hoja del cálculo para su procesamiento; desde la valoración del sistema ambiental respecto a su óptimo, la correspondiente valoración de los impactos ocasionados por el proyecto, y el análisis de los cambios ocasionados por las actividades del proyecto respecto a cada uno de los factores involucrados en la valoración.

Las tablas empleadas se muestran a continuación: las celdas marcadas con una **X** no fueron valoradas sobretodo porque el proyecto no influirá en la modificación de dichos parámetros y por lo tanto no se tomaron las mediciones respectivas, tal es el caso de los parámetros para evaluar la calidad del agua ya que esta no se encuentra permanente en la superficie del proyecto debido a que los escurrimientos son solo temporales además de que el proyecto **es una línea eléctrica aérea** y no intercepta ni afecta algún escurrimiento aguas debajo de su localización.

## Medio Físico-químico

FACTOR AMBIENTAL: SUELO						
PARAMETROS REFERIDOS A LA CALIDAD DEL SUELO						
No.	PARAMETRO	RANGOS DE CATEGORÍA POSIBLES	UNIDAD DE DESCRIPCIÓN	RANGOS DE CALIDAD AMBIENTAL		VALORACIÓN DEL SITIO ESTUDIADO
1	TOPOGRAFIA	A 0-10	% de pendiente	4		3
		B >10-40		3		
		C >40-100		2		
		D >100		1		
2	PROFUNDIDAD	A 0-10	cm	1		1
		B >10-30		2		
		C >30-60		3		
		D >60-100		4		
		E >100		5		
3	PEDREGOSIDAD	A 0-10	% de cobertura de la superficie	4		3
		B >10-50		3		
		C >50-70		2		
		D >70		1		
4	TEXTURA PREDOMINANTE	A Fina		1		1
		B Media		2		
		C Gruesa		3		
5	ESTRUCTURA	A Sin estructura		1		2
		B Débilmente desarrollada		2		
		C Moderadamente desarrollada		3		
		D Fuertemente desarrollada		4		
6	SALINIDAD	A < 4 (normal)	dSm/cm	3		x
		B 4 - 16 (salino)		2		
		C > 16 (fuertemente salino)		1		
7	SODICIDAD	A < 15 (normal)	% de sodio intercambiable	3		x
		B 15 - 40 (sódico)		2		
		C > 40 (fuertemente sódico)		1		
8	PERMEABILIDAD	A Ninguna	Incidencia de inundaciones	4		4
		B Ocasionales		3		
		C Frecuentes		2		
		D Permanentes		1		
9	ERODABILIDAD	A Sin canalillos o en formación	Cualitativa	3		3
		B Canalillos medianos-profundos		2		
		C Cárcavas		1		
10	ESTABILIDAD	A Hundimientos -desprendimientos		1		2
		B Ausencia de los anteriores		2		
11	CONTAMINACIÓN DEL SUELO Y SUBSUELO	A Presencia de plaguicidas, hidrocarburos y/o patógenos	Cualitativa	1		2
		B Ausencia de los anteriores		2		
12	CONTENIDO DE MATERIA ORGÁNICA	A < 1	%	1		2
		B 1 - 3		2		
		B > 3		3		
SUBTOTAL						23
Valor máximo posible, según los parámetros medidos						34
Valor mínimo posible, según los parámetros medidos						10
<b>ESTADO AMBIENTAL DEL FACTOR RESPECTO A SU ÓPTIMO (%)</b>						<b>67.6</b>



### Medio Físico-químico

FACTOR AMBIENTAL: AGUA (SUPERFICIAL)							
PARAMETROS REFERIDOS A LA CALIDAD DEL AGUA							
No.	PARAMETRO	RANGOS DE CATEGORÍA POSIBLES		UNIDAD DE DESCRIPCIÓN	REFERENCIA SEGÚN NORMATIVA	RANGOS DE CALIDAD AMBIENTAL	VALORACIÓN DEL SITIO ESTUDIADO
1	DIRECCIÓN DEL FLUJO	A	No cambia	Cualitativa		3	3
		B	Cambia ligeramente			2	
		C	Cambia sensiblemente			1	
2	GASTO DE FLUJO	A	No cambia	m3 / seg		3	1
		B	Cambia ligeramente			2	
		C	Cambia sensiblemente			1	
3	PERMANENCIA DEL CUERPO DE AGUA	A	No cambia	Cualitativa		3	1
		B	Cambia ligeramente			2	
		C	Cambia sensiblemente			1	
4	NIVEL DE USO	A	Subutilizado	Cualitativa		3	2
		B	Uso óptimo			2	
		C	Sobre utilizado			1	
5	TEMPERATURA	A	Calidad normal 1.5 ° o inferior	° C	Permisible	4	X
		B	Calidad normal 2.5 °			1	
6	TURBIDEZ	A	< ó = 10	UTN	Permisible	4	X
		B	> 10			1	
7	COLOR	A	< ó = 15	Unidades PT/Co	Insignificante	3	X
		B	> 15 - 75			2	
		C	> 75			1	
8	OLOR	A	Ausente	Cualitativa	Insignificante	3	X
		B	Apenas perceptible			2	
		C	Sensiblemente notable			1	
		A	Ausente			3	
		B	Presente			1	
9	SABOR	A	Característico	Cualitativa	Permisible	4	X
		B	No característico			1	
10	CONDUCTIVIDAD	A	< ó = 1000 (excelente)	mmhos/cm3	Bajo	4	X
		B	> 1000 - 1500 (buena)			3	
		C	1500 - 2500 (permisible)			2	
		D	> 2500 (no permisible)			1	
11	DUREZA	A	< ó = 400	mg/l	Permisible	4	X
		B	> 400			1	
12	pH	A	6 - 9		Permisible	4	X
		B	< 6 y > 9			1	
13	COLIFORMES	A	< ó = 500	NMP/100	Insignificante	4	X
		B	> 500 - 1000			3	
		C	> 1000			1	
14	DBO 5	A	< ó = 1 (excelente)	mg/l	Permisible	4	X
		B	1 - 3 (buena)			3	
		C	> 3 - 5 (permisible)			2	
		D	> 5 (no permisible)			1	
15	SOLIDOS TOTALES	A	< ó = 550	mg/l	Permisible	4	X
		B	> 550			1	
16	GRASAS Y ACEITE	A	< ó = 10	mg/l	Permisible	4	X
		B	> 10			1	
17	NITRATOS	A	< ó = 0.4	mg/l	Insignificante	3	
		B	> 0.4 - 5			2	

		C	> 5		No permisible	1	<b>X</b>
18	NITRITOS	A	< ó = 0.01	mg/l	Insignificante	3	
		B	> 0.01 - 0.05		Permisible	2	
		C	> 0.05		No permisible	1	<b>X</b>
19	SUSTANCIAS TÓXICAS (Plaguicidas e hidrocarburos)	A	< ó - Límite permitido		Permisible	4	
		B	> al límite permitido		No permisible	1	<b>X</b>
20	METALES PESADOS	A	< ó - Límite permitido		Permisible	4	
		B	> al límite permitido		No permisible	1	<b>X</b>
<b>FACTOR AMBIENTAL: AGUA (SUBTERRANEA)</b>							
21	NIVEL FREATICO	A	No cambia	m		3	
		B	Cambia ligeramente			2	
		C	Cambia sensiblemente			1	<b>1</b>
22	NIVEL DE USO	A	Subutilizado	Cualitativa		3	
		B	Uso óptimo			2	
		C	Sobre utilizado			1	<b>3</b>
						<b>SUBTOTAL</b>	<b>11</b>
						Valor máximo posible, según los parámetros medidos	18
						Valor mínimo posible, según los parámetros medidos	6
						<b>ESTADO AMBIENTAL DEL FACTOR RESPECTO A SU ÓPTIMO (%)</b>	<b>61.1</b>

### Medio Físico-químico

FACTOR AMBIENTAL: AIRE						
PARAMETROS REFERIDOS AL AIRE						
No.	PARAMETRO	RANGOS DE CATEGORÍA POSIBLES	UNIDAD DE DESCRIPCIÓN	RANGOS DE CALIDAD AMBIENTAL		VALORACIÓN DEL SITIO ESTUDIADO
1	DIRECCIÓN DEL VIENTO	A No cambia	Sexagesimales cualitativa	3		2
		B Cambia ligeramente		2		
		C Cambia sensiblemente		1		
2	VELOCIDAD DEL VIENTO	A No cambia	m/s	3		2
		B Cambia ligeramente		2		
		C Cambia sensiblemente		1		
3	VISIBILIDAD	A <10	m	1		4
		B 10 - 30		2		
		C 30-50		3		
		D >50		4		
4	MICROCLIMA	A No cambia	T °C y % de humedad	3		1
		B Cambia ligeramente		2		
		C Cambia sensiblemente		1		
5	OLOR	A Ausente	Subjetivo	3		3
		B Apenas perceptible		2		
		C Sensiblemente notable		1		
6	RUIDO	A < ó = 65 (intensidad normal)	db	4		4
		B > 65 - 80 (moderada)		3		
		C > 80 - 110 (alta)		2		
		D > 110 (muy alta)		1		
SUBTOTAL						<b>16</b>
Valor máximo posible, según los parámetros medidos						20
Valor mínimo posible, según los parámetros medidos						6
<b>ESTADO AMBIENTAL DEL FACTOR RESPECTO A SU ÓPTIMO (%)</b>						<b>80.0</b>

### Medio Físico-químico

FACTOR AMBIENTAL: PAISAJE						
PARAMETROS REFERIDOS AL PAISAJE						
No.	PARAMETRO	RANGOS DE CATEGORÍA POSIBLES	UNIDAD DE DESCRIPCIÓN	RANGOS DE CALIDAD AMBIENTAL		VALORACIÓN DEL SITIO ESTUDIADO
1	VISIBILIDAD	A Mirador panorámico	Cualitativo	4		1
		B Área interferida		1		
2	NATURALIDAD	A Natural s / modificaciones	Cualitativo	4		4
		B Natural inducida		3		
		C Dominado por obras civiles		1		
3	COMPONENTES PAISAJISTICOS	A Homogéneos	Cualitativo	1		2
		B Heterogéneos		2		
4	CONTRASTES	A Naturales	Cualitativo	4		1
		B Inducidos		1		
5	NIVEL DE ORDENAMIENTO	A Ordenado	Cualitativo	2		2
		B Desordenado		1		
SUBTOTAL						<b>10</b>
Valor máximo posible, según los parámetros medidos						16
Valor mínimo posible, según los parámetros medidos						5
<b>ESTADO AMBIENTAL DEL FACTOR RESPECTO A SU ÓPTIMO (%)</b>						<b>62.5</b>

## Medio Biótico

FACTOR AMBIENTAL: VEGETACIÓN					
PARAMETROS REFERIDOS A LA CALIDAD DE LA VEGETACIÓN					
No.	PARAMETRO	RANGOS DE CATEGORÍA POSIBLES		RANGOS DE CALIDAD AMBIENTAL	VALORACIÓN DEL SITIO ESTUDIADO
1	TIPO	A	Bosque de Pino	3	
		B	Bosque de Encino	3	
		C	Matorral desértico	3	
		D	Selva baja	3	
		E	De uso agroforestal	3	
		F	Zonas perturbadas	2	
		G	Inducida (pastizal, agricultura de temporal)	2	
		H	Sin vegetación	1	
2	FORMA DE VIDA DOMINANTE	A	Arbórea	4	
		B	Arbustiva	3	
		C	Herbáceas (pastos, epífitas)	2	
		D	Mixta	1	
3	COBERTURA (%)	A	Muy dispersa (<5)	1	
		B	Dispersa (5-50)	2	
		C	Discontinua (>50-90)	3	
		D	Continua (100)	4	
4	DIVERSIDAD	A	Alta	4	
		B	Media	3	
		C	Baja	2	
5	ABUNDANCIA	A	Alta	4	
		B	Media	3	
		C	Baja	2	
6	DISTRIBUCIÓN	A	Amplia	2	
		B	Regional	3	
		C	Local	4	
7	DENSIDAD	A	Alta	4	
		B	Media	3	
		C	Baja	2	
8	DESPLAZAMIENTO (dispersión)	A	Activo	4	
		B	Condicionado	2	
		C	Impedido	1	
9	ESTATUS ECOLÓGICO DE ESPECIES CRÍTICAS	A	Común	2	
		B	Sujetas a protección especial	3	
		C	Raras	3	
		D	Amenazadas	3	
		E	En peligro de extinción	4	
		F	Endémica	4	
		G	Indeterminado	x	
10	ETAPA SUCESIONAL ECOLÓGICA	A	Avanzada	4	
		B	Intermedia	3	
		C	Inicial	2	
11	NIVEL DE FRAGMENTACIÓN DE LA VEGETACIÓN	A	Alta	2	
		B	Intermedia	3	
		C	Baja	4	
12	NIVEL DE PERTURBACIÓN	A	Regional	1	
		B	Local	2	

		C	Puntual	3	<b>3</b>
13	REGIMEN DE PERTURBACIÓN	A	Cíclico	2	
		B	Eventual	1	
		C	Indeterminado	X	<b>1</b>
14	CORREDORES Y RUTAS MIGRATORIAS	A	Disponibles	4	
		B	Condicionados	2	
		C	No disponibles	1	<b>4</b>
15	ESPECIES CRITICAS	A	Elevado valor ecológico	4	
		B	De importancia económica estratégica	3	
		C	De importancia sociocultural	2	
		D	Importancia no determinada	1	<b>1</b>
SUBTOTAL					<b>45</b>
Valor máximo posible, según los parámetros medidos					60
Valor mínimo posible, según los parámetros medidos					20
<b>ESTADO AMBIENTAL DEL FACTOR RESPECTO A SU ÓPTIMO (%)</b>					<b>75.0</b>

### Medio Biótico

FACTOR AMBIENTAL: FAUNA					
PARAMETROS REFERIDOS A LA FAUNA					
No.	PARAMETRO	RANGOS DE CATEGORÍA POSIBLES		RANGOS DE CALIDAD AMBIENTAL	VALORACIÓN DEL SITIO ESTUDIADO
1	DIVERSIDAD	A	Alta	3	
		B	Media	2	
		C	Homogénea	1	<b>2</b>
2	ABUNDANCIA	A	Alta	3	
		B	Media	2	
		C	Baja	1	<b>1</b>
3	DISTRIBUCIÓN	A	Amplia	1	
		B	Regional	2	
		C	Local	3	<b>2</b>
4	DENSIDAD	A	Alta	3	
		B	Media	2	
		C	Baja	1	<b>1</b>
5	DESPLAZAMIENTO	A	Activo	3	
		B	Condicionado	2	
		C	Impedido	1	<b>3</b>
6	ESTATUS ECOLÓGICO DE ESPECIES CRITICAS	A	Común	1	
		B	Bajo protección especial	2	
		C	Raras	2	
		D	Amenazadas	3	
		E	En peligro de extinción	4	
		F	Endémicas	3	
		G	Indeterminado	x	<b>1</b>
7	IMPORTANCA DE ZONAS DE REPRODUCCIÓN, ANIDAMIENTO O REFUGIO	A	Estratégica	4	
		B	No estratégica	1	<b>4</b>
8	IMPORTANCIA DE ESPECIES CRITICAS	A	Alto valor ecológico	4	
		B	Importancia económica estratégica	3	
		C	De gran valor sociocultural	3	
		D	No determinada	x	<b>4</b>
SUBTOTAL					<b>18</b>
Valor máximo posible, según los parámetros medidos					27
Valor mínimo posible, según los parámetros medidos					6

ESTADO AMBIENTAL DEL FACTOR RESPECTO A SU ÓPTIMO (%)

66.7

Medio Socio-económico y cultural

No.	FACTOR	CATEGORÍAS POSIBLES	NIVEL DE PRIORIDAD (del servicio o infraestructura) PARA LA SOCIEDAD	NIVEL DE PERTINENCIA (del proyecto)	VALORACIÓN
1	SERVICIOS E INFRAESTRUCTURA	A Vivienda	a) Inmediato b) Corto plazo c) Mediano plazo d) Largo plazo	4 3 2 1	
		B Agua			
		C Drenaje y alcantarillado			
		D Energía y combustibles			3
		E Comunicación			
		F Transportes			
		G Sanidad y asistenciales			2
		H Comercio			2
		I Educación, cultura, recreo			1
		J Turismo			1
<b>SUBTOTAL</b>					<b>9</b>

No.	FACTOR	SUB FACTORES	INCIDENCIA DEL PROYECTO PARA LA SOCIEDAD	NIVEL DE PERTINENCIA (del proyecto)	VALORACIÓN
2	SOCIOCULTURAL	A Aceptabilidad social del proyecto	a) Altamente favorable b) Moderadamente favorable c) Favorable condicionado	3 2 1	3
		B Calidad de vida			3
		C Patrones inter-intra culturales			
		D Salud y seguridad			3
		E Integración social			1
		F Patrimonio artístico, histórico-arqueológico			
3	POBLACIONAL Y ECONÓMICO	A Patrón de poblamiento			1
		B Estructura poblacional			
		C Migración			
		D Economía regional y local			2
		E Empleo y mano de obra			2
		F Nivel de consumo			3
<b>SUBTOTAL</b>					<b>18</b>
<b>TOTAL</b>					<b>27</b>
Valor máximo posible, según los parámetros considerados					44
Valor mínimo posible, según los parámetros considerados					13
<b>PERTINENCIA SOCIOECONÓMICA Y CULTURAL DEL PROYECTO RESPECTO A SU ÓPTIMO (%)</b>					<b>61.4</b>

De las tablas de valoración anteriores se puede obtener la relación porcentual del estado ambiental del factor respecto a su óptimo, de cada uno de los componentes físico-químico y biótico del sistema ambiental; así como la pertinencia socioeconómica y cultural del proyecto. El óptimo potencial de cada factor corresponde al valor máximo posible, según los parámetros medidos.

Los valores porcentuales respecto a su óptimo se obtienen por regla de tres:

$$(\text{Total o valor obtenido en la valoración}) / (\text{Valor máximo posible}) * (100)$$

De esta manera, los criterios de valoración empleados para describir el escenario ambiental e identificar la interrelación de los componentes y de forma particular los puntos críticos de diagnóstico, fueron a través de su calidad. Este parámetro se considera útil especialmente para problemas de perturbación al suelo, agua y vegetación, y se refiere a la desviación de los valores identificados versus los valores normales establecidos, bien sea de cada uno de los parámetros físico-químico y biológico, como del índice global de ellos.

Las tablas de valoración de los impactos ambientales permitieron identificar el estado actual de un factor dado, respecto a su estado "**óptimo potencial**". Con el fin de conocer el estado de cada factor ambiental y su contribución a la calidad ambiental del sistema se emplearon unidades homogéneas, es decir, debieron ser sustituidas las unidades de descripción de cada parámetro ambiental por los valores de una escala (semántica) de calidad ambiental.

La sumatoria de los valores asignados a los parámetros (Subtotal), representa apenas una proporción del valor máximo de los mismos (sumatoria de todos los valores máximos), lo cual indica que los factores no se encuentran en condiciones ambientales óptimas. Dicha proporción se denomina "**Estado Ambiental del Factor Respecto a su Óptimo (EAFRO)**", y se muestra en la parte inferior de las tablas. Lo anterior podemos interpretarlo como el grado de acercamiento entre el estado actual del factor y el estado "óptimo" ambiental.

La comparación de los EAFROs constituye una referencia aproximada del grado de contribución de cada factor a la calidad general del sistema. Lo anterior es el punto de inicio para la asignación de la importancia ambiental de cada factor, la cual deberá expresarse en unidades homogéneas y comparables (Unidades de Calidad Ambiental).

Para la asignación ponderada de Unidades de Calidad Ambiental (UCAs) se acepta el supuesto de que un sitio ambientalmente óptimo merece una asignación de 100 UCAs y que cualquier disminución a la calidad de sus factores ambientales pertenece la correspondiente disminución en UCAs para el o los factores implicados. Por lo tanto, la ponderación de las UCAs del factor depende de la contribución del mismo al estado general del sistema.

**Tabla 64** Tabla comparativa de EAFROs por factor y su contribución respectiva al estado ambiental del sistema.

MEDIO	FACTOR	EAFRO (en %)	% DE CONTRIBUCIÓN CON EL ESTADO AMBIENTAL GENERAL	UCA
<b>FISICO QUIMICO</b>	Suelo	67.6	14.3	14.9
	Agua	61.1	12.9	12.9
	Aire	80.0	16.9	<b>16.9</b>
	Paisaje	62.5	13.2	13.2
<b>BIÓTICO</b>	Vegetación	75.0	15.8	<b>15.8</b>
	Fauna	66.7	14.1	14.1
<b>SOCIOECONÓMICO</b>	Sociocultural, Población y economía	61.4	12.9	12.9
	<b>TOTAL</b>	<b>480.1</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

EAFRO : Estado ambiental del factor respecto a su óptimo  
 UCA: unidad de calidad ambiental

La comparación de los EAFROs constituye una referencia aproximada del grado de contribución de cada factor a la calidad general del sistema.

De esta manera se tiene que de los factores del medio físico-químico el que presenta un mayor porcentaje de contribución al sistema ambiental es el **AIRE** con un 16.9% dado que el estado actual del factor respecto a su óptimo se encuentra en el 80%.

Respecto al factor **AIRE**, el sitio donde se pretende realizar el proyecto se localiza en las inmediaciones de las comunidades de Río adentro y Capulines y sus respectivas vías de comunicación (caminos de terracería), por donde circulan escasos vehículos de transporte (únicamente de sus habitantes) y solo ocasionalmente las cuatrimotos y raiceros de la actividad turística que emplean esta ruta Jalpan-Río adentro. Sin embargo, se generan polvos por el tránsito y cuando existen rachas fuertes de viento, sobre todo en la temporada de secas, pero son de baja intensidad, y no constituyen un impacto acumulativo debido a que sus márgenes se encuentran mayormente cubierto de vegetación que actúan como barreras rompevientos que disminuyen el efecto erosivo.

Además, la superficie propuesta para el proyecto se encuentra colindando con uso forestal cubierto por vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia, en gran parte del sistema ambiental, además de situarse en una cañada formada por el escurrimiento principal, razón por la que las corrientes de aire desplazan las emisiones evitando altas concentraciones de polvo; por otra parte, a pesar de encontrarse cercado por el relieve, la vegetación que cubre el área mitiga los ruidos generados y asimila las escasas emisiones producidas. Cabe señalar también que ya son pocas las viviendas



que emplean leña en la preparación de alimentos en donde pueden abastecerse del servicio de gas.

Las condiciones del aire generalmente se encuentran en buenas condiciones, por lo que se percibe visiblemente y olfativamente libre de contaminantes; esto se debe a que no se localizan al interior del sistema ambiental analizado, industrias o cualquier otra fuente de cambio importante que modifiquen la calidad ambiental actual en el corto y mediano plazo, ni se lleva a cabo en su interior la incineración de residuos que aporten contaminantes a la atmósfera. No presenta partículas de polvo en suspensión, su velocidad y dirección son moderadas, por lo tanto es el factor con mayor porcentaje de contribución al SA.

Del medio biótico, la **VEGETACIÓN** es el factor que contribuye con el 15.8% a la calidad ambiental general del ecosistema; su estado ambiental respecto a su óptimo se encuentra en el 75%.

La **VEGETACIÓN** es el segundo factor que contribuye notablemente con el estado óptimo ambiental, ya que cubre el mayor porcentaje del uso de suelo en el SA. Se encuentra compuesta mayormente de especies de selva baja caducifolia aunque sus especies forestales presentan una baja diversidad. De acuerdo con la información recabada en el muestreo en la superficie de cambio de uso de suelo (derecho de vía para la línea de media tensión) se obtuvo una riqueza específica en cada estrato de: para el estrato arbóreo 17 especies, estrato arbustivo 36 especies, cactáceas 1 especies y en el estrato herbáceo 24 especies. Su composición arbórea esta mayormente dominada por 4 especies con mayor abundancia (siendo la especie que más aporta a la estructura del ecosistema *Lysiloma microphylla* con un IVI de 72.08% y *Neopringlea integrifolia* con 59.48%; mientras que las especies con menor valor ecológico son: *Croton draco* y *Flourensia laurifolia* con valor de importancia de 0.77% y un solo individuo para cada una). Los estratos: arbustivo y herbáceo, son más diversos.

En la superficie de cambio de uso de suelo no se desarrollan especies bajo alguna categoría de riesgo, sin embargo la vegetación en la superficie del proyecto se encuentra en estado de degradación por la perturbación a la que se encuentra sometida debido al tránsito de personas en su interior y el pastoreo de ganado en la trayectoria del proyecto. Por no catalogarse como una población aislada, es decir aun existen fajas de vegetación continua, sus rutas de migración para la dispersión de las semillas se encuentran disponibles. Las actividades del proyecto repercutirán en la remoción parcial de la vegetación en una pequeña superficie (0.2308 ha). Sin embargo, no se constituye en un aislamiento para su distribución. Presenta una cobertura continua en los sitios donde no se encuentra impactada, y se distribuye ampliamente en el SA y fuera de el.

Del medio físico-químico, el **SUELO** es el factor que ocupa el tercer lugar en contribuir con el estado ambiental general con un 14.3%; su estado ambiental respecto a su óptimo se encuentra en el 67.6%.

El **SUELO** Regosol éutrico es poco apto para el desarrollo de cultivos por su bajo rendimiento, carente de nutrientes y limitado en profundidad; aunque puede ser empleado para la ganadería extensiva es erosionable y de fácil compactación por el ganado. Además, por la topografía prevaleciente en la zona, se sitúa sobre pendientes pronunciadas con afloramiento de rocas en donde el mejor uso recomendado es el forestal.

Durante los recorridos de campo se pudo detectar que en la superficie donde se pretende el cambio de uso de suelo para el proyecto, descansa sobre suelos estables, al estar constituidos por material parental de roca tipo basalto, además se trata de suelos con cobertura forestal, que aunque se encuentra perturbada presenta una cobertura superior al 80% compuesta por vegetación arbustiva mayormente; condición que evita la degradación de los mismos,

Las superficies con un uso diverso al forestal si presentan erosión moderada por el laboreo para la actividad agrícola, pero su preparación es manual debido a que el relieve no permite la entrada de maquinaria, por lo tanto su grado de erosión es mínimo.

Volviendo a los factores del medio biótico, la **FAUNA** contribuye con un 14.1% a la calidad ambiental general del ecosistema; su estado ambiental respecto a su óptimo se encuentra en el 66.7%.

La **FAUNA** se encuentra estrechamente ligada a la superficie forestal y calidad de la vegetación y a la presencia de cuerpos de agua permanentes, ya que de la vegetación depende la diversidad de organismos de fauna silvestre, dada la disponibilidad de alimento, cobertura que les sirva de protección y hábitat para el desarrollo de sus funciones vitales.

Los cuerpos de agua limpia son siempre un punto de confluencia para las especies faunísticas en donde además de servirles de abrevadero, pueden cazar otras especies que se aproximan al cuerpo de agua. Por lo que se considera que presentan mayor actividad en sitios próximos al sitio Ramsar, aunque la mayor parte de la superficie aledaña al vaso de la presa se encuentra cubierta por selvas bajas caducifolias con diferente grado de perturbación, ya que son dedicadas al pastoreo para ganado vacuno.

Además existen otros usos del suelo como es la recreación, huertas de cítricos, habitacional y pequeñas superficies dedicadas al cultivo del maíz.

El sitio donde se pretende realizar el proyecto se encuentra delimitado por las vías de comunicación antes descritas camino a Capulines y Jalpan-Río adentro, limitando un poco su desplazamiento desde la amplia superficie forestal al noroeste del SA, y por el escurrimiento principal y presa Jalpan, debido a que no pueden cruzar en cualquier punto, aunado a la presencia de asentamientos humanos a lo largo de las vías de comunicación y las actividades agropecuarias que llevan en áreas abiertas de la vegetación.

En el sitio del proyecto fue limitado su avistamiento debido principalmente a que prefieren sitios mejor conservados para su subsistencia, siendo el grupo de aves el que logra desplazarse con mayor frecuencia pero que en el SA permanecen por mas tiempo en los márgenes de la presa Jalpan (aguas debajo de la ubicación del proyecto). Además la mayoría de las especies faunísticas son sensibles a las condiciones de disturbio porque sienten amenazada su sobrevivencia ante la existencia de depredadores; por lo tanto, la presencia humana y las especies domesticadas como son las mascotas (gatos y perros) se constituyen en sus principales depredadores.

Debido a estas condiciones de perturbación en el hábitat, las especies en alguna categoría de riesgo son menos probables. No se registran especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010 para el sitio del proyecto, considerando que en los muestreos la fauna estuvo poco representada. Las rutas de migración sobre el sitio propuesto para el proyecto en este sentido se encuentran condicionadas (restringidas) debido a las barreras naturales descritas y a la presencia humana y animales domesticados.

Del medio físico-químico, el **PAISAJE** contribuye con el 13.2% a la calidad ambiental general del ecosistema; su estado ambiental respecto a su optimo se encuentra en el 62.5%.

El **PAISAJE**, dadas las condiciones de la vegetación y la presencia de los asentamientos humanos y vías de comunicación, así como las áreas abiertas para las actividades agropecuarias, presenta una alteración en sus componentes naturales. Considerando que la vegetación es uno de los elementos para la caracterización del paisaje, el sitio del proyecto se encuentra en un ecosistema de vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia, la cual presenta grados estacionales, es decir, en el verano sus especies pierden gran parte del follaje, mostrando un aspecto seco y desolado.

Se tiene que este componente ambiental (el paisaje) no presenta una condición natural ya que la mayor parte de la superficie del sistema ambiental, al menos en los alrededores

del sitio de construcción del proyecto, se encuentra severamente fraccionado por el desarrollo urbano y servicios.

Por otra parte los puntos de observación (miradores panorámicos) son importantes para la apreciación y caracterización de un paisaje. Debido al relieve la visibilidad del proyecto es interferida por la topografía del lugar. El sitio del proyecto se localiza hacia el interior de la depresión del relieve que forma el río Jalpan (área interferida por la sinuosidad del escurrimiento), por lo tanto no se constituye como un mirador panorámico. Los contrastes del paisaje son desordenados, inducidos y dominados por obras civiles (viviendas y vías de comunicación), siendo poco apto el sitio como destino turístico para la apreciación escénica.

Finalmente del medio físico-químico, el **AGUA** tiene el aporte más bajo de contribución a la calidad ambiental general del ecosistema, apenas con un 12.9; y su estado ambiental respecto a su óptimo se encuentra en el 61.1%.

El **AGUA** es el centro del desarrollo sostenible y resulta fundamental para el desarrollo socio-económico, ecosistemas saludables y la supervivencia humana. El agua resulta vital para mejorar la salud, el bienestar y la productividad de las poblaciones así como para la producción y la preservación de una serie de beneficios y servicios de los que gozan las personas.

El agua no es un factor que se encuentra permanentemente en el SA, ni en la superficie del proyecto; solo dos cruces de la infraestructura que se pretende se harán sobre el río Jalpan de tipo intermitente. El resto de los escurrimientos son solo temporales, motivo por el cual tampoco ha sido evaluada su calidad.

Dentro del sistema ambiental no existen manantiales de los cuales se abastezca la población. El escurrimiento principal (Río Jalpan) ingresa al sistema ambiental desde las partes altas de la microcuenca, sin embargo a su paso recibe el aporte de la planta de tratamiento de agua de la localidad de Ahuacatlán de Guadalupe, con un número importante de población, de acuerdo a las características de color y olor del agua se deduce que no presenta buena calidad. Dentro del SA este escurrimiento vierte sus aguas en la presa Jalpan, aguas abajo del proyecto, para su tratamiento y distribución no apta para consumo humano. Por estas razones y por no estar estrechamente ligada a la superficie de afectación del proyecto, obtuvo en valor más bajo de aporte al sistema ambiental. Además de que se tiene poca información del agua subterránea y sus usos potenciales.

El **Medio socio económico** el desarrollo del proyecto tendría un aporte del 12.9% de contribución a la calidad ambiental general del ecosistema, su estado ambiental respecto a su óptimo se encuentra en el 61.4%.

El medio **SOCIO-ECONÓMICO** se evalúa en función del nivel de prioridad del servicio o infraestructura para la sociedad y la incidencia sobre el aspecto social y económico.

Respecto al medio socio-económico se puede argumentar que el proyecto es una necesidad básica de la población de Río adentro, por lo tanto es altamente demandado y aceptado socialmente y de prioridad alta. Debido a las regulaciones de crecimiento urbano al interior del ANP no se vislumbra como un detonante para el crecimiento urbano y poblacional, pero si para mejorar la calidad de vida de sus habitantes y reducir la brecha de desigualdad en todos los sectores (educación, comercio, salud). A mediano y largo plazo la generación de empleos por la implementación de proyectos en los que la energía eléctrica es un insumo básico.

Su desarrollo genera expectativas económicas por la contratación de personal para las actividades de construcción; el desarrollo económico por la venta de materiales y servicios, por consiguiente el mejoramiento de la económica local y regional. Además de posicionar al municipio en un lugar privilegiado por la atención de las necesidades de su población y el cuidado del entorno natural.

#### a. Síntesis del inventario

Con base en el análisis descrito anteriormente se tiene que el aire, la vegetación y el suelo, son los factores que más contribuyen al estado actual del sistema ambiental, y en parte, dentro de la superficie de cambio de uso de suelo; pero se encuentran mejor representados y/o con mejores características fuera del sitio de afectación de acuerdo con las condiciones de impacto en las que se encuentra la superficie propuesta. Cabe acotar que estas condiciones fueron determinantes para la selección del sitio, con base en los recorridos de caracterización del SA, proponiéndolo como mejor alternativa para el desarrollo del proyecto evitando impactar áreas con mejores condiciones ambientales.

Los puntos críticos se localizan en la superficie de cambio de uso de suelo del proyecto debido a que en ella se llevará a cabo la remoción de vegetación que entre otros aspectos puede provocar la erosión del suelo y la consecuente afectación a la calidad del agua; la pérdida de diversidad florística y la afectación a la fauna silvestre. Los cruces con el escurrimiento principal Río Jalpan no se constituyen como un área crítica debido a que la

línea de distribución eléctrica es aérea y no se lleva a cabo la construcción de infraestructura que afecte la calidad del agua o el aporte de sedimentos.

La vegetación forestal por su parte se encuentra en estado de degradación en el sitio del proyecto y en el SA en general, sobre todo en las partes bajas donde se lleva a cabo el desarrollo urbano; sin embargo se encuentra bien representada fuera del sitio de construcción del proyecto, se observan grandes extensiones conservadas. Las especies se encuentran densamente representadas pero presentan escasa diversidad.

La vegetación terrestre en la superficie propuesta para CUSTF ya presenta cierto grado de impacto al interior y en sus colindancias por la presencia del asentamiento humano y sus actividades agropecuarias. El estrato arbóreo esta dominado por 4 especies, hay mayor diversidad de arbustivas y herbáceas, solo se presenta una especie de cetácea y ninguna especie vegetal se encuentra en categoría de riesgo.

La fauna también se encuentra mejor representada en el SA que en la superficie del proyecto, ya que durante el muestreo sobre la superficie de cambio de uso de suelo, no fueron avistados ejemplares de lento desplazamiento y no se localizaron sitios de refugio y anidación de fauna, fueron escasos los ejemplares registrados y ninguna especie se encuentra en categoría de riesgo.

En resumen los puntos críticos se prevén en el 100% de la superficie de CUSTF, sin embargo el impacto es puntual debido al tamaño del proyecto y su localización lineal colindando con sitios ya impactados.

## V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

### V1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

La identificación y valoración del impacto ambiental, es una etapa crítica de la MIA y su elaboración consiste; por un lado en la valoración de la calidad ambiental del sitio donde se proyectan las obras (realizado en el capítulo anterior), y por el otro en la determinación del daño o beneficio que cada actividad ejerce sobre los factores del ambiente.

En este capítulo se identifican y evalúan de manera estricta los impactos ambientales y sociales que podrían presentarse durante la etapa de ejecución del proyecto. Para tal efecto se interrelacionan las actividades del proyecto con los componentes del ambiente, con un criterio de causa efecto, evaluando el carácter adverso o favorable de cada impacto.

Los elementos que constituyen un ecosistema se denominan componentes ambientales; a su vez, los elementos de una actividad (proyecto) que interactúan con el ambiente se señalan como aspectos ambientales. Cuando los efectos de estos aspectos se tornan significativos para el hombre y su ambiente, adquieren la connotación de **impactos ambientales**.

La evaluación de los impactos ambientales sobre los ecosistemas se sustenta en el conocimiento de sus componentes: físico-químico, biológico y socio-económico, presentados en el capítulo anterior; así como de las actividades que se desarrollarán en la fase de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento del proyecto.

En este sentido para la identificación de los impactos ambientales y sociales, se han empleado tablas de interacción (aspecto – componente), y para su correspondiente evaluación se emplearon criterios. Toda ello converge a que la aplicación metodológica sugiere: por una parte indicadores de los sistemas ecológicos naturales, y por otra parte las acciones del proyecto en sí, de tal manera que se puedan evaluar las interacciones que se producen entre ambos a fin de tener una idea real del comportamiento de todo el sistema.

#### V11 Indicadores de impacto

La principal aplicación que tienen los indicadores de impacto es la de comparar alternativas que permiten determinar, para cada elemento del ecosistema, la magnitud de la alteración que recibe. También para estimar los impactos del proyecto permitiendo cuantificar la magnitud de dichas alteraciones.

Con el propósito de detectar los cambios que supongan modificaciones positivas o negativas en la calidad ambiental del entorno (SA), es necesario identificar los factores ambientales susceptibles de ser afectados por el proyecto. Para la definición de estos factores se consideran los siguientes criterios:

- 1) Ser representativos del entorno afectado
- 2) Ser relevantes (portadores de información sobre la importancia y magnitud del impacto)
- 3) Ser excluyentes
- 4) De fácil identificación
- 5) De fácil localización
- 6) Susceptibles de ser cuantificados
- 7) Prever la legislación y las exigencias administrativas

#### V12 Lista indicativa de indicadores de impacto

Los componentes ambientales relevantes considerados en la evaluación de los impactos generados por la aplicación del proyecto, son los mismos considerados en la evaluación de la calidad ambiental del ecosistema:

- 1) Calidad del aire
- 2) Agua (Hidrología superficial y/o subterránea)
- 3) Suelo
- 4) Vegetación terrestre
- 5) Fauna
- 6) Paisaje
- 7) Infraestructura y servicios
- 8) Factores socio-económicos

Los aspectos a los que hace alusión la metodología se refieren a las actividades del proyecto y se interrelacionan con cada componente ambiental en las tablas de valoración de los impactos.

Para la identificación de los impactos ambientales y sociales se han determinado las actividades que se desarrollarán durante el periodo de ejecución del proyecto, así como los principales aspectos ambientales que generaran esos impactos. Se excluyen de esta valoración aquellas actividades propuestas que se establecen como **medidas** de prevención, mitigación y compensación de los impactos, debido a que son valoradas posteriormente para incorporarlas a la matriz a fin de ponderar los impactos negativos generados por el proyecto. Las actividades a llevar a cabo son las siguientes:



**Tabla 65** Acciones (actividades del proyecto) a valorar

Etapa	Actividad
Preparación del sitio	Delimitación de superficies
	Ahuyentamiento de fauna silvestre
	Rescate y reubicación de flora
	Cambio de uso de suelo (Desmonte)
	Poda de ramas en arbolado marginal
Construcción	Trazo y apertura de cepas
	Acarreo de materiales
	Distribución, parado y plomeado de postes
	Vestido de estructuras en media y baja tensión
	Tendido, emplomado, tensionado y enclumado de conductores
Operación y mantenimiento	Conexión (energizar cables de conducción)
	Programa predictivo y preventivo

El proyecto en conjunto consiste en la construcción de la línea de distribución eléctrica para la comunidad de Río adentro. Sin embargo, conforme a las Normas de la CFE, debe cumplir con ciertos requisitos y condiciones para que la instancia pueda realizar la conexión (energizar la línea) y abastecer el servicio, evitando pérdidas de energía (caídas de tensión), evitar daños a la infraestructura y riesgos a la población.

Para la realización de cada una de las actividades (fuentes de cambio) se valora el empleo de maquinaria y/o equipo, la composición de los materiales, herramientas, insumos, personal y la generación de los residuos derivados de las obras.

De forma previa o simultánea, se llevarán a cabo las siguientes actividades para prevenir, mitigar y/o compensar los impactos generados, por lo tanto el carácter del impacto que generan es mayormente positivo, sin embargo se incorporan a la valoración, por corresponder a actividades a realizar en la preparación del sitio.

- a) Delimitación del sitio
- b) Ahuyentamiento de fauna silvestre
- c) Rescate y reubicación de flora

A efecto de evaluar la relevancia de las actividades del proyecto como potenciales generadoras de impactos, se realizó previamente la caracterización y diagnóstico del área de estudio; con ello se reconocieron los factores ambientales susceptibles de alteración y las probables interacciones con las actividades del proyecto. Los **aspectos ambientales** (fuentes de cambio) relevantes considerados en la Evaluación, por componente ambiental son los siguientes:

**Tabla 66** Identificación de impactos ambientales en la preparación del sitio

MEDIO / FACTOR AMBIENTAL	IMPACTOS IDENTIFICADOS / ACTIVIDADES DEL PROYECTO	Delimitación de superficies	Ahuyentamiento de fauna silvestre	Rescate y reubicación de flora	Cambio de uso de suelo (Desmonte)	Poda de ramas en arbolado marginal (orilla de camino)
Medio Físico-químico:						
<b>Suelo</b>	Alteración de las propiedades físicas por compactación				1	
	Alteración de la calidad por derrames de hidrocarburos				1	1
	Alteración en la calidad por residuos sólidos y líquidos			1	1	1
	Pérdida por procesos erosivos (erosión hídrica y/o eólica)			1	1	
<b>Agua (hidrología superficial y/o subterránea)</b>	Cambios en el patrón de drenaje (dirección, escurrimiento, infiltración, evaporación)			1	1	
	Cambios en la calidad por el aporte de residuos sólidos				1	1
	Disminución en la calidad por derrames de aceites o combustibles				1	1
	Cambios en la calidad por arrastre de partículas de suelo				1	
<b>Aire (calidad del aire)</b>	Incremento de gases por combustión de hidrocarburos				1	1
	Incremento de emisiones de material particulado (polvo)					
	Incremento de niveles de ruido y vibraciones				1	1
<b>Paisaje</b>	Cambios por presencia de personal, maquinaria y/o materiales acumulados			1	1	1
	Cambios en la naturalidad del paisaje (reducción de la cubierta forestal)			1	1	1
	Incremento de infraestructura					
	Presencia de residuos sólidos dispersos			1	1	1
Medio biótico						
<b>Vegetación</b>	Disminución de la cobertura vegetal			1	1	1
	Afectación de la biodiversidad de especies vegetales			1	1	
	Disturbio en la vegetación residual por paso de personas fuera del sitio	1			1	1
	Disturbio de la vegetación por presencia de contaminantes				1	1
<b>Fauna</b>	Posible molestia, captura o muerte de especímenes	1	1		1	
	Cambios en las rutas de migración		1		1	
	Afectación del hábitat				1	1
	Afectación temporal por ruidos, vibraciones y presencia de personal		1		1	
Infraestructura y servicios						
<b>Infraestructura y servicios</b>	Incremento en la generación de residuos				1	1
	Ampliación en la cobertura de servicios					
	Demanda de servicios básicos locales				1	1
	Obstrucción temporal de vialidades					
Socio económico						
<b>Socio económico</b>	Incremento de posibilidades de empleo			1	1	1
	Derrama económica por venta de productos y servicios				1	1
	Obstrucción de las actividades de la población local					
	Molestias a la población por la generación de ruidos				1	1

**Tabla 67** Identificación de impactos ambientales en la construcción, operación y mantenimiento

MEDIO / FACTOR AMBIENTAL	IMPACTOS IDENTIFICADOS / ACTIVIDADES DEL PROYECTO							
		Trazo y apertura de cepas	Acarreo de materiales	Distribución, parado y plomeado de postes	Vestido de estructuras en media y baja tensión	Tendido, emplomado, tensionado y endamado de conductores	Conexión (energizar cables de conducción)	Programa predictivo y preventivo
<b>Medio Físico-químico:</b>								
<b>Suelo</b>	Alteración de las propiedades físicas por compactación	1	1	1				1
	Alteración de la calidad por derrames de hidrocarburos		1	1				
	Alteración en la calidad por residuos sólidos y líquidos	1		1	1	1		1
	Pérdida por procesos erosivos (erosión hídrica y/o eólica)	1						1
<b>Agua (hidrología superficial y/o subterránea)</b>	Cambios en el patrón de drenaje (dirección, escurrimiento, infiltración, evaporación)							
	Cambios en la calidad por el aporte de residuos sólidos		1	1	1	1		
	Disminución en la calidad por derrames de aceites o combustibles		1	1				
	Cambios en la calidad por arrastre de partículas de suelo	1						
<b>Aire (calidad del aire)</b>	Incremento de gases por combustión de hidrocarburos		1	1				
	Incremento de emisiones de material particulado (polvo)	1	1					
	Incremento de niveles de ruido y vibraciones	1		1				
<b>Paisaje</b>	Cambios por presencia de personal, maquinaria y/o materiales acumulados	1	1	1	1	1		
	Cambios en la naturalidad del paisaje (reducción de la cubierta forestal)							1
	Incremento de infraestructura			1	1	1		
	Presencia de residuos sólidos dispersos			1	1			
<b>Medio biótico</b>								
<b>Vegetación</b>	Disminución de la cobertura vegetal							1
	Afectación de la biodiversidad de especies vegetales							
	Disturbio en la vegetación residual por paso de personas fuera del sitio		1	1		1		1
	Disturbio de la vegetación por presencia de contaminantes			1	1	1		
<b>Fauna</b>	Posible molestia, captura o muerte de especímenes			1	1			
	Cambios en las rutas de migración							
	Afectación del hábitat							1
	Afectación temporal por ruidos, vibraciones y presencia de personal	1		1		1		1
<b>Infraestructura y servicios</b>								
<b>Infraestructura y servicios</b>	Incremento en la generación de residuos			1	1	1		
	Ampliación en la cobertura de servicios						1	1
	Demanda de servicios básicos locales	1	1	1	1	1		
	Obstrucción temporal de vialidades			1		1		
<b>Socio económico</b>								
<b>Socio económico</b>	Incremento de posibilidades de empleo	1		1				
	Derrama económica por venta de productos y servicios	1	1	1	1	1		
	Obstrucción de las actividades de la población local			1		1		
	Molestias a la población por la generación de ruidos	1						

En total el análisis aportó la posibilidad de ocurrencia de **132** interacciones o impactos potenciales entre las 12 actividades identificadas para los 8 indicadores o componentes ambientales seleccionados; para su valoración y determinar la intensidad del impacto y el carácter beneficioso o perjudicial de cada uno de ellos.

De las cuales 56 corresponden a la etapa de preparación del sitio, 64 a la etapa de construcción y las 10 restantes para operación y mantenimiento. La etapa de desmantelamiento y abandono se refiere al retiro de personal y la infraestructura de apoyo para la ejecución del proyecto (sanitarios y botes de separación de residuos), dado que se trata de una obra de infraestructura permanente para brindar un servicio y a la cual se le dará mantenimiento para alargar la vida útil.

Una vez determinados los aspectos (fuentes de cambio), en las tablas de valoración de la **Matriz Ponderada** se interrelacionan con los factores ambientales de los medios Físico-químico, Biológico y Socio-económico identificando los impactos positivos y negativos que podrían ser generados por el proyecto, utilizando los siguientes criterios de valoración.

## V13 Criterios y metodologías de evaluación

### V.1.3.1 Criterios

Valorar implica medir y luego traducir esa medida a una unidad que permita establecer comparaciones. La valoración del impacto ambiental consiste en: transformar los impactos medidos en unidades heterogéneas a unidades homogéneas de impacto ambiental, de tal manera que permita comparar alternativas diferentes de un mismo proyecto y aún de proyectos distintos.

El valor del impacto dependerá de la cantidad y calidad del factor afectado, de la importancia o contribución de este a la calidad de vida en el ámbito de referencia, del grado de incidencia o severidad de la afectación y de las características del efecto expresadas por una serie de atributos que lo describen. Los criterios empleados en la evaluación de los factores, fueron de acuerdo a los siguientes atributos:

**Signo.**- hace alusión al carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de los impactos generados por las distintas acciones del proyecto.

**Intensidad.**- se refiere al grado de severidad o destrucción de la acción sobre el factor en el ámbito específico en que actúa; se valora como sigue:

Intensidad (grado de destrucción)	
Baja	1
Media	2
Alta	4
Muy alta	8
Total	12

**Extensión.**- se refiere al porcentaje del área respecto al entorno en que se manifiesta el efecto; se valora como sigue: Si la acción produce un efecto muy localizado, se considerará que el impacto tiene un carácter puntual (1); si, por el contrario, el impacto no admite una ubicación precisa dentro del entorno del proyecto teniendo una influencia generalizada el impacto será total (8), considerando las situaciones intermedias, según su gradación, se tiene un impacto parcial (2) y extenso (4).

Extensión	
Puntual	1
Parcial	2
Extenso (en toda la superficie del proyecto)	4
Total	8

**Persistencia** o permanencia del efecto.- hace referencia a la escala temporal en que permanecería el impacto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales o por medidas correctoras; se valora como sigue: Si la permanencia del impacto tiene lugar durante menos de 1 año, se considera que la acción produce un impacto fugaz, asignándole un valor de (1); si dura entre 1 y 10 años, temporal (2), y si el impacto tiene una duración superior a 10 años, se considera el impacto permanente asignándole un valor de (4).

Persistencia	
Fugaz	1
Temporal	2
Permanente	4

**Efecto.**- establece la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción; se valora como sigue:

Efecto	
Indirecto (secundario)	1
Directo	4

**Periodicidad.**- se refiere a la regularidad de manifestación del efecto; bien sea de manera cíclica o recurrente, de forma impredecible en el tiempo o constante en el mismo (efecto continuo); se valora como sigue:

Periodicidad	
Irregular	1
Periódico	2
Continuo	4

**Recuperabilidad.**- se refiere a la capacidad de reconstrucción, total o parcial del factor afectado, por medio de la intervención humana (medidas correctoras). En impactos positivos no existe recuperabilidad; se valora como sigue: Si el impacto es totalmente recuperable, se le asigna un valor de (1) o (2) según lo sea de manera inmediata o a medio plazo; si lo es parcialmente, el impacto es mitigable y se le asigna un valor de (4); cuando el impacto es irrecuperable se le asigna un valor de (8); en el caso de ser irrecuperables, pero existe la posibilidad de introducir medidas compensatorias, el valor será de (4).

Recuperabilidad	
Recuperable inmediatamente	1
Recuperable a mediano plazo	2
Mitigable	4
Irrecuperable	8

Para poder evaluar el impacto que cada actividad del proyecto representa en los factores del ecosistema antes indicados, se enlistaron en cuadros por factor, de este modo puede evaluarse cualitativa y cuantitativamente cada actividad con respecto a cada factor. En cada una de las actividades descritas y contempladas por el proyecto el efecto puede ser positivo o negativo sobre algún factor en particular.

#### V.1.3.2 Metodología de evaluación y justificación de la metodología seleccionada

Los factores ambientales presentan importancias distintas, en cuanto mayor o menor sea su contribución a la situación ambiental. Considerando que cada uno representa sólo una parte del ambiente, es importante disponer de un mecanismo en el cual todos se puedan analizar en conjunto para tener una dimensión de la situación general. Por este motivo es necesario llevar a cabo la ponderación de los factores ambientales, teniendo en cuenta la contribución a la situación del ambiente, estos valores se usarán en el cálculo del Impacto Ambiental Total.

Para cada factor ambiental se establece una medida de importancia relativa al entorno, expresada en Unidades de Importancia (UIP); la asignación de los valores de UIP se puede hacer teniendo en cuenta el criterio del grupo que desarrolla la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA).

En la determinación de los factores ambientales y la asignación de las UIP, deben tenerse en cuenta los criterios anteriormente descritos como indicadores del grado de impacto sobre los componentes del ecosistema.

El impacto que el proyecto produce sobre un factor determinado es función tanto de su magnitud como de su importancia. De manera sistemática se propone determinar la importancia del impacto para su posterior comparación con el escenario original (sitio sin intervenir).

**Importancia del impacto:** trata de valorar el grado de influencia que tiene una determinada acción sobre un factor en términos de calidad ambiental. La importancia del impacto viene representada por un número que se deduce mediante el siguiente modelo:

$$I = \pm (3I + 2EX + PE + EF + PR + MC)$$

Dónde:

I: importancia del impacto

±: signo del impacto

3I: valor de la intensidad del impacto multiplicado por tres

2EX: valor de la extensión del impacto multiplicado por dos

PE: persistencia

EF: efecto

PR: periodicidad

MC: recuperabilidad (no aplica para impactos positivos).

La calificación de la importancia del impacto se calcula con los valores asignados a los atributos, los valores que se obtienen varían entre 9 y 72. De acuerdo a la calificación el impacto se cataloga como:

Código	Importancia del impacto	Valor del atributo
	Irrelevante	$0 \leq 20$
	Moderado	$21 \leq 40$
	Severo	$41 \leq 60$
	Crítico	$61 \leq 72$

Efectuada la ponderación de los factores ambientales, se procede a valorar de manera cualitativa, con base en la importancia de los impactos que cada acción del proyecto genera en cada factor ambiental.

La suma ponderada de la Importancia del Impacto ubicada en las columnas, permite identificar las acciones (actividades del proyecto) con mayor potencialidad para generar impactos (Aquéllas que tienen calificaciones negativas altas), las de menor potencialidad para generar impactos (Aquéllas que tienen calificaciones negativas bajas) y las beneficiosas (Aquéllas con valores positivos), pudiendo analizarse las mismas según los impactos generados sobre los factores ambientales.

Igualmente, la suma ponderada de la Importancia del Impacto, permite identificar los factores ambientales que soportan, en mayor o menor medida, las consecuencias de la actividad, considerando su ponderación específica, lo que significa el grado de participación de los factores ambientales en el deterioro del ambiente. Sumando los valores de los impactos en cada factor ambiental obtendremos:

- El impacto sobre los componentes ambientales.
- Los impactos sobre las categorías ambientales (subsistemas).
- Los impactos sobre los sistemas ambientales y
- El impacto ambiental total causado por el proyecto.

En las tablas siguientes se muestran los valores de impacto otorgados a cada uno de los factores del medio físico-químico, biótico y socioeconómico; en sus diferentes atributos. En la columna final de cada cuadro se muestra el valor del aporte que tiene el impacto por cada una de las actividades contempladas en el proyecto. Estos valores serán considerados en la **Matriz de ponderación de impactos**, para determinar el grado de afectación por factor en el que repercuten las acciones del proyecto para su posterior análisis e interpretación de resultados, y por consiguiente la propuesta de las **medidas** que eviten, reduzcan o compensen el valor del impacto generado al ecosistema en su conjunto.



FIGURA 1	ATRIBUTOS DEL IMPACTO							
	SIGNO	INTENSIDAD	EXTENSIÓN	PERSISTENCIA	EFEECTO	PERIODICIDAD	RECUPERABILIDAD	IMPORTANCIA DEL IMPACTO/ACTIVIDAD
<b>FACTOR: SUELO</b>								
<b>Rescate y reubicación de flora</b>								<b>-38</b>
Alteración en la calidad por residuos sólidos y líquidos	-	2	2	2	4	1	2	-19
Pérdida por procesos erosivos (erosión hídrica y/o eólica)	-	2	2	2	4	1	2	-19
<b>Cambio de uso de suelo (Desmorte)</b>								<b>-101</b>
Alteración de las propiedades físicas por compactación	-	2	2	2	1	1	2	-16
Alteración de la calidad por derrames de hidrocarburos	-	4	1	2	1	1	4	-22
Alteración en la calidad por residuos sólidos y líquidos	-	2	2	2	4	1	2	-19
Pérdida por procesos erosivos (erosión hídrica y/o eólica)	-	8	4	2	4	2	4	-44
<b>Poda de ramas en arbolado marginal (orilla de camino)</b>								<b>-36</b>
Alteración de la calidad por derrames de hidrocarburos	-	2	1	2	1	1	4	-16
Alteración en la calidad por residuos sólidos y líquidos	-	2	2	2	4	2	2	-20
<b>Trazo y apertura de cepas</b>								<b>-58</b>
Alteración de las propiedades físicas por compactación	-	2	1	2	4	4	2	-20
Alteración en la calidad por residuos sólidos y líquidos	-	2	2	2	4	1	2	-19
Pérdida por procesos erosivos (erosión hídrica y/o eólica)	-	2	1	2	4	1	4	-19
<b>Acarreo de materiales</b>								<b>-34</b>
Alteración de las propiedades físicas por compactación	-	2	2	2	1	1	4	-18
Alteración de la calidad por derrames de hidrocarburos	-	2	1	2	1	1	4	-16
<b>Distribución, parado y plomeado de postes</b>								<b>-55</b>
Alteración de las propiedades físicas por compactación	-	2	1	2	1	4	8	-23
Alteración de la calidad por derrames de hidrocarburos	-	2	1	2	1	1	4	-16
Alteración en la calidad por residuos sólidos y líquidos	-	2	2	2	1	1	2	-16
<b>Vestido de estructuras en media y baja tensión</b>								<b>-16</b>
Alteración en la calidad por residuos sólidos y líquidos	-	2	2	2	1	1	2	-16
<b>Tendido, emplomado, tensionado y enclemado de conductores</b>								<b>-16</b>
Alteración en la calidad por residuos sólidos y líquidos	-	2	2	2	1	1	2	-16
<b>Programa predictivo y preventivo</b>								<b>-56</b>
Alteración de las propiedades físicas por compactación	-	2	2	2	1	2	2	-17
Alteración en la calidad por residuos sólidos y líquidos	-	1	2	2	4	2	4	-19
Pérdida por procesos erosivos (erosión hídrica y/o eólica)	-	2	2	2	4	2	2	-20
	Impacto total sobre el factor:							<b>-410</b>

FIGURA 2	ATRIBUTOS DEL IMPACTO							IMPORTANCIA DEL IMPACTO/ACTIVIDAD
	SIGNO	INTENSIDAD	EXTENSIÓN	PERSISTENCIA	EFECTO	PERIODICIDAD	RECUPERABILIDAD	
<b>FACTOR: AGUA</b>								
<b>Rescate y reubicación de flora</b>								<b>-19</b>
Cambios en el patrón de drenaje (dirección, escurrimiento, infiltración, evap.)	-	2	2	2	4	1	2	-19
<b>Cambio de uso de suelo (Desmorte)</b>								<b>-101</b>
Cambios en el patrón de drenaje (dirección, escurrimiento, infiltración, evap.)	-	4	1	2	4	2	2	-24
Cambios en la calidad por el aporte de residuos sólidos	-	2	2	2	1	2	2	-17
Disminución en la calidad por derrames de aceites o combustibles	-	2	2	2	1	1	4	-18
Cambios en la calidad por arrastre de partículas de suelo	-	8	4	2	4	2	2	-42
<b>Poda de ramas en arbolado marginal (orilla de camino)</b>								<b>-29</b>
Cambios en la calidad por el aporte de residuos sólidos	-	2	1	2	1	1	4	-16
Disminución en la calidad por derrames de aceites o combustibles	-	1	1	2	1	1	4	-13
<b>Trazo y apertura de cepas</b>								<b>-23</b>
Cambios en la calidad por arrastre de partículas de suelo	-	4	1	2	4	1	2	-23
<b>Acarreo de materiales</b>								<b>-34</b>
Cambios en la calidad por el aporte de residuos sólidos	-	2	2	2	1	1	4	-18
Disminución en la calidad por derrames de aceites o combustibles	-	2	1	2	1	1	4	-16
<b>Distribución, parado y plomeado de postes</b>								<b>-33</b>
Cambios en la calidad por el aporte de residuos sólidos	-	1	2	2	1	1	4	-15
Disminución en la calidad por derrames de aceites o combustibles	-	2	2	2	1	1	4	-18
<b>Vestido de estructuras en media y baja tensión</b>								<b>-18</b>
Cambios en la calidad por el aporte de residuos sólidos	-	2	2	2	1	1	4	-18
<b>Tendido, emplomado, tensionado y enclomado de conductores</b>								<b>-16</b>
Cambios en la calidad por el aporte de residuos sólidos	-	2	1	2	1	1	4	-16
Impacto total sobre el factor:								<b>-273</b>

FIGURA 3		ATRIBUTOS DEL IMPACTO							
		SIGNO	INTENSIDAD	EXTENSIÓN	PERSISTENCIA	EFEECTO	PERIODICIDAD	RECUPERABILIDAD	IMPORTANCIA DEL IMPACTO/ACTIVIDAD
<b>FACTOR: AIRE</b>									
<b>Cambio de uso de suelo (Desmonte)</b>									<b>-44</b>
	Incremento de gases por combustión de hidrocarburos	-	2	1	1	4	1	2	-16
	Incremento de niveles de ruido y vibraciones	-	4	4	2	4	1	1	-28
<b>Poda de ramas en arbolado marginal (orilla de camino)</b>									<b>-30</b>
	Incremento de gases por combustión de hidrocarburos	-	1	1	1	4	1	2	-13
	Incremento de niveles de ruido y vibraciones	-	2	2	1	4	1	1	-17
<b>Trazo y apertura de cepas</b>									<b>-29</b>
	Incremento de emisiones de material particulado (polvo)	-	1	1	1	4	1	1	-12
	Incremento de niveles de ruido y vibraciones	-	2	2	1	4	1	1	-17
<b>Acarreo de materiales</b>									<b>-39</b>
	Incremento de gases por combustión de hidrocarburos	-	1	4	1	4	1	1	-18
	Incremento de emisiones de material particulado (polvo)	-	2	4	1	4	1	1	-21
<b>Distribución, parado y plomeado de postes</b>									<b>-34</b>
	Incremento de gases por combustión de hidrocarburos	-	2	2	1	4	1	1	-17
	Incremento de niveles de ruido y vibraciones	-	2	2	1	4	1	1	-17
		Impacto total sobre el factor:					<b>-176</b>		



FIGURA 5	ATRIBUTOS DEL IMPACTO							IMPORTANCIA DEL IMPACTO/ACTIVIDAD
	SIGNO	INTENSIDAD	EXTENSIÓN	PERSISTENCIA	EFECTO	PERIODICIDAD	RECUPERABILIDAD	
<b>FACTOR: VEGETACIÓN</b>								
<b>Delimitación de superficies</b>								<b>17</b>
	Disturbio en la vegetación residual por paso de personas fuera del sitio	+	2	2	2	4	1	17
<b>Rescate y reubicación de flora</b>								<b>4</b>
	Disminución de la cobertura vegetal	-	2	2	2	4	1	-19
	Afectación de la biodiversidad de especies vegetales	+	4	2	2	4	1	23
<b>Cambio de uso de suelo (Desmonte)</b>								<b>-97</b>
	Disminución de la cobertura vegetal	-	8	4	4	4	1	-43
	Afectación de la biodiversidad de especies vegetales	-	2	2	2	4	1	-19
	Disturbio en la vegetación residual por paso de personas fuera del sitio	-	2	2	2	4	1	-19
	Disturbio de la vegetación por presencia de contaminantes	-	2	2	2	1	1	-16
<b>Poda de ramas en arbolado marginal (orilla de camino)</b>								<b>-50</b>
	Disminución de la cobertura vegetal	-	2	1	2	4	1	-17
	Disturbio en la vegetación residual por paso de personas fuera del sitio	-	2	1	2	4	1	-17
	Disturbio de la vegetación por presencia de contaminantes	-	2	1	2	1	1	-16
<b>Acarreo de materiales</b>								<b>-19</b>
	Disturbio en la vegetación residual por paso de personas fuera del sitio	-	2	2	2	4	1	-19
<b>Distribución, parado y plomeado de postes</b>								<b>-35</b>
	Disturbio en la vegetación residual por paso de personas fuera del sitio	-	2	2	2	4	1	-19
	Disturbio de la vegetación por presencia de contaminantes	-	2	1	2	1	1	-16
<b>Vestido de estructuras en media y baja tensión</b>								<b>-24</b>
	Disturbio de la vegetación por presencia de contaminantes	-	4	2	2	1	1	-24
<b>Tendido, emplomado, tensionado y enclomado de conductores</b>								<b>-43</b>
	Disturbio en la vegetación residual por paso de personas fuera del sitio	-	4	2	2	4	1	-25
	Disturbio de la vegetación por presencia de contaminantes	-	2	2	2	1	1	-18
<b>Programa predictivo y preventivo</b>								<b>-46</b>
	Disminución de la cobertura vegetal	-	4	2	2	4	2	-26
	Disturbio en la vegetación residual por paso de personas fuera del sitio	-	2	2	2	4	2	-20
<b>Impacto total sobre el factor:</b>								<b>-293</b>









También se valoraron de acuerdo con su importancia la probabilidad de ocurrencia de **53 impactos moderados**; de los cuales 15 corresponden a la etapa de preparación del sitio, 36 a la etapa de construcción y 2 durante la operación y mantenimiento. Afectando mayormente a los componentes del medio físico-químico: Agua, Paisaje y Suelo.

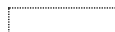


Los factores del medio biótico (Flora y fauna) resultarán menos impactados dada la localización del proyecto mayormente al interior de la superficie urbana en donde las condiciones naturales del sitio se encuentra impactadas.

El medio socio-económico también resultará afectado con estos impactos moderados debido a la alteración de las actividades y confort de la población local, por la interrupción y cierre de vialidades, ruidos, vibraciones y la llegada de personal ajeno al área de trabajo.

La mayor parte de los impactos generados por el proyecto, se concentran en la etapa de construcción. También se generan impactos positivos en el medio **Socio-Económico** y el referido a la **Infraestructura y servicios**.

**Tabla 68** Valoración de impactos ambientales en la preparación del sitio

MEDIO / FACTOR AMBIENTAL	IMPACTOS IDENTIFICADOS / ACTIVIDADES DEL PROYECTO					
		Delimitación de superficies	Ahuyentamiento de fauna silvestre	Rescate y reubicación de flora	Cambio de uso de suelo (Desmonte)	Podas de ramas en arbolado marginal (orilla de camino)
<b>Medio Físico-químico:</b>						
<b>Suelo</b>	Alteración de las propiedades físicas por compactación	0	0	.	-16	0
	Alteración de la calidad por derrames de hidrocarburos	0	0	0	-22	-16
	Alteración en la calidad por residuos sólidos y líquidos	0	0	-19	-19	-20
	Pérdida por procesos erosivos (erosión hídrica y/o eólica)	0	0	-19	-44	0
<b>Agua (hidrología superficial y/o subterránea)</b>	Cambios en el patrón de drenaje (dirección, escurrimiento, infiltración, evap.)	0	0	-19	-24	0
	Cambios en la calidad por el aporte de residuos sólidos	0	0	0	-17	-16
	Disminución en la calidad por derrames de aceites o combustibles	0	0	0	-18	-13
	Cambios en la calidad por arrastre de partículas de suelo	0	0	0	-42	0
<b>Aire (calidad del aire)</b>	Incremento de gases por combustión de hidrocarburos	0	0	0	-16	-13
	Incremento de emisiones de material particulado (polvo)	0	0	0	0	0
	Incremento de niveles de ruido y vibraciones	0	0	0	-28	-17
<b>Paisaje</b>	Cambios por presencia de personal, maquinaria y/o materiales acumulados	0	0	-18	-18	-18
	Cambios en la naturalidad del paisaje (reducción de la cubierta forestal)	0	0	-25	-32	-26
	Incremento de infraestructura	0	0	0	0	0
	Presencia de residuos sólidos dispersos	0	0	-18	-18	-21
<b>Medio biótico</b>						
<b>Vegetación</b>	Disminución de la cobertura vegetal	0	0	-19	-43	-17
	Afectación de la biodiversidad de especies vegetales	0	0	23	-19	0
	Disturbio en la vegetación residual por paso de personas fuera del sitio	17	0	0	-19	-17
	Disturbio de la vegetación por presencia de contaminantes	0	0	0	-16	-16
<b>Fauna</b>	Posible molestia, captura o muerte de especímenes	-20	33	0	-10	0
	Cambios en las rutas de migración	0	-24	0	-19	0
	Afectación del hábitat	0	0	0	-25	-17
	Afectación temporal por ruidos, vibraciones y presencia de personal	0	-18	0	-25	0
<b>Infraestructura y servicios</b>						
	Incremento en la generación de residuos	0	0	0	0	0
	Ampliación en la cobertura de servicios	0	0	0	12	8
	Demanda de servicios básicos locales	0	0	0	0	0
	Obstrucción temporal de vialidades	0	0	-15	-6	8
<b>Socio económico</b>						
	Incremento de posibilidades de empleo	0	0	15	21	11
	Derrama económica por venta de productos y servicios	0	0	0	12	8
	Obstrucción de las actividades de la población local	0	0	0	0	0
	Molestias a la población por la generación de ruidos	0	0	0	-27	-17

	Irrelevante	$0 \leq 20$
	Moderado	$21 \leq 40$
	Severo	$41 \leq 60$

Crítico

61 ≤ 72

**Tabla 69** Valoración de impactos ambientales en la construcción, operación y mantenimiento

MEDIO / FACTOR AMBIENTAL	IMPACTOS IDENTIFICADOS / ACTIVIDADES DEL PROYECTO	Actividades del Proyecto						
		Trazo y apertura de cepas	Acarreo de materiales	Distribución, parado y plomeado de postes	Vestido de estructuras en media y baja tensión	Tendido, emplomado, tensionado y enclumado de conductores	Conexión (energizar cables de conducción)	Programa predictivo y preventivo
<b>Medio Físico-químico:</b>								
<b>Suelo</b>	Alteración de las propiedades físicas por compactación	-20	-18	-23	0	0	0	-17
	Alteración de la calidad por derrames de hidrocarburos	0	-16	-16	0	0	0	0
	Alteración en la calidad por residuos sólidos y líquidos	-19	0	-16	-16	-16	0	-19
	Pérdida por procesos erosivos (erosión hídrica y/o eólica)	-19	0	0	0	0	0	-20
<b>Agua (hidrología superficial y/o subterránea)</b>	Cambios en el patrón de drenaje (dirección, escurrimiento, infiltración, evap.)	0	0	0	0	0	0	0
	Cambios en la calidad por el aporte de residuos sólidos	0	-18	-15	-18	-16	0	0
	Disminución en la calidad por derrames de aceites o combustibles	0	-16	-18	0	0	0	0
	Cambios en la calidad por arrastre de partículas de suelo	-23	0	0	0	0	0	0
<b>Aire (calidad del aire)</b>	Incremento de gases por combustión de hidrocarburos	0	-18	-17	0	0	0	0
	Incremento de emisiones de material particulado (polvo)	-12	-21	0	0	0	0	0
	Incremento de niveles de ruido y vibraciones	-17	0	-17	0	0	0	0
<b>Paisaje</b>	Cambios por presencia de personal, maquinaria y/o materiales acumulados	-18	-27	-17	-17	-17	0	0
	Cambios en la naturalidad del paisaje (reducción de la cubierta forestal)	0	0	0	0	0	0	-26
	Incremento de infraestructura	0	0	-40	-40	-48	0	0
	Presencia de residuos sólidos dispersos	0	0	-18	-18	0	0	0
<b>Medio biótico</b>								
<b>Vegetación</b>	Disminución de la cobertura vegetal	0	0	0	0	0	0	-26
	Afectación de la biodiversidad de especies vegetales	0	0	0	0	0	0	0
	Disturbio en la vegetación residual por paso de personas fuera del sitio	0	-19	-19	0	-25	0	-20
	Disturbio de la vegetación por presencia de contaminantes	0	0	-16	-24	-18	0	0
<b>Fauna</b>	Posible molestia, captura o muerte de especímenes	0	0	-20	-12	0	0	0
	Cambios en las rutas de migración	0	0	0	0	0	0	0
	Afectación del hábitat	0	0	0	0	0	0	-20
	Afectación temporal por ruidos, vibraciones y presencia de personal	-15	0	-21	0	-17	0	-13
<b>Infraestructura y servicios</b>								
	Incremento en la generación de residuos	0	0	0	0	0	44	26
	Ampliación en la cobertura de servicios	8	20	12	12	12	0	0
	Demanda de servicios básicos locales	0	0	-17	0	-18	0	0
	Obstrucción temporal de vialidades	20	-21	-6	-21	44	26	0
<b>Socio económico</b>								
	Incremento de posibilidades de empleo	15	0	15	0	0	0	0
	Derrama económica por venta de productos y servicios	8	15	11	11	11	0	0
	Obstrucción de las actividades de la población local	0	0	-15	0	-17	0	0
	Molestias a la población por la generación de ruidos	-12	0	0	0	0	0	0

Irrelevante 0 ≤ 20  
 Moderado 21 ≤ 40

	Severo	$41 \leq 60$
	Crítico	$61 \leq 72$

En las tablas anteriores se puede apreciar (en las celdas de color amarillo), 4 impactos valorados como **severos** debido al valor negativo que adquirieron; afectando mayormente a los factores de los medios: físico-químico principalmente. Y 24 impactos moderados con las siguientes características.

### ➤ Impactos severos

Se valoraron **4 impactos severos**, básicamente por la realización de dos acciones (actividades del proyecto) el **Cambio de uso de suelo (Desmonte)** y el **Tendido, emplomado, tensionado y enclomado de conductores**. Concentrándola mayormente en la etapa de preparación del sitio. Afectando a los siguientes factores del sistema ambiental.

En el **SUELO** este el impacto severo se debe a que el proyecto puede ocasionar la pérdida por procesos erosivos (erosión hídrica y/o eólica), en el sitio de construcción principalmente por la actividad de **cambio de uso de suelo** en la superficie forestal que comprende la brecha del derecho de vía para la construcción de la línea de media tensión. Esta superficie de 0.2308 ha será afectada por la remoción parcial de la vegetación durante las actividades de preparación del sitio a fin de despejar la superficie para el acarreo de materiales y la manipulación de los conductores durante el proceso de construcción.

La totalidad de la superficie del proyecto y particularmente la propuesta para el cambio de uso de suelo (0.2308 ha), se encuentra dentro de la zona clasificada como erosión leve. Se debe tomar en cuenta es la presencia de una cobertura forestal en las zonas de impacto del proyecto, ya que la vegetación desempeña una función importante en la conservación del suelo, al fungir como una capa que amortigua la velocidad de caída de las gotas de lluvia y proteger al suelo, disminuyendo el efecto que genera la lluvia al hacer contacto con las partículas del suelo, así mismo la presencia de hojarasca, ramas y ramillas en el suelo, disminuyen la velocidad de los escurrimientos superficiales que pueden llegar a presentar en un evento de lluvia, que son los responsables de la formación de cárcavas. Con el cambio de uso de suelo se calcula un incremento de 1.5990 ton/año de erosión hídrica; y un incremento de 3.311 ton/año de erosión eólica, por lo que se tomaran medidas necesarias para bajar ambas tasas de erosión, descritas en el apartado correspondiente. En el resto de la superficie del proyecto únicamente se lleva a cabo la apertura de cepas para el empotrado de postes, distanciadas por lo que no contribuyen significativamente en la erosión del suelo como la actividad de CUSTF.

En el **AGUA** el impacto severo podrá ser ocasionado por cambios en la calidad por el arrastre de partículas de suelo, derivado también de la actividad de **cambio de uso de suelo de suelo** debido a la remoción de la vegetación en la brecha del derecho de vía para la línea de media tensión. Aunque el sitio no se caracteriza por presentar precipitaciones fuertes, el dejar el suelo desprotegido puede originar cierto grado de erosión para lo cual se tomarán las medidas necesarias para protegerlo. Debe considerarse que este impacto es temporal, ya que solo será susceptible en el periodo de lluvias y que la vegetación herbácea y arbustiva podrá recuperarse en el corto plazo disminuyendo esta afectación.

El **PAISAJE** por su parte también puede presentar un impacto severo valorado como el más alto de esta clasificación, debido al incremento de infraestructura sobretodo por la actividad de tendido emplomado, tensionado y enclumado de conductores. Si bien el sitio del proyecto se encuentra rodeado de superficies que han sido alteradas por los asentamientos humanos, vías de comunicación y la apertura de espacios para sus actividades cotidianas, particularmente en la superficie del proyecto se pretende la construcción de infraestructura que al tratarse de un servicio público, se pretende permanezca de forma permanente. De este modo se incrementarán elementos inducidos en la naturalidad del paisaje. Si bien las líneas de conducción no son una infraestructura robusta, la altura a la que se establecerá (por encima de la vegetación), la hará visible desde algunos sitios del SA.

La **VEGETACIÓN** podrá presentar un impacto severo por la disminución de la cobertura vegetal debido a que durante la preparación del sitio implica un **cambio de uso de suelo (desmonte)** aunque el tipo de vegetación se encuentra ampliamente distribuida en el sistema ambiental y en la región, la selva baja caducifolia es un ecosistema forestal con gran cantidad de especies herbáceas y arbustivas. En el sitio del proyecto se encuentra mayormente representada por cuatro especies arbóreas que son las más abundantes, solo una especie de cactácea y más de 30 especies arbustivas; y aunque ninguna de ellas se encuentra bajo alguna categoría de riesgo, se verá reducida la superficie forestal en el SA ambiental en 0.2308 hectáreas, que por normatividad de la CFE ya no podrán volver a su estado inicial debido a que se tienen que realizar el mantenimiento periódico para evitar que su desarrollo pueda interferir con las líneas de transmisión durante la vida útil del proyecto.

### ➤ Impactos moderados

De acuerdo con los valores obtenidos en la evaluación de las interacciones de los factores ambientales con las fuentes de cambio (actividades del proyecto) se prevé la generación de 11 impactos moderados en la preparación del sitio, y 11 en la etapa de construcción

y 2 en la de operación y mantenimiento, dando un total de **24 impactos moderados** en total.

En el **SUELO** se podrá presentar un impacto moderado por la alteración de la calidad por derrames de hidrocarburos durante la preparación del sitio específicamente por el **cambio de uso de suelo (desmonte)** ya que se emplean motosierras para el derribo del arbolado, y que por la capacidad de su contenedor y la intensidad de uso a las que estarán sometidas, necesariamente deber se recargadas de combustible (mezcla de gasolina y aceite), en el sitio del proyecto, exponiendo el suelo a derrames accidentales.

Otro impacto moderado en este factor puede ser generado por la alteración de las propiedades físicas por compactación por la actividad de **distribución, parado, y plomeado de postes** debido al tránsito de personas sobre la superficie del proyecto para el acarreo de postes hacia el sitio de empotramiento, el empleo del camión grúa para el acarreo y parado en la línea marginal. Pero sobretodo porque se contempla en la distribución la colocación del poste tendido en la superficie del suelo provisionalmente para ser levantado y empotrado en la cepa. Además de ir descansando el poste en su descenso por la brecha debido a que en ese sitio no existe camino en donde pueda introducirse la grúa.

El **AGUA** podrá presentar dos impactos moderados: 1) cambios en el patrón de drenaje (dirección, escurrimiento, infiltración y evaporación) por la actividad de **cambio de uso de suelo (desmonte)** debido a que con la remoción de la vegetación, se ven modificados la dirección y velocidad de escurrimiento y la cantidad de infiltración y evaporación en la superficie de la brecha en la que necesariamente se requiere remover la vegetación para realizar los trabajos de construcción, proteger la red de daños y cumplir con la normatividad de la CFE para garantizar el correcto funcionamiento del servicio. 2) Cambios en la calidad por el arrastre de partículas de suelo por la actividad de **trazo y apertura de cepas** básicamente por la apertura de cepas, aunque su cantidad es mínima (22 piezas) y se excavarán a 1.70 m de profundidad y 50cm de diámetro, el suelo extraído se empleará para el rellenado de la misma cepa, sin embargo por el volumen que ocupa el poste en su interior indudablemente habrá un excedente de este materia, que se dejará alrededor del poste creando un montículo de 10cm por arriba de la superficie natural del suelo; por lo que ante la presencia de lluvias torrenciales puede ser arrastrado hacia los escurrimientos, sin embargo se estima su cantidad mínima y la aplicación de las medidas que reduzcan dicha erosión.

El **AIRE** también se valora con dos impactos moderados: 1) por el incremento de ruido y vibraciones durante las actividades de cambio de uso de suelo en la preparación del sitio de construcción (brecha del derecho de vía para la línea de media tensión), debido al empleo de motorrierras en el derribo del arbolado de la superficie de CUSTF. Dada la

ubicación del proyecto en un sitio cercado por el relieve, estos ruidos pueden escucharse a distancia, pero su intensidad es moderada y se encuentra en dentro de los límites permisibles pero en un ambiente en el que no hay presencia de ruidos por las actividades ordinarias de los habitantes. 2) y por el incremento de material particulado (polvo) debido a las actividades de **acarreo de materiales**, ya que se realizarán por caminos sin revestimiento (terracerías) que por el tránsito de vehículos puede generar el levantamiento de polvo, sobretodo porque las actividades se pretenden realizar en la época de estiaje. Aunque la intensidad de acarreo es mínima y por un periodo corto de tiempo, además de aplicar medidas que puedan prevenir o mitigar este impacto.

Por su parte el **PAISAJE** es el factor del medio físico- químico que más impactos moderados recibe en las actividades tanto de preparación del sitio como en la construcción operación y mantenimiento. Pudiendo presentar cambios por presencia de personal, maquinaria y/o materiales acumulados durante el **acarreo de materiales**; y el efecto común en las actividades serán cambios en la naturalidad del paisaje (reducción de la cubierta forestal), por **rescate y reubicación de flora, cambio de uso de suelo (desmonte), poda de ramas en el arbolado marginal (orilla del camino)** y durante el **programa predictivo y preventivo** que incluirá acciones de mantenimiento de la brecha y podas en el arbolado marginal de manera cíclica durante el periodo de vida útil del proyecto.

La **VEGETACIÓN** también podrá recibir impactos moderados por la disminución de la cobertura vegetal durante la ejecución del **programa predictivo y preventivo** debido a que este programa deberá contemplar el mantenimiento de la brecha y la poda de ramas para mantener la infraestructura en correcto estado para una operación eficiente durante toda la vida útil del proyecto. De igual forma pudiera presentarse disturbio en la vegetación residual por paso de personas fuera del sitio en las actividades de **tendido, emplomado, tensionado y enclemado de conductores** por la manipulación del cableado que si no se realiza con sumo cuidado puede rosar o caer en la vegetación contigua a la brecha abierta para tal caso. Se valora también como un probable impacto moderado el disturbio de la vegetación por presencia de contaminantes durante el **vestido de estructuras en media y baja tensión** debido a la cantidad de personal que laborará en esta etapa, los residuos de los empaques de los materiales si no se lleva a cabo un control adecuado de residuos.

La **FAUNA** aunque su probabilidad de ocurrencia es baja se valoraron como impactos moderados los ocasionados por cambios en las rutas de migración durante el **ahuyentamiento de la fauna silvestre** en el sitio de CUSTF; afectación del hábitat por el **cambio de uso de suelo (desmonte)** y la afectación temporal por ruidos y vibraciones y presencia de personal en casi todas las actividades pero mas intensamente durante el

**cambio de uso de suelo** y la **distribución, parado y plomeado de postes**, debido a la mayor concentración de personal para el desarrollo de las actividades.

En el medio **SOCIO-ECONÓMICO** los impactos generados por el proyecto serán mayormente positivos pero se valora como un impacto moderado negativo la molestia a la población por la presencia de ruidos con mayor intensidad durante el **cambio de uso de suelo (desmonte)** por el ruido que generen las motosierras, pero que es de baja intensidad y puede ser mitigado.

#### V.1.3.4 Ponderación de los impactos

Con los resultados de la interacción de las actividades del proyecto y los factores ambientales, y la ponderación de su contribución a la calidad ambiental; es posible construir la **matriz ponderada**. Ésta contempla la ubicación jerárquica tanto de las actividades del proyecto (impactantes) como la de los factores ambientales impactados. De igual manera se muestra una columna de UCAs asignados según la importancia de cada factor.

La Matriz muestra celdillas con subtotales que reflejan el impacto acumulado por cada actividad y para cada componente ambiental específico (físico-químico, biótico o socioeconómico).

El valor absoluto resulta de la sumatoria de los valores de impacto generados por cada actividad y para cada factor ambiental (suma de filas). Esta estimación puede conducir a errores en la interrelación de los impactos pues no siempre los factores más impactados resultan ser los de mayor peso para la calidad ambiental del sistema.

La suma ponderada del valor de impacto en cada interacción nos indicará los factores ambientales que conllevan (en mayor o menor medida) a las consecuencias del funcionamiento de la actividad, considerando su “peso específico” o lo que es lo mismo el grado de participación que dichos factores tienen en el deterioro del medio ambiente.

El modelo de la suma ponderada es función del “peso específico” de un factor sobre los demás y se aproxima suficiente a la realidad medioambiental estudiada.

Los datos con que se alimenta la matriz proceden de:

- 1) Las rejillas de importancia de impacto construidas para cada factor. Los valores corresponden a la importancia del impacto por actividad y para cada factor.
- 2) La asignación de UCAs es función de la tabla comparativa de EAFROs
- 3) El valor absoluto del impacto es la sumatoria (en filas) de los valores de importancia para cada interacción (factor / actividad).



- 4) El valor relativo considera el peso específico de cada factor. Se obtiene dividiendo el valor en UCAs designado al factor correspondiente entre 100 (óptimo ambiental) y multiplicando el resultado por el valor absoluto.

Sumando en forma ponderada el valor del impacto soportado por los diferentes factores, obtendremos el impacto sobre los componentes ambientales, los impactos sobre las categorías ambientales o subsistemas, los impactos sobre los sistemas ambientales y el impacto ambiental total causado por el proyecto.

Una vez establecidas y diseñadas las medidas de mitigación o correctoras que conducirán a reducir los efectos negativos, se procede a determinar el impacto final producido por el proyecto. El impacto final tiene lugar como consecuencia de todas las acciones atribuidas al proyecto, entre las que se incluyen las medidas de mitigación-corrección.

Debe tenerse en cuenta que el valor del impacto total generalmente tiende a disminuir con las medidas de mitigación (hasta llegar a tener valores muy bajos). Ello no significa que el proyecto será viable en un 100% pues se da el caso en que un impacto aún afecte significativamente a un factor ambiental crítico como incluir la remoción parcial de vegetación (CUSTF) en la preparación del sitio; además de tratarse de una obra fija (permanente) que no contempla su desmantelamiento. Pero el que los valores de impacto resulten negativos no significa que el proyecto no sea viable, más aun si tomamos en cuenta en este caso particular que se trata de un servicio público para beneficiar a una comunidad en muy alto grado de marginación; fomenta la creación de empleos y el equipamiento para mejorar su calidad de vida, además de establecerse dentro de los límites del Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población, vigente y que mediante la aplicación de medidas preventivas y de mitigación se pueden establecer niveles muy bajos de impacto. Además estos valores de afectación son considerando su “probabilidad de ocurrencia”, pero durante la ejecución es posible que no sucedan porque pueden prevenirse, por lo que el impacto estimado por cierta actividad puede desaparecer.

**Tabla 70** Matriz ponderada de impactos

MATRIZ DE PONDERACIÓN DE IMPACTOS																
FACTORES Y PARÁMETROS AMBIENTALES IMPACTADOS		UCAs	Actividades del proyecto												VALOR DEL IMPACTO	
			Delimitación de superficies	Ahuyentamiento de fauna silvestre	Rescate y reubicación de flora	Cambio de uso de suelo (Desmonte)	Poda de ramas en arbolado marginal (orilla de camino)	Trazo y apertura de cepas	Acarreo de materiales	Distribución, parado y plomeado de postes	Vestido de estructuras en media y baja tensión	Tendido, emplomado, tensionado y enclumado de conductores	Conexión (energizar cables de conducción)	Programa predictivo y preventivo	ABSOLUTO	RELATIVO
FÍSICO - QUÍMICO	SUELO	14.3	0	0	-38	-101	-36	-58	-34	-55	-16	-16	0	-56	-410.0	-58.5
	AGUA	12.9	0	0	-19	-101	-29	-23	-34	-33	-18	-16	0	0	-273.0	-35.2
	AIRE	16.9	0	0	0	-44	-30	-29	-39	-34	0	0	0	0	-176.0	-29.7
	PAISAJE	13.2	0	0	-61	-68	-65	-18	-27	-75	-75	-65	0	-26	-480.0	-63.3
	<b>SUBTOTAL</b>	<b>57.2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>-118</b>	<b>-314</b>	<b>-160</b>	<b>-128</b>	<b>-134</b>	<b>-197</b>	<b>-109</b>	<b>-97</b>	<b>0</b>	<b>-82</b>	<b>-1339.0</b>	<b>-186.6</b>
BIÓTICO	VEGETACIÓN	15.8	17	0	4	-97	-50	0	-19	-35	-24	-43	0	-46	-293.0	-46.3
	FAUNA	14.1	-20	-9	0	-79	-17	-15	0	-41	-12	-17	0	-33	-243.0	-34.2
	<b>SUBTOTAL</b>	<b>29.9</b>	<b>-3</b>	<b>-9</b>	<b>4</b>	<b>-176</b>	<b>-67</b>	<b>-15</b>	<b>-19</b>	<b>-76</b>	<b>-36</b>	<b>-60</b>	<b>0</b>	<b>-79</b>	<b>-536.0</b>	<b>-80.5</b>
SOCIO - ECONÓMICO	INFRAEST.Y SERV.	6.5	0	0	0	-15	-6	8	20	-21	-6	-21	44	26	29.0	1.9
	SOCIOCULTURAL P. Y E.	6.5	0	0	15	6	2	11	15	11	11	-6	0	0	65.0	4.2
	<b>SUBTOTAL</b>	<b>12.9</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>15</b>	<b>-9</b>	<b>-4</b>	<b>19</b>	<b>35</b>	<b>-10</b>	<b>5</b>	<b>-27</b>	<b>44</b>	<b>26</b>	<b>94.0</b>	<b>6.1</b>
		100													Valor del impacto total ponderado	<b>-261.0</b>

IMPACTO POR ACCIÓN:

-3	-9	-99	-499	-231	-124	-118	-283	-140	-184	44	-135
----	----	-----	------	------	------	------	------	------	------	----	------

En la tabla anterior se muestra el resumen de la evaluación de los impactos generados por cada actividad del proyecto, sobre cada factor del ecosistema; y la comparación de la aportación del impacto con su respectiva calidad ambiental (valor relativo del impacto). En cada uno de los factores y parámetros ambientales implicados nos muestra el valor del impacto total ponderado.

La comparación de los valores demuestra claramente que la actividad de **Cambio de uso de suelo (desmonte)** es la que genera el mayor impacto ambiental negativo obteniendo un valor de (-499) como se observa en la fila de impacto por acción, al final de la tabla. Su elevado valor corresponde a que esta actividad presenta tres impactos severos y siete impactos valorados como moderados. Los impactos negativos más significativos recaen en el suelo, agua y vegetación, también afecta moderadamente a los demás componentes del medio físico-químico, a la fauna y al socioeconómico.

- En el suelo: un impacto severo por la pérdida por procesos erosivos (erosión hídrica y eólica) debido a la eliminación de la vegetación favoreciendo su pérdida por el escurrimiento superficial y el levantamiento de partículas por el aire. Así como impacto moderado por la probable alteración de la calidad por derrames de hidrocarburos (combustible y aceite) durante la recarga a las motosierras.
- En el agua: el impacto puede ser severo por cambios en la calidad por el arrastre de partículas, debido a que al remover la vegetación se incrementa el poder erosivo de la lluvia, y moderadamente también puede verse reducida la infiltración y aumentar su evaporación.
- En la vegetación. Indudablemente provoca un impacto severo por la disminución de la cobertura vegetal; debido a que se pretende preparar la superficie para su construcción y en tal sentido esta actividad será permanente, es decir no se prevé su recuperación total posterior al abandono del proyecto (CUSTF).

Aun cuando las especies arbóreas se encuentran bien representadas en el sistema ambiental, solo presenta cuatro especie abundantes *Lysiloma microphylla*, *Neopringlea integrifolia*, *Guazuma ulmifolia* y *Bursera simaruba*; una sola especie de cactácea y una diversidad media de arbustivas y herbáceas; sin embargo se encuentran presentes especies incluidas en alguna categoría de riesgo en la NOM-059, pero resultado valorada con el impacto más alto debido a la reducción de la cubierta forestal, el impacto implícito que conlleva su eliminación en la pérdida de suelo y consecuentemente en la afectación de la cantidad y calidad del agua.

La **Distribución, parado y plomeado de postes** es la actividad que en el orden de afectación ocupa el segundo lugar con un valor de (-283), este se obtiene porque la

actividad genera tres impactos moderados de valores considerables, incluso uno de ellos cercano a obtener la connotación de severo. Sus impactos negativos más significativos recaen en el paisaje, el suelo y la fauna.

- En el **Paisaje**: por el incremento de infraestructura ya que los postes permanecerán permanentemente en el sitio de construcción durante toda la vida útil del proyecto, sobresalen de la vegetación y serán visibles desde algunos puntos de observación y este efecto no podrá ser mitigado; sin embargo debido a su tamaño no ocupan espacios considerables en el paisaje como para haberse valorado como un impacto crítico o severo.
- En el **Suelo**: por la alteración de las propiedades físicas por compactación debido a la cantidad de personas que se emplearán en la actividad sobre todo en la superficie de la línea de media tensión en donde las actividades no podrán realizarse con la grúa por carecer de acceso, por lo tanto serán acarreados rodándolos generando algún grado de compactación en toda la brecha.
- En la **Fauna**: derivado de la presencia del personal para llevar a cabo la distribución, mediante el rodado del poste podrá generar ruidos y vibraciones que puedan afectar a la fauna.

La **poda de ramas en el arbolado marginal (orilla del camino)** para la construcción de la línea de distribución de baja tensión ocupa el tercer lugar de los impactos por acción con un valor de (-231), debido a que, si bien no presenta impactos severos y solo dos impactos moderados, presenta diversos impactos irrelevantes con valores elevados en prácticamente todos los factores de los medios físicoquímico y biótico. Los impactos negativos más significativos recaen en el paisaje, pero también contribuyen los alores obtenidos en la vegetación y el suelo.

- En el **Paisaje**: esta actividad presenta dos impactos moderados: por cambios en la naturalidad por del paisaje (reducción de la cubierta forestal), si bien no se eliminarán por completo los ejemplares arbóreos, y la cantidad de arboles afectados es reducida, se reducirá el volumen de su copa por la poda de ramas que interfieran con los conductores a fin de protegerlos de daño físico por contacto, previendo que no sea interrumpido el servicio de energía eléctrica. Así mismo esta se valoró un impacto moderado por la generación de residuos sólidos por el personal que realice la acción y propios los residuos de la poda.

- En la **Vegetación**: aunque no se generan impactos moderados, indudablemente la vegetación se verá afectada por la eliminación de ramas, reduciendo su cobertura.
- En el **Suelo**: se consideran impactos por compactación debido a la caída de ramas, si la actividad no se realiza con orden y las medidas correspondientes.

El **tendido, emplomado, tensionado y enclumado de conductores** es la actividad que conforme al valor obtenido en el impacto total por acción, ocupa el cuarto lugar de las actividades con mayor escala para generar impactos con un valor de (-184); su valor se debe a que presenta un impacto valorado como severo, y uno moderado además de los impactos irrelevantes que en conjunto incrementan su valor en esta categoría.

- En el **Paisaje**: esta actividad podrá generar un impacto severo, debido al incremento de infraestructura ya que en conjunto con los postes serán permanentes en el sitio de construcción durante la vida útil del proyecto y debido al espacio que ocuparán los conductores a lo largo de toda la red de distribución constituyen un impacto visual en el paisaje.
- En la **Vegetación**: esta actividad presenta un impacto valorado como moderado atribuible a que durante su desarrollo podría afectarse la vegetación residual por paso de personas fuera del sitio ya sea por parte del personal que manipule el cableado o los habitantes de la comunidad que deberán utilizar vías alternas para no interrumpir las actividades ya que pueden engancharse o tropezar con el cableado cuando este se extienda en la superficie para subirlo a los postes.

El **vestido de estructuras en media y baja tensión** como una actividad en la etapa de construcción ocupa el cuarto lugar de las acciones más impactantes del proyecto con un valor de (-140) debido a que puede generar tres impactos que fueron valorados como moderados, que recen en los siguientes factores.

- En el **Paisaje**: esta actividad podrá generar un impacto moderado, debido al incremento de infraestructura ya que forman parte de la infraestructura que será permanente en el sitio de construcción durante la vida útil del proyecto y que por sus características y cantidad de elementos que los conforman y su ubicación en la parte superior de los postes, son visibles a lo largo de toda la red de distribución, afectando la naturalidad del paisaje.
- En la **Vegetación** esta actividad presenta un impacto moderado por el probable disturbio a la vegetación por presencia de contaminantes, es decir por la dispersión de residuos sólidos en primer lugar los generados por los trabajadores si no se lleva a cabo un adecuado control, y los residuos de los embalajes de las

estructuras a emplear que pueden ser levantados por el viento y depositados en la vegetación, para lo cual se prevén medidas para el control de residuos.

- En el medio **socio-económico**, esta actividad representa un impacto moderado por la obstrucción temporal de las actividades de la población local debido a que se emplean vehículo con canastillas para realizar la actividad, estacionándolas sobre el camino y se acordona el área para evitar que se transite cerca del área de trabajo para evitar que puedan precipitarse piezas que les ocasionen accidentes.

El **programa predictivo y preventivo** se llevará a cabo durante la operación y mantenimiento de la red de distribución e implica actividades generadoras de dos impactos moderados negativos por lo que se obtuvo un valor de (-135), los principales factores afectados por esta actividad son los siguientes:

- En el **Paisaje**: en esta actividad se podrán generar un impacto moderado, debido a cambios en la naturalidad por la reducción de la cubierta forestal ya que el programa predictivo y preventivo contemplará las actividades de mantenimiento de la brecha (derecho de vía), tanto en la superficie ocupada por la línea de media tensión, como la poda del arbolado marginal en la línea de baja tensión, periódicamente con base en una programación para garantizar la vida útil de la infraestructura y un adecuado suministro de energía.
- En la **Vegetación**: con base en lo antes descrito, la vegetación será la afectada por la realización del mantenimiento de la brecha, aunque esta no se lleve a cabo de la misma forma como se realice en la etapa de preparación del sitio, si se eliminaran las especies arbóreas que hayan alcanzado una altura considerable y que interfieran con “la flecha” de los conductores ocasionando descargas y caídas de tensión o bien el daño a los conductores. En la vegetación marginal se eliminaran las ramas que se hayan desarrollado y que de igual forma interfieran con los conductores.
- En el **Suelo** si bien no se valoraron impactos moderados, si se obtuvo un valor significativo debido a que el mantenimiento en la brecha, mediante el control de la vegetación podría favorecer la erosión del suelo al reducirse la cubierta forestal.

Se consideran las cinco actividades del proyecto con los valores de impacto por acciones representativas, esto no quiere decir que sean las únicas actividades sobre las que se deban establecer medidas de prevención y mitigación de impactos, pero si sobre las que se deberá poner especial atención de manera que puedan ser reducidos o evitados.

Por los resultados obtenidos en la matriz ponderada se pueden identificar las actividades que generan mayor grado de impacto al ecosistema, pero con la suma de los valores obtenidos por todas las actividades, se puede relacionar y reflexionar sobre el factor mayormente afectado con la puesta en marcha del proyecto, analizándose lo siguiente:

La columna de **valor del impacto absoluto** de la matriz ponderada nos indica el grado de afectación que reciben los factores y parámetros medidos por el conjunto de impactos positivos y negativos que reciben, derivados de las actividades del proyecto.

En este sentido, de acuerdo con los valores absolutos obtenidos, El **paisaje** es el que ocupa el primer lugar de los factores impactados por el proyecto (-480), debido principalmente a que las acciones de cambio de uso de suelo (desmonte), poda de ramas en el arbolado marginal (a orilla del camino); afectan la naturalidad del paisaje por la reducción de la cubierta forestal que es uno de los elementos con los que el observador valora la calidad escénica de un paisaje. Además de las actividades de distribución, parado y plomeado de postes; vestido de estructuras en media y baja tensión; y el tendido, emplomado, tensionado y enclemado de los conductores que constituyen la infraestructura del proyecto que será permanente en la superficie, denotando un paisaje modificado desde algunos puntos de observación.

El **suelo** es el factor que representa el segundo lugar con un impacto absoluto de (-410), esto debido a que las actividades que suponen impactos considerables que contribuyan a su afectación son aquellas que directa o indirectamente interactúan con él como son: a) el cambio de uso de suelo (desmonte), dejándolo desprovisto propenso a la erosión hídrica y eólica; b) el trazo y apertura de cepas que modifica sus características físicas por excavación y compactación y también genera excedentes que quedan expuestos a la erosión; c) la distribución, parado y plomeado de postes, en las que al menos para la línea de media tensión deberá llevarse a cabo mediante el rodado de postes sobre la superficie debido a que no existe camino que permita la entrada de la grúa-camión, por lo tanto esta actividad generará compactación.

La **vegetación** indudablemente se posiciona en el tercer factor con base en el valor del impacto absoluto obtenido (-293), esto porque las actividades de: a) cambio de uso de suelo por la remoción de vegetación forestal en la superficie del derecho de vía (brecha) reducirá la cubierta forestal en la superficie del proyecto; b) la poda de ramas en el arbolado marginal (orilla del camino), reducirá la cobertura de copas del arbolado que interfiere con la línea de baja tensión; principalmente.

El **agua** conforme al valor del impacto absoluto obtenido en la valoración (-273), ocupa el cuarto lugar de los factores del SA ambiental que recibe los impactos del proyecto debido a que: a) la actividad de cambio de uso de suelo dejará la superficie de CUSTF desprotegida de vegetación que favorecerán el arrastre de partículas de suelo que demeriten su calidad así mismo se reduce su capacidad de infiltración y se aumenta su evaporación; principalmente. Las demás actividades contribuyen en su afectación pero no significativamente.

La **fauna** ocupa el quinto lugar de los factores afectados debido a que su valor absoluto es de (-243), al encontrarse directamente asociada a la vegetación y que por lo tanto la actividad de cambio de uso de suelo contribuye a su impacto, así como las actividades que generan ruido y vibraciones y que por la cantidad de personal que las realiza también pueden afectarla ahuyentándola temporalmente.

El aire de acuerdo al valor absoluto obtenido (-175), resulta el factor menos impactado por las actividades del proyecto.

Por otro lado el medio socio-económico (infraestructura y servicios y socio cultural (poblacional y económico) resultan con impactos absolutos positivos, esto debido a la relevancia del proyecto.

---

Ahora bien, al ponderar los valores negativos resultantes del impacto absoluto con la calidad ambiental actual que cada factor tiene previo a la ejecución del proyecto, se obtiene el **impacto relativo**, que es el impacto final (**impacto real que el proyecto ejerce sobre cada componente ambiental**). De acuerdo con los resultados obtenidos, el impacto ponderado (relativo) presenta unos cambios en el orden de afectación, debido a la calidad inicial de cada factor, es decir:

---

El **PAISAJE** que tenía una unidad de calidad ambiental (UCA) de 13.2% que lo colocaba en el quinto lugar de contribución a la calidad del sistema ambiental actual, al recibir el impacto absoluto mayor, derivado de las actividades del proyecto, originado principalmente por las actividades de construcción y preparación del sitio.

Parte del impacto a este componente ambiental como es la presencia de materiales almacenados, maquinaria y personal en toda la superficie del proyecto para realizar la obra, desaparecerá cuando quede concluida en un periodo aproximado de 4 meses.



Sin embargo las actividades de construcción (distribución, parado y plomeado de postes; Vestido de estructuras en media y baja tensión; Tendido, emplomado tensado y enclomado de conductores) que constan de infraestructura fija y permanente durante toda la vida útil del proyecto, se constituye como el impacto mas fuerte para este componente ambiental debido a que son impactos residuales porque no se contempla su desmantelamiento. Si bien las líneas (conductores) son poco visibles desde distancias considerables, en los postes las estructuras para su fijación los hace más notorios, y sobresalientes de la vegetación. De esta manera la naturalidad del paisaje en una superficie de influencia directa al proyecto estará dominada por la presencia de obras civiles.

También por las actividades que se relacionan con la afectación a la vegetación como son: el Cambio de uso de suelo; la Poda de arbolado marginal; así como el Rescate y reubicación de flora, al disminuir la cubierta forestal en una superficie de 0.2308 ha en la brecha para la instalación de la línea de media tensión y la cobertura de copas de algunos árboles en el margen del camino.

El **SUELO** que conforme a su UCA (16.9%) se considera el factor que mas aporta a la calidad ambiental actual del ecosistema recibirá los impactos absolutos que por su intensidad lo colocan en el segundo lugar de los factores ambientales mayormente impactados, manteniendo esta posición en el impacto real del proyecto; es decir es el segundo factor importante de considerar.

Su impacto de mayor consideración lo recibe durante las actividades de preparación del sitio, relacionadas con el Cambio de uso de suelo (desmonte), en la superficie de 0.2378 ha que aun cuenta con vegetación forestal en la brecha del derecho de vía de la línea de media tensión. En donde necesariamente tendrá que removerse la vegetación para permitir las actividades constructivas y mantener la seguridad y durabilidad de la red eléctrica. Actividades como: 1) el trazo y apertura de cepas, así como la 2) distribución, parado y plomeado de postes: si bien en la primera su afectación es puntual y tiene que ver con la exposición de suelo a la erosión, en la segunda podrá ser necesario rodar el poste ya que no existe canino para llevarlo hasta el sitio donde será empotrado por lo tanto se generará compactación en el suelo.

Estas actividades podrán ocasionar la compactación y erosión del suelo, que sumada a la que se lleva de forma natural en el sitio, incrementará sus niveles, afectando consecuentemente a la vegetación residual y la calidad del agua en los escurrimientos

y azolve de los cuerpos de agua en la partes bajas del SA, de ahí que es importante considerar las medidas necesarias para prevenir y mitigar sus impactos.

La **VEGETACIÓN** que posee un UCA de (15.8%) y ser el tercer factor en recibir el impacto absoluto del proyecto, lo mantienen en su posición de acuerdo con su valor ponderado (impacto relativo), es decir es el factor que ocupa el tercer lugar en recibir el impacto real del proyecto.

Esta condición se debe a que la actividad de cambio de uso de suelo aporta impactos negativos considerables debido a la disminución de la cobertura forestal en 0.2378 ha que actualmente cuentan con vegetación secundaria de selva baja caducifolia, que si bien en el sitio del proyecto se encuentra en estado de degradación por la afectación antropogénica, es un sistema forestal con una diversidad considerable de especies aunque no se detectaron especies en alguna categoría de riesgo citadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Se prevén acciones como el rescate y reubicación de especies para preservar las especies con mayor valor de importancia, sin embargo esta también es considerada una actividad del proyecto que fue valorada, considerando sus efectos positivos.

También las actividades de construcción podrán afectar a la vegetación residual por el transito de personas fuera del sitio si no se tiene un control de las actividades durante todo el periodo de vigencia del proyecto.

El **AGUA**, dado que no se encuentra permanentemente en el sitio en la mayor parte de la superficie de construcción tiene un UCA de (-12.9); el mas bajo en la contribución del la calidad del sistema ambiental actual. Sin embargo, los impactos derivados de las actividades del proyecto lo colocan de acuerdo a su valor absoluto en el cuarto lugar, siendo también esta su posición conforme al valor del impacto real del proyecto (impacto relativo).

Si bien las actividades del proyecto no inciden directamente en el agua por que no se encuentra ocupando la superficie del proyecto; y en los sitios de cruce con el escurrimiento principal las actividades del proyecto no lo afectan por tratarse de una línea de distribución eléctrica aérea, la actividad de cambio de uso de suelo (desmonte), al dejar el suelo expuesto, comprometen la calidad del agua ante la presencia de lluvias y escurrimientos temporales por el arrastre de partículas de suelo, así como la reducción de la infiltración.

Por lo tanto; el paisaje, el suelo, la vegetación y la fauna son los factores del sistema ambiental sobre los cuales se debe poner énfasis en las medidas de mitigación a fin de prevenir, mitigar y compensar el impacto final derivado de las actividades del proyecto.

Los demás factores en orden conforme a su impacto relativo: fauna (-34.2) y aire (-29.7), como puede verse también recibirán impactos negativos sin embargo son moderados, pero también podrán establecerse medidas para prevenirlos y mitigarlos. Cabe señalar que en el caso de la fauna se propone en ahuyentamiento, rescate y reubicación de ejemplares que pudieran estar presentes en el sitio de cambio de uso de suelo; también valorada como una actividad del proyecto en donde ya se consideran los efectos positivos y negativos que esta actividad produce.

Los factores del medio socio-económico de acuerdo con su valor RELATIVO presentan valores positivos; es decir que las actividades del proyecto, sin bien pueden ocasionar molestias a la población por la interrupción de sus actividades al estarse efectuando trabajos en el margen de la vía de comunicación, o por los ruidos que puedan generarse durante la preparación del sitio; también genera expectativas de empleo por la contratación de mano de obra para ejecutar algunas actividades del proyecto y derrama económica por la venta de alimentos y bebidas a los trabajadores.

El proyecto en general es demandado por la sociedad para mejorar su calidad de vida, al contar con otro de los servicios básicos para la población, reduciendo la desigualdad y el rezago social.

El valor del impacto total ponderado es de **(-261.0)**, indicando como era de esperarse, que las acciones del proyecto, causaran impactos negativos al ambiente. Sin embargo el resultado seguirá siendo negativo dado que se contempla un cambio de uso de suelo en una superficie de 0.2308 ha para la preparación del sitio. Y la construcción de infraestructura permanente durante toda la vida útil del proyecto, de modo que se genera un impacto residual en la vegetación y el paisaje.

Esto no significa que el proyecto no sea viable, más bien deberán observarse cuidadosamente los componentes mayormente afectados (paisaje, suelo, vegetación y fauna) ya identificados con esta metodología, y proponer las medidas necesarias de mitigación y compensación, descritas en el siguiente apartado.

## VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

En este apartado se proponen las medidas, acciones y políticas a seguir para prevenir, eliminar, reducir y/o compensar los impactos que el proyecto puede provocar en cada etapa de su desarrollo (preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento).

Prevenir, paliar, mitigar o corregir el impacto ambiental, significa introducir medidas preventivas y/o correctoras con el fin de anular, evitar o compensar los efectos negativos que las acciones derivadas del proyecto producen sobre el medio ambiente, en el sitio de construcción y su entorno.

Estas medidas pueden dirigirse al agente causante del impacto para mejorar su comportamiento ambiental, o al medio receptor para aumentar su capacidad de reacción ante alteraciones extremas, y aumentar la resistencia en merma de sus características para paliar los efectos una vez producidos. De manera general se establece la siguiente tipología:

- **Medidas preventivas:** actúan sobre fuentes de cambio (acciones del proyecto) para prevenir el impacto sobre los componentes ambientales.
- **Medidas de mitigación o correctoras:** actúan sobre impactos recuperables
- **Medidas compensatorias:** actúan sobre impactos recuperables e inevitables de algún modo contrapesan la alteración del factor.

La valoración de las medidas que se proponen se lleva a cabo con la misma metodología con la que fueron evaluados los impactos. Se calcula la importancia del impacto, remplazando el criterio de recuperabilidad, ya que los impactos positivos no son recuperables, empleando en su lugar el criterio de costo por la introducción de cada medida propuesta.

En la tabla siguiente se muestra el aporte derivado de la introducción de medidas de prevención, mitigación y/o compensación propuestas por factor ambiental afectado, enfocadas a los impactos más notables. El impacto derivado de estas medidas se restó al valor del impacto relativo (total); así tenemos:

$$(-261.0) + (208) = -53.0 \text{ es el valor del impacto final.}$$

**Tabla 71** Rejilla para estimar el impacto positivo derivado de la introducción de las medidas de prevención, mitigación y correctivas

INTRODUCCIÓN DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y CORRECTIVAS POR FACTOR	ATRIBUTOS DEL IMPACTO							IMPORTANCIA DEL IMPACTO/ACTIVIDAD
	SIGNO	INTENSIDAD	EXTENSIÓN	PERSISTENCIA	EFEECTO	PERIODICIDAD	COSTO*	
<b>SUELO</b>								
<b>Medidas de prevención - mitigación propuestas</b>								
- Construcción de barreras sedimentadoras de piedra acomodada en líneas perpendiculares a la pendiente (pretiles), para la retención de suelo en un área desprovista de vegetación y/o sobre la superficie de cambio de uso de suelo.	+	2	2	2	4	2	1	19
- Construcción de muros secos (presas de piedra acomodada) en los escurrimientos próximos a la superficie del proyecto para contener erosión de suelos.	+	2	1	2	4	2	1	17
								36
<b>AGUA</b>								
<b>Medidas de prevención - mitigación propuestas</b>								
- Realizar las actividades de remoción de la vegetación (desmonte) en temporada de estiaje.	+	4	2	1	4	1	2	24
- Evitar el paso de agua sobre los sitios sin cubierta vegetal, con suelo expuesto a la erosión que contribuya al arrastre de partículas, contaminación de escurrimientos y su deposición aguas abajo de la microcuenca.	+	2	2	2	4	1	1	18
								42
<b>AIRE</b>								
<b>Medidas de prevención - mitigación propuestas</b>								
- Moderar la velocidad de circulación de los vehículos de transporte en los caminos de terracería para reducir la generación de polvos por el levantamiento de partículas de suelo.	+	1	2	1	1	1	3	13
- Queda prohibida la extensión de las jornadas de trabajo en actividades que provoquen ruidos excesivos y se constituyan en una molestia para los habitantes próximos a la obra.	+	1	2	1	1	1	3	13
								26
<b>PAISAJE</b>								
<b>Medidas de prevención - mitigación propuestas</b>								
- Emplear las áreas estrictamente necesarias para el proyecto, evitando utilizar patios de concentración que impliquen cambios en la condición actual del paisaje.	+	2	1	2	4	1	3	18
- Retiro de residuos sólidos del sitio del proyecto y sus colindancias; colocación de recipientes rotulados para la disposición separada de residuos sólidos dentro del área del proyecto a fin de evitar su dispersión no controlada, facilitar su recolección, transporte y disposición final.	+	1	2	2	1	1	3	14
- Adaptación de los perímetros del área de trabajo, a los rasgos dominantes del paisaje, evitando contornos geométricos o excesivamente marcados y acabado de las podas acorde con la estética del arbolado.	+	2	1	2	4	1	2	17
								49
<b>VEGETACIÓN</b>								
<b>Medidas de prevención - mitigación propuestas</b>								
- Picado y dispersión de material vegetal en áreas donde la vegetación es menos densa para favorecer su incorporación al suelo, la dispersión de semillas y regeneración.	+	2	1	2	4	1	2	17
- Reforestación de una superficie superior a la afectada por el CUS, dentro del sistema ambiental, empleando cuatro especies nativas del tipo de vegetación afectado, garantizando su sobrevivencia.	+	2	1	4	4	1	2	19
								36
<b>FAUNA</b>								
<b>Medidas de prevención - mitigación propuestas</b>								
- Evitar la operación de motosierras, maquinaria y camiones dentro del horario de descanso de la fauna silvestre (crepuscular), ajustando estas actividades a jornadas de trabajo en horas adecuadas.	+	2	2	1	4	1	3	19
								19
								208
<b>TOTAL APORTADO</b>								
*Costo: Bajo (3), Medio (2), Alto (1)								

En el valor adquirido como impacto ambiental final del proyecto, se tiene que las medidas propuestas pueden reducir significativamente los efectos negativos originados por las actividades del proyecto. Dado que algunos de los impactos son negativos únicamente durante el periodo de construcción, desaparecerán inmediatamente al concluirse la actividad (impacto fugaz).

Sin embargo, su impacto final es negativo, debido a que se trata de un proyecto que contempla el cambio de uso de suelo en terrenos forestales y aunque su superficie es de apenas 0.2308 ha, sigue siendo un impacto permanente dado que se realiza con el fin de preparar la superficie para la posterior construcción y ocupación con la infraestructura de la red de distribución eléctrica, que de igual manera será permanente en el sitio durante la vida útil del proyecto, extendiéndose varios años ya que se le dará el mantenimiento correspondiente para prolongarla debido al alto costo de inversión que implica. Por lo tanto, a la superficie de cambio de uso de suelo también se prevé se le de el mantenimiento correspondiente por lo que el impacto en el paisaje será permanente.

## **V2 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental**

En el proyecto se generarán impactos de todo tipo como ya fue indicado en apartados anteriores, y las medidas propuestas se enfocan a atender de manera particular el impacto ocasionado. Por lo tanto, es más comprensible la agrupación de medidas a aplicar, por componente ambiental (en el que se incluyen las acciones del proyecto que ocasionan), toda vez que el análisis del sistema y la valoración de las medidas propuestas, se desarrolló también por componente ambiental.

### **• Suelo**

Es el factor tercer factor que será mayormente afectado por las actividades del proyecto, principalmente las derivadas de cambio de uso de suelo en la brecha para el derecho de vía de la línea de media tensión. Por lo tanto, las medidas a tomar son puntuales y engloban la finalidad principal de evitar su erosión y/o compactación dentro y fuera de la superficie del proyecto; para eso pueden citarse las siguientes:

### Medidas de mitigación

- ✓ Construcción de barreras sedimentadoras de piedra acomodada en líneas perpendiculares a la pendiente (pretilos), para la retención de suelo en un área desprovista de vegetación y/o sobre la superficie de cambio de uso de suelo.

Previo a la temporada de lluvias, se prevé el uso de piedra de la misma superficie de CUSTF para la construcción de barreras sedimentadoras (pretilos), dentro y en los márgenes de la superficie de afectada por el cambio de uso de suelo a fin de retener el suelo que pueda ser arrastrado por las lluvias.

- ✓ Construcción de muros secos (presas de piedra acomodada) en los escurrimientos próximos a la superficie del proyecto para contener erosión de suelos.

De igual manera que la construcción de barreras sedimentadoras la construcción de presas de piedra acomodada se llevará a cabo previo a la temporada de lluvias pero ubicándolos en los escurrimientos a ambos lados de la superficie de cambio de uso de suelo, con la finalidad de retener la cantidad de suelo que no pueda ser mantenida en el sitio de afectación. Se empleará la piedra que exista en el sitio del proyecto, para evitar la afectación de superficies adicionales por la extracción.

### • AGUA

#### ***Hidrología superficial y/o subterránea***

En el área del proyecto no se localizan escurrimientos superficiales que atraviesen la superficie de cambio de uso de suelo, o cuerpos de agua que se vean afectados por la ejecución de las actividades de cambio de uso de suelo, sin embargo el dejar expuesta la superficie podrá presentarse la erosión del suelo que afecta su calidad y la disminución de la infiltración. En los dos puntos donde las líneas de media y baja tensión cruzan el escurrimiento principal lo harán de forma superficial por lo tanto no se tiene contacto con él. Este factor resultó en cuarto lugar de los factores ambientales que recibirán los impactos reales del proyecto, para minimizar su impacto se proponen las siguientes:

#### **Medidas preventivas**

- ✓ Realizar las actividades de remoción de la vegetación (desmonte) en temporada de estiaje.

El periodo en el que se programe la preparación del sitio, será conforme al calendario de precipitaciones, ajustándose a la temporada de secas que permitan realizar las

actividades de preparación y construcción y ejecutar a tiempo (antes de las lluvias) las medidas que ayuden a mantener la cubierta del suelo como y las obras de retención de erosión propuestas en las medidas de mitigación del suelo.

- ✓ Evitar el paso de agua sobre los sitios sin cubierta vegetal, con suelo expuesto a la erosión que contribuya al arrastre de partículas, contaminación de escurrimientos y su deposición aguas abajo de la microcuenca.

Durante el CUSTF se llevará a cabo el picado y dispersión de residuos vegetales sobre las superficies desprovistas de vegetación a fin de generar una cubierta que rompa la energía cinética de la gota, evitando la erosión del suelo. Las presas sedimentadoras (pretilos), se construirán previo a la temporada de lluvias, en curvas de nivel que permitan derivar el agua fuera de los sitios con suelo expuesto para evitar el arrastre y contaminación del agua.

- **AIRE**

***Calidad del aire***

El aire es el factor que presenta mejor aporte a la calidad del sistema ambiental actual y sobre el que recaen de manera directa e indirecta impactos derivados de las actividades de preparación del sitio y construcción. Por las actividades de cambio de uso de suelo en el que la remoción de la vegetación deja expuesto el suelo a la erosión eólica ante presencia de ráfagas fuertes de aire, así como el acarreo de materiales mediante el tránsito de vehículos sobre los caminos de terracería al interior del sistema ambiental que de acuerdo a la velocidad de cruceo pueden levantar partículas de polvo para lo cual se atenderá la siguiente:

**Medidas de prevención**

- ✓ Moderar la velocidad de circulación de los vehículos de transporte en los caminos de terracería para reducir la generación de polvos por el levantamiento de partículas de suelo.

Durante la plática de concientización ambiental al personal que labore en el proyecto, se dará a conocer la importancia en el cumplimiento de las medidas propuestas, advirtiéndole a los choferes que deberán moderar su velocidad de circulación a fin de evitar el levantamiento de partículas, en caso de negligencia se colocará tierra compactada en los caminos para la formación de topes obligándolos al cumplimiento de esta medida.



Adicionalmente se contempla que la reubicación de especies forestales rescatadas en la superficie de cambio de uso de suelo, serán establecidas en el margen de la brecha, a fin de que constituyan como barreras rompevientos que minimicen el levantamiento de partículas de suelo en la superficie de la brecha.

### **Ruidos y vibraciones**

Las actividades de cambio de uso de suelo en la superficie de la brecha así como la poda de arbolado marginal para despejar la superficie ocupada por la red de energía eléctrica implican el uso de motosierras para su realización, aunque su impacto es fugaz debido a los ruidos fuertes que estas generan se propone la siguiente:

### **Medidas de mitigación**

- ✓ Queda prohibida la extensión de las jornadas de trabajo en actividades que provoquen ruidos excesivos y se constituyan en una molestia para los habitantes próximos a la obra.

Se establecerán jornadas de trabajo de ocho horas diarias como máximo, empezando a las 8:00 am y concluyéndolas a las 6:00 pm, para evitar el uso de las motosierras en el horario de descanso de los habitantes, evitando mantenerlas encendidas cuando no se estén empleando. Esta medida también ayuda a mitigar sus efectos hacia la fauna silvestre.

### **• Paisaje**

No es el factor de mayor contribución a la calidad actual de sistema ambiental debido a las condiciones de impacto que presenta actualmente, pero es el que recibirá mayormente los impactos del proyecto, por lo tanto el componente con el valor de impacto real más elevado, siendo las actividades de cambio de uso de suelo y las actividades constructivas que tienen que ver directamente con la instalación de la infraestructura las que generen este cambio. El impacto producido en el paisaje no puede ser evitado y será permanente, por lo que se proponen las siguientes medidas para minimizarlo.

### **Medidas preventivas**

- ✓ Retiro de residuos sólidos del sitio del proyecto y sus colindancias; colocación de recipientes rotulados para la disposición separada de residuos sólidos dentro del área del proyecto a fin de evitar su dispersión no controlada, facilitar su recolección, transporte y disposición final.

Durante los recorridos de campo se detectó la presencia de residuos sólidos en la superficie del proyecto, durante las actividades de preparación del sitio se dispondrá de personal para que sean retirados, clasificados y dispuestos en los recipientes rotulados que se colocarán en la superficie de construcción a fin de gestionar también los residuos generados por los trabajadores y los derivados de los embalajes de los materiales del proyecto. Semanalmente o cuando sean suficientes serán trasladados a los centros de reciclaje en la cabecera municipal o al relleno sanitario regional para su disposición final de residuos no reciclables.

### **Medidas de mitigación**

- ✓ Adaptación de los perímetros del área de trabajo, a los rasgos dominantes del paisaje, evitando contornos geométricos o excesivamente marcados y acabado de las podas acorde con la estética del arbolado.

La brecha del derecho de vía conforme a las normas de la CFE debe ser lo más recta posible, por lo que su impacto no puede ser del todo mitigado, sin embargo durante el cambio de uso de suelo, podrán dejarse algunas ramas del arbolado que se introducen a ella a fin de evitar bordes demasiado rectos. En la poda de arbolado se emplearán las técnicas adecuadas para evitar mala conformación y aspecto del arbolado podado, evitando despuntes, ramas desgajadas y colgantes.

- ✓ Emplear las áreas estrictamente necesarias para el proyecto, evitando utilizar patios de concentración que impliquen cambios en la condición actual del paisaje.

Se optará por ir surtiendo los materiales conforme se vayan empleando para ello el contratista podrá disponerlos en los patios de su empresa, si se trata de una empresa externa y necesariamente deben ser resguardados temporalmente en el sitio de construcción, se emplearán los patios de las viviendas de Río adentro que cuenten con el espacio suficiente, a manera de evitar su dispersión por toda la superficie del proyecto, llevando a cabo su acomodo ordenado.

### **• Vegetación**

La vegetación es el factor que ocupa el segundo lugar de contribución a la calidad del sistema ambiental actual, aunque en el sitio del proyecto se trata de vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia en proceso de degradación por las actividades antropogénicas y no cuenta con especies catalogadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, es el factor que ocupa el tercer lugar en recibir los impactos reales

del proyecto; sobre todo porque la preparación del sitio implica la remoción parcial de la vegetación en una superficie de 0.2308 ha. A esta superficie se le deberá dar el mantenimiento periódico por lo que no es posible se recuperación totalmente después de ejecutado el proyecto, para lo cual se proponen las siguientes medidas:

### Medida de mitigación

- ✓ Picado y dispersión de material vegetal en áreas donde la vegetación es menos densa para favorecer su incorporación al suelo, la dispersión de semillas y regeneración.

Durante el proceso de CUSTF se llevará a cabo el picado de los residuos que no puedan ser empleados como endoenergéticos, es decir puntas y ramas; estos residuos orgánicos se esparcirán en la superficie de cambio de uso de suelo y en áreas degradadas próximas a el, para que se descompongan y se integren al suelo, se prevé que la dispersión de sus semillas puedan estar en contacto con el suelo y germinar para restablecer su diversidad. Cabe señalar que durante el mantenimiento de esta superficie solo se eliminará el arbolado que se haya desarrollado, permaneciendo las especies arbustivas y herbáceas.

### Medida de compensación

- ✓ Reforestación de una superficie superior a la afectada por el CUSTF, dentro del sistema ambiental, empleando cuatro especies nativas del tipo de vegetación afectado, garantizando su sobrevivencia.

A fin de compensar la superficie afectada por el CUSTF, se llevará a cabo la reforestación de una superficie de 0.50 hectáreas desprovistas de vegetación dentro del sistema ambiental, empleando las especies de *Lysiloma microphylla*, *Neopringlea integrifolia*, *Bursera simaruba* y *Guazuma ulmifolia*, conforme al plan de reforestación propuesto. Efectuando su supervisión por dos años posteriores para garantizar su establecimiento.

### • Fauna

Debido a su gran movilidad, es el factor que presenta valor bajo de impacto identificado en la evaluación, sin embargo dada la ubicación del proyecto dentro del ANP y su cercanía con el sitio RAMSAR (aguas abajo del proyecto), se propuso como una de las actividades propias del proyecto el ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna, previo a las actividades de cambio de uso de suelo a fin de prevenir su afectación. Al

respecto se indica que la fauna silvestre en el entorno es escasa pero pueden atravesar en determinado momento o encontrarse próximas al sitio de construcción. Para tal efecto se consideran las siguientes:

### **Medidas de mitigación**

- ✓ Evitar la operación de motosierras, maquinaria y camiones dentro del horario de descanso de la fauna silvestre (crepuscular), ajustando estas actividades a jornadas de trabajo en horas adecuadas.

Se respetarán los horarios de movilidad de las especies de fauna silvestre, ajustando los horarios laborales a partir de las 8:00 am y hasta las 6:00; ya que después de este horario se observa mayor movimiento de fauna. Por lo tanto las actividades generadoras de ruido y vibraciones deberán ser suspendidas para evitar cambios en sus rutas de migración.

Por otro lado, actitudes inadecuadas del personal de obra, durante el desarrollo de las labores constructivas del proyecto, pueden ser causa de la ocurrencia de molestia a los especímenes, contraviniendo las disposiciones establecidas. En la plática de concientización ambiental al inicio del proyecto se establecerán las prohibiciones y sanciones que deberán aplicarse durante todo el proceso constructivo.

- **Infraestructura y servicios**

Este factor fue valorado con base en la disponibilidad de infraestructura para la realización del proyecto y el nivel de prioridad del proyecto en las necesidades de la población por lo que su impacto resulta positivo de manera que no se proponen medidas de prevención, mitigación y compensación ambiental, sin embargo se considera lo siguiente ya abordado en otros apartados de la MIA-P.

- El contratista deberá proveer los servicios sanitarios para el personal, debido a que la comunidad de Río adentro no cuenta con el servicio de drenaje para el tratamiento de los residuos de este tipo.
- El contratista se responsabiliza de la colocación de al menos dos contenedores rotulados para la separación de residuos, su traslado y disposición en los centros de acopio o relleno sanitario regional.
- Señalar debidamente la obra para prevenir accidentes.
- En acuerdo con la dirección del ANP la dotación y colocación de dos letreros alusivos al cuidado de los recursos en el interior del ANP.

- **Socio cultural, poblacional y económico**

Este factor fue valorado con base en la incidencia del proyecto en la sociedad. Las actividades involucradas en el proceso constructivo requieren necesariamente de la contratación de personal calificado y no calificado, para desempeñar diversas labores dentro del proyecto. En los procesos de contratación de personal no calificado se pueden generar algunos impactos de tipo socioeconómico y por la provisión de servicios dentro de la comunidad. Entre los aspectos a considerar en este apartado, pueden destacarse los siguientes:

- ✓ Información visible sobre los objetivos y beneficios del proyecto que se realiza. Se colocará una placa que contenga la información relevante del proyecto por tratarse de una obra de alto impacto social.
- ✓ Utilización de recursos a nivel local especialmente mano de obra, como mecanismo de activación económica y con el fin de crear una derrama económica en la población beneficiada.
- ✓ El contratista debe dar preferencia a los habitantes de comunidad de Río adentro en la oferta laboral de mano de obra no calificada.
- ✓ Se evitará crear afectaciones a las actividades, bienes y propiedades de los habitantes de Río adentro.

Aunque la vía no es muy transitada, los procedimientos constructivos podrían generar demoras causando molestias a los habitantes. Al respecto, el contratista establecerá sistemas constructivos y de señalización que eviten la interrupción vehicular y riesgo de accidentes.

La operación de maquinaria y equipos, será la principal fuente de emisión de polvo y ruido. Estas circunstancias pueden generar molestias a la población local, para lo cual deberá hacerse un uso consiente, respetando los horarios de descanso de los habitantes.

### V3 Impactos residuales

Los impactos ambientales generalmente pueden ser mitigados o reducidos con la aplicación de las medidas correctivas que se sugieren. Sin embargo, existen impactos que por la naturaleza del proyecto carecen de medidas de mitigación que aminoren los efectos negativos en el sitio del proyecto. Se entiende por impacto residual al efecto que permanece en el ambiente después de aplicar las medidas de mitigación.

La superficie forestal en el sistema ambiental es una parte integral y proveen de importantes valores sociales y económicos como madera, agua limpia, oxígeno, regulación del clima y hábitat para las especies de flora y fauna silvestre, por mencionar solo algunos. El desarrollo urbano sin una planeación impacta y amenaza al ecosistema forestal y a los invaluable servicios que suministran. Los servicios ambientales entonces están seriamente amenazados principalmente por acciones del ser humano, como la deforestación para cambio de uso de suelo. Es claro también que el no convertir alguna superficie forestal a otros usos, impide que la sociedad tenga los beneficios de producir alimentos, de generar empleos o ganar espacios para el desarrollo de centros urbanos y de servicios, en aquellos centros de población que ya se encuentran establecidos.

En el caso particular de este proyecto, se tiene que la remoción de la vegetación será permanente dado que se realiza con la finalidad de preparar parte de la superficie para la construcción de la red de distribución eléctrica a la comunidad de Río adentro. Un servicio indispensable para combatir el rezago social en el que se encuentra su población que lo coloca en muy alta marginación por la carencia de servicios básicos principalmente que les otorguen una mejor calidad de vida. En contraste se establece el proyecto como una fuente generadora de desarrollo económico y social.

La superficie en la que se pretende remover la vegetación se encuentra en proceso de degradación; cubierta por vegetación secundaria de selva baja caducifolia dominada mayormente por cuatro especies arbóreas, una mayor diversidad en herbáceas y arbustivas y una sola especie cactácea. Sin embargo, ninguna especie en los cuatro estratos se encuentra catalogada en la NOM-059 SEMARNAT -2010. Aunque su superficie es de apenas 0.2308 hectáreas; no se contempla su recuperación en el mediano y largo plazo debido a que, por normatividad de la dependencia proveedora del servicio eléctrico (CFE), la brecha debe permanecer despejada para evitar el contacto de la vegetación con los conductores provocando caídas de tensión y/o descargas eléctricas que puedan ocasionar accidentes.

La reducción en la cobertura forestal en 0.2308 ha es un impacto residual del proyecto que se pretende, aun cuando en los mantenimientos de la brecha se llevará a cabo la remoción de ejemplares arbóreos dejando las especies arbustivas herbáceas y cactáceas para cubrir el suelo y mantener la diversidad de especies. Adicionalmente las acciones tendientes a reducir el impacto y compensar exitu las afectaciones por el desarrollo del proyecto, así como las actividades que se emprenderán con la compensación económica otorgada al Fondo Forestal Mexicano para la recuperación de superficies degradadas, propician el desarrollo de especies catalogadas, la recarga para la recuperación de acuíferos, disminución de la fragmentación de hábitats importantes para la conservación y valoración de los servicios ambientales.

Por lo tanto, el proyecto si genera impactos residuales en la superficie de afectación, pero a la vez promueve, con la aplicación de la normatividad ambiental, la recuperación de espacios en los que no se prevé el desarrollo urbano, es decir este proyecto contribuye con la recuperación de una superficie mayor (0.5 ha) a la afectada por el proyecto dentro del sistema ambiental. Así mismo el rescate y reubicación de los ejemplares de la cactácea presente en la superficie de CUSTF mantendrá la diversidad de especies presente en el sitio de afectación al interior del sistema ambiental, ocupando sitios previstos para su conservación. Las obras de conservación de suelos y agua apoyarán a compensar el balance hídrico de la Cuneca hidrológica Forestal.

Dadas las condiciones de degradación en el sitio del proyecto, se prevén mejores condiciones en el sitio de 0.5 ha recuperado con la reforestación utilizando 4 especies nativas pero que fomentarán la repoblación de diversas especies herbáceas y arbustivas.

**La construcción de infraestructura será sin duda el impacto residual más significativo** en la superficie del proyecto, ya que se trata de elementos no naturales (obra civil) insertos en el paisaje del SA y que será permanente por el tiempo de vida útil del proyecto, debido al servicio público que brindará y que por sus características es importante para el desarrollo social y económico de la comunidad beneficiada.

Este impacto no podrá ser atenuado en su totalidad debido a que los materiales que se emplean deben cumplir con estándares de fabricación en los que no se pueden emplear otro tipo de materiales que pretendan una integración con los elementos del sistema ambiental. Sin embargo se busca con la aplicación de medidas de compensación ambiental recuperar exitu parte de sus características afectadas.

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

### VII1 Pronóstico del escenario

Como resultado del análisis ambiental efectuado en el **capítulo IV** y habiendo aplicado las medidas correctivas y de mitigación de los impactos ambientales identificados, se proyecta el escenario modificado por las actividades del proyecto.

Desde la selección del sitio y la realización de los estudios para identificar la viabilidad del proyecto se consideraron los elementos paisajísticos y los factores que interactúan para mantener el sitio en las condiciones naturales que presenta antes de su ejecución.

Esta caracterización tomó en cuenta, mediante la valoración los factores que serán impactados, su aporte al estado actual del ecosistema; considerando su ubicación, calidad, diversidad, el grado de afectación que presentan y su facilidad de recuperación.

Se considera en el análisis del escenario final, la dinámica ambiental, en función de la intensidad y permanencia de los impactos ambientales residuales (remanentes a pesar de la aplicación de las medidas de mitigación) y de los no mitigables, se presenta el pronóstico de la calidad ambiental del sitio durante la vida útil del proyecto, con respecto a las tendencias de desarrollo y/o deterioro natural de los ecosistemas.

Para la formulación del pronóstico referido, es preciso distinguir los siguientes escenarios del sistema ambiental:

- Sin el proyecto
- Con el proyecto
- Con el proyecto y las medidas planteadas

El pronóstico resultante, en sus tres momentos, emana de la interacción que se da entre el desarrollo del proyecto con el medio físico (impactos ambientales), la aplicación de las medidas de carácter preventivo, que evitan o limitan el alcance de los impactos, las medidas de mitigación que reducen los mismos, y el desarrollo de los componentes renovables del sistema.



## Sin el proyecto:

De acuerdo con los resultados obtenidos en la evaluación de la calidad ambiental de los factores, respecto a su óptimo; se tiene que la calidad del agua es aceptable, aunque esta no se encuentre disponible en la superficie propuesta debido a la inexistencia de escurrimientos o cuerpos de agua permanentes, excepto por el escurrimiento principal Río Jalpan de tipo semipermanente (intermitente) en algunas partes de su trayectoria pero que conforme a los aportes de aguas residuales que recibe aguas arriba en la CHF específicamente de la planta de tratamiento en la comunidad de Ahuacatlán de Guadalupe, Pinal de Amoles, su calidad no es apta para consumo humano. Esta es almacenada en la presa Jalpan, aguas debajo de la localización del proyecto, para abastecer el sistema de riego y mediante cloración en la red de agua de la cabecera municipal sin embargo no es potable.

Donde se pretende la construcción de la brecha para la red de distribución de energía eléctrica, presenta vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia en 0.2308 ha que representa menos del 50% de la superficie total de la brecha (0.4795 ha con uso diverso al forestal). La superficie de la línea de baja tensión se encuentra enmarcada por el asentamiento humano de Río adentro (comunidad beneficiada), así como los márgenes de sus vías de acceso.

La calidad del aire es buena ya que no se encuentran fuentes emisoras como las industrias y gran afluencia vehicular, ni se lleva a cabo la incineración de residuos tóxicos al aire libre. Por su parte los caminos a Capulines y Río adentro aun carecen de revestimiento (carpeta asfáltica), por lo que el tránsito vehicular habitual de baja intensidad sobre estas vías genera cierto grado de erosión el suelo.

En el sistema ambiental (área de influencia directa del proyecto), se localizan las comunidades de Capulines y Puerto de hoyos con sus respectivas tierras de labor para la actividad agrícola y ganadera de baja escala. La preparación de las tierras para la siembra, aunado a la erosión que se lleva a cabo de manera natural en el SA debido a las pendientes, tipo de suelo y cobertura forestal, presentan un grado de erosión leve según datos geográficos de la CHF estimada en (4.528 tns/ha /año), lo que representa una pérdida de 1.045 tons/año solo en la superficie del proyecto que aun cuenta con vegetación forestal.

El polígono del desarrollo urbano del centro de población de Jalpan de Serra en el que se ubica el proyecto, constituye actualmente un espacio en el que se abastecen los

servicios básicos a la población que se asienta en su superficie, en que en mayor o menor medida se incrementa la infraestructura; por lo que se vislumbra que en el mediano plazo seguirán presentándose cambios en la naturalidad del paisaje, contrastes heterogéneos, dominados por obras civiles.

Finalmente por estas condiciones, el área de influencia directa del proyecto no se clasifica como un sitio importante como ruta de migración de la fauna; a diferencia de la Presa Jalpan (sitio Ramsar), localizada aguas abajo del sitio de construcción del proyecto en donde este embalse es importante para el refugio de aves migratorias, que perchan y se alimentan en la vegetación limítrofe al vaso de la presa. Hacia el sitio donde se localiza el proyecto son pocos los avistamientos que se tienen de fauna dadas las condiciones de impacto y de presencia humana.

Por lo tanto se concluye que la superficie en la que se pretende llevar a cabo el proyecto, se encuentra en un estado de degradación con perspectivas, en el mediano plazo, de declinación de la vegetación que sustenta y la configuración del paisaje por fragmentación, principalmente.

#### **Con el proyecto sin medidas de mitigación:**

Existe un riesgo inminente a los recursos forestales, el medio ambiente, los ecosistemas o sus componentes; que pudieran producirse por el desarrollo de las obras no autorizadas o realizadas fuera del marco normativo, esto en virtud de la importancia que tiene el conservar los recursos naturales en el ANP.

Como fue señalado en varios apartados del documento, parte de la superficie del proyecto (0.2308 hectáreas) se pretende afectar con la remoción de vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia para la construcción de la brecha del derecho de vía de la línea de media tensión, y la afectación de algunos ejemplares arbóreos de la vegetación marginal (orilla del camino), para liberar el espacio de los conductores de la línea de baja tensión, que abastecerán de energía eléctrica a las viviendas de la comunidad de Río adentro.

Estas actividades constituyen un riesgo inminente de equilibrio ecológico, en virtud de que provocan la alteración de la relación entre los elementos naturales (flora y fauna) que conforman el ambiente afectando negativamente el desarrollo de los seres vivos y su entorno y que puede ocasionar:

- a) Un ligero cambio en el microclima casi imperceptible debido a la pequeña superficie de CUSTF.

- b) Disminución en la infiltración del agua pluvial para su recarga de mantos acuíferos.
- c) Disminución en la captación de CO<sub>2</sub> para la producción de O<sub>2</sub>
- d) Erosión hídrica de suelo fértil sobre la superficie de CUSTF en 1.5990 toneladas anuales.
- e) Disminución de la cobertura vegetal en 0.2308 ha.
- f) Alteración de corredores biológicos que afecte las cadenas alimenticias,
- g) Alteración de sitios de anidación de aves.

El llevar a cabo el proyecto sin la planeación y aplicación de medidas preventivas podría derivar en una afectación de los recursos ambientales que en muchos de los casos la aplicación de medidas no compensan los impactos generados, por ejemplo la extinción de especies de flora y fauna o la contaminación irreparable de cuerpos de agua subterránea o el deslizamiento del suelo afectando la calidad y la permanencia de los cuerpos de agua u ocasionando la desertificación de áreas productivas.

El paisaje se vería afectado por la realización de las actividades sin control, por el desorden en la ejecución de las actividades, el impacto de áreas no previstas, la acumulación y abandono de materiales y residuos en el sitio del proyecto, la aplicación de malas practicas que demeriten la calidad escénica aún mas del impacto que ya presentan las superficies de construcción.

### **Con el proyecto y con las medidas de mitigación:**

Con la presentación de este documento (MIA-P) se pretende obtener el permiso en materia de impacto ambiental y con la presentación del ETJ correspondiente por el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, para cumplimiento del marco normativo, mitigando los impactos generados por la remoción de vegetación en una superficie de 0.2308 hectáreas que presentan vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia en proceso de degradación y por el resto de las actividades de construcción operación y mantenimiento del proyecto.

En la manifestación de impacto ambiental y ETJ respectivo se incluyen medidas tendientes a la reducción y recuperación de los impactos derivados por el CUSTF y en general de la superficie propuesta:

- Se evitará la pérdida del suelo por procesos erosivos, previniendo el contacto de escurrimientos con la superficie desprovista de vegetación, evitando arrastre hacia las partes bajas que ocasione el azolve de corrientes.

- Con la aplicación de las obras de conservación de suelos como la construcción de 8 presas de piedra acomodada (3m x 1m x 0.8m) en escurrimientos a ambos lados de la superficie afectada y barreras filtrantes (pretilos) sobre la superficie de CUSTF, se prevé la retención de toneladas de suelo por año que dejarán de erosionarse.
- Se introducirán vehículos (para el levante y transporte de postes) en buen estado para evitar derrames que contaminen el suelo y la hidrología superficial y subterránea, por lo que se mantendrá la calidad del agua en el sistema ambiental debido a que tampoco se prevé el vertido de residuos o aguas residuales sanitarias al suelo o su descarga en cuerpos de agua sin recibir tratamiento previo.
- Se moderará la velocidad de circulación de vehículos del proyecto para mantener la calidad del aire.
- Con la actividad de ahuyentamiento de fauna silvestre previo a los trabajos de remoción de vegetación, se evitara el daño a especímenes de lento desplazamiento llevando a cabo su captura y reubicación de aquellos que no puedan desplazarse por sí solos fuera del sitio de afectación. El personal capacitado y advertido evitará molestar, capturar y saquear a la fauna silvestre; el supervisor ambiental estará al pendiente del desarrollo de las actividades.
- Reforestación de 0.5 hectáreas con una densidad de 750 plantas/ha (375 plantas) en una superficie desprovista de vegetación al interior de la microcuenca con especies nativas: *Lysiloma microphylla*, *Neopringlea integrifolia*, *Bursera simaruba* y *Guazuma ulmifolia*, con la construcción de terrazas individuales. De este modo se compensará una superficie mayor a la que se pretende afectar por el proyecto.
- Se prevé el rescate y reubicación de especies de todas y cada uno de los ejemplares de especies de cactáceas presentes en el área de cambio de uso de suelo. En este sentido el rescate y reubicación estará dirigido a las especies de: ***Nopalea dejecta***. Ubicándolas en las orillas de la superficie de CUSTF.
- Picado y dispersión de los ejemplares arbustivos de: ***Croton ciliatoglandulosus*, *Capsicum ciliatum*, *Lippia oaxacana*, *Lantana velutina*, *Iresina calea*, *Sida acuta*, *Eupatorium haenkeanum*, *Lantana cámara*, *Pithecoctenium crucigerum*, *Vernonia greggii*, *Tamonea curassavica*, *Montanoa tomentosa*, *Brickellia amblyolepis*, *Schoepfia schreberi*, *Petrea volubilis*, *Triumfetta semitriloba*, *Verbesina persicifolia* y *Wissadula rostrata***, y rescate y reubicación de las especies ***Verbesina virgata*, *Annona globiflora*, *Salvia melissodora*, *Hyptis albida* y *Oncidium cebolleta*** de las cuales se rescatarán el 50% de su totalidad, para su posterior reubicación en cualquiera de las dos áreas destinadas para la reubicación de flora.

- Al igual que en el estrato arbustivo se propone la reposición de los individuos de herbáceas a partir de banco de semillas en el suelo (BSS), para lo cual se prevé el picado y dispersión de ramas y ramillas de las especies: *Lasiacis ruscifolia*, *Ruellia nudiflora*, *Tretamerium nervosum*, *Salvia coccinea*, *Ocimum campechianum*, *Trafia volubilis*, *Phanerophlebia umbonata*, *Hedeoma palmeri*, *Satureja mexicana*, *Justicia caudata*, *Evolvulus alsinoides*, *Dalechampia scandens* y *Matelea pilosa*, especies que arrojaron un valor de importancia más alto a nivel de zona de cambio de uso de suelo, en comparación con la microcuenca.
- No se afectarán especies bajo alguna categoría de riesgo porque no se encuentran especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, por lo tanto no se pondrá en riesgo la biodiversidad.

Se llevará a cabo la plática de concientización ambiental a los trabajadores para cumplimiento del plan de vigilancia ambiental y se mantendrán en orden las actividades y la disposición de materiales para evitar afectar lo menos posible el paisaje. Se ajustarán las jornadas a horas adecuadas para no afectar a la población y a la fauna. Se proveerá de equipo de protección al personal evitando accidentes. Se prevé la derrama económica local y la generación de empleos ya que se dará preferencia a los habitantes de Río adentro en el desarrollo de actividades que no requieren personal calificado.

En este sentido se contempla que la ejecución del proyecto con las medidas propuestas, reducirá y compensará los impactos ambientales generados casi en su totalidad, a excepción de aquellos que no pueden ser compensados en su totalidad y que permanecerán como impactos residuales, dadas las características propias del proyecto ya que se trata de la construcción de infraestructura que será permanente durante toda la vida útil del proyecto y la remoción parcial de la vegetación de forma cíclica para el mantenimiento de la brecha, que permita mantener la infraestructura en buen estado y funcional.

## **Evaluación de alternativas:**

El proyecto se establece en la ruta considerada como la mejor alternativa técnica y económica, en distancia, condiciones topográficas, suministro de energía y conservación de recursos.

Desde su planeación, el proyecto tomo en cuenta la viabilidad ambiental, y las consideraciones de los Planes de ordenamiento del territorio de los tres niveles de gobierno, así como los instrumentos de política ambiental y de zonificación, evitando contraponerse con los lineamientos, ubicándolo en donde la pendiente favorece su realización, evitar zonas de riesgo y la afectación de grandes superficies de ecosistemas relevantes con endemismos y especies en riesgo. Fue importante que su ubicación se encuentra dentro del Plan de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Jalpan de Serra, en una superficie con categoría de PEF (protección ecología forestal) pero donde el proyecto esta permitido con el uso de suelo; así como la zonificación del PM de la RBSG en donde se promoverá la dotación de servicios a la población de los asentamientos humanos previa autorización en materia de impacto ambiental.

El trazo de la red de energía eléctrica, conforme a las condiciones descritas anteriormente se hizo considerando las normas de la CFE, para la distribución de energía eléctrica en áreas rurales, pudiendo establecerse con el ancho de brecha mínimo que permita la obtención del visto bueno para energizar la línea y el correcto funcionamiento.

Se cuenta con la sección de derechos, al promovente, para poder realizar el cambio de uso de suelo por parte del propietario del terreno y se emplearon los márgenes de las vías de comunicación para la distribución hacia las viviendas respetando en todo momento la propiedad particular.

Los impactos que serán generados tienen un grado de acción sobre cada uno de los componentes del ecosistema como se muestra en la tabla diseñada para la evaluación de la calidad ambiental. La aplicación de las acciones de mitigación contempladas en la ejecución del proyecto ayudará considerablemente en la reducción de algunos de estos impactos identificados. Se estima que las medidas preventivas y correctivas propuestas, son suficientes y adecuadas para disminuir, resarcir o atenuar los impactos ambientales negativos de tal manera que se mantengan en el Sistema Ambiental, la cantidad y calidad de los recursos naturales con los que se cuenta, y se contemplarán aquellas que la Secretaría considere pertinentes.

## VII2 Programa de vigilancia ambiental

El programa de vigilancia ambiental se basa en la verificación de los avances, de las medidas de mitigación de impactos ambientales propuestas, y tiene como objetivos básicos los siguientes:

- ✓ Establecer la metodología para la evaluación de las medidas precautorias y de mitigación de los posibles impactos originados por el proyecto en cada una de sus actividades, designando los parámetros de evaluación y los periodos en que se han de efectuar las mismas.
- ✓ Controlar la adecuada ejecución de las medidas: preventivas y de mitigación de impacto ambiental, previstas en este documento.
- ✓ Verificar los estándares de calidad de los materiales, medios y procesos empleados en las actuaciones de índole ambiental.
- ✓ Comprobar la eficacia de las medidas protectoras y correctivas establecidas y ejecutadas. Cuando tal eficacia se considere insatisfactoria, se establecerán las causas y las medidas adecuadas (emergentes).
- ✓ Detectar impactos no previstos en el estudio de impacto ambiental y prever las medidas adecuadas para reducirlos, eliminarlos y/o compensarlos.
- ✓ Es una fuente de datos importante para mejorar el contenido de futuros estudios de impacto ambiental, pues permiten evaluar hasta qué punto las predicciones efectuadas son correctas.
- ✓ Informar al promovente y a las autoridades implicadas sobre los aspectos, objeto de vigilancia y ofrecerle un método sistemático, lo más sencillo y económico posible para realizar la vigilancia de una forma eficaz.
- ✓ Describir el tipo de informes, la frecuencia y periodo de su emisión que deban remitirse a la autoridad correspondiente.

En las tablas siguientes se muestra el sistema que garantiza el cumplimiento de las medidas de mitigación y compensación contenidas en el presente estudio de impacto ambiental (programa de vigilancia ambiental). Para ello se han descrito con suficiente grado de detalle el seguimiento que se va a realizar sobre los elementos del medio natural, conforme al plan de actividades del proyecto. Indicando el método, la capacidad del personal para su realización, la frecuencia de seguimiento.

**Tabla 72** Programa de vigilancia ambiental

<b>SUELO</b>									
<b>Actividades impactantes:</b> Cambio de uso de suelo (desmonte); distribución, parado y plomeado de postes									
Medidas de prevención - mitigación propuestas	Etapas	Clasificación	Forma de realización	Indicador	Encargado	Periodo de ejecución y vigilancia	Medio de verificación	Resultados esperados	Nivel o límite crítico
Construcción de barreras sedimentadoras de piedra acomodada en líneas perpendiculares a la pendiente (pretiles), para la retención de suelo en un área desprovista de vegetación y/o sobre la superficie de cambio de uso de suelo.	Preparación del sitio después del desmonte	Prevención y Mitigación	Se localizará una superficie con problemas de erosión y/o dentro de la superficie de CUSTF para la construcción de las barreras de piedra, ubicándolas en curvas de nivel, empleando el material rocoso existente en el sitio de construcción, iniciando su construcción después de ejecutar el CUSTF y anticipándose al periodo de lluvias.	Volumen calculado de obras y cantidad de suelo retenido, conforme al programa anexo.	Personal, Residente de obra, supervisor ambiental	Inmediatamente al terminar las actividades de CUSTF, intensificando su vigilancia en el periodo de lluvias.	Bitácoras de obra, informe y Memoria fotográfica	Evitar la pérdida de suelo en las superficies desprovistas de vegetación	Evidencia de erosión por presencia de suelo acarreado fuera del sitio.
<b>Acciones de respuesta:</b> El supervisor ambiental al detectar la presencia de suelo arrastrado fuera de las superficies de construcción ordenará la construcción inmediata de la barrera, si aun no se ha iniciado con su construcción, solicitando al contratista incrementar personal para realizarla en menor tiempo posible.									
Construcción de muros secos (presas de piedra acomodada) en los escurrimientos próximos a la superficie del proyecto para contener erosión de suelos.	Preparación del sitio, después del desmonte	Mitigación	Construir muros secos (presas de piedra acomodada) en los escurrimientos naturales, a ambos lados de la superficie de CUST, unos metros aguas abajo de la superficie desmontada, hacia donde pueda dirigirse los materiales acarreados; para contener su erosión y desplazamiento. Empleando material rocoso del sitio	Volumen calculado de las obras y cantidad de suelo retenido, conforme al programa anexo.	Personal, Residente de obra, supervisor ambiental	Inmediatamente al terminar las actividades de CUSTF, intensificando su vigilancia en el periodo de lluvias.	Bitácora y memoria fotográfica	Evitar el arrastre de suelo hacia las partes bajas de la microcuenca.	Evidencia de erosión por presencia de suelo acarreado fuera del sitio.
<b>Acciones de respuesta:</b> El supervisor ambiental al detectar el arrastre de partículas de suelo sobre los escurrimientos naturales próximos al sitio de CUSTF ordenará la construcción inmediata de los muros, si aun no se ha iniciado, solicitando al contratista incrementar personal para realizarla en el menor tiempo posible.									



AGUA									
<b>Actividades impactantes:</b> Cambio de uso de suelo; Trazo y apertura de cepas									
Medidas de prevención - mitigación propuestas	Etapas	Clasificación	Forma de realización	Indicador	Encargado	Periodo de ejecución y vigilancia	Medio de verificación	Resultados esperados	Nivel o límite crítico
Realizar las actividades de remoción de la vegetación (desmonte) en temporada de estiaje.	Preparación del sitio (CUSTF)	Prevención, mitigación	Iniciar y concluir las actividades de cambio de uso de suelo en la temporada de secas para evitar el arrastre de partículas de suelo hacia los escurrimientos.	Calidad del agua sin sólidos (suelo) en suspensión	Personal, residente de obra, supervisor ambiental	Durante el proceso de CUSTF	Bitácora de obra y Memoria fotográfica	Evitar el arrastre de suelo hacia las partes bajas de la microcuenca.	Primera lluvia de la temporada y aun no se haya realizado el CUSTF
<b>Acciones de respuesta:</b> Se programará la preparación del sitio con tiempo suficiente para realizarse en la temporada de estiaje. Cuando se aproximen las lluvias deberán realizarse conjuntamente las obras para el control de la erosión. En caso extremo suspenderán las actividades reprogramando su ejecución cuando el periodo de lluvias haya concluido.									
Evitar el paso de agua sobre los sitios sin cubierta vegetal, con suelo expuesto a la erosión que contribuya al arrastre de partículas, contaminación de escurrimientos y su deposición aguas abajo de la microcuenca.	Preparación del sitio, Construcción	Prevención, Mitigación	Se construirán barreras sedimentadoras que consisten en muros de piedra acomodada en curvas de nivel de 30 x 30 x 30 cm sobre la superficie desprovista de vegetación (CUSTF) para contener las corrientes de agua, disminuyendo el impacto erosivo. Además de las presas descritas en el programa anexo.	Calidad del agua sin presencia de sólidos (suelo) en suspensión	Trabajadores, residente de obra, supervisor ambiental	Posterior a las actividades de retiro de vegetación y previo al abandono temporal del sitio	Bitácora de obra y Memoria fotográfica	Reducir la velocidad de escurrimiento del agua de lluvia	Primera lluvia del periodo y no se hayan realizado las obras
<b>Acciones de respuesta:</b> Se programará la construcción de las barreras sedimentadoras, inmediatamente después del cambio de uso de suelo para prevenir el arrastre de partículas ante la presencia de lluvias. Cuando se esté llegando a la época de lluvias y no se haya realizado se solicitará que realicen con prioridad y en el menor tiempo estimado. En caso contrario se suspenderán las actividades de preparación hasta un periodo adecuado.									

AIRE									
<b>Actividades impactantes:</b> Cambio de uso de suelo (desmante); Acarreo de materiales									
Medidas de prevención - mitigación propuestas	Etapas	Clasificación	Forma de realización	Indicador	Encargado	Periodo de ejecución y vigilancia	Medio de verificación	Resultados esperados	Nivel o límite crítico
Moderar la velocidad de circulación de los vehículos de transporte en los caminos de terracería para reducir la generación de polvos por el levantamiento de partículas de suelo	Acarreo de materiales, Construcción	Prevención	Se mantendrá vigilancia durante el acarreo de materiales para evitar la circulación a velocidad excesiva sobre los caminos de acceso al proyecto	Calidad del aire	Choferes, residente de obra, supervisor ambiental	Durante el movimiento de vehículos en todo el periodo de vigencia del proyecto	Reporte del supervisor ambiental	Reducir las emisiones de material particulado	Ambiente con polvos en suspensión
<b>Acciones de respuesta:</b> al detectarse la presencia de polvos en suspensión generado por transito de vehículos del proyecto a velocidad no moderada, se establecerán sanciones a los conductores y se colocarán topes de tierra compactada, provisionales en la superficie del camino de terracería									
Queda prohibida la extensión de las jornadas de trabajo en actividades que provoquen ruidos excesivos y se constituyan en una molestia para los habitantes próximos a la obra.	Preparación del sitio, Construcción	Mitigación	Ajustar las jornadas laborales de las actividades generadoras de ruidos de 8:00 am a 6:00 pm	Entrevistas con lugareños sobre el cumplimiento de la medida propuesta	Operadores, Residente de obra, supervisor ambiental	Durante la ejecución del proyecto	Bitácora de obra, reportes de lugareños	No emitir ruidos fuera de horarios inadecuados	Presencia de fuertes ruidos de las actividades del proyecto fuera de los tiempos establecidos
<b>Acciones de respuesta:</b> Al concluir la jornada laboral, se suspenderán todas las actividades generadoras de ruidos excesivos. Se respetarán los horarios establecidos en las jornadas laborales, informando al supervisor ambiental el retiro de personal de la superficie del proyecto.									

PAISAJE									
<b>Actividades impactantes:</b> Rescate y reubicación de flora; Cambio de uso de suelo; Poda de ramas en arbolado marginal (orilla del camino); Distribución parado y plomeado de postes; Vestido de estructuras en media y baja tensión; Tendido, emplomado y tensionado de conductores.									
Medidas de prevención - mitigación propuestas	Etapa	Clasificación	Forma de realización	Indicador	Encargado	Periodo de ejecución y vigilancia	Medio de verificación	Resultados esperados	Nivel o límite crítico
Emplear las áreas estrictamente necesarias para el proyecto, evitando utilizar patios de concentración que impliquen cambios en la condición actual del paisaje.	Construcción	Mitigación	No se permitirá la apertura de espacios adicionales a la superficie contemplada por el proyecto y el espacio para el almacenamiento temporal de materiales.  Se surtirán los materiales conforme se vayan empleando evitando su acumulación excesiva.	Superficie ocupada por el proyecto igual a la contemplada en el estudio	Operadores, Residente de obra, supervisor ambiental	Durante la ejecución del proyecto	Memoria fotográfica	Superficies de trabajo ordenadas y despejadas	Concentración de material y maquinaria en sitios muy visibles del proyecto por más de una semana
<b>Acciones de respuesta:</b> Cuando se exceda el número de vehículos de transporte o maquinaria estimados por el proyecto (2 grúa-camión, 1 compresor, 2 camionetas) o se ubique estacionada en algún sitio no autorizado, el residente de obra inmediatamente deberá hacer que se retire del lugar; evitando aglomeraciones, solicitando una programación de las actividades que eviten su concentración en un solo punto.									
Retiro de residuos sólidos del sitio del proyecto y sus colindancias; colocación de recipientes rotulados para la disposición separada de residuos sólidos dentro del área del proyecto a fin de evitar su dispersión no controlada, facilitar su recolección, transporte y disposición final.	Preparación del sitio, Construcción, Abandono	Prevención	Colocación de dos botes debidamente rotulados en la superficie del proyecto para la separación de residuos orgánicos e inorgánicos.	Un bote por tipo de residuo en cada sitio de trabajo	Residente de obra, supervisor ambiental	Durante la ejecución del proyecto	Memoria fotográfica, bitácora de recolección de residuos	Reducción de la cantidad de residuos dispersos en la superficie del proyecto	Cualquier cantidad de residuos dispersos en la superficie de construcción
<b>Acciones de respuesta:</b> Realizar la recolección de residuos existentes en el área del proyecto (durante la preparación del sitio) y realizar el vaciado de los contenedores semanalmente; llevando los residuos al centro de acopio o al relleno sanitario									
Adaptación de los perímetros del área de trabajo, a los rasgos dominantes del paisaje, evitando contornos geométricos excesivamente marcados y acabado de las podas acorde con la estética del arbolado.	Preparación del sitio, Mantenimiento	Mitigación	Efectuar las podas al arbolado marginal con una técnica adecuada que evite cortes rectos, despuntes, desgajamientos, ramas colgadas o la desproporción de las copas.	Número de árboles necesarios y podados adecuadamente	Personal, residente de obra, supervisor ambiental	Preparación del sitio, construcción y Mantenimiento	Evidencia fotográfica (antes-después)	Árboles podados adecuadamente con buena apariencia	Número de árboles mal podados (1)
<b>Acciones de respuesta:</b> El supervisor ambiental en acuerdo con el contratista señalará al personal encargado de podas, el punto adecuado en el árbol para realizar el corte, a fin de mantener la estructura natural del árbol, supervisando la técnica de realización. Podas mal realizadas tendrán que ser corregidas en el momento.									

VEGETACIÓN									
Actividades impactantes: Cambio de uso de suelo (desmante); Vestido de estructuras en media y baja tensión; Tendido emplomado, tensionado y enclomado de conductores									
Medidas de prevención - mitigación propuestas	Etapas	Clasificación	Forma de realización	Indicador	Encargado	Periodo de ejecución y vigilancia	Medio de verificación	Resultados esperados	Nivel o límite crítico
Picado y dispersión de material vegetal en áreas donde la vegetación es menos densa para favorecer su incorporación al suelo, la dispersión de semillas y regeneración.	Preparación del sitio (desmante)	Mitigación	Los residuos de la vegetación removida serán acarreados, picados con machetes y dispersos en la orilla del polígono de cambio de uso de suelo y sobre sitios con menor cobertura para promover su incorporación al suelo y dispersión de semillas.  También podrán dispersarse en la superficie de CUST después de los trabajos de construcción.	Superficies cubiertas con residuos vegetales derivados del CUSTF y evaluaciones de regeneración	Personal, residente de obra, supervisor ambiental	Durante la ejecución del CUSTF	Memoria fotográfica de la superficie antes y después de la actividad.  Evidencia de la regeneración	Regeneración natural de especies en el sitio (repoblación)	Primer lluvia de la temporada y no se ha realizado la pica y dispersión de residuos
<b>Acciones de respuesta:</b> El supervisor ambiental deberá verificar el cumplimiento, encontrando las razones por las cuales no se haya realizado y ver la forma de que se realice inmediatamente antes de que se haya establecido la temporada de lluvias.									
Reforestación de una superficie superior a la afectada por el CUS, dentro del sistema ambiental, empleando cuatro especies nativas del tipo de vegetación afectado, garantizando su sobrevivencia.	Vigilancia del proyecto (Ajustado al periodo de lluvias)	Compensación	Las especies que se emplearán en esta actividad provendrán de un vivero lo más cercano del área al proyecto y se llevará a cabo conforme al programa de reforestación propuesto en 0.5 has. Empleando 750 plantas/ha en las cantidades por especie especificadas en el programa de reforestación.  Se realizará una terraza a cada arbolito para captar humedad.	Sobrevivencia de la reforestación superior al 70%	Personal, residente de obra, supervisor ambiental	En la primer temporada de lluvias después del CUSTF y a los 2 años siguiente de su establecimiento	Memoria fotográfica y evaluaciones de sobrevivencia de la reforestación durante 2 años posteriores al establecimiento	Establecimiento con sobrevivencia superior al 70%	Temporada de lluvias establecida y no se realizó la reforestación y si la sobrevivencia es inferior al 70%
<b>Acciones de respuesta:</b> El supervisor ambiental deberá verificar el cumplimiento, encontrando las razones por las cuales no se haya plantado y ver la forma de que se realice. Efectuando riegos de auxilio en caso necesario. Si no se cumple con la sobrevivencia esperada, se ordenará el replante al año siguiente para alcanzar los objetivos planteados.									

FAUNA									
Actividades impactantes: Auyentamiento de fauna silvestre; Cambio de uso de suelo (desmonte); Distribución, parado y plomeado de postes									
Medidas de prevención - mitigación propuestas	Etapa	Clasificación	Forma de realización	Indicador	Encargado	Periodo de ejecución y vigilancia	Medio de verificación	Resultados esperados	Nivel o límite crítico
Evitar la operación de motosierras, maquinaria y camiones dentro del horario de descanso de la fauna silvestre (crepuscular), ajustando estas actividades a jornadas de trabajo en horas adecuadas.	Preparación del sitio, Construcción	Mitigación	Establecer jornadas de trabajo de 8:00am a 6:00 pm sobre todo para las actividades que generen ruidos y vibraciones excesivos.	Equipo y Maquinaria en reposo fuera de los horarios establecidos.	Operadores, Residente de obra, supervisor ambiental	Entre jornadas laborales	Bitácoras de trabajo, entrevistas con lugareños	Mantener la biodiversidad en el sitio, afectar lo menos posible la fauna silvestre	Trabajos que generen ruidos excesivos en horarios muy temprano y muy tarde (antes de las 8:00 am y después de 6:00 pm)
<b>Acciones de respuesta:</b> El supervisor ambiental solicitará ajustar las jornadas laborales para no realizar actividades en horas muy tempranas ni tardes, es responsabilidad del residente de obras acatarse a los horarios ya establecidos.									

El período durante el cual tendrá eficacia el programa de vigilancia ambiental será durante la vigencia del proyecto: preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, durante el desarrollo de las medidas preventivas, de mitigación y de compensación ambiental propuestas.

#### VII21 Responsable del seguimiento

El cumplimiento, control y seguimiento de las medidas de prevención, mitigación y compensación de impacto ambiental (propuestas en este documento) son responsabilidad del promovente y el contratista, quienes lo ejecutarán con personal propio o mediante asistencia técnica que llevará a cabo la supervisión ambiental. Para lograrlo se contará con la asesoría del prestador de servicios técnicos responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental y se invitará a las autoridades competentes a realizar visitas de inspección durante y al término de los trabajos.

#### VII22 Metodología de seguimiento

El cumplimiento de lo previsto en esta MIA-P, se efectuará desde el inicio de las actividades de preparación del sitio y de manera continua a lo largo del proyecto hasta su conclusión y dos años posteriores a su puesta en marcha en el seguimiento de la reforestación , a fin de:

1. Asegurar el cumplimiento de todas las medidas contempladas en el documento.
2. Hacer accesible la información.
3. Dejar constancia documental de cualquier incidencia en su desarrollo.

La metodología, programación y parámetros empleados en el plan de vigilancia ambiental podrán ser mejorados en cualquier momento a fin de hacerlo más eficaz y contemplar aquellas acciones emergentes que requieran ajustes.

Algunos impactos a generar pueden ser vigilados mediante la observación directa y el acompañamiento, sin que se requiera de análisis físicos o químicos detallados o metodologías complejas en la determinación del grado de afectación, ya que la mayor parte de ellos pueden evitarse con medidas preventivas o mitigarse con acciones sencillas perfectamente ensayadas y documentadas.

La realización del seguimiento se basa en la formulación de indicadores, que proporcionen la forma de estimar de manera cuantificada y simple la realización de las medidas previstas y sus resultados. Se podrán emplear:

- ✓ Indicadores de realización, que miden la aplicación y ejecución efectiva de las medidas de mitigación y correctoras.

- ✓ Indicadores de eficacia, que miden los resultados obtenidos con la aplicación de las medidas de mitigación y correctoras, correspondientes.

De los valores tomados por estos indicadores se deducirá o no la necesidad de aplicar medidas correctoras de carácter complementario.

Previo a la ejecución de la obra, en la autorización de esta Manifestación de Impacto Ambiental se mencionarán las condicionantes a las que deban ponérseles atención previa, durante y después de la ejecución del proyecto, descritas en el presente documento más aquellas que la Secretaría considere pertinentes y que deban ser sometidas a consideración en el Estudio Técnico Económico, correspondiente.

La mejor metodología de seguimiento será mediante la aplicación al pie de la letra de cada una de las acciones contenidas en el programa de vigilancia ambiental, comprobar mediante fotografías, video, documentos, y cualquier otro medio que permita su evaluación y evidencia de cumplimiento.

#### VII23 Retroalimentación de resultados

Se efectuarán evaluaciones permanentes conforme al programa de vigilancia ambiental. Se revisarán los parámetros establecidos en la normatividad aplicable y en caso necesario se ajustarán y propondrán nuevas formas de evaluación en dicho plan a fin de corregir o mejorar los resultados obtenidos. Con estas nuevas propuestas se evaluará y escogerá aquella acción que mejor represente la comparación entre el escenario modificado antes y después de aplicar las medidas correctoras. Los resultados se darán a conocer en los informes enviados a la PROFEPA con copia para la Secretaría o en el orden que esta considere pertinente.

### VII3 Conclusiones

Derivado del análisis descrito en el apartado “Pronósticos ambientales y en su caso, evaluación de alternativas”; se llegó a las siguientes conclusiones:

- ✓ El presente estudio de impacto ambiental, se elabora con el fin de llevar cabo el cumplimiento de la normatividad (de carácter preventivo) para ejecutar el proyecto que además implica el cambio de uso de suelo en terrenos forestales; atendiendo las medidas de mitigación por los impactos que se generen.
- ✓ Derivado del análisis del sistema ambiental actual se demuestra que las condiciones del sitio de construcción se encuentran impactadas al situarse dentro

del polígono del Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Jalpan de Serra (vigente), en un uso de suelo de Protección Ecológica Forestal (PEF) pero que la actividad no se encuentra prohibida, y por lo tanto se contempla la provisión de servicios públicos a los habitantes dentro de esta zonificación.

- ✓ El sistema ambiental presenta los efectos por los asentamientos humanos, vías de comunicación, servicios y las actividades agropecuarias, por el tránsito de personas en el interior del predio, daño a la vegetación y deposición de residuos sólidos urbanos dispersos.
- ✓ En la preparación del sitio se pretende afectar una superficie de **0.2308 hectáreas** con vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia en proceso de degradación.
- ✓ Se propone el rescate y reubicación de un porcentaje de especies arbustivas y el banco de semillas de las especies arbustivas y herbáceas mediante el picado y dispersión de residuos (señalados en el plan de manejo de vegetación) y el rescate y reubicación del total de ejemplares de la cactácea *Nopalea dejecta*.
- ✓ No se localizan especies forestales a remover, que se encuentren catalogadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010; en ninguno de sus cuatro estratos.
- ✓ Debido a las condiciones de impacto de la vegetación, por el hecho de encontrarse delimitado por las vialidades y asentamientos humanos y sus actividades agropecuarias, es poco probable la presencia y hábitat de especies faunísticas.
- ✓ Los factores ambientales que recibirán mayormente el impacto real por el proyecto son el paisaje, el suelo y la vegetación.
- ✓ La vegetación y el paisaje son los factores sobre los que recaen los impactos residuales por la permanencia de las obras, sin embargo no presentan la mejor condición en el sistema ambiental actual.
- ✓ La metodología empleada en la evaluación del estado ambiental del factor respecto a su óptimo (EAFROs) y la asignación de las Unidades de Calidad Ambiental (UCAs) representan las valoraciones del impacto, resultado de un proceso reflexivo pero a la vez dinámico donde se incluyen los efectos benéficos de las medidas de mitigación.
- ✓ La aplicación de las medidas de mitigación de impactos ambientales reducirán los efectos a los factores mayormente afectados, compensando los servicios ambientales.



- ✓ No se consideran impactos acumulativos o sinérgicos, debido a que los cambios de uso de suelo se encuentran regulados por los instrumentos de ordenamiento territoriales, sobre todo por la ubicación del proyecto al interior del ANP, Reserva de la Biosfera Sierra Gorda.
- ✓ El programa de vigilancia ambiental ayudará a la correcta ejecución de dichas medidas y poder corregirlas o modificarlas, si los resultados esperados no son satisfactorios.
- ✓ Es considerado un proyecto de gran impacto en el desarrollo social por la que ayude a combatir el rezago de la población de Río adentro, en estatus de muy alta marginación por la carencia de servicios.

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

### **VIII1 Formatos de presentación**

#### VIII11 Planos definitivos

Elaborados con base en la cartografía existente del INEGI serie V, y mediante tratamientos fotogramétricos empleando el Programa Acadmap, sobre posición y análisis de los factores y formato de impresión mediante el software ArcMap 10.4.1 y con apoyo del sistema de geoposición espacial en línea Google Earth en algunos aspectos de planeación. Se anexan a la presente Manifestación de Impacto Ambiental la siguiente cartografía:

1. Localización del proyecto
2. Ubicación del proyecto en el SA
3. Elevaciones
4. Red de drenaje
5. Uso de Suelo y Vegetación
6. Topoformas
7. Geomorfología
8. Litología
9. Edafología
10. Climas
11. Precipitación (Isoyetas)
12. UABs
13. UGAs
14. AICA
15. RHP
16. RTP
17. Ubicación en el ANP

#### VIII12 Fotografías

Se anexan fotografías del área del proyecto y su descripción en el pie de foto.

#### VIII13 Formatos

Formatos de campo usados para la valoración de impactos

#### VIII14 Glosario de Términos

## VIII2 Otros anexos

VIII21 Documentación que sustenta la Representación Legal del Promovente

VIII22 Programa de manejo de vegetación (rescate, reubicación y podas)

VIII23 Programa de reforestación.

VIII24 Programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna.

VIII25 Programa de conservación de suelos

PROMOVENTE

ELABORÓ

---

[Redacted signature area for the Promovente]

---

[Redacted signature area for the Elaborador]