Unidad responsable. - Delegación Federal de la SEMARNAT en Durango.

Identificación del documento. - Versión publica de la Manifestación de Impacto Ambiental No. 10/MP-0033/07/16

Sección clasificada. – Páginas 3, 4, y 115 de la Manifestación de Impacto Ambiental.

Fundamento legal. – Fracción VII del artículo 69 de la LGTAIP, correspondiente a la información que permite identificar o hacer identificable a una persona física tales como: dirección; teléfono; correo electrónico; IFE; RFC; cédula profesional; firmas.

TITULAR DEL AREA.

L.A.E. RICARDO EDMUNDO KARAM VON BERTRAB

Fecha y número de acta de la sesión del Comité; Resolución 444/2017, en la sesión celebrada el 9 de octubre del 2017.

ASUNTO: Solicitud de Autorización del Manifiesto de Impacto Ambiental (Modalidad Particular) para el Proyecto **"LD. Y R.D. 34.5 Kv Tierra Azul"** Municipio de Canelas, Durango.

Santiago Papasquiaro, Dgo. 31 de Mayo de 2016.

L.A.E. RICARDO E. KARAM VON BERTRAB
DELEGADO FEDERAL DE LA SEMARNAT
EN EL ESTADO DE DURANGO.
PRESENTE:

Anexo al presente me permito remitir a usted 1 tanto impreso y 4 en disco compacto en formato Word y PDF del Manifiesto de Impacto Ambiental Modalidad Particular y Resumen Ejecutivo del Proyecto denominado **"L.D. y R.D. 34.5 Kv Tierra Azul"** ubicado en el Municipio de Canelas., Durango, promovido por el C. Santiago Chaidez Jiménez, para su revisión, análisis y aprobación en caso de cumplir con los requisitos previstos por la normatividad correspondiente.

Así mismo le manifiesto que la documentación legal certificada en original que se requiere se encuentra en el Estudio Técnico Justificativo de este mismo proyecto, entregado en la Delegación.

Sin otro particular por el momento y agradeciendo de antemano su atención al presente me despido de usted enviándole un cordial saludo.

ATENTAMENTE
PROMOVENTE.

C. Santiago Chaidez Jiménez

C.c.p Archivo

ÍNDICE DE CONTENIDO

I.- DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL 1
I. 1 PROYECTO 1
I.1.1 NOMBRE DEL PROYECTO 2
I.1.2 UBICACIÓN DEL PROYECTO 2
I.1.3 TIEMPO DE VIDA ÚTIL DEL PROYECTO 3
I.1.4 PRESENTACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN LEGAL 3
I.2 PROMOVENTE 3
I.2.2 REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES DEL PROMOVENTE 3
I.2.3 NOMBRE Y CARGO DEL REPRESENTANTE LEGAL 3
I.2.4 DIRECCIÓN DEL PROMOVENTE O DE SU REPRESENTANTE LEGAL PARA RECIBIR U OIR NOTIFICACIONES 3
I.3 RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL 3
I.3.1 NOMBRE O RAZÓN SOCIAL 3
I.3.2 REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES O CURP 3
I.3.3 NOMBRE DEL REPRESENTANTE TÉCNICO DEL ESTUDIO 4
I.3.4 DIRECCIÓN DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO 4
II.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 4
II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO 4
II.1.1 NATURALEZA DEL PROYECTO 4
II.1.2 SELECCIÓN DEL SITIO 5
II.1.5 DIMENSIONES DEL PROYECTO. 9
II.1.6.- USO ACTUAL DE SUELO Y/O CUERPOS DE AGUA EN EL SITIO DEL PROYECTO Y EN SUS COLINDANCIAS 10
II.1.7.- URBANIZACIÓN DEL ÁREA Y DESCRIPCIÓN DE SERVICIOS REQUERIDOS 10
II.2.- CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO 11
II.2.1.- Programa general de trabajo 16
II.2.2.-Preparación del sitio 17
II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto 17
II.2.4 Etapa de construcción 18
II.2.5.- Etapa de operación y mantenimiento 18
II.2.6.- Descripción de obras asociadas al proyecto 20
II.2.7 Etapa de abandono del sitio 20
II.2.8.- Utilización de explosivos 20

II.2.9.- Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera 21
II.2.10 Infraestructura adecuada para el manejo y disposición adecuada de los residuos..... 22
III.- VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULARIZACIÓN DE USO DE SUELO 22
IV.- DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO..... 31
IV.1.- DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO 31
IV.2 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL 48
IV.2.1. Aspectos abióticos..... 48
IV.2.2.- Aspectos bióticos..... 58
Estimar el volumen por especie por predio o predios que faciliten la movilización fuera del predio por su o sus beneficiarios. 76
IV.2.3 Paisaje..... 82
IV.2.4.-Medio socioeconómico 89
V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES 98
V.I. METODOLOGÍA PARA EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES 98
V.1.1. Identificación de impactos..... 104
V.1.2. Lista indicativa de indicadores de impacto..... 105
V.1.3. Criterios y metodologías de evaluación 107
V.1.3.2. Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada..... 107
VI.- MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES 110
VI.1 DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL..... 110
VII.- PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS..... 112
VII.2 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL..... 113
VII.3. CONCLUSIONES 115
VIII.- IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES 116
VIII.1 FORMATOS DE PRESENTACIÓN..... 116
El presente documento se presenta en un original y 4 copias electrónicas 116
VII.1.1Planos definitivos 116
VIII.1.2 Fotografías..... 116
VIII.1.3. Videos..... 116
VIII.1.4. Listas de flora y fauna 116

VIII.2 OTROS ANEXOS 116
VIII.3 GLOSARIO DE TÉRMINOS..... 116
IX. BIBLIOGRAFÍA..... 118

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Datos del responsable técnico 4
Tabla 2 Dirección del responsable técnico 4
Tabla 3 Leyes y reglamentos que rigen la naturaleza del proyecto 4
Tabla 4 Coordenadas de puntos de inflexión de la Línea eléctrica 7
Tabla 5 Superficie total del predio 9
Tabla 6 Superficie a afectar (en m2) con respecto a la cobertura vegetal del área del proyecto 10
Tabla 7 Superficie (m^2) para obras permanentes 10
Tabla 8 Cronograma de trabajo 16
Tabla 9 Lineamientos de la UGA No. 132 23
Tabla 10 Superficie CUSTF 32
Tabla 11 Localidades cercanas a la zona del proyecto 32
Tabla 12 La demografía en el municipio afectado directamente por el proyecto se muestra a continuación 32
Tabla 13 Tipo De suelos presentes en la UGA No. 132 35
Tabla 14 Descripción de los tipos de suelos 37
Tabla 15 Pendientes del sistema ambiental (UGA No132) 40
Tabla 16 Exposiciones encontradas en la zona del sistema ambiental (UGA No. 132) 41
Tabla 17 Hidrología: sistema ambiental UGA 132 44
Tabla 18 Hidrología donde se ubica el sistema ambiental (UGA 132) 44
Tabla 19 Climas en la UGA No. 132 48
Tabla 20 Temperaturas promedio de la estación Meteorológica 48
Tabla 21 Precipitaciones reportada en la Estación Meteorológica 49
Tabla 22 Tipo de suelos presentes en el sistema ambiental (UGA 132) 53
Tabla 23 Descripción de los tipos de suelos 54
Tabla 24 Hidrología: sistema ambiental UGA 132 56
Tabla 25 Cauces 57
Tabla 26 Tipos de vegetación presentes en el sistema ambiental 64
Tabla 27 Especies en el área del proyecto (Estimación maderable y Regeneración) 65
Tabla 28 Especies arbustivas a ser removidas 66
Tabla 29 Especies herbáceas a ser removidas 67
Tabla 30 Especies de cactáceas a ser removidas 67
Tabla 31 Especies en la NOM-059-SEMARNAT 2010 67
Tabla 32 Cálculo del Índice de Shannon Flora a Nivel de Área CUS (Árboles) 69
Tabla 33 Cálculo del Índice de Shannon Flora a Nivel de Área CUS (Arbustos) 71
Tabla 34 Cálculo del Índice de Shannon Flora a Nivel de Área CUS (Herbáceas) 71
Tabla 35 Cálculo del Índice de Shannon Flora a Nivel de Área CUS (Cactáceas) 72
Tabla 36 Valor de Importancia Flora Área CUS (Árboles) 73
Tabla 37 Valor de Importancia Flora Área CUSTF (Arbustos). 74
Tabla 38 Valor de Importancia Flora Área CUSTF (Herbáceas). 74
Tabla 39 Valor de Importancia Flora Área CUSTF (Cactáceas). 74
Tabla 40 Estimación maderable y Regeneración 76
Tabla 41 Especies arbustivas a ser removidas 77

Tabla 42 Especies herbáceas a ser removidas 78
Tabla 43 Especies de cactáceas a ser removidas 78
Tabla 45 Tabla de valores del paisaje. 85
Tabla 46 Resumen de la valoración del paisaje. 86
Tabla 47 Valoración del paisaje mediante tamaño de poblaciones. 86
Tabla 48 Estimación del valor d, por distancia a la población más próxima. 87
Tabla 49Estimación del valor de accesibilidad. 87
Tabla 50 . Estimación del valor de S para el paisaje. 87
Tabla 52 Componentes del Medio Ambiente 99
Tabla 53 Valor de importancia de los Impactos Ambientales 101
Tabla 54 Matriz de Identificación de Impactos 107
Tabla 55 Matriz de valoración de impactos 108

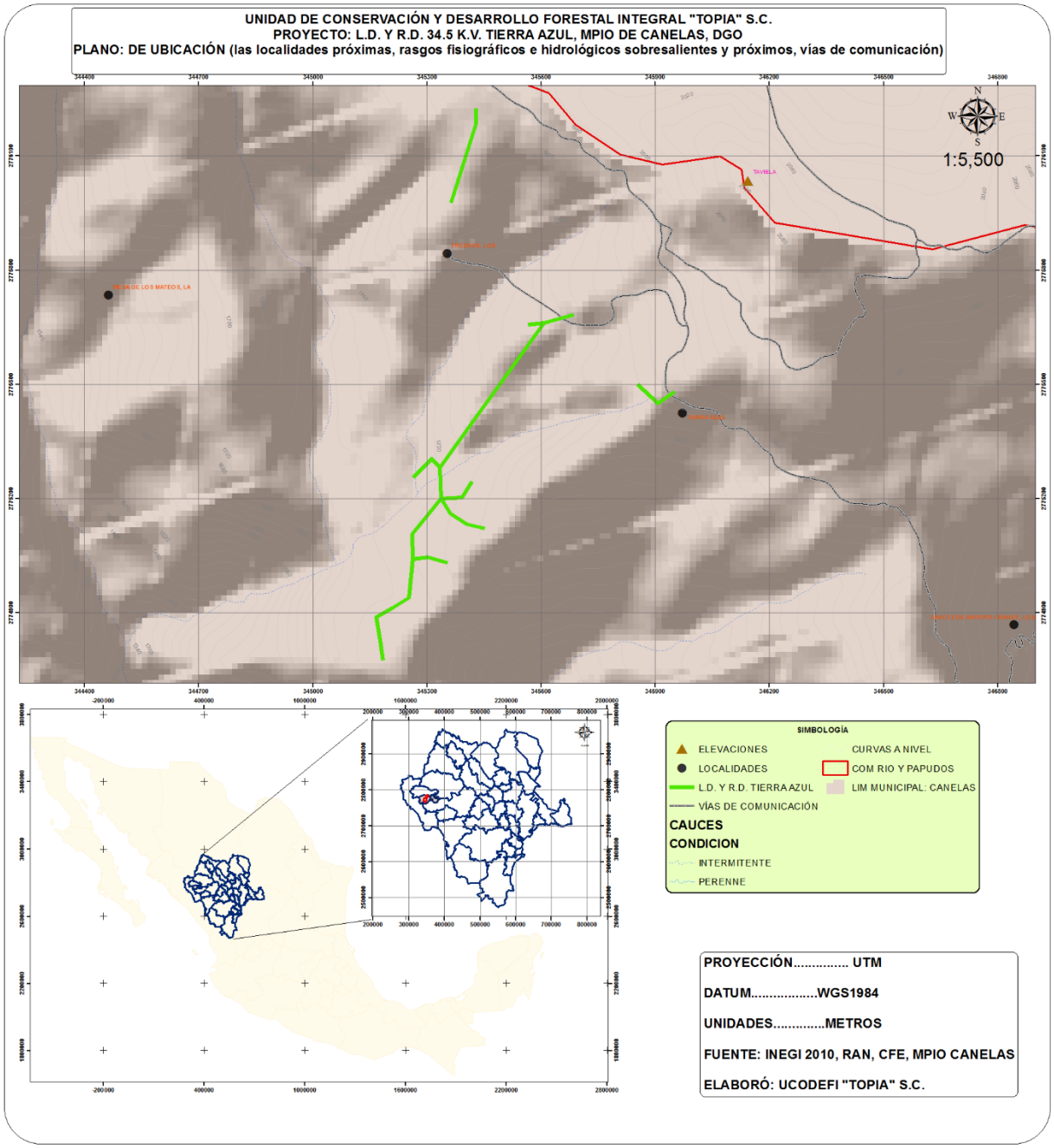
INDICE DE ILUSTRACIONES

Imagen 1 PLANO de ubicación del proyecto, las localidades próximas, rasgos fisiográficos e hidrológicos sobresalientes y próximos, vías de comunicación 1
Imagen 2 Ubicación del proyecto respecto a la cabecera municipal (CANELAS) 2
Imagen 3 Plano de Topoformas 40
Imagen 4 Pendientes del sistema ambiental UGA No. 132 41
Imagen 5 exposición dominante es la Norte seguida muy de cerca por la noreste 42
Imagen 6 Subprovincias fisiográficas donde se ubica el sistema ambiental (UGA 132) 42
Imagen 7 Datos de Coeficiente de Escurrimiento de las Corrientes hidrológicas en el área de la microcuenca 45
Imagen 8 Uso de suelo y tipo de vegetación en el sistema ambiental (UGA 132) 47
Imagen 9 Plano de fallas y fracturas en el área del sistema ambiental (UGA 132) 51
Imagen 10 Mapa de sismicidad en la República Mexicana 52
Imagen 11 Mapa de vulcanismo en la República Mexicana 53
Imagen 12 Mapa de disponibilidad de agua donde se ubica el Sistema Ambiental 58
Imagen 13 Inicio donde se conectara la línea de distribución 121
Imagen 14 Condiciones (Vegetación del Ramal) 121
Imagen 15 Tipo de suelo y pastización en el área del derecho de vía 122
Imagen 16 Equipo de Inventarios tomando información 122
Imagen 17 Condiciones y especies predominantes del estrato arbóreo 122

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

I. 1 PROYECTO

Imagen 1 PLANO de ubicación del proyecto, las localidades próximas, rasgos fisiográficos e hidrológicos sobresalientes y próximos, vías de comunicación



I.1.1 NOMBRE DEL PROYECTO

Línea de distribución y Ramal de Distribución Eléctrica 34.5 K.V. Tierra Azul, Municipio de Canelas, Estado de Durango.

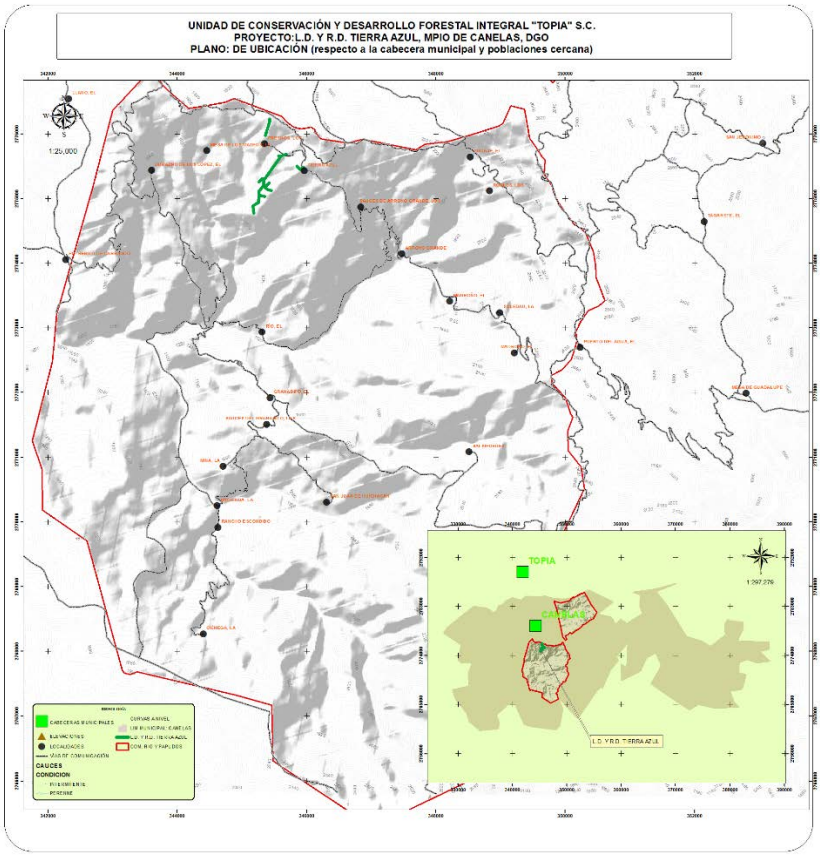
I.1.2 UBICACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto está ubicado en la parte Oeste del Estado de Durango, en el Municipio de Canelas, específicamente dentro de la Comunidad Rio y Papudos.

Para llegar hasta el lugar saliendo de la capital del estado de Durango se toma la carretera Panamericana; y a unos 56 km de recorrido se encuentra con el entronque conocido como J. Guadalupe Aguilera, para luego continuar por la carretera J. Guadalupe Aguilera – Guanaceví por la cual se transitan alrededor de 128 kilómetros hasta el entronque los Herrera – Topia, de donde se recorren 198 kilómetros, hasta el sitio del proyecto.

En la siguiente imagen se puede observar la ubicación con respecto a la cabecera municipal y poblaciones cercanas.

Imagen 2 Ubicación del proyecto respecto a la cabecera municipal (CANELAS)



I.1.3 TIEMPO DE VIDA ÚTIL DEL PROYECTO

La vida útil de proyecto es de 25 años, realizándose mantenimientos anuales y al término de este tiempo, en caso de ser necesario, se lleva a cabo un mantenimiento de la infraestructura para que continúe operando.

El proyecto en la temporalidad que fue ejecutado abarco un periodo de 24 meses, tiempo estimado en el que se llevó a cabo el cambio de uso de suelo.

I.1.4 PRESENTACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN LEGAL

Ver anexo de Documentación Legal

I.2 PROMOVENTE

I.2.1 NOMBRE O RAZÓN SOCIAL

I.2.2 REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES DEL PROMOVENTE

Clave Poblacional la cual es: Se anexa una copia simple de la CURP

I.2.3 NOMBRE Y CARGO DEL REPRESENTANTE LEGAL

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

Dirección:

Municipio: Durango, Durango.

Teléfono(s):

Fax:

Correo electrónico:

I.3 RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

I.3.1 NOMBRE O RAZÓN SOCIAL

UNIDAD DE CONSERVACIÓN Y DESARROLLO FORESTAL INTEGRAL “TOPIA” S. C.

I.3.2 REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES O CURP

UCD900424 FM7

I.3.3 NOMBRE DEL REPRESENTANTE TÉCNICO DEL ESTUDIO

Tabla 1 Datos del responsable técnico

I.3.4 DIRECCIÓN DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO

Tabla 2 Dirección del responsable técnico

II.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

II.1.1 NATURALEZA DEL PROYECTO

El proyecto de la línea de distribución de energía eléctrica tiene la función de suministrar la energía desde la sub estación de distribución hasta los usuarios finales (medidor de cliente)

La construcción de la línea de distribución eléctrica está apoyada por los tres niveles de gobierno quienes han destinado recursos para la ejecución e instalación tanto de la línea principal como de los ramales. El objetivo es atender las necesidades de la población y que gocen de los servicios que brinda la energía eléctrica

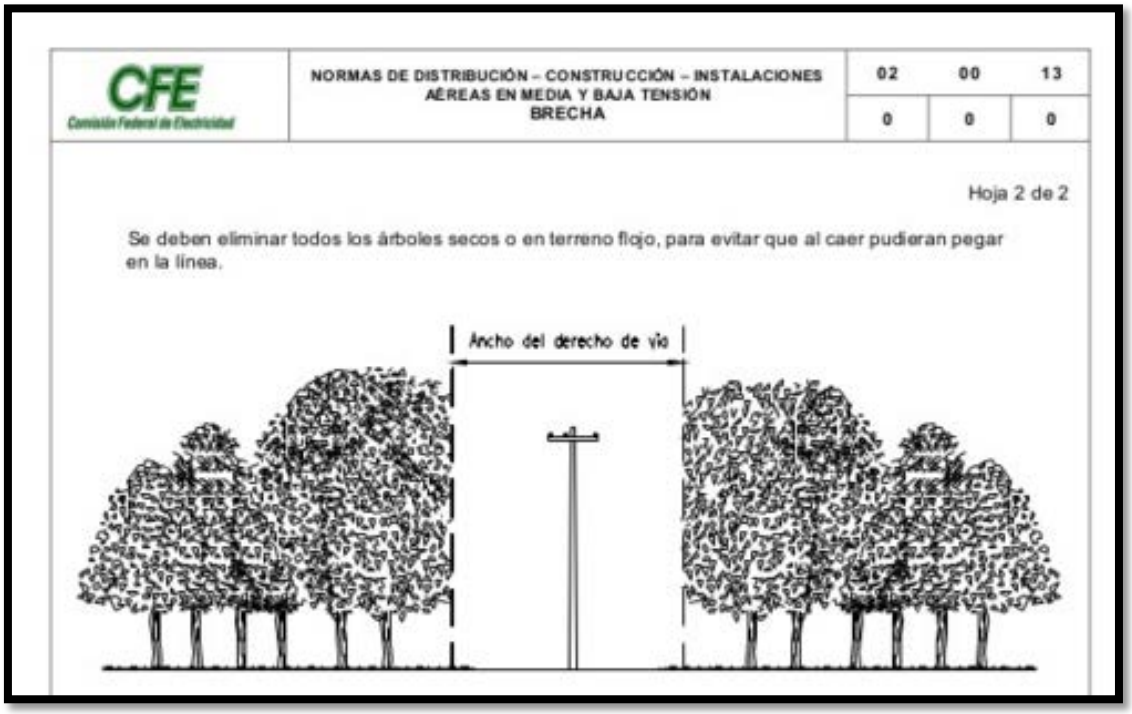
Tabla 3 Leyes y reglamentos que rigen la naturaleza del proyecto

Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable	Artículo 58 (Cambio de uso de suelo en terrenos forestales) Fracción I, 117 y 118
Reglamento de la Ley Forestal,	Artículos 52, 53 y 54
Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente	Artículo 28 (Evaluación de impacto ambiental) Fracción I y VII y su artículo 5 fracción 8, 9 10 y 12 de su reglamento

De acuerdo a los lineamientos establecidos para la instalación de línea y ramales de distribución eléctrica, cuando existe vegetación de bosque de coníferas, la brecha deberá tener un ancho de 12 metros, es decir se derribará toda la vegetación arbórea.

Los objetivos generales que pretende el proyecto es reglamentar el circuito eléctrico con referente en Materia de Impacto Ambiental cuyo derecho de vía es de 12 metros.

Ilustración 1 La brecha se debe ejecutar dentro del ancho del derecho de vía



Considerando al proyecto en evaluación, como un circuito eléctrico aéreo, las obras y actividades ejecutadas son las siguientes:

- Apertura de las cepas para el empotramiento de los postes.
- Derribo de la vegetación.
- Colocación de retenidas.
- Tendido y tensado de los cables.

Uso actual (Regeneración).

Los usos actuales del suelo a lo largo del trazo del proyecto se identifican como:

Predio	Tipo de Vegetación	m^2	has
COM. RIO Y PAPUDOS	BOSQUE DE PINO	15960	1.596
TOTAL		**15960**	**1.596**

II.1.2 SELECCIÓN DEL SITIO

- Criterios ambientales:

a) Las Áreas Naturales Protegidas. En el caso de que la ubicación se diera inevitablemente dentro de algún Área Natural Protegida, los diseños de las instalaciones, así como de las estructuras

y trayectorias de las líneas de transmisión de energía eléctrica de alta tensión, deberán ser aquellos que minimicen sus efectos diversos al ambiente.

El proyecto se encuentra totalmente fuera de cualquier área natural protegida de carácter federal, estatal o municipal.

b) Las zonas turísticas o de potencial turístico. En el caso de que la ubicación resulte inevitable, los diseños de las instalaciones, así como de las estructuras y trayectorias de las líneas de transmisión de energía eléctrica de alta tensión, deberán ser aquellos que minimicen sus impactos adversos al paisaje.

Se considera que el área podría considerarse con potencial para considerarse como turística, sin embargo la infraestructura que se propone vendrá a otorgar esa posibilidad en el área y busca con su establecimiento el menor daño posible.

- Afectando lo menos posible la vegetación natural.

Preferentemente localizada fuera de zonas de alto valor escénico. El trazo tanto de la línea como del ramal de electrificación en sus diferentes etapas considero infringir el menor daño sobre las áreas cubiertas de bosques, así como no afectar áreas que puedan ser consideradas con valor escénico.

Afectando lo menos posible la vegetación natural. El trazo de la línea y el ramal fueron hechos siguiendo las fases de selección del sito se dirigió respetando en la medida de lo posible áreas con cantidades importantes de vegetación natural.

Fueron considerados que la distancia entre el punto de inicio y el punto final fuese el menor posible, y con esto, desde luego se obtuvo un ahorro en materiales de construcción y también tener menos afectación en la vegetación, el trazo se realizó de tal forma que pasará por las superficies menos arboladas, también se consideraron los siguientes puntos:

a) Menor longitud de la trayectoria de las líneas.
b) Emplear la infraestructura existente de carreteras y caminos de terracería para facilitar la construcción y mantenimiento de las líneas.
c) Construir preferentemente sobre superficies planas de baja pendiente.
d) Emplear el menor número de puntos de inflexión y número de estructuras.

II.1.3 UBICACIÓN FÍSICA DEL PROYECTO Y PLANOS DE LOCALIZACIÓN

El proyecto denominado L.D. y R.D. 34.5 K.V. TIERRA AZUL se encuentra ubicado en el municipio de Canelas, al oeste del Estado de Durango; particularmente dentro de Comunidad Río y Papudos.

Tabla 4 Coordenadas de puntos de inflexión de la Línea eléctrica

COOR UTM Z13: WGS 1984		
No. PI	**X**	**Y**
RAMAL 1		
1	345853.922	2775499.89
2	345907.282	2775450.21
3	345950.24	2775480.78
RAMAL 2		
4	345363.149	2775977.3
5	345428.671	2776184.98
6	345428.969	2776225.13
LINEA		
7	345451.859	2775121.4
8	345403.445	2775133.89
9	345361.579	2775161.23
10	345336.224	2775200.3
11	345391.267	2775203.18
12	345418.364	2775245.21
13	345334.105	2775282.44
14	345312.596	2775305.49
15	345264.074	2775256.42
16	345607.79	2775661.78
17	345564.728	2775657.34
18	345685.876	2775683.45
19	345607.79	2775661.78
20	345517.699	2775536.91
21	345425.941	2775409.73
22	345334.105	2775282.44
23	345336.224	2775200.3
24	345261.345	2775106.7
25	345261.756	2775041.74
26	345252.909	2774940
27	345210.026	2774914.29
28	345166.786	2774888.36
29	345176.831	2774828.29
30	345184.464	2774775.74
31	345261.756	2775041.74
32	345302.978	2775045.75
33	345353.896	2775032.05

Se anexan a este documento las coordenadas de los polígonos con pretendida ubicación de donde se realizará el cambio de uso de suelo al establecer los circuitos eléctricos. Así como los vértices de la Comunidad Río y Papudos

II.1.4 INVERSIÓN REQUERIDA.

a) Reportar el importe total del capital total requerido (inversión + gasto de operación), para el proyecto.

Para la ejecución del proyecto se estimó una inversión total de: 483, 551.25dólares (tipo de cambio 16 de Mayo de 2016) o $8,719,875.18

En el primer y segundo año del proyecto, en años posteriores se estima un 2% para servicios de mantenimiento y operación anual, lo que representa una cifra de $174,000.00 pesos, en conjunto a lo largo de la vida útil del proyecto se tiene un monto de inversión de alrededor $4,185,540.09

, esto es considerando únicamente el monto de inversión directo del proyecto, de este monto total al menos un 40% corresponde a mano de obra, lo que se traduce en $1,674,216.04 pesos destinados directamente a empleos durante los 25 años.

b) Precisar el período de recuperación del capital, justificándolo con la memoria de cálculo respectiva

El periodo de recuperación de la inversión - PRI - es uno de los métodos que en el corto plazo puede tener el favoritismo de algunas personas a la hora de evaluar sus proyectos de inversión.

El Periodo de Recuperación de la Inversión es considerado un indicador que mide tanto la liquidez del proyecto como también el riesgo relativo pues permite anticipar los eventos en el corto plazo.

Es importante anotar que este indicador es un instrumento financiero que al igual que el Valor Presente Neto y la Tasa Interna de Retorno, permite optimizar el proceso de toma de decisiones.

¿En qué consiste el PRI? Es un instrumento que permite medir el plazo de tiempo que se requiere para que los flujos netos de efectivo de una inversión recuperen su costo o inversión inicial.

Para analizar correctamente el tiempo exacto para la recuperación de la inversión, fue importante identificar la unidad de tiempo utilizada en la proyección de los flujos netos de efectivo (25 años a partir de la instalación y funcionamiento del circuito eléctrico). Esta unidad de tiempo puede darse en días, semanas, meses o años. Para el caso específico de este proyecto de electrificación se obtuvo un PRI de 3 años.

Se anexa hoja de cálculo en formato electrónico con la información correspondiente a esto.

c) Especificar los costos necesarios para aplicar las medidas de prevención y mitigación.

ACTIVIDADES DE MITIGACIÓN	**100,500.00**
Vegetación	**16,000**
Establecimiento de dos carteles contra incendios	8,000
Supervisión (brigada contra incendios)	9,000
Suelo	**21,600**
Acordonamiento de material muerto (3 Ha)	14,400
Reforestación (2 Ha)	7,200
Hidrología superficial	**5,500**
Renta de sanitarios portátiles	5,500
Hidrología subterránea	**14,400**
Acordonamiento de material muerto (3 Ha)	14,400
Fauna	**29,000**
Programas de Rescate y Ejecución	25,000
Platicas de concientización (2)	4,000
Paisaje	**5,000**
Reubicación de especies de Flora	5,000
Aire	**9,000**
Mantenimiento de Automotores (2 vehículos)	9,000

II.1.5 DIMENSIONES DEL PROYECTO.

La superficie total afectada para el proyecto, se desglosa de la siguiente manera:

a) Superficie total del predio o de la trayectoria (longitud por derecho de vía, para proyectos lineales) (en m^2).

Tabla 5 Superficie total del predio

Predio	SUP. DEL PREDIO (HAS.)	Longitud (m)	Ancho (m)	Sup. Total del Proyecto (ha)	m^2
COM. RIO Y PAPUDOS	6933.682	2005.554	12	2.365	23645.22
TOTAL		2005.554	12	2.365	23645.22

d) Superficie a afectar (en m^2) con respecto a la cobertura vegetal del área del proyecto, por tipo de comunidad vegetal existente en el predio o en la trayectoria (selva, manglar, tular, bosque, etc.). Indicar, para cada caso su relación (en porcentaje), respecto a la superficie total del proyecto.

Tabla 6 Superficie a afectar (en m2) con respecto a la cobertura vegetal del área del proyecto

Predio	Tipo de Vegetación	m^2	has
COM. RIO Y PAPUDOS	BOSQUE DE PINO	15960	1.596
TOTAL		**15960**	**1.596**

f) Superficie (en m^2) para obras permanentes. Indicar su relación (en porcentaje), respecto a la superficie total.

Tabla 7 Superficie (m^2) para obras permanentes

USO DE SUELO Y TIPO DE VEGETACIÓN	m^2	HAS	%
AT	4515.136	0.452	19.112
BP	15957.22	1.596	67.484
CAMINO	1934.109	0.193	8.161
PN	1238.756	0.124	5.243
TOTAL	23645.221	2.365	100

II.1.6.- USO ACTUAL DE SUELO Y/O CUERPOS DE AGUA EN EL SITIO DEL PROYECTO Y EN SUS COLINDANCIAS

El uso actual del suelo en el área con pretendida ubicación se tiene regeneración de especies de las asociaciones vegetales: Agricultura de Temporal. Bosque de Pino, Camino y Pastizal Natural y Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque de Pino-Encino.

En general la zona de influencia tiene una combinación de uso agropecuario, dado que se observan áreas abiertas para la agricultura, pastizal inducido.

Se ha elaborado el Estudio Técnico Justificativo para cambio de uso del suelo forestal con la finalidad de reglamentar la apertura de brecha ya realizada años anteriores.

En las áreas colindantes también se tiene el mismo uso.

Referente a los cuerpos de agua, no se tiene en el área corriente alguna ni intermitente ni mucho menos perenne.

II.1.7.- URBANIZACIÓN DEL ÁREA Y DESCRIPCIÓN DE SERVICIOS REQUERIDOS

La disponibilidad de servicios básicos (vías de acceso, agua potable, energía eléctrica, drenaje, etc.) y de servicios de apoyo (plantas de tratamiento de aguas residuales, líneas telefónicas, etc.). De no disponerse en el sitio, indique cual es la infraestructura necesaria para otorgar los servicios y quien sería el responsable de construirla y/u operarla (promovente o un tercero).

Vías de acceso: para ambos trazos de la línea y el ramal se consideró el camino de acceso principal el cual es un camino de terracería el cual conduce hasta el paraje denominado tierra azul.

Agua Potable: No se cuenta con este servicio sin embargo las localidades que están cercanas son suministradas del recurso hídrico que va en mangueras desde manantiales cercanos hasta las viviendas.

Energía Eléctrica: Se tiene servicio de energía eléctrica de la cual se conectara de la red que suministra electricidad a Arroyo Grande

Drenaje: En la zona se carece de este servicio ya que no están conectados al alcantarillado, cada familia se encarga de construir y darle mantenimiento a sus propias fosas sépticas.

Línea telefónica: este servicio el cual es de telefonía satelital se tiene en el poblado de Arroyo Grande esto principalmente porque tienen energía electica solamente.

En las áreas aledañas no se tiene plantas de tratamiento de aguas residuales.

Servicios médicos solo en la cabecera municipal que se encuentra a unos 2.5 kilómetros partiendo de Tierra Azul

Se cuenta también con algunas tiendas rurales que abastecen solamente algunos productos básicos y su capacidad es solamente para la población local entre ellas se encuentra DICONSA.

SERVICIOS REQUERIDOS:

Durante la ejecución del proyecto fueron pocos los servicios requeridos los cuales fueron:

Campamentos y comedores: Este servicio fue prestado es decir el arrendamiento en las localidades encontradas en el paraje de Tierra de Azul, en donde además se contrataron algunas personas que preparen los alimentos.

- Abasto de agua: En proyectos de esta naturaleza el agua necesaria fue únicamente para consumo humano, debido a la magnitud y tipo de proyecto establecido.
- Abasto de alimentos: Este servicio no será requerido de la zona ya que se considera que no puede abastecer las necesidades del proyecto por lo que el abasto es considerado desde los centros de abasto más cercanos en este caso será la cabecera municipal Canelas.

Concluyendo así que por la naturaleza del proyecto y la ubicación se tiene que no se tiene actualmente la necesidad de instalar alguna infraestructura.

II.2.- CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

La línea y ramales de distribución eléctrica (TIERRA AZUL), serán unos circuitos con estructuras tipo HA3G – 30%, HS3G - 40%, TS3G - 10%, RD3G - 10% y MR3G - 10%---, la cual suministrara a los

usuarios que se localicen en las cercanías del trazo, además permitirá atender el crecimiento en esta zona donde se tiene un rezago.

Los anchos de derecho de vía de acuerdo a la norma de la CFE sobre derechos de vía NRF-014- CFE-2001, donde indica que para los tipos de estructura HC, como es el caso de este proyecto y por su ubicación en zona rural su ancho de derecho de vía debe ser de 13.5 metros 6.75 para cada lado del centro, sin embargo para efectos de tener en la medida de lo posible una menor afectación sobre las zonas boscosas, se ha tomado la decisión de mantener un ancho de derecho de vía de 12 metros, 6 para cada lado del centro, en ese sentido se tienen los siguientes datos:

Concepto	Cantidad
Capacidad de la Línea	34.5 K. v.
Número de circuitos	1
Número de Ramales	2
Tipo de proyecto	Línea aérea con poste de madera creosotado
Longitud	2.005 km
Ancho del área de afectación	12 m
Cantidad de estructuras	38 postes de madera
Cable conductor	ASCR 3/0
Aislador	33-PD-200, SUSP. SINT. 38SH045N Y 4R
Sistemas de tierra	Compuesto de varillas Cooperweld cal ¾.
Tipo de estructuras y porcentaje de uso	HA3G – 30%, HS3G - 40%, TS3G - 10%, RD3G - 10% y MR3G - 10%

El nuevo uso hace referencia a una brecha de maniobras y patrullaje la cual se pretende abrir sobre un ecosistema de Bosque de Pino.

Normalmente el trazo de las líneas en el medio rural no requieren de un levantamiento topográfico con curvas de perfil, por construirse generalmente con referencias de carreteras o caminos y teniendo siempre la ubicación de los servicios a alimentar
Se localizan cerca de los caminos que los usuarios utilicen y que pudiera resultar conveniente para el trazo de la línea, por lo cual se hace de acuerdo a las normas de CFE 020010 y 020011.

Ilustración 2 Consideraciones de las brechas

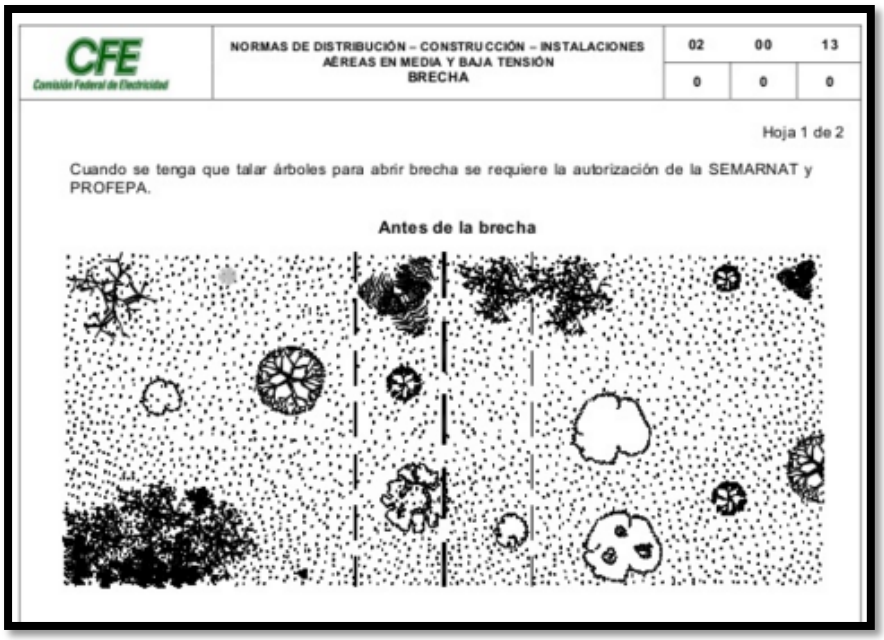


Ilustración 3 Preferentemente para la apertura de la brecha, se debe considerar el árbol maduro

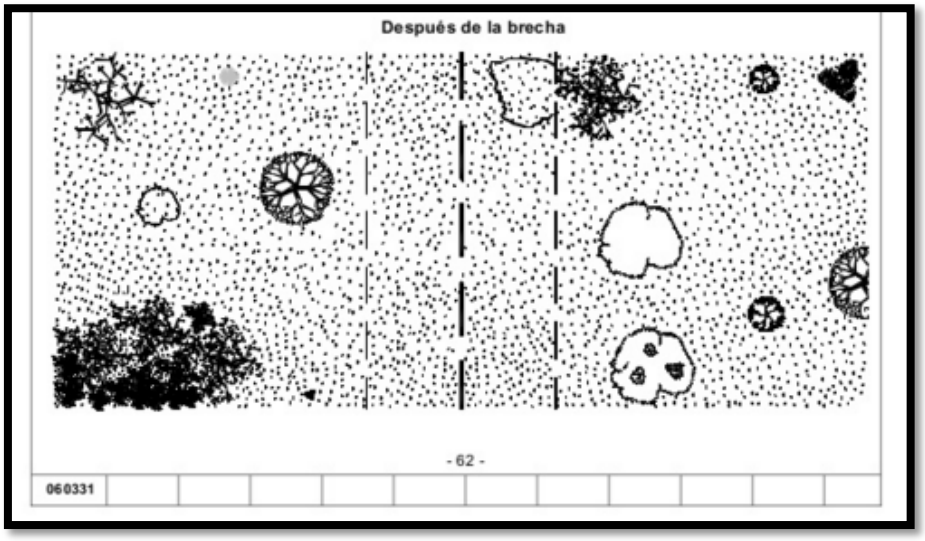
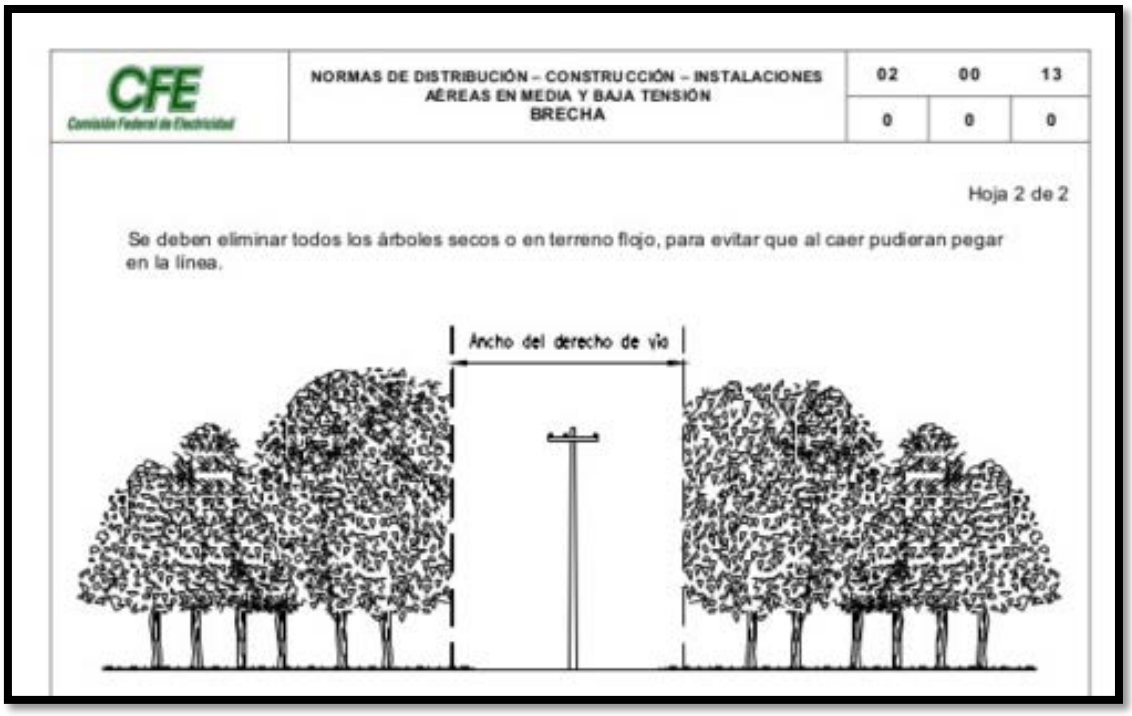


Ilustración 4 La brecha se debe ejecutar dentro del ancho del derecho de vía



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

Con lo predicho anteriormente el proyecto está diseñado de tal forma, que la distancia entre el punto de inicio y el punto final sea la menor posible, y con esto tener un ahorro en materiales de construcción y también tener menos afectación en la vegetación, el trazo se realizó de tal forma que pasará por las superficies con menos vegetación, también se consideraron los siguientes puntos:

a) Menor longitud de la trayectoria.

b) Emplear la infraestructura existente de carreteras y caminos de terracería para facilitar la construcción y mantenimiento.

c) Construir preferentemente sobre superficies planas de baja pendiente.

Siguiendo estos criterios se llegó al trazo actual, sobre el cual se hicieron los trabajos de proyección de la ubicación de la línea y ambos ramales.

Características de construcción.

En los siguientes párrafos se desglosa las características que en el tiempo de la instalación de la brecha fueron consideradas:

Actividad 1.- Excavación para instalación de postes:

Excavación de las cepas para la instalación de postes: la profundidad y el ancho de las cepas serán de 0.80 cm de diámetro y 1.7 a 1.8 m de profundidad, mismos que se definen con base en los resultados de los estudios de mecánica de suelos.

Se realizaron las excavaciones utilizando equipo o maquinaria manual (picos, palas, barretas, entre otras). La mayor parte del volumen extraído fue utilizado en el relleno-compactado. El material sobrante o residual, se dispersará en el área de maniobras, dentro del derecho de vía.

Paso 2. Relleno y compactado de cepas:

Antes de montar el cuerpo superior de los postes, inmediatamente después de la revisión y aprobación de la nivelación, se procedió a los rellenos utilizando de preferencia el material producto de la excavación.

Actividad 2- Montaje de postes:

Se trasladaran en los camiones de los conocidos como troceros, los postes y anclas para la línea aérea, hasta los sitios donde se habrán realizado excavaciones para las cepas, la ejecución de estas actividades requiere de mano de obra calificada, ya que normalmente se montan e instalan los postes apoyándose con el uso de poleas, cuerdas y grúas; cuando las condiciones del terreno lo permiten, también es común utilizar grúas para colocar los postes.

Paso 1. Puesta de postes:

En esta actividad se incluyen los mecanismos necesarios para instalar todos las partes que comprenden los postes de acuerdo con los planos y en los sitios fijados por el proyecto; para ello se deben utilizar métodos constructivos que garanticen no dañar los postes.

Paso 2. Vestido de postes:

Consistente en la colocación de herrajes, aisladores y accesorios en general, incluyendo los avisos de peligro y la numeración de los postes.

Paso 3. Instalación del sistema de tierra:

El sistema de tierras viene adherido a cada uno de los postes, por lo que no es necesario colocar antenas y contra-antenas de alambre de cobre conectadas a las bases de los postes.

Actividad 3.- Tendido y tensado de cables:

Paso 1. Tendido y tensado del cable de guarda:

Consistió en colocar el cable y los herrajes necesarios en los extremos superiores de los postes, para posteriormente tensar el cable y dejarlo a la altura especificada con respecto al suelo, para ello se emplea el método de tensión mecánica controlada (la máquina traccionadora colocada en uno de los extremos del tramo a tenderse, en coordinación constante con una máquina devanadora -freno-, colocada en el otro extremo, realizarán el proceso de tendido, soltando poco a poco el cable piloto y posteriormente el cable de guarda y midiendo la tensión con dinamómetro).

Lo anterior descrito fue un programa de tendido para optimizar el kilometraje de cada carrete, después, una vez tendido el tramo programado, se procede a tensarlo y rematarlo con sus herrajes correspondientes.

Paso 2. Tendido y tensado del cable conductor:

Este concepto incluye el tendido y tensado de cable conductor (cable de acero concéntrico con recubrimiento de aluminio soldado ACSR 3/0), la colocación definitiva de los herrajes correspondientes y sus accesorios para sujetarlos a las cadenas de aisladores, la instalación de separadores y amortiguadores cuando se necesiten y, en general, la ejecución de empalmes de tramos de cable conductor y la instalación de puentes y remates en las torres que se requieran.

II.2.1.- Programa general de trabajo

De acuerdo al cronograma que se propone, el tiempo necesario para realizar el cambio de uso de suelo en terrenos forestales será de 2 años; pero es requisito indispensable contar con el permiso de cambio de utilización de terrenos forestales, otorgado por la SEMARNAT, antes de iniciar con los trabajos sobre las áreas con vegetación forestal, por lo que este plazo iniciará a partir de que se tengan los permisos correspondientes.

El programa general de trabajo que se presenta a continuación tiene por objeto precisar las actividades a realizar y los periodos de tiempo en que se llevará a cabo cada una de éstas; con lo cual se pretende optimizar recursos, mejorando rendimientos que permitan medir el avance y valorizar actividades, previniendo de esta manera necesidades de materiales equipos y recursos económicos.

Tabla 8 Cronograma de trabajo

Actividad	Bimestres											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ahuyentamiento y Rescate de Flora y Fauna												
Marqueo de vegetación												
Derribo, extracción y limpieza de la vegetación												
Señalamiento de los límites del Derecho de Vía												
Medidas de prevención y mitigación												
Acordonamiento del material muerto												
Reforestación 2 ha *												
Platicas de concientización (2)												
Colocación de Carteles (2)												
Elaboración y presentación de Informes a SEMARNAT.												

*Nota la reforestación se realizara en la temporada más próxima de lluvias.

II.2.2.-Preparación del sitio

Para poder iniciar el establecimiento de la infraestructura del proyecto, es necesario primero eliminar la cubierta vegetal arbórea en las **1.596 hectáreas** que la sustentan ya que esto es necesario para dejar en condiciones el terreno para su uso propuesto.

Todo el arbolado se va derribar con motosierras empleando la técnica de derribo direccional y se va a extraer en forma manual y en camiones cortos, el corte se hará a 60 cm del suelo para dejar los tocones altos con la finalidad de que retengan el suelo. Una vez extraídos los productos susceptibles de aprovecharse, se va realizar la limpia y acomodo de residuos de aprovechamiento forestal y algunos troncos y ramas grandes que no sean aprovechables, los cuales una vez picados se acomodarán en la brecha de la zona del proyecto disgregándolos para evitar que tengan una altura mayor a 30 centímetros con el fin de evitar la erosión y prevenir incendios de magnitud considerable.

Posteriormente se procederá a realizar la excavación de las cepas para el plantado de las estructuras, que luego serán vestidas y enseguida se instalarán los circuitos que conducirán la energía eléctrica para proveer de este servicio a las comunidades beneficiadas.

Cabe señalar y hacer énfasis en que el derribo de vegetación se hará solo donde sea estrictamente necesario ya que por ejemplo en las áreas donde la mayor parte sea de arbustos y si estos no representan un impedimento para realizar el tendido de los cables, esta vegetación se dejará en su estado natural.

II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

Construcción de caminos de acceso

La construcción de caminos de acceso no fue necesarios para la realización de este proyecto, debido a los caminos existentes cuando se trabajó los ramales y la línea eléctrica.

Almacenes y bodegas

Se utilizó un almacén para el resguardo de material, equipo, e insumos y sitios de campamento para el resguardo de trabajadores foráneos. Para la construcción de estas instalaciones, se utilizaron la infraestructura existente en la zona, evitando con esto el desmonte de terrenos y otras actividades que pudieran afectar la zona; se considera que el almacén este ubicado en la misma zona de tierra azul.

Campamentos, dormitorios y comedores

No hubo la necesidad de establecer campamentos debido a que se rentaran casas de las localidades cercanas para brindarles hospedaje a los trabajadores de las obras.

Instalaciones sanitarias

Se instalaron letrinas portátiles provisionales de acuerdo al número de empleados (una por cada 15 trabajadores), estas letrinas fueron compañías autorizadas y con capacidad para manejar las aguas residuales.

Bancos de material

Para esta este proyecto no fue necesario la apertura de bancos de material, pues el producto de las excavaciones realizadas para el hincado de los postes, es el mismo que fue utilizado en el relleno y compactado; el material empleado en el plomado de las cepas (arena, grava y cemento) se adquirió en casas comerciales de materiales ubicadas en la cabecera municipal la cual es Canelas.

II.2.4 Etapa de construcción

AHUYENTAMIENTO DE FAUNA: En la zona del proyecto se identificaron algunas aves y reptiles principalmente, por lo que se hará un proceso de Ahuyentamiento con el fin de no dañarlos durante el proceso de derribo de la vegetación. Esta actividad consistirá en ir haciendo un recorrido previo y con el uso de silbatos y un cencerro se asustará a la fauna para que se retire del lugar momentáneamente.

MARQUEO DE ÁRBOLES: Esta acción consiste en la señalización de aquellos individuos que será afectados por el proyecto y que por lo tanto deben ser derribados, por lo que mediante el uso de pintura o un martillo se marcarán estos previo a su derribo

DERRIBO DE ÁRBOLES: Es el proceso siguiente al marqueo y consiste en el corte y derribo de los árboles a una altura de 60 cm y en forma direccional para evitar que dañen los árboles de la periferia o adyacentes a la brecha de la línea

DESRRAME Y TROCEO: Este consiste en eliminar las ramas de los árboles y darles una dimensión o trocearlos para que puedan ser transportados en caso de representar productos aprovechables, lo cual tendría que ser a longitudes comerciales

ARRIME: El arrime se realiza para acercar los trozos de madera que serán extraídos posteriormente, hacia los caminos cercanos donde puedan ser cargados a un camión o camioneta de acuerdo a sus dimensiones.

EXTRACCIÓN DE PRODUCTOS: La extracción es precisamente el transporte de los productos obtenidos con el cambio de uso del suelo en caso de ser aprovechables hacia los lugares en donde serán consumidos.

PICA Y ACOMODO DE RESIDUOS: Los residuos de los árboles derribados, tanto extraídos como los que no, serán picados y esparcidos en la superficie de la brecha para disminuir el riesgo de incendio y favorecer su incorporación al suelo.

No realizará ninguna desviación de algún cauce.

II.2.5.- Etapa de operación y mantenimiento

El tipo de reparaciones a los sistemas y equipos son los programas de mantenimiento que la CFE aplica como los siguientes:

Para el mantenimiento de una línea y ramales de distribución, se aplican los siguientes tipos de mantenimiento:

- Mantenimiento preventivo.

- Mantenimiento correctivo.

A continuación se listan las principales actividades de mantenimiento que deben realizarse en una línea de distribución:

Inspección Mayor. Deberá realizarse cuando menos con una frecuencia de 1 vez por año a lo largo de toda la línea. Esta revisión deberá hacerse a detalle en cada elemento de la estructura, cables conductores, hilos de guardas y factn ores externos a la línea susceptibles de ocasionar fallas en la misma como brecha, contra perfiles, libramientos, cruzamientos con ríos, zonas de contaminación, vandalismo y áreas de incendio.

Inspección Menor. Podrán realizarse hasta 2 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.

Medición de Resistencia a Tierra. Debe realizarse cada 4 años, se estima conveniente hacer programas de medición de resistencia de tierras al 100%. Tratándose de líneas nuevas (en recepción), se deberán medir todas las estructuras antes de su puesta en servicio. El equipo más recomendable para medir resistencia de tierras en líneas de distribución energizadas es el de alta frecuencia, el cual no requiere de desconexión. La medición de tierra deberá ejecutarse en las épocas del año fuera de la temporada de lluvia para que el terreno permanezca seco.

Cambio de Aislamiento con Línea Energizada. Cambio de aislamiento con el uso de equipo de línea viva, pudiendo ser con el método potencial o con pértiga.

Cambio de Aislamiento con Línea Des energizada. Actividad realizada, programada con línea des energizada que no impliquen afectación de servicio o reste confiabilidad a la red o en su defecto que implique un alto riesgo para el personal que realiza dicha actividad.

Sustitución de Empalme de Conductor o Guarda. En 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.).

Reapriete de Herrajes. Incluye la corrección de conexiones deficientes por tornillería floja en clemas de suspensión, clemas de remate, puente de cables de guarda y estructura en general.

Sustitución de Conectores de Guarda. Esta actividad se programará cuando por necesidad se requiera cambiar los conectores de la cola de rata en el sistema de suspensión o tensión de los hilos de guarda en una estructura.

Sustitución de Cable de Guarda. En zonas de alta contaminación, donde los cables de guarda son severamente atacados por corrosión, se programa la sustitución de los mismos incluyendo los casos donde eventualmente se llega a tener ruptura de uno o más hilos del cable de guarda.

Reparación de Conductor o Hilo de Guarda. Estos trabajos tienen como propósito efectuar reparaciones en cables con hilos rotos, golpeados o dañados por corrosión, descargas atmosféricas o vandalismo.

Corrección al Sistema de Tierras. Como resultado de un programa de medición en algunas líneas 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.

d) El control de la vegetación que por sus dimensiones pueda llegar a afectar la infraestructura instalada y se encuentre dentro del derecho de vía establecido será eliminada, para evitar cualquier accidente, para el caso será necesario el uso de motosierras, donde se utilizará la técnica de derribo direccional en su caso y cuando se trate del desrame en hojosas, se utilizará las técnicas adecuadas que consisten en empezar por las partes más delgadas hasta llegar a las más gruesas, podrá utilizarse también herramientas manuales como machetes y otros aditamentos que sirvan para la eliminación de la vegetación.

II.2.6.- Descripción de obras asociadas al proyecto

No se contemplan obras asociadas al proyecto

II.2.7 Etapa de abandono del sitio

Considerando una etapa de abandono del sitio en el supuesto que las instalaciones dejaran de prestar el servicio para las que se les requiere se deberán considerar los siguientes pasos:

- Desmantelamiento de las instalaciones.
- Limpieza total de los terrenos.
- Rehabilitación de suelos.
- Disposición en lugares adecuados de los residuos.

Para la protección de la fauna silvestre, serán necesarias campañas contra la cacería furtiva, con la participación de PROFEPA, que permita rescatar especies que actualmente se encuentran en una fuerte presión en la zona.

Otras actividades necesarias, deberán dirigirse al establecimiento de áreas susceptibles de aprovecharse por los pobladores para el abastecimiento de leña combustible por las comunidades, mediante la asignación de áreas, labores de plantación y crecimiento, y los ciclos de aprovechamiento requeridos para contar con una fuente segura.

Estas actividades deberán reforzarse mediante los proyectos productivos alternativos, bajo un ordenamiento ecológico, que responda a las expectativas de los pobladores y de las normas ambientales para la conservación y aprovechamiento de los recursos naturales.

II.2.8.- Utilización de explosivos

No se contemplan obras asociadas al proyecto

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

Generación
Se entiende por residuos cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficios, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento, cuya calidad no permite usarlo nuevamente en el proceso a partir del cual se generó.

En las diferentes etapas que comprende el desarrollo del proyecto (preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento), serán dispuestos de acuerdo a sus características en recipientes herméticos como pueden ser tambos con tapa; los cuales posteriormente se confinaran a través de empresas especializadas en el ramo.

En el municipio de no se cuenta con sitios para disponer los residuos sólidos no peligrosos, esta infraestructura, tendrá que buscarse fuera.

A continuación se hace una descripción de los tipos de residuos generados en cada una de las etapas, se describen los diferentes residuos, agrupándose estos en residuos sólidos no peligrosos y residuos peligrosos.

Residuos vegetales.
Los residuos vegetales producto del desmonte del derecho de vía de la línea y ramales de distribución, se trozarán para así mismo reincorporarse al suelo.

Residuos sólidos.
Estos residuos se depositaran en contenedores con tapa, rotulados de acuerdo al contenido, colocados en los sitios donde se prevea mayor generación de residuos.

Residuos peligrosos.
Debido a la naturaleza del proyecto, únicamente habrá residuos peligrosos derivados del mantenimiento y de la carga de combustible de los vehículos.
El mantenimiento de los vehículos, maquinaria y del equipo de trabajo se realizará en talleres establecidos en la cabecera municipal

Residuos sanitarios.
Se utilizarán letrinas portátiles para el uso de trabajadores en donde realizarán sus necesidades fisiológicas, el manejo de estos residuos deberá efectuarse a través de empresa especializada.

Emisiones.
Para controlar este tipo de emisiones se programa realizar una revisión constante del equipo; cabe destacar que la mayor parte del trabajo a ser realizado será con herramienta menor y considerando el área libre la operación de maquinaria para realizar las pocetas y el tránsito de vehículos durante la construcción, no se tendrá niveles de ruido excesivos.

Generación, manejo y control de emisiones a la atmósfera
El proyecto no tiene ninguna fuente fija de emisiones a la atmósfera, únicamente serán fuente de emisiones móviles las que corresponden a los vehículos y equipo utilizado, cuyos motores de combustión interna utilizan gasolina o diesel como combustible.

Contaminación por ruido, vibraciones, radiactividad térmica o luminosa

En ninguna de las etapas del proyecto se generaran fuentes de vibración permanente, radiactividad térmica o luminosa que afecten el entorno, tampoco se utilizaran ninguna clase de explosivos.

Las principales fuentes de ruido durante las etapas de preparación del sitio, construcción y operación y mantenimiento del proyecto serán generados por fuentes móviles (vehículos, motosierras, equipo y la presencia de personal), cuya duración de la emisión de ruido fue la que corresponde a las horas de trabajo diario; cabe mencionar que durante la etapa de operación y mantenimiento habrá de generarse en forma permanente y constante el zumbido que caracteriza a estas obras cuando se encuentran funcionando a su capacidad, lo cual significa que se tratará entonces de una fuente fija de emisión de ruido.

II.2.10 Infraestructura adecuada para el manejo y disposición adecuada de los residuos
El manejo de los residuos sólidos generados por el personal en el trazo del ramal y línea eléctrica, se dispuso temporalmente en contenedores y finalmente serán enviados a los sitios de tiro con los que cuentan la localidad cercana.

III.- VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULARIZACIÓN DE USO DE SUELO
El presente capítulo presenta una vinculación del proyecto con las leyes, reglamentos, normas y programas que establecen lineamientos y acciones a seguir durante las actividades de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento del proyecto.

Los criterios de ordenamiento ecológico del territorio se basan en el Ordenamiento Ecológico del Estado de Durango, el proyecto se ubica en la siguiente UGA: No. 132.

UGA 132 denominada SIERRA ALTA CON CAÑONES 11 (123,520.000 hectáreas) su política es de Conservación, permite dentro de ella el aprovechamiento forestal maderable y no maderable, además del pago de servicios ambientales; los lineamientos que rigen a esta UGA son los siguientes

Lineamientos de la UGA 132

POLITICA	CONSERVACIÓN
SUPERFICIE	123,520.000 HAS.
NOMBRE	Sierra alta con cañones 11

Tabla 9 Lineamientos de la UGA No. 132

NO. DE LINEAMIENTO	LINEAMIENTO	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN DE CON EL CIRCUITO ELECTRICO
L1	FM18	Impulsar la elaboración de un plan regional de manejo y prevención de incendios forestales	No aplica
L2	FM21	Observar la normatividad para el aprovechamiento de leña para el uso doméstico establecida en la NOM-012-SEMARNAT-1996	No aplica
L3	FM22	Promover la realización de un reglamento para la elaboración de carbón vegetal	No se pretende la elaboración de carbón
L4	FNM2	Apoyar la realización de estudios que permitan conocer el potencial y la factibilidad del aprovechamiento de recursos forestales no maderables.	No se pretende el aprovechamiento de recursos no maderables
L5	FNM3	Desincentivar el aprovechamiento de recursos forestales no maderables en sitios con fragilidad muy alta.	No se pretende el aprovechamiento de recursos no maderables
L6	FNM4	Desalentar el aprovechamiento de recursos forestales no maderables en sitios con erosión hídrica y eólica	En el área no se tiene estos tipos de erosión
L7	SA1	Fomentar la elaboración y ejecución de proyectos de captura de carbono como alternativa de aprovechamiento de los recursos forestales, en los sitios elegibles en base al Acuerdo que establece las reglas de operación para el otorgamiento de pagos del programa para desarrollar el mercado de servicios ambientales por captura de carbono y los derivados de la biodiversidad y para fomentar el establecimiento y mejoramiento de sistemas agroforestales (PSA-SABSA), Diario Oficial de la Federación del 24 de Noviembre de 2004	No aplica

NO. DE LINEAMIENTO	LINEAMIENTO	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN DE CON EL CIRCUITO ELECTRICO
L8	SA2	Fomentar la elaboración y ejecución de proyectos de producción de agua como alternativas de aprovechamiento de los recursos forestales en los sitios elegibles en base al Acuerdo de establecer las bases de operación para el otorgamiento de pagos del programa de pago de servicios ambientales hidrológicos, Diario Oficial de la Federación del 03 de Octubre de 2003	No aplica
L9	ECT1	Fomentarán las actividades de ecoturismo.	No aplica
L10	UMA1	Promover la realización de estudios para la creación de Unidades de Manejo para la conservación de la Vida Silvestre (UMA). Estos estudios deben contemplar la especie o especies a aprovechar el desarrollo tecnológico para el cultivo o la tasa de aprovechamiento y el mercado potencial a donde se vendería este producto. Una vez definido las especies a aprovechar, se debe de establecer la modalidad (cacería deportiva, ecoturismo, educación ambiental, campismo, cría de fauna silvestre, etc.) Obteniendo el permiso correspondiente ante la SEMARNAT	No aplica
L11	ECT2	Promover la creación de reglamentos para actividades turísticas a cielo abierto (motocross 4*4, ciclismo de montaña, etc.)	No aplica
L12	ECT3	Promover la creación de reglamentación de las actividades de ecoturismo para actividades de bajo impacto en sitio con fragilidad alta y muy alta	No aplica

NO. DE LINEAMIENTO	LINEAMIENTO	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN DE CON EL CIRCUITO ELECTRICO
L13	ECT4	Fomentar que en el desarrollo de los proyectos ecoturísticos se mantengan los ecosistemas excepcionales tales como selvas, bosques mesó filos, encinares, Ciénega, entre otros así como las poblaciones de flora y fauna endémicas, amenazadas o en peligro de extinción	No aplica
L14	ECT5	Observar que en el desarrollo de los proyectos ecoturísticos no se alteren los ecosistemas ni las poblaciones de flora y fauna que se localicen dentro del área de los proyectos	No aplica
L15	ECT6	Impulsar el diseño e implementación de un programa turístico integral considerando el potencial rural y escénico del paisaje	No aplica
L16	ECT7	Incentivar actividades de ecoturismo en áreas silvestres desarrollando su programa de manejo en áreas con fragilidad de muy baja a alta y grado de modificación bajo y muy bajo	No aplica
L17	ECT8		
L18	ECT9	Promover el establecimiento de centros ecoturísticos	No aplica
L19	ECT10	Promover estudios que evalúen la factibilidad de uso turístico en minas abandonadas.	No aplica
L20	ECT11	Establecimiento de sitios para observación de aves migratorias y locales	No aplica
L21	ECT12	Implementar un sistema de vigilancia de la calidad de las aguas utilizadas recreativamente, a fin de observar la normatividad vigente	No aplica

Normas Oficiales Mexicanas.

De acuerdo a la revisión de las Normas Oficiales Mexicanas que existen, el proyecto tiene vinculación con las siguientes:

NOM-001-SEMARNAT-1996. Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales. (Aclaración 30-abril-1997).
La forma en que se vincula esta norma con el proyecto está de manera implícita en su aplicación ya que norma las descargas de aguas residuales y bienes nacionales y el proyecto debido a la necesidad del personal para laborar en las diferentes obras y actividades del proyecto y este personal genera aguas residuales que pueden ser vertidas en bienes nacionales por lo tanto deberá observarse la correcta aplicación de dicha norma.

NOM-015-SEMARNAP/SAGAR/1997. Que regula el uso del fuego en terrenos forestales y agropecuarios, y que establece las especificaciones, criterios y procedimientos para ordenar la participación social y de gobierno en la detección y el combate de los incendios forestales.
Aunque dentro de la memoria técnica se ha establecido como reglamento la no utilización del fuego, en alguna etapa del proyecto puede resultar necesario el uso del fuego por lo tanto en ese instante se tendría que regular por la norma en cuestión y atender el procedimiento allí descrito.

NOM-034-SEMARNAT-1993. Que establece los métodos de medición para determinar la concentración de monóxido de carbono en el aire ambiente y los procedimientos para la calibración de los equipos de medición.
NOM-035-SEMARNAT-1993. Que establece los métodos de medición para determinar la concentración de partículas suspendidas totales en el aire ambiente y el procedimiento para la calibración de los equipos de medición.

NOM-036-SEMARNAT-1993. Que establece los métodos de medición para determinar la concentración de ozono en el aire ambiente y los procedimientos para la calibración de los equipos de medición.
Las tres normas anteriores se vinculan de una forma muy similar al proyecto ya que todas atienden o determinan la concentración de cierto elemento en el aire y debido a que el proyecto o las actividades propias de este pueden en algún momento generar cualquiera de estos residuos estas actividades tienen que estar bien normadas en atención a las NOM´s anteriores.

NOM-041-SEMARNAT-2006, la cual establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes, provenientes del escape de vehículos automotores en circulación que utilizan gasolina como combustible, publicada en el DOF el martes 6 de marzo de 2007.

NOM-042-SEMARNAT-2003. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos no quemados, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno y partículas suspendidas provenientes del escape de vehículos automotores nuevos en planta, así como de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y diesel de los mismos, con peso bruto vehicular que no exceda los 3,856 kilogramos.

NOM-043-SEMARNAT-1993. Que establece los niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de partículas sólidas provenientes de fuentes fijas.

NOM-044-SEMARNAT-1993. Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas suspendidas totales y opacidad de humo provenientes del escape de motores nuevos que usan diesel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores con peso bruto vehicular mayor de 3,857 Kg.

NOM-045-SEMARNAT-2006, referente al nivel máximo permisible de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación, que usan diesel como combustible en el Diario Oficial de la Federación el 13 de septiembre de 2006.

NOM-047-SEMARNAT-1999. Que establece las características del equipo y el procedimiento de medición para la verificación de los límites de emisión de contaminantes, provenientes de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos.

NOM-050-SEMARNAT-1993. Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos como combustible.

NOM-077-SEMARNAT-1995. Que establece el procedimiento de medición para la verificación de los niveles de emisión de la opacidad del humo proveniente del escape de los vehículos automotores en circulación que usan diésel como combustible.

NOM-086-SEMARNAT-1994. Contaminación atmosférica-especificaciones sobre protección ambiental que deben reunir los combustibles fósiles líquidos y gaseosos que se usan en fuentes fijas y móviles. (Modificación 4-noviembre-1997).
NOM-076-SEMARNAT-1995. Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos no quemados, monóxido de carbono y óxidos de nitrógeno provenientes del escape, así como de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible, que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y otros combustibles alternos y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kilogramos nuevos en planta.
La forma de vinculación del proyecto o de sus actividades con las anteriores 9 normas oficiales es muy similar ya que todas norman niveles permisibles de emisión de cierto tipo de gases contaminantes provenientes de determinado tipo de vehículo y como se pretende el uso de los mismos esta actividad debe regirse por dichas normas.

NOM-052-SEMARNAT-2005. Que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.

NOM-053-SEMARNAT-1993. Que establece el procedimiento para llevar a cabo la prueba de extracción para determinar los constituyentes que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.

NOM-054-SEMARNAT-1993. Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-1993.
Las tres normas anteriores son vinculadas con el proyecto debido a que se pretende usar cierto tipo de sustancias que pueden considerarse dentro de estas normas y deben regirse adecuadamente para evitar cualquier daño al ecosistema o a los propios trabajadores de las diferentes etapas de ejecución.

NOM-059-SEMARNAT-2010, que determina la protección ambiental de especies nativas de México de flora y fauna silvestre, en categorías de riesgo y las especificaciones para su inclusión o exclusión o cambio de la lista de especies en categorías de riesgo. Esta fue publicada en el Diario Oficial de la Federación el jueves 30 de diciembre de 2010.

Se vincula de manera directa ya que si con alguna obra o actividad del proyecto en cualquiera de sus etapas pone en riesgo cualquier especie listada en esta norma deberá tomarse medidas más estrictas en la ejecución de las diferentes actividades del proyecto.

NOM-079-SEMARNAT-1994. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de los vehículos automotores nuevos en planta y su método de medición.

NOM-080-SEMARNAT-1994, referente a los niveles máximos del ruido proveniente del escape de vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición, publicados en el Diario Oficial de la Federación el 13 de enero de 1995.
El proyecto tiene vinculación con estas dos normas debido a que se pretende el uso de vehículos automotores que provocan cierta cantidad de decibeles los cuales tienen que ser controlados para que su emisión se la mínima posible dentro de los rangos especificados en la NOM.

Ubicación del proyecto dentro de alguna área de importancia ecológica (ANP, RTP, RHP, AICA´s).

Vinculación de la factibilidad ambiental del desarrollo del proyecto con criterios relacionados a la región hidrológica prioritaria y el área de interés para la conservación de las aves

Instrumentos de planeación y regulación aplicables y su vinculación con el proyecto:

- Convenios sobre diversidad biológica firmado el 13 de junio de 1992 y ratificado por México el 11 de marzo de 1993.

Dicho convenio se vincula directamente con el proyecto ya que los tres objetivos de este son 1. La conservación de la diversidad biológica, 2. El uso sostenible de los componentes de la diversidad biológica y 3. El reparto justo y equitativo en los beneficios que se deriven de la utilización de los recursos genéticos, de estos tres el más importante y que debe ponerse atención el tipo de proyecto que se pretende realizar es La Conservación de la Diversidad Biológica, ya que con las obras y actividades que se pretenden desarrollar afecta de manera directa este punto por lo tanto el proyecto deberá observar las medidas necesarias para minimizar los efectos negativos que se puedan presentar sobre la diversidad.

- Convención Marco de las Naciones Unidas Sobre Cambio Climático. Firmado el 13 de junio de 1992 y ratificado por México el 11 de marzo de 1993.

México se ubica fuera del Anexo I de la convención, es decir se encuentra dentro de la lista de países que acordaron proteger el sistema climático para beneficio de la humanidad sobre la base de la equidad y de acuerdo con sus responsabilidades y capacidades.

Desde este punto de vista el proyecto se vincula directamente con dicha convención ya que sus obras y actividades deben de estar perfectamente reguladas de tal forma que estas permitan cumplir con el compromiso que México tiene en dicha convención.

Leyes y Reglamentos:

- Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y Su Reglamento.

En materia jurídica esta ley y su reglamento es con los que el proyecto se encuentra más íntimamente vinculado ya que son los principales instrumentos que norman la elaboración y ejecución de los proyectos con el que se presenta.
La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (Modificada el 31 de Diciembre del 2002). Publicada en el Diario Oficial de la Federación (D.O.F.) en fecha 28 de Enero de 1988, tiene como objetivos establecer los lineamentos para la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como la protección al ambiente en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción.

En particular, el presente estudio se vincula con la LGEEPA, con los lineamientos establecidos en la Sección V referente a la Evaluación de Impacto Ambiental, en donde de acuerdo con artículo 28, se define como el procedimiento a través del cual la SEMARNAT establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras o actividades que pueden causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidas 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 ambiente. Para ello, en los casos que determine el reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las obras o actividades que se indican en diferentes incisos, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la SEMARNAT; los inciso aplicables a la ampliación de las brechas de los mencionados circuitos son los siguientes: II. Industria del petróleo, petroquímica, química, siderúrgica, papelera, azucarera, del cemento y eléctrica. Así mismo, el inciso IV referente al cambio de uso del suelo de áreas forestales; así como en selvas y zonas áridas.

En el artículo 30 de la LGEEPA se considera que para obtener la autorización a que se refiere el mencionado artículo 28, los interesados deberán presentar a la SEMARNAT 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 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.

Para la ejecución del proyecto se requiere de la autorización en materia de cambio de uso de suelo a infraestructura eléctrica de conformidad con el artículo 28 fracción VII de la LGEEPA y los artículos 5° inciso O, y articulo 14 de su reglamento en Materia de Impacto Ambiental.
Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental. (Publicado en el D.O.F. de fecha 30 de mayo de 2002), establece en el artículo 5, inciso K, que quienes pretendan llevar a cabo actividades relacionadas con la industria eléctrica, requieren de la autorización de la SEMARNAT en materia de Impacto Ambiental. Así también, En el artículo 9 se indica que los promovente deberán presentar ante la SEMARNAT una manifestación de impacto ambiental, en la modalidad que corresponda, para que esta realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización.

Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera. (Publicado en el D.O.F. de fecha 25 de

noviembre de 1988). En el artículo 13 se establece para la protección a la atmósfera se considerarán los siguientes criterios: I.- La calidad del aire debe ser satisfactoria en todos los asentamientos humanos y las regiones del país, y II.- Las emisiones de contaminantes a la atmósfera, sean de fuentes artificiales o naturales, fijas o móviles, deben ser reducidas o controladas, para asegurar una calidad del aire satisfactoria para el bienestar de la población y el equilibrio ecológico.

Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al ambiente en materia de Residuos Peligrosos (Publicado en el D.O.F. de fecha 25 de noviembre de 1988). En el artículo 7 se indica que durante la realización de obras o actividades públicas o privadas por las cuales puedan generarse o manejarse residuos peligrosos, deberán contar con autorización de la SEMARNAT en los términos del artículo 28 de la LGEEPA. En la manifestación de impacto ambiental deberán señalarse los residuos peligrosos que vayan a generarse. Así también, el artículo 8, indica los requisitos que deberá cubrir el generador de los residuos Reglamento para la Protección del Ambiente contra la Contaminación Originada por la Emisión del Ruido. (Publicado en el D.O.F. de fecha 6 de diciembre de 1982). En artículo 29 se indica que para efectos de prevenir y controlar la contaminación ambiental originada por la emisión de ruido, ocasionada por automóviles, camiones, autobuses, tracto-camiones y similares, se establecen los siguientes niveles permisibles:

- Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

En caso de que se generen residuos peligrosos, el responsable de ejecutar el proyecto deberá cumplir con los artículos 2, fracción IV; 22 y 40 a 48. Por lo que se refiere a la generación de residuos urbanos y de manejo especial, se atenderá lo dispuesto en el artículo 95 de esta Ley.

- Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

La Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable fue publicada en el Diario Oficial de la Federación el 25 de febrero de 2003.

Esta Ley tiene por objeto regular y fomentar la conservación, protección, restauración, aprovechamiento, cultivo, manejo y aprovechamiento de los ecosistemas forestales del país y sus recursos, así como distribuir competencias que en materia forestal correspondan a la Federación, Estados, el Distrito federal y los municipios.

En particular la Ley, en el artículo 117, establece que la secretaría SEMARNAT sólo podrá autorizar el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, por excepción, previa opinión técnica de los miembros del consejo Estatal Forestal de que se trate y con base en los estudios técnicos justificativos que demuestren que no se compromete la biodiversidad, ni se provocará la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación; y que usos alternativos del suelo que se propongan sean más productivos a largo plazo. Así también, este artículo establece que las autorizaciones de cambio de uso del suelo, deberán atender lo que en su caso, dispongan los programas de ordenamiento ecológico, las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables.

La LGDFS en sus artículos 117 y 118 y el reglamento de esta en sus artículos 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126 y 127 mencionan los procedimientos para la autorización en materia de cambio de uso de suelo y ya que el presente proyecto pretende efectuar el cambio de uso de suelo (tramite que se presenta por separado) este se encuentra relacionado con estos instrumentos jurídicos.

- Ley Federal de Derechos (Art. 194-H, 194-M)

La vinculación del proyecto con esta ley y los mencionados artículos se debe a que para que el documento técnico del cual se pretende sea revisado por la SEMARNAT debe de cubrirse una cuota que se encuentra estipulada en dichos artículos.

- Ley General de Vida Silvestre (Art. 59 y 60)

Se menciona dicha Ley ya que la misma rige la conservación y manejo de la vida silvestre y como el proyecto se pretende ubicar en áreas con cierta diversidad de vida silvestre debe de apegarse a esta Ley para no dañar, disminuir o causar cualquier tipo de daño a la vida silvestre que se ubica dentro del área de influencia del proyecto.

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

Inventario Ambiental

Con objeto de determinar las afectaciones al medio ambiente, es necesario determinar un inventario del medio físico y del medio socioeconómico del área, con el fin de interrelacionarlos con los factores ambientales que puedan ser afectados por las acciones que se involucran con la ejecución de nuestro proyecto.

El inventario se refiere al estado pre-operacional que guarda el medio ambiente antes de iniciar la operación de la línea eléctrica, por lo cual se revisan el agua, el aire, el suelo, la flora, la fauna, el clima, el paisaje y la población humana.

IV.1.- DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

Para delimitar el área de estudio se utilizará la regionalización establecida por las Unidad de Gestión Ambiental del ordenamiento ecológico (cuando exista para el sitio y esté decretado y publicado en el Diario Oficial de la Federación o en el boletín o periódico oficial de la entidad federativa correspondiente); la zona de estudio se delimitará con respecto a la ubicación y amplitud de los componentes ambientales con los que el proyecto tendrá alguna interacción, por lo que podrá abarcar más de una unidad de gestión ambiental de acuerdo con las características del proyecto, las cuales serán consideradas en el análisis.

Conforme al párrafo anterior

Tabla 10 Superficie CUSTF

Predio	**SUP. DEL PREDIO (HAS.)**	**Longitud (m)**	**Ancho (m)**	**Sup. Total del Proyecto (ha)**	**m^2**	**Sup. de CUSTF (ha)**
COM. RIO Y PAPUDOS	6933.682	2135.875	12	2.562	25620	1.964
TOTAL		2135.875	12	2.562	25620	1.964

b) factores sociales (poblados cercanos);

La zona del proyecto se ubica relativamente cerca (18 km) de la cabecera Municipal de Canelas, Durango, además de los poblados conocidos como: Tierra Azul, Mesa de los Mateos y Los Fresnos

El Municipio de Canelas tiene una población total de 4,091 personas, de las cuales 2,125 son hombres y 1966 son mujeres.

La población de los pueblos cercanos a la zona del proyecto se comporta de la siguiente manera:

Tabla 11 Localidades cercanas a la zona del proyecto

Población	Población masculina	Población femenina	Población total
Mesa de Los Mateos	8	10	18
Tierra Azul	11	5	16
Los Fresnos	30	15	45
TOTAL	30	30	79

Como se ha mencionado en algunos apartados, el proyecto es una obra meramente social, puesto que va encaminado a resolver parte de los problemas que tienen las zonas marginadas de nuestro país, ya que dichas comunidades tienen un denominador común y es precisamente la marginación.

A continuación se presentan algunas de las principales características socioeconómicas de la región en que se llevará a cabo el proyecto.

Demografía

Tabla 12 La demografía en el municipio afectado directamente por el proyecto se muestra a continuación.

Entidad federativa	Municipio	HOMBRES	MUJERES	TOTAL
DURANGO	CANELAS	2,125	1,966	4,091

Fuente: Censo 2010 INEGI.

Mpio.	Pob. Total				

		% de Pob. Ocup. Sin primaria terminada de 15 años y mas	% de viviendas sin drenaje	% de viviendas sin energía eléctrica	% viviendas con agua potable
CANELAS	4.091	61.96	49.4	43.36	14.82

% de viviendas con piso de tierra	% de Pobl. En localidades con menos de 500 hab.	% de población que ganan menos de dos salarios mínimos		índice de marginación	grado de marginación	sitio a nivel estatal	sitio a nivel nacional
53.65	100	19.21	61.96	49.4	43.36	14.82	488

Fuente: www.conapo.gob

De acuerdo al esquema de sistemas de ciudades (SEDESOL) se tiene que los poblados beneficiados con estos circuitos son denominados como rancherías o zona rural por el tamaño de población que sustentan.

Equipamiento: ubicación y capacidad de servicios para manejo y disposición final de residuos, fuentes de abastecimiento de agua, energía, etcétera.

Generalmente no tienen un plan o programa de disposición final de los desperdicios o de la basura que se genera en su población, lo cual aunque es a muy baja escala, es necesario que se incluya en su programa de desarrollo local.

Reservas territoriales para desarrollo urbano; en términos generales, estas poblaciones no tienen una planeación sobre los límites urbanos y las áreas naturales; sin embargo el ritmo de crecimiento que presentan es muy lento sobre todo por los problemas de migración, por lo que no se ha requerido este tipo de estudios.

Tasa de crecimiento de población considerando por lo menos 30 años antes de la fecha de la realización del proyecto.

La tasa de crecimiento de la población de acuerdo a los datos históricos de INEGI se establece en un promedio del 3.5% para la mayoría de estas poblaciones o estimados a nivel municipal.

Procesos migratorios: de forma natural en la zona existe un proceso migratorio intermitente, pero en sí el proyecto no tiene nada que ver con esto ya que se manifiesta de manera normal.

Factores socioculturales: Aspectos culturales y estéticos

No existe presencia de grupos étnicos en el lugar, y los grupos religiosos son principalmente los católicos y los de actualidad como los protestantes o evangelistas.

Principales actividades productivas a las que se dedica el grueso de la población son por orden de importancia individual la agricultura (20%), la ganadería (30%) y la actividad forestal (80%); aunque se sobre pasa el 100%, esto se debe a que la superficie total que poseen las propiedades involucradas en el proyecto, lo cual se debe principalmente a que la ganadería se lleva a cabo dentro de las mismas áreas forestales de la zona y en algunos bajíos. Por otra parte es importante destacar que el ingreso per-cápita más importante en la región es por las actividades forestales gracias al tipo de derecho que se tiene en la región es decir que son comunales.

El ingreso en cada una de las actividades productivas de la región es muy variable, aunque en la que se pudiera estimar de manera más acertada es en lo forestal, puesto que en las demás son actividades que el producto final se destina prácticamente al autoconsumo por lo que no se tiene un ingreso neto estimable.

En esta zona y por factores que no se refieren precisamente a las actividades productivas mencionadas, el nivel de los jornales se ubica muy por encima del salario mínimo vigente, ya que en ocasiones se llega a pagar hasta $200.00 o $300.00 pesos por día y el salario mínimo de la zona es de aproximadamente de $36.00 pesos.

Empleo: PEA ocupada por rama productiva, índice de desempleo, relación oferta-demanda.

Como es de todos conocido, en las regiones rurales de nuestro país existe una baja oferta de trabajo para los pobladores de las mismas, por lo que se ven en muchas ocasiones obligados a emigrar tanto a las ciudades cercanas o más industrializadas, como al extranjero principalmente a los Estados Unidos donde pueden tener mejores oportunidades.

Competencia por el aprovechamiento de los recursos naturales.

Uno de los principales problemas que tienen estas zonas es en muchas ocasiones la presión que se ejerce sobre el recurso forestal pues con el objeto de ganar un poco más de terreno para la agricultura de subsistencia, por lo que paulatinamente se han ido desforestando una gran cantidad de superficie boscosa con este fin.

c) Rasgos geomorfoedafológicos, hidrográficos, meteorológicos y tipos de vegetación, entre otros;

Geología de la zona:

El lecho litológico en el área del sistema ambiental UGA 132, tuvo su origen en la era Cenozoica y Mesozoica, en los periodos Cretácico, Jurásico, Neógeno, Paleógeno, formando rocas ígneas intrusivas e extrusiva y sedimentarias.

El sistema ambiental se encuentra ubicado en la Sierra Madre Occidental; es una cadena montañosa que abarca todo el oeste mexicano y el extremo suroccidental de los Estados Unidos.

En sus 1500 km de largo recorre Arizona, parte de Sonora, Chihuahua, Sinaloa, Durango, Zacatecas, Aguascalientes, Nayarit, y Jalisco, lugar donde se une al Eje Volcánico Transversal de México. Ella cubre 289 000 km² y ocupa la sexta parte del territorio mexicano. Su punto

más alto es el Cerro Gordo en Durango, su anchura en promedio es de 150 km, con alturas de hasta 3000 metros sobre el nivel del mar.

Durante el Oligoceno medio a tardío se presenta una serie de cambios en el ángulo de incidencias entre las placas Farallón y de Norteamérica originando un arco magmático continental, produciendo el edifico volcánico de la Sierra Madre Occidental, representado en la carta por tobas riolíticas e ignimbritas (ToTR-Ig), con algunas intercalaciones de basalto (ToB). Afectando a las rocas antes descritas se presentan domos de composición riolítica (ToR). A finales del Mioceno y durante el Plioceno se depositó un conglomerado polimíctico, constituido por fragmentos volcánicos y esporádicos fragmentos de caliza y arenisca, (Formación Santa Inés, TmplCgp). Se encuentra depositado en los grandes bloques fallados e inclinados.

Durante el Cenozoico, el desarrollo de fallas normales al norte del eje neovolcánico, ha sido relacionado con la reactivación en el Pleistoceno, de muchas fallas antiguas.

Las elevaciones sobresalientes en la zona de influencia del proyecto corresponden al Cerro La Cruz Grande con una altura de 1900 msnm, Cerro Taviela con 2200 msnm, Cerro Del Machete con 2000 msnm aproximadamente.

Suelos de la zona:

El suelo es resultado del intemperismo de la roca atreves de un largo período de tiempo. La información se presenta en base a la consulta de las capas que proporciona el INEGI en su página de internet Esc. 1:250,000, Además para los datos de calificadores y especificadores se recurrió a la Base de Referencia Mundial del Recurso Suelo, editado por la FAO.

Se tiene el siguiente criterio para la asignación de los niveles de suelo

SUELO PRIMARIO: Suelo que ocupa la mayor extensión dentro de la unidad edafológica, que está integrado por una asociación de Suelos. Se estima que ocupa el 60% o más en extensión,

SUELO SECUNDARIO: Grupo de suelo, que se estima, ocupa al menos un 20% de extensión de la unidad edafológica.

SUELO TERCIARIO: Grupo de suelo que se estima, ocupa un 20 % como máximo de extensión de la unidad edafológica, se indica al final de la clave de la unidad edafológica.

Las asociaciones de suelos, presentes dentro de la UGA 132 cuenca en la que se encuentra el área propuesta para el Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales son las siguientes:

Tabla 13 Tipo De suelos presentes en la UGA No. 132

Clave	Suelo Primario		Suelo Secundario		Suelo Terciario		Clase textural	Fase física
I+Re/2	Litosol		Regosol	eútrico			Media	

Clave	Suelo Primario		Suelo Secundario		Suelo Terciario		Clase textural	Fase física
I/2	Litosol						Media	
Re+I/2/L	Regosol	Eútrico	Litosol				Media	Lítica
I+Be+Re/2	Litosol		Cambisol	eútrico	Regosol	eútrico	Media	
Re+Hh+Be/2/L	Regosol	Eútrico	Feozem	háplico	Cambisol	eútrico	Media	Lítica
Hh+Lc+Re/2/P	Foezem	Háplico	Luvisol	Crómico	Regosol	eútrico	Media	Pedregosa
Bc+I+Re/2	Cambisol	Crómico	Litosol		Regosol	eútrico	Media	
I+Re+Hh/2	Litosol		Regosol	eútrico	Foezem	háplico	Media	
Kk+Hc+Hh/2/PC	Castañozem	Cálcico	Foezem	calcárico	Foezem	háplico	Media	Petrocalcica
Re+Be+I/2/L	Regosol	Eútrico	Cambisol	eútrico	Litosol		Media	Lítica
Hh+Be+I/2/L	Foezem	Háplico	Cambisol	eútrico	Litosol		Media	Lítica
Hh+Re/2/L	Foezem	Háplico	Regosol	eútrico			Media	Lítica
Hh+I+Re/2/L	Foezem	Háplico	Litosol		Regosol	eútrico	Media	Lítica
I+Hh+Re/2	Litosol		Foezem	háplico	Regosol	eútrico	Media	
Kl+Kk+Hc/2/P	Castañozem	Lúvico	Castañozem	cálcico	Feozem	calcárico	Media	Pedregosa
Re+I+Hh/2/L	Regosol	Eútrico	Litosol		Foezem	Háplico	Media	Lítica
Be+Hh/2/L	Cambisol	Eútrico	Foezem	háplico			Media	Lítica
Hh+Re+I/2/L	Foezem	Háplico	Regosol	eútrico	Litosol		Media	Lítica
Be+Bv+Hh/2/L	Cambisol	Eútrico	Cambisol	vírtico	Foezem	háplico	Media	Lítica
Hh+Lc+Re/2/G	Foezem	Háplico	Luvisol	crómico	Regosol	eútrico	Media	Gravosa
Bc+I+Lf/2/L	Cambisol	Crómico	Litosol		Luvisol	férrico	Media	Lítica
Re+Hh+I/2/L	Regosol	Eútrico	Foezem	háplico	Litosol		Media	Lítica
Bc+Lc+Re/2/L	Cambisol	Crómico	Luvisol	Crómico	Regosol	eútrico	Media	Lítica
Kk+Ck+Vp/2/P	Castañozem	Cálcico	Chernozem	cálcico	Vertisol	pélico	Media	Pedregosa

Clave	Suelo Primario		Suelo Secundario		Suelo Terciario		Clase textural	Fase física
Hl+Hh/2/P	Feozm	Lúvico	Foezem	háplico			Media	Pedregosa

Tabla 14 Descripción de los tipos de suelos

SUELO	DESCRIPCION
Litosol (I)	Se caracteriza por tener una profundidad menor de 10 cm hasta la roca (caliche). Se localizan en las sierras, en menor proporción en las laderas y barrancas, así como en los lomeríos y algunos terrenos planos. Tienen características muy variables en función del material que los forma, pueden ser fértiles o infértiles, arenosos o arcillosos. Su susceptibilidad a la erosión depende de la zona donde se encuentren, de la topografía y del suelo. Los suelos tipos Litosol se componen de gran parte por arenas (60-92 %) y en menor escala por arcillas y limos, reposando sobre rocas ígneas extrusivas ácidas cuyos afloramientos dieron como resultado la formación de estos suelos.
Cambisol (B)	Del latín cambiare: cambiar. Literalmente, suelo que cambia. Estos suelos son jóvenes, poco desarrollados y se pueden encontrar en cualquier tipo de vegetación o clima excepto en los de zonas áridas. Se caracterizan por presentar en el subsuelo una capa con terrones que presentan vestigios del tipo de roca subyacente y que además puede tener pequeñas acumulaciones de arcilla, carbonato de calcio, fierro o manganeso. También pertenecen a esta unidad algunos suelos muy delgados que están colocados directamente encima de un tepetate. Son muy abundantes, se destinan a muchos usos y sus rendimientos son variables pues dependen del clima donde se encuentre el suelo. Su susceptibilidad a la erosión hídrica y eólica se considera de moderada a alta. Cambisol crómico. Del griego kromos: color. Suelos de color pardo o rojizo, en algunas ocasiones amarillento. Son de fertilidad moderada y con alta capacidad para proporcionar nutrientes a las plantas. Cambisol eútrico. Del griego eu: bueno. Suelos ligeramente ácidos a alcalinos y más fértiles que los suelos dístricos
Regosol (R)	Son suelos que se caracterizan por presentar un horizonte A ócrico, o bien, un horizonte gléyico a más de 50 cm de la superficie. Cuando la textura es gruesa, estos suelos carecen de láminas de acumulación de arcilla, así como de indicios de horizonte cámbico u óxico. No están formados de materiales álbicos producto de la intensa remoción de material del horizonte superior, en solución o suspensión. No tienen otros horizontes o características diagnósticas, a menos que estén sepultados a menos de 50 cm de la superficie.

SUELO	DESCRIPCION
	Son muy jóvenes, constituidos por materiales que son la etapa inicial para la formación de muchos otros suelos. Su origen en el estado es muy diverso: residual, a partir de rocas ígneas extrusivas ácidas y básicas, y de rocas sedimentarias como conglomerado y caliza, que conforman topo formas de sierras, mesetas y lomeríos; coluvio-aluvial, a partir de sedimentos que constituyen topo formas de bajadas; aluvial, a partir de sedimentos de las llanuras y valles; y eólico, por sedimentos arenosos que constituyen dunas. Hor. Ap. Prof. 0-15. cm Pardo oscuro a pardo (7.5YR 4/4) en húmedo y pardo (7.5YR5/4) en seco. Textura franco arcillo limosa. Estructura moderada, granular/bloques subangulares, mediana/gruesa; muy adherente, plástico, friable en húmedo y duro en seco; pocos poros muy finos, discontinuos, imped; frecuentes poros finos, continuos, caóticos, exped. Muy pocos fragmentos rocosos de tamaño grava, forma redondeada, de naturaleza cuarcítica; fuertemente calcáreo; abundantes raíces finas y muy finas, pocas medianas; límite neto y plano con el horizonte subyacente. Hor C1. Prof. 15-52 cm. Pardo oscuro (7.5YR 3/6) en húmedo y pardo oscuro a pardo (7.5YR 4/4) en seco. Textura arcillo limosa. Estructura moderada, bloques angulares, mediana/gruesa; muy adherente, muy plástico, muy friable en húmedo y duro en seco; pocos poros micro y muy finos, discontinuos, imped; frecuentes poros muy finos y finos, continuos, verticales y oblicuos, exped. Muy pocos fragmentos rocosos de tamaño grava, forma redondeada, de naturaleza cuarcítica; fuertemente calcáreo; comunes raíces finas y muy finas, muy pocas medianas; límite neto y plano con el horizonte inferior. Hor. C2. Prof. 52-104 cm. Pardo oscuro (7.5YR 3/6) en húmedo y pardo oscuro a pardo (7.5YR 4/6) en seco. Textura arcillo limosa. Estructura moderada, bloques angulares, gruesa; muy adherente, muy plástico, muy friable en húmedo y duro en seco; pocos poros micro y muy finos, discontinuos, imped; pocos poros muy finos y finos, continuos, verticales y oblicuos, exped. No se observan fragmentos rocosos; fuertemente calcáreo; pocas raíces finas y muy finas hasta 80 cm; límite neto y plano con el horizonte subyacente. Hor. Cg. Prof. > 104 cm. Pardo oscuro (7.5YR 3/6) en húmedo y pardo oscuro a pardo (7.5YR 4/6) en seco. Textura arcillo limosa. Estructura moderada, bloques angulares, gruesa; muy adherente, muy plástico, muy friable en húmedo y duro en seco; pocos poros muy finos, discontinuos, imped; pocos poros muy finos y finos, continuos, verticales y oblicuos, exped. No se observan fragmentos rocosos; fuertemente calcáreos. Existe cierta profusión de manchas de óxido-reducción.
Luvisol (L)	El término Luvisol deriva del vocablo latino "luere" que significa lavar, haciendo alusión al lavado de arcilla de los horizontes superiores para acumularse en una zona más profunda. Los Luvisoles se desarrollan principalmente sobre una gran variedad de materiales no consolidados como depósitos glaciares, eólicos, aluviales y coluviales. Predominan en zonas llanas o con suaves pendientes de climas templados fríos o cálidos pero con una estación seca y otra húmeda.

SUELO	DESCRIPCION
	El perfil es de tipo ABtC. Sobre el horizonte árgico puede aparecer un álbico, en este caso son integrados hacia los albeluvisoles. El amplio rango de materiales originales y condiciones ambientales, otorgan una gran diversidad a este Grupo. Cuando el drenaje interno es adecuado, presentan una gran potencialidad para un gran número de cultivos a causa de su moderado estado de alteración y su, generalmente, alto grado de saturación. Luvisol crómico. La mayor parte del horizonte B tiene un matiz de 7.5 YR y una pureza en húmedo mayor de 4, o un matiz más rojo que 7.5 YR. Luvisol férrico. Con un horizonte férrico en el primer metro Horizonte subsuperficial con segregación de hierro en forma de grandes manchas o concreciones, que reúne los siguientes requisitos: Son suelos altamente susceptibles a la erosión hídrica y eólica.

Textura.

La textura está en función, del tamaño general de las partículas que forman el suelo. Puede ser de textura gruesa (con más de 65% de arena), textura media (equilibrados generalmente en el contenido de arena, arcilla y limo), o textura fina (con más de 35% de arcilla).

La textura indica el contenido relativo de partículas de diferente tamaño, como la arena, el limo y la arcilla, en el suelo. La textura tiene que ver con la facilidad con que se puede trabajar el suelo, la cantidad de agua y aire que retiene y la velocidad con que el agua penetra en el suelo y lo atraviesa.

Fase física del suelo

Característica del suelo definida de acuerdo con la presencia y abundancia de grava, piedra o capas fuertemente cementadas, que impiden o limitan el uso agrícola del suelo. Se presentan a profundidades variables, siempre menores a 100 cm. Las siguientes descripciones son las que se aplican en la micro cuenca donde se localiza el proyecto.

Gravosa: presencia de gravas sobre la superficie, dentro de los 50 cm de profundidad o ambas en un volumen mayor del 30 %. Las gravas miden de 0.2 a 7.5 cm en su parte más ancha.

Lítica: roca continúa dentro de los 50 cm de profundidad.

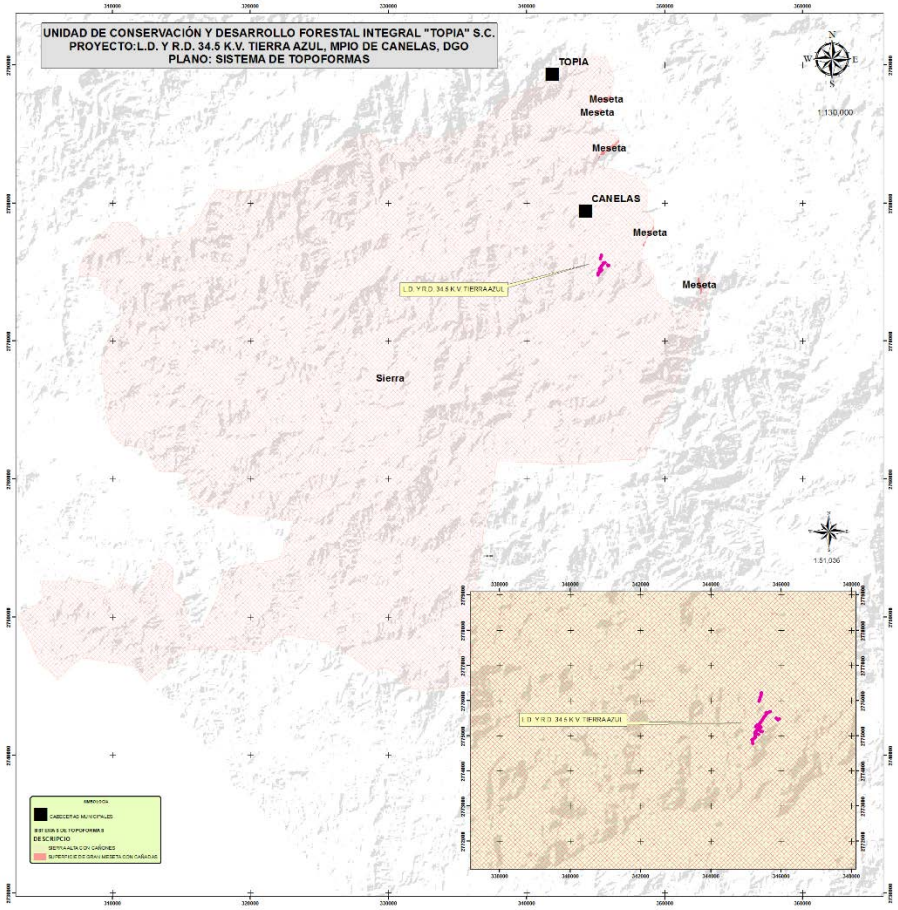
Pedregosa: presencia de piedras en los 50 cm de profundidad en un volumen mayor del 30%. Las piedras miden de 7.5 a 2.5 cm en su parte más ancha.

Petrocalcica: capa fuertemente sementada por carbonato de calcio y magnesio dentro de los 50 cm de profundidad.

La UGA No. 132 está ubicada en la subprovincia fisiográfica GRAN MESETA Y CAÑONES DURANGUENSES.

El sistema de Topoformas en esta provincia es de: SIERRA ALTA CON CAÑONES Y SUPERFICIES DE GRAN MESETA CON CAÑADAS

Imagen 3 Plano de Topoformas



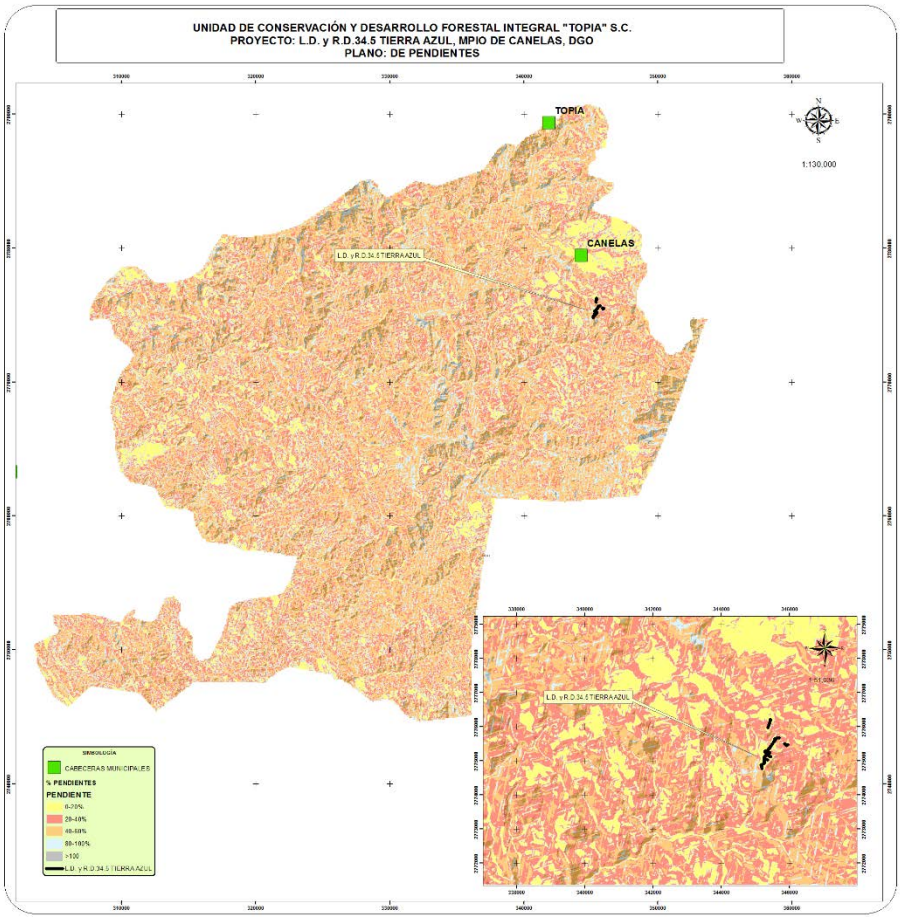
Las pendientes del sistema ambiental se comportan de la siguiente forma.

Tabla 15 Pendientes del sistema ambiental (UGA No132)

No.	% de pendiente	m^2	Has.
1	0-20%	222,848,234.10	22,284.82
2	20-40%	619,359,659.33	61,935.97
3	40-60%	355,646,372.30	35,564.64
4	80-100%	34,761,884.58	3,476.19
5	>100	683,218.68	68.32
TOTAL		1,233,299,368.99	123,329.94

La distribución de estas pendientes se observan en la siguiente figura

Imagen 4 Pendientes del sistema ambiental UGA No. 132



Las pendientes predominantes en la zona son de 20 a 40 % aproximadamente.

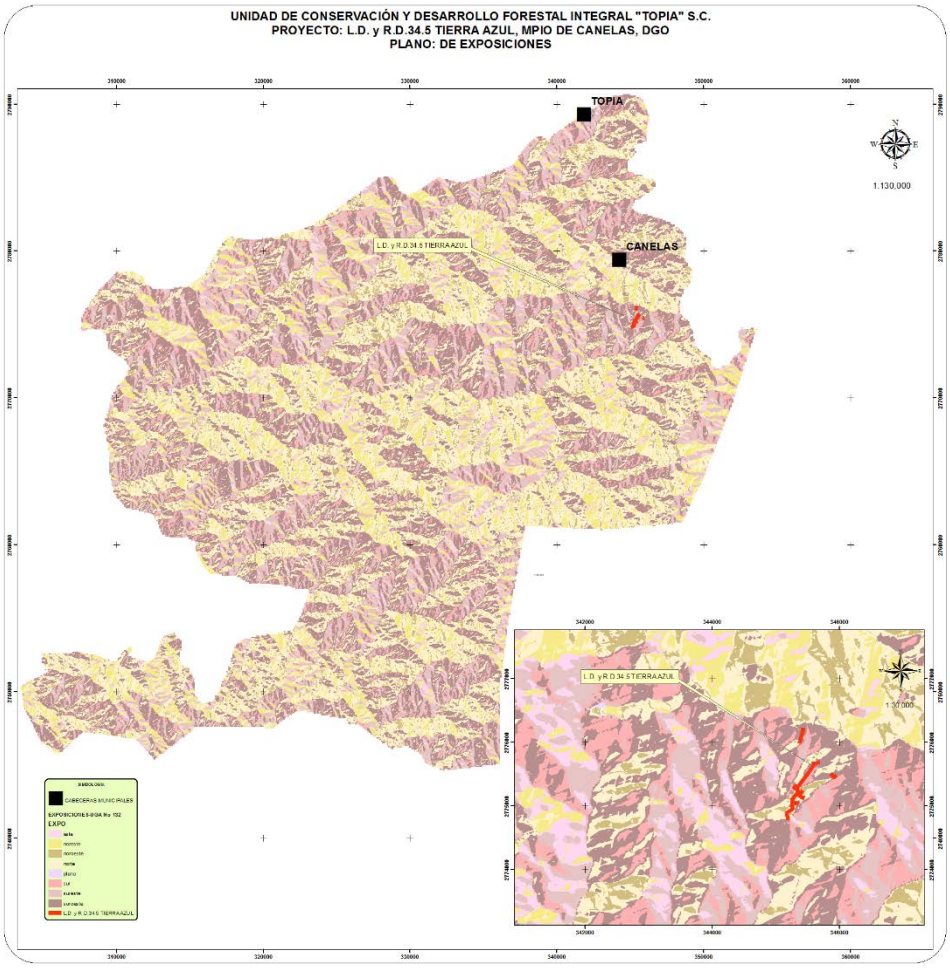
Las exposiciones encontradas en la zona del sistema ambiental son las siguientes.

Tabla 16 Exposiciones encontradas en la zona del sistema ambiental (UGA No. 132)

No.	EXPOSICIONES	m^2	Hectáreas
1	este	132915298	13291.53
2	noreste	144519029.8	14451.903
3	noroeste	157208886	15720.889
4	norte	337028029.9	33702.803
5	plano	519448.515	51.945
6	sur	147498015.7	14749.802
7	sureste	122891765.4	12289.177
8	suroeste	190717311.7	19071.731
TOTAL		1233297785	123329.78

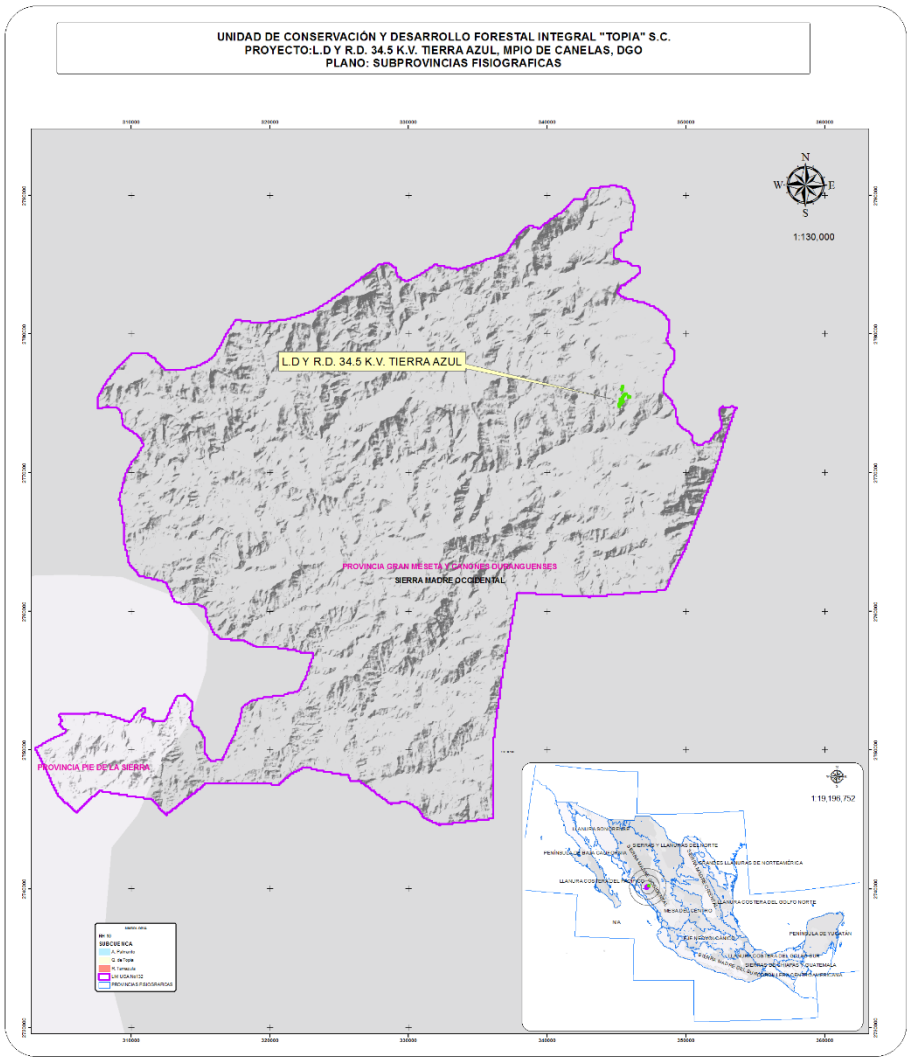
En la siguiente figura se muestra la distribución de las exposiciones en la zona del sistema ambiental.

Imagen 5 exposición dominante es la Norte seguida muy de cerca por la noreste.



En la siguiente imagen se aprecia que el área del sistema ambiental regional se ubica dentro de la Provincia Fisiográfica Sierra Madre Occidental y dentro de las Subprovincias Fisiográficas: Gran Meseta y Cañadas Duranguenses y Pie de la Sierra.

Imagen 6 Subprovincias fisiográficas donde se ubica el sistema ambiental (UGA 132)



HIDROLOGÍA

En el estado de Durango están representadas siete Regiones Hidrológicas. La Región Nazas-Aguanaval ocupa 42.22% de la superficie estatal, siendo por lo tanto la mayor en la entidad; como parte de esta región se tiene la Cuenca R. Nazas-Torreón, que incluye la denominada Comarca Lagunera, con el municipio de Gómez Palacio y la mayor parte del municipio de Lerdo. Dentro de esta región también se ubican las Cuencas R. Nazas-Rodeo, P. Lázaro Cárdenas, R. Aguanaval, L. Mayrán y Viesca, así como la Presa Lázaro Cárdenas (la de mayor capacidad a nivel estado), cuyos afluentes son los ríos Sextín y Ramos; y la Presa Francisco Zarco, alimentada por el río Nazas. La Región Hidrológica Presidio-San Pedro, segunda en extensión (25.48% de la superficie estatal) comprende las Cuencas R. San Pedro, R. Acaponeta, R. Baluarte y R. Presidio; cabe mencionar que esta región concentra la mayor cantidad de corrientes y cuerpos de agua de la entidad, entre los que se encuentran L. Santiaguillo, las Presas San Bartolo, Santiago Bayacora, Canoas (Caborca), Guadalupe Victoria (El Tunal); así como las corrientes de agua La Sauceda-Mezquital, Galindo-San Diego, Poanas, etc.; es importante mencionar que el municipio de Durango se ubica dentro de esta región. Al occidente del estado se localiza la Región Hidrológica Sinaloa, en la cual hay ausencia de cuerpos de agua

significativos, sin embargo, sí se presentan corrientes superficiales como Los Remedios, San Gregorio-San Lorenzo, Piaxtla y Colorado-Humaya. La Región Bravo-Conchos, ubicada al norte de la entidad, presenta las Cuencas R. Conchos-P. De la Colina y R. Florido, así como la Presa Federalismo Mexicano (San Gabriel) y la corriente de agua Florido. En la Región Hidrológica Mapimí, presente al norte de Durango, se encuentran las Cuencas L. del Rey y A. La India-L. Palomas, así como las Presas Benjamín Ortega (conocida también como Agua Puerca) y Villa Hidalgo, y las corrientes de agua Santo Domingo y Cruces. Lerma-Santiago es una Región Hidrológica con poca representación (3.16% de la superficie estatal), ubicándose en la zona sur; es importante resaltar la ausencia de corrientes y cuerpos de agua significativos en la Cuenca R. Huaynamota, única cuenca presente en esta región.

La Región Hidrológica El Salado tiene una mínima representación (0.87% de la superficie estatal), encontrándose en la porción más oriental del estado, siendo la Cuenca Camacho-Gruñidora, la única presente en esta región; además, cabe mencionar que no hay presencia de corrientes y cuerpos de agua significativos.

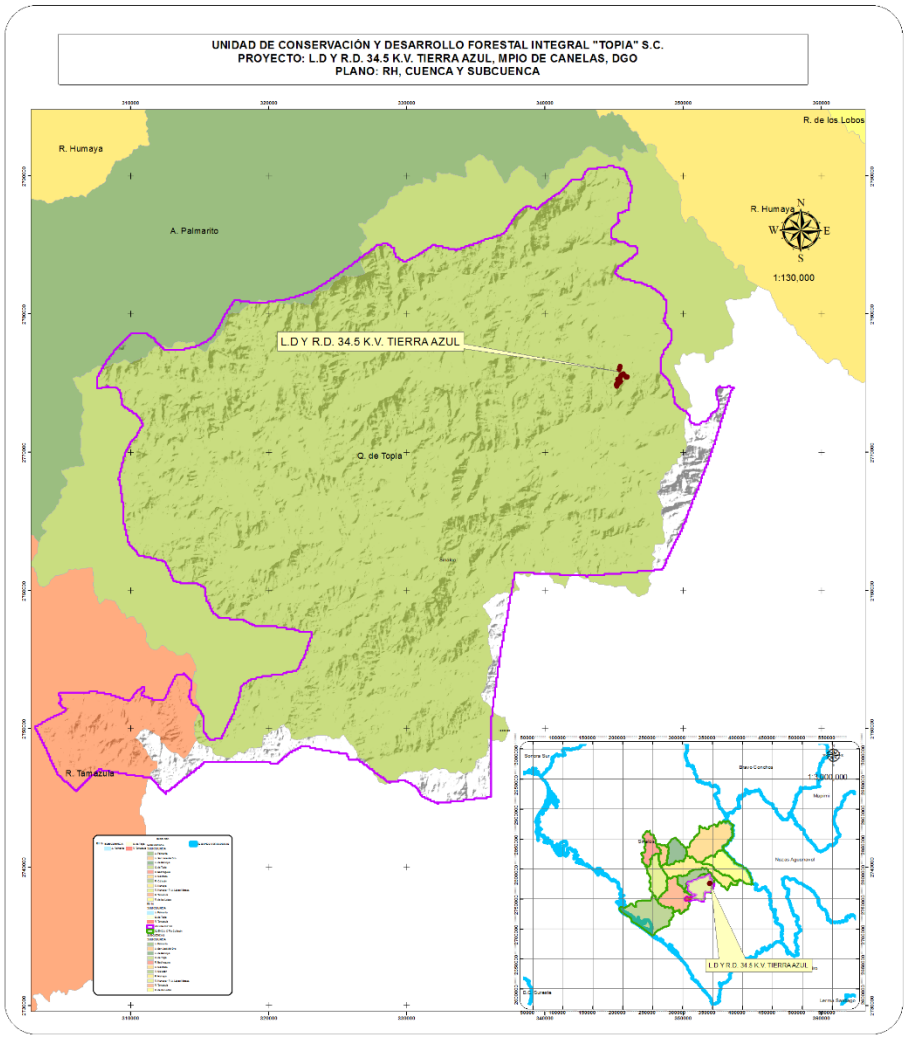
La zona de interés y propuesta para el Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, se ubica en la Región Hidrológica Número 10 “Sinaloa” con una extensión de 104,790 km2, La región se subdivide en seis cuencas hidrológicas principales, correspondientes a los ríos: Mocorito, Culiacán, San Lorenzo, Elota, Piaxtla y Quelite, siendo la más importante por su tamaño la del Río Culiacán, con una superficie de 22,056 km2, existe una importante obra de almacenamiento que destaca por su tamaño, las presas Adolfo López Mateos, con una capacidad de almacenamiento de 3,072 Mm3; sus principales corrientes de agua son: El Río Colorado nace en la parte norte de la sierra cerca del cerro de Chorreras y da origen al Río Humaya que desemboca en el Océano Pacifico. El Río Tamazula, otro tributario de Río Humaya está formado por dos ríos que nacen, uno en las cumbres del Valle de Topia y otro en la población de Topia.

A continuación se describe el sistema hidrológico donde se ubica es sistema ambiental

Tabla 17 Hidrología: sistema ambiental UGA 132

REGION HIDROLOGICA	CUENCA	SUBCUENCA
RH10 Sinaloa	C Río Culiacán	d: Arroyo Palamarito
		c: Quebrada de Topia
		b: Río Tamazula

Tabla 18 Hidrología donde se ubica el sistema ambiental (UGA 132)



A continuación se muestran algunos datos hidrológicos de la zona donde se localiza circuito y ramal eléctrico.

De acuerdo a la consulta de la cartografía temática, editada por el INEGI, a nivel de la Cuenca y micro cuenca hidrológica involucrada en el proyecto, se tiene presentes las siguientes.

Imagen 7 Datos de Coeficiente de Escurrimiento de las Corrientes hidrológicas en el área de la microcuenca

ARROYO La Trinidad	
Temporalidad: Intermitente	
Coeficiente de escurrimiento: 10 a 20%	
Propiedad	**Valor**
Elevación máxima	1862 m.
Elevación media	1331 m.
Elevación mínima	800 m.
Longitud	9083 m.

Pendiente Media	11.69%
Tiempo de Concentración	49.35 (minutos)
Área Drenada:	20.95 km^2
Periodo de Retorno	5 años.
Intensidad de la Lluvia:	137.38 mm/h
Flujo máximo	159.89 m^3/s
Flujo mínimo	79.94 m^3/s

ARROYO Sin Nombre	
Temporalidad: Intermitente	
Coeficiente de escurrimiento: 10 a 20%	
Propiedad	**Valor**
Elevación máxima	1507 m.
Elevación media	1112 m.
Elevación mínima	717 m.
Longitud	3576 m.
Pendiente Media	22.09%
Tiempo de Concentración	16.57 (minutos)
Área Drenada:	2.93 km^2
Periodo de Retorno	5 años.
Intensidad de la Lluvia:	409.17 mm/h
Flujo máximo	66.60 m^3/s
Flujo mínimo	33.30 m^3/s

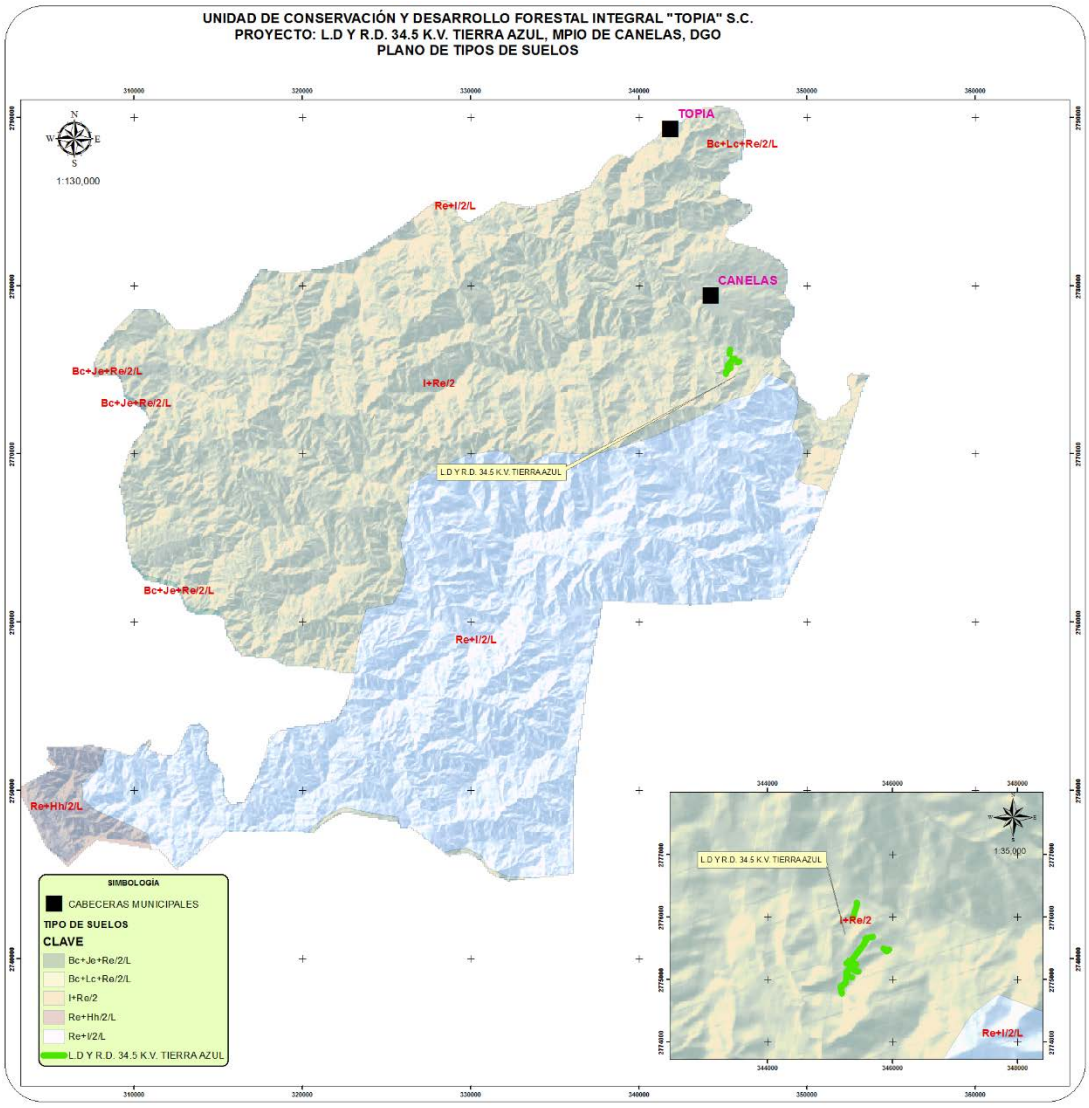
http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/EMM32durango/index.html

d) tipo, características, distribución, uniformidad y continuidad de las unidades ambientales (ecosistemas); y

Los ecosistemas que se pueden observar en el lugar no han sido drásticamente modificados por actividades humanas como la agricultura y ganadería, pues conservan su distribución específica y la uniformidad en cuanto a la estructura de la vegetación y su distribución que se ha ido limitando por el crecimiento de estas en la región; aunque este cambio es muy lento de cualquier forma se está dando y es perceptible en este momento.

En la siguiente ilustración se muestra la condición de la vegetación a nivel de sistema ambiental (UGA 132), donde se observa que aún existe cierta uniformidad y continuidad en las unidades ambientales, lo que implica que hay poca fragmentación de los ecosistemas en la región o que al menos todavía son imperceptibles a nivel macro.

Imagen 8 Uso de suelo y tipo de vegetación en el sistema ambiental (UGA 132)



e) usos del suelo permitidos por el Plan de Desarrollo Urbano o Plan Parcial de Desarrollo Urbano aplicable para la zona (si existieran).

En este caso no aplica un uso del suelo específico estipulado en el ordenamiento ecológico del estado; sin embargo, se puede observar que el uso del suelo es netamente forestal en su origen ya que se manifiesta como un ecosistema de bosque templado y selva baja caducifolia y en algunas áreas como vegetación secundaria arbustiva de bosque de pino-encino.

En el entorno es posible observar además algunos terrenos abiertos al cultivo agrícola sobre todo en las partes más bajas, áreas de pastizal, además de algunos poblados cercanos y la fragmentación del sistema ambiental por los caminos construidos en el lugar.

IV.2 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL

Para el desarrollo de esta sección se analizarán de manera integral los elementos del medio físico, biótico, social, económico y cultural, así como los diferentes usos de suelo y del agua que hay en el área de estudio.

IV.2.1. Aspectos abióticos

a)- Clima

Tomando como base la clasificación climática de Köppen adaptada para México por Enriqueta García, (Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen, Instituto de Geografía, UNAM, 1983) los tipos de climas presentes en el área del sistema delimitado UGA No. 132.

Tabla 19 Climas en la UGA No. 132

CLAVE	NOMBRE	DESCRIPCIÓN
C(w2)(x')	Templado subhúmedo	Con lluvia de verano el más húmedo y más del 10.2% de lluvia de verano y menos del 36% de lluvia de invierno.
Aw1	Cálido subhúmedo	
(A)C(w2)	Templado subhúmedo	Del grupo C, temperatura media anual mayor de 18ºC, temperatura del mes más frío menor de 18ºC, temperatura del mes más caliente mayor de 22ºC. 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. Con lluvias en verano de humedad media.
C(E)(w2)(x')	Semifrío subhúmedo	Con lluvias de verano de humedad media y con lluvia de verano mayor del 10.2% y menor del 36% de lluvia invernal.
(A)C(w1)	Templado subhúmedo	Del grupo C, temperatura media anual mayor de 18ºC, temperatura del mes más frío menor de 18ºC, temperatura del mes más caliente mayor de 22ºC. 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. Con lluvias en verano de humedad media.

Temperatura

De acuerdo a la información proporcionada por la estación meteorológica consultada, reporta valores medios anuales de temperatura, por encima de los 0.0°C.

Tabla 20 Temperaturas promedio de la estación Meteorológica

NOMBRE DE LA ESTACION	MESES DEL AÑO												TEMP. PROMEDIO ANUAL
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
Canelas	15.7	16.2	17.4	20.0	22.0	22.9	22.4	22.4	22.4	21.4	19.0	16.6	**19.9**

Fuente.- SMN-CONAGUA. Estaciones Meteorológicas Normales

En general, los valores mayores de temperatura, se registran en el periodo de cinco meses, que son de Mayo a Septiembre.

Precipitación.

La estación meteorológica consultada, presenta valores de precipitación de 628.2 mm totales anuales, un promedio anual de 52.35 mm, y su precipitación máxima mensual es de 634 mm en el mes de julio del año de 1997.

La siguiente tabla muestra la frecuencia y distribución de la precipitación en la estación meteorológica consultada:

Tabla 21 Precipitaciones reportada en la Estación Meteorológica

NOMBRE DE LA ESTACION	MESES DEL AÑO												PP.
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Canelas	54.5	36.0	20.5	8.0	23.0	156.5	349.5	299.3	213.5	92.3	38.9	69.4	**1,361.4**

Fuente.- SMN-CONAGUA. Estaciones Meteorológicas Normales

Vientos

Ya sea que se exprese como una suave brisa o como un poderoso huracán, el viento es simplemente aire en movimiento. Se trata de un fenómeno que depende casi en su totalidad de la energía solar y de su distribución desigual sobre la superficie terrestre: esto produce zonas de alta y baja presión, lo cual a su vez genera un desequilibrio que obliga a las masas de aire a desplazarse.

El viento juega un papel fundamental en el equilibrio térmico del planeta. Al desplazar a las distintas masas de aire hace que estas entren en contacto, contribuyendo de manera significativa a la distribución de la humedad y el calor sobre la superficie terrestre. De hecho a la circulación del aire le corresponde cerca del 60% de la tarea de redistribución de la energía calorífica sobre la superficie terrestre, mientras que el otro 40% le corresponde a las corrientes oceánicas.

De acuerdo a la consulta realizada al personal del Servicio Meteorológico Nacional, en la Cd. De México, estos indican que solo los datos referentes al aspecto del viento, son registrados por los observatorios climatológicos, no tanto por las estaciones meteorológicas normales.

El observatorio más cercano que se localiza al área del Cambio de Uso de Suelo, es el que se ubica en Las Margaritas municipio de Santiago Papasquiaro, Dgo., el cual reporta para mayo de 2014 a mayo del 215 los siguientes valores: para la velocidad máximo diario 43 km/h y promedio anual de 12.6 km/h y la dirección dominante es la Sureste.

b.- Geología y geomorfología

El lecho litológico en el área del sistema ambiental UGA 132, tuvo su origen en la era Cenozoica y Mesozoica, en los periodos Cretácico, Jurásico, Neógeno, Paleógeno, formando rocas ígneas intrusivas e extrusivas y sedimentarias.

El sistema ambiental se encuentra ubicado en la Sierra Madre Occidental; es una cadena montañosa que abarca todo el oeste mexicano y el extremo suroccidental de los Estados

Unidos.2 En sus 1500 km de largo recorre Arizona, parte de Sonora, Chihuahua,Sinaloa, Durango, Zacatecas, Aguascalientes, Nayarit, y Jalisco, lugar donde se une al Eje Volcánico Transversal de México. Ella cubre 289 000 km² y ocupa la sexta parte del territorio mexicano. Su punto más alto es el Cerro Gordo en Durango, su anchura en promedio es de 150 km, con alturas de hasta 3000 metros sobre el nivel del mar.

Durante el Oligoceno medio a tardío se presenta una serie de cambios en el ángulo de incidencias entre las placas Farallón y de Norteamérica originando un arco magmático continental, produciendo el edifico volcánico de la Sierra Madre Occidental, representado en la carta por tobas riolíticas e ignimbritas (ToTR-Ig), con algunas intercalaciones de basalto (ToB). Afectando a las rocas antes descritas se presentan domos de composición riolítica (ToR). A finales del Mioceno y durante el Plioceno se depositó un conglomerado polimíctico, constituido por fragmentos volcánicos y esporádicos fragmentos de caliza y arenisca, (Formación Santa Inés, TmplCgp). Se encuentra depositado en los grandes bloques fallados e inclinados.

Durante el Cenozoico, el desarrollo de fallas normales al norte del eje neovolcánico, ha sido relacionado con la reactivación en el Pleistoceno, de muchas fallas antiguas.

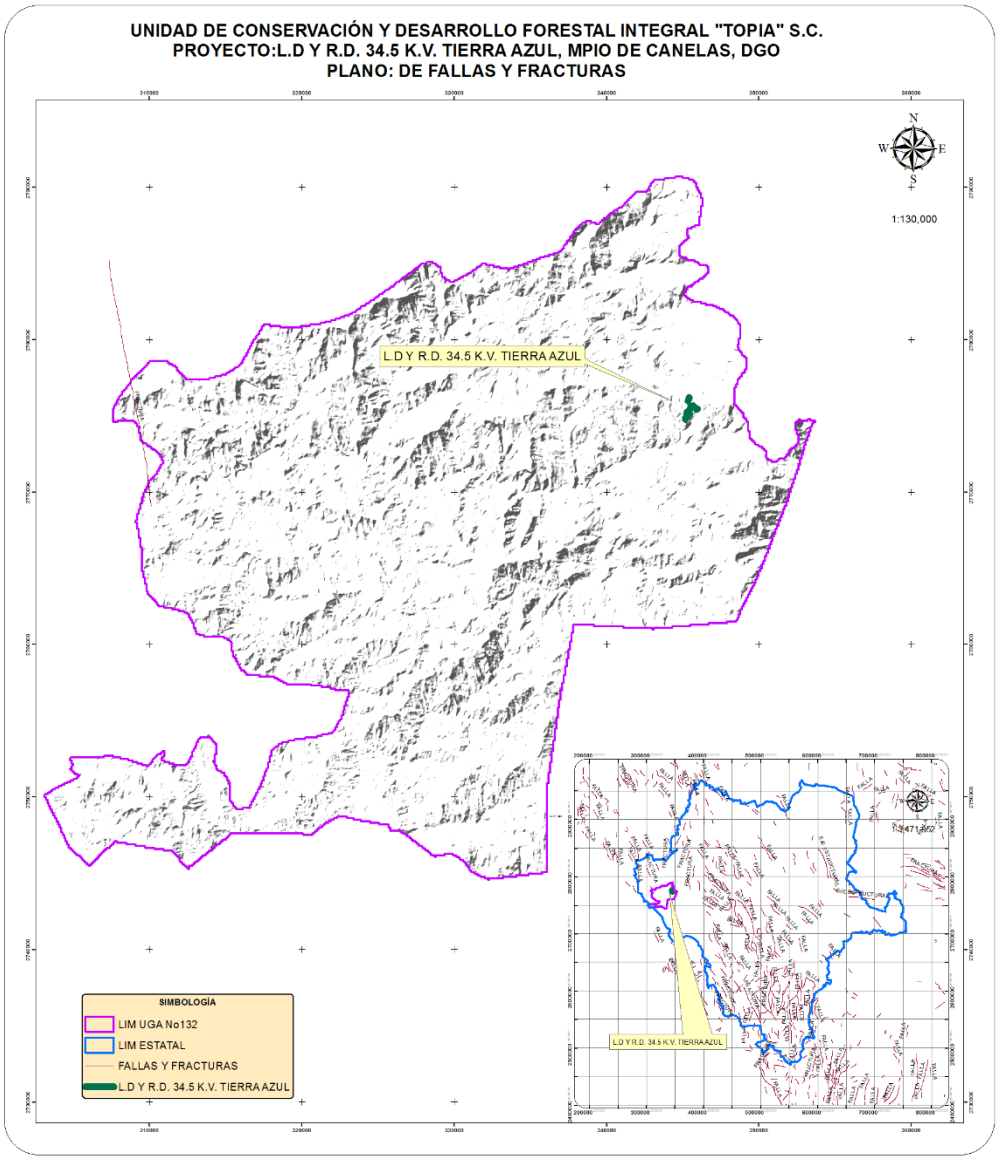
Las elevaciones sobresalientes en la zona de influencia del proyecto corresponden al Cerro La Cruz Grande con una altura de 1900 msnm, Cerro Taviela con 2200 msnm, Cerro Del Machete con 2000 msnm aproximadamente.

Presencia de fallas y fracturamientos en el predio o área de estudio

En la zona específica donde se pretende establecer el proyecto no se tiene presencia de fractura o falla alguna, sin embargo en el área del sistema ambiental (UGA 132) se considera una fractura. Que corre de Norte-Sur y una longitud de 16471 metros aproximadamente

En la siguiente ilustración se muestra la fractura que se presenta en la zona del sistema ambiental.

Imagen 9 Plano de fallas y fracturas en el área del sistema ambiental (UGA 132)

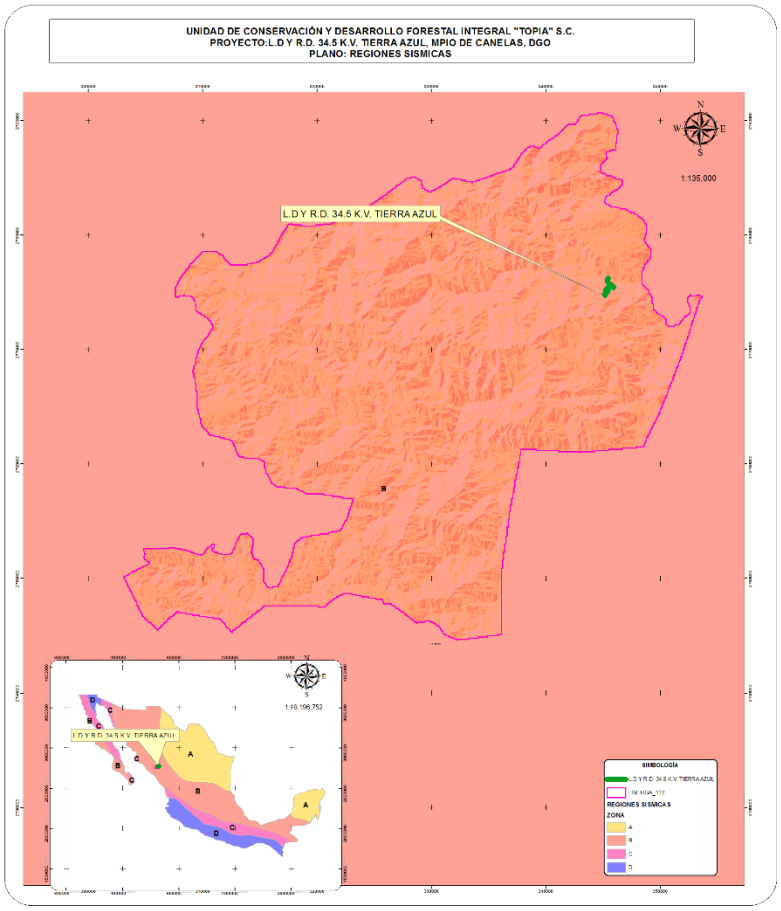


Susceptibilidad de la zona a: sismicidad, deslizamiento, derrumbes, inundaciones, otros movimientos de tierra o roca y posible actividad volcánica

El proyecto se ubica en la región sísmica B, cuyas características son: es una zonas intermedia, 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.

Fuente: http://www2.ssn.unam.mx:8080/website/jsp/region_sismica_mx.jsp

Imagen 10 Mapa de sismicidad en la República Mexicana



En la siguiente ilustración se muestra la sismicidad identificada en el año 2011, donde se puede observar claramente que la parte Noreste del estado de Durango está libre de estos eventos naturales.

En la siguiente imagen se observa el vulcanismo en México y se puede observar que la parte Noreste donde se ubica la zona del proyecto en el estado de Durango pertenece a la placa de Norteamérica y no existen evidencias de vulcanos en la zona.

Imagen 11 Mapa de vulcanismo en la República Mexicana

c.- Suelos

De acuerdo con la clasificación de FAO-UNESCO y del INEGI, los tipos de suelo presentes en el sistema ambiental (UGA 132)

Tabla 22 Tipo de suelos presentes en el sistema ambiental (UGA 132)

Clave	Suelo Primario		Suelo Secundario		Suelo Terciario		Clase textural	Fase física
I+Re/2	Litosol		Regosol	eútrico			Media	
Re+I/2/L	Regosol	eútrico	Litosol				Media	Lítica
Bc+Lc+Re/2/L	Cambisol	crómico	Luvisol	crómico	Regosol	eútrico	Media	Lítica
Bc+Je+Re/2/L	Cambisol	crómico	Fluvisol	eútrico	Regosol	eútrico	Media	Lítica
Re+Hh/2/L	Regosol	eútrico	Foezem	háplico			Media	Lítica

Tabla 23 Descripción de los tipos de suelos

SUELO	DESCRIPCION
Litosol (I)	Se caracteriza por tener una profundidad menor de 10 cm hasta la roca (caliche). Se localizan en las sierras, en menor proporción en las laderas y barrancas, así como en los lomeríos y algunos terrenos planos. Tienen características muy variables en función del material que los forma, pueden ser fértiles o infértiles, arenosos o arcillosos. Su susceptibilidad a la erosión depende de la zona donde se encuentren, de la topografía y del suelo. Los suelos tipos Litosol se componen de gran parte por arenas (60-92 %) y en menor escala por arcillas y limos, reposando sobre rocas ígneas extrusivas ácidas cuyos afloramientos dieron como resultado la formación de estos suelos.
Cambisol (B)	Del latín cambiare: cambiar. Literalmente, suelo que cambia. Estos suelos son jóvenes, poco desarrollados y se pueden encontrar en cualquier tipo de vegetación o clima excepto en los de zonas áridas. Se caracterizan por presentar en el subsuelo una capa con terrones que presentan vestigios del tipo de roca subyacente y que además puede tener pequeñas acumulaciones de arcilla, carbonato de calcio, fierro o manganeso. También pertenecen a esta unidad algunos suelos muy delgados que están colocados directamente encima de un tepetate. Son muy abundantes, se destinan a muchos usos y sus rendimientos son variables pues dependen del clima donde se encuentre el suelo. Su susceptibilidad a la erosión hídrica y eólica se considera de moderada a alta. Cambisol crómico. Del griego kromos: color. Suelos de color pardo o rojizo, en algunas ocasiones amarillento. Son de fertilidad moderada y con alta capacidad para proporcionar nutrientes a las plantas. Cambisol eútrico. Del griego eu: bueno. Suelos ligeramente ácidos a alcalinos y más fértiles que los suelos dístricos
Regosol (R)	Son suelos que se caracterizan por presentar un horizonte A ócrico, o bien, un horizonte gléyico a más de 50 cm de la superficie. Cuando la textura es gruesa, estos suelos carecen de láminas de acumulación de arcilla, así como de indicios de horizonte cámbico u óxico. No están formados de materiales álbicos producto de la intensa remoción de material del horizonte superior, en solución o suspensión. No tienen otros horizontes o características diagnósticas, a menos que estén sepultados a menos de 50 cm de la superficie. Son muy jóvenes, constituidos por materiales que son la etapa inicial para la formación de muchos otros suelos. Su origen en el estado es muy diverso: residual, a partir de rocas ígneas extrusivas ácidas y básicas, y de rocas sedimentarias como conglomerado y caliza, que

SUELO	DESCRIPCION
	conforman topo formas de sierras, mesetas y lomeríos; coluvio-aluvial, a partir de sedimentos que constituyen topo formas de bajadas; aluvial, a partir de sedimentos de las llanuras y valles; y eólico, por sedimentos arenosos que constituyen dunas. Hor. Ap. Prof. 0-15. cm Pardo oscuro a pardo (7.5YR 4/4) en húmedo y pardo (7.5YR5/4) en seco. Textura franco arcillo limosa. Estructura moderada, granular/bloques subangulares, mediana/gruesa; muy adherente, plástico, friable en húmedo y duro en seco; pocos poros muy finos, discontinuos, imped; frecuentes poros finos, continuos, caóticos, exped. Muy pocos fragmentos rocosos de tamaño grava, forma redondeada, de naturaleza cuarcítica; fuertemente calcáreo; abundantes raíces finas y muy finas, pocas medianas; límite neto y plano con el horizonte subyacente. Hor C1. Prof. 15-52 cm. Pardo oscuro (7.5YR 3/6) en húmedo y pardo oscuro a pardo (7.5YR 4/4) en seco. Textura arcillo limosa. Estructura moderada, bloques angulares, mediana/gruesa; muy adherente, muy plástico, muy friable en húmedo y duro en seco; pocos poros micro y muy finos, discontinuos, imped; frecuentes poros muy finos y finos, continuos, verticales y oblicuos, exped. Muy pocos fragmentos rocosos de tamaño grava, forma redondeada, de naturaleza cuarcítica; fuertemente calcáreo; comunes raíces finas y muy finas, muy pocas medianas; límite neto y plano con el horizonte inferior. Hor. C2. Prof. 52-104 cm. Pardo oscuro (7.5YR 3/6) en húmedo y pardo oscuro a pardo (7.5YR 4/6) en seco. Textura arcillo limosa. Estructura moderada, bloques angulares, gruesa; muy adherente, muy plástico, muy friable en húmedo y duro en seco; pocos poros micro y muy finos, discontinuos, imped; pocos poros muy finos y finos, continuos, verticales y oblicuos, exped. No se observan fragmentos rocosos; fuertemente calcáreo; pocas raíces finas y muy finas hasta 80 cm; límite neto y plano con el horizonte subyacente. Hor. Cg. Prof. > 104 cm. Pardo oscuro (7.5YR 3/6) en húmedo y pardo oscuro a pardo (7.5YR 4/6) en seco. Textura arcillo limosa. Estructura moderada, bloques angulares, gruesa; muy adherente, muy plástico, muy friable en húmedo y duro en seco; pocos poros muy finos, discontinuos, imped; pocos poros muy finos y finos, continuos, verticales y oblicuos, exped. No se observan fragmentos rocosos; fuertemente calcáreos. Existe cierta profusión de manchas de óxido-reducción.

Hidrología superficial y subterránea

La zona de interés y propuesta para el Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, se ubica en la Región Hidrológica Número 10 “Sinaloa” con una extensión de 104,790 km2, La región se subdivide en seis cuencas hidrológicas principales, correspondientes a los ríos: Mocorito, Culiacán, San Lorenzo,

Elota, Piaxtla y Quelite, siendo la más importante por su tamaño la del Río Culiacán, con una superficie de 22,056 km2, existe una importante obra de almacenamiento que destaca por su tamaño, las presas Adolfo López Mateos, con una capacidad de almacenamiento de 3,072 Mm3; sus principales corrientes de agua son: El Río Colorado nace en la parte norte de la sierra cerca del cerro de Chorreras y da origen al Río Humaya que desemboca en el Océano Pacifico. El Río Tamazula, otro tributario de Río Humaya está formado por dos ríos que nacen, uno en las cumbres del Valle de Topia y otro en la población de Topia.

A continuación se describe el sistema hidrológico donde se ubica es sistema ambiental

Tabla 24 Hidrología: sistema ambiental UGA 132

REGION HIDROLOGICA	CUENCA	SUBCUENCA
RH10 Sinaloa	C Río Culiacán	d: Arroyo Palamarito
		c: Quebrada de Topia
		b: Río Tamazula

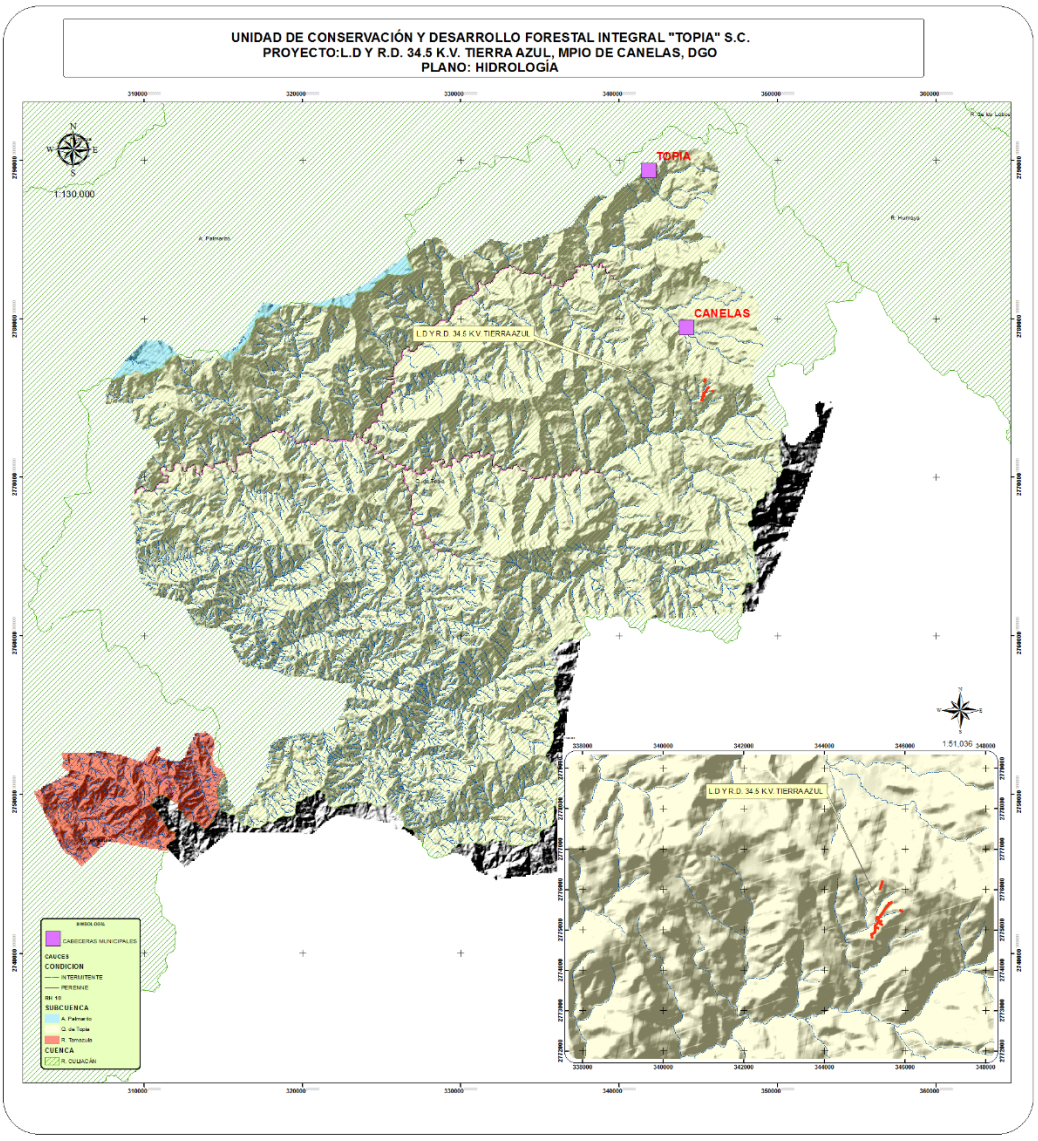
Hidrología superficial

Realmente en la zona del sistema ambiental UGA 132 existen un sin número de cauces superficiales de tipo temporal por donde escurre el agua cuando llueve en la zona, sobre todo porque están bien definidos de acuerdo a la topografía de la zona.

Estos cauces están formados por varios segmentos que cruzan por la zona del sistema ambiental (UGA 132), con una longitud total de 2533754.054 metros aproximadamente los cuales son intermitentes y 90148.779 metros son de primer orden o perennes. Estos escurrimientos no serán utilizados por el proyecto, al contrario se tratará de protegerlos hasta donde sea posible mediante la construcción de presas filtrantes de piedra acomodada y el acordonamiento del material vegetal de desperdicio para detener los posibles sedimentos de suelos que se causen con el proyecto.

En la siguiente ilustración se muestra la red hidrográfica superficial dentro del sistema ambiental, así como el orden al que corresponde cada uno de ellos.

Tabla 25 Cauces

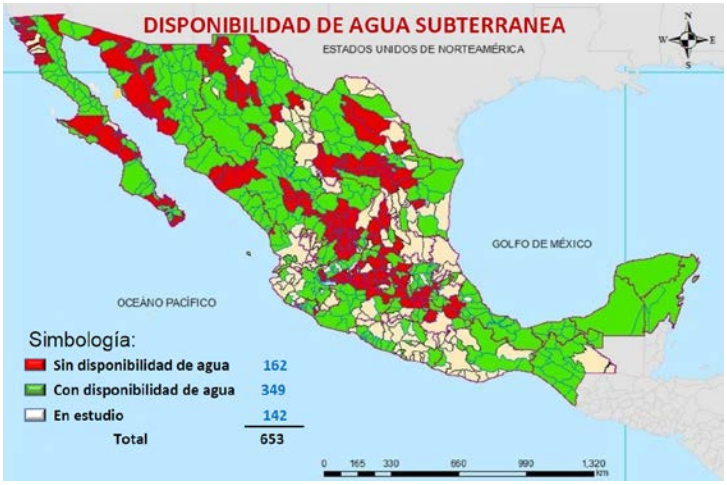


En este caso no se puede considerar la determinación de la calidad del agua porque no hay escurrimientos permanentes, sin embargo en lo que se puede interpretar, lo que escurre durante la temporada de lluvias es de buena calidad, salvo los sedimentos del suelo natural del lugar y algunos elementos provocados por los habitantes que efectúa actividades productivas en el lugar.

Hidrología subterránea

El Estado de Durango presenta condiciones varias condiciones climatológicas, lo cual es la causa principal de una limitada disponibilidad de agua. Sus recursos hídricos superficiales son escasos debido a la escasa precipitación pluvial y a condiciones geológicas poco favorables.

Imagen 12 Mapa de disponibilidad de agua donde se ubica el Sistema Ambiental



Como se puede observar, la disponibilidad de agua subterránea en la zona del sistema ambiental (UGA 132) del proyecto, se considera con disponible.

IV.2.2.- Aspectos bióticos

Vegetación terrestre

De manera general y de acuerdo al INEGI, el tipo de vegetación presente en la zona del sistema ambiental (UGA 132) se describe en los párrafos siguientes:

BOSQUE DE PINO

Es una comunidad constituida por árboles del género Pinus, de amplia distribución; Rzedowski menciona que en México existen 35 especies del género Pinus que representan el 37% de las especies reportadas para todo el mundo, mientras que Challenger considera que México es el centro primario mundial de este género.

Challenger considera a este género como uno de los principales dominantes en los bosques primarios, además de que varias de sus especies son pioneras predominantes tras las perturbaciones naturales y antrópicas. Considera también, que junto con los encinos son relativamente resistentes a la perturbación humana por su capacidad de regeneración.

Estos bosques, que con frecuencia se encuentran asociados con encinares y otras especies, son los de mayor importancia económica en la industria forestal del país por lo que prácticamente todos soportan actividades forestales como producción de madera, resinación, obtención de pulpa para celulosa, postería y recolección de frutos y semillas.

La fisonomía de estos bosques es característica y las diferentes especies de pino que los definen presentan alturas que van de los 15 a los 30 m en promedio. Rzedowski menciona que si bien la mayoría de las especies mexicanas de pinos tiene afinidades con climas templados a fríos y húmedos, algunas prosperan en lugres francamente calientes tanto en lugares húmedos como semiáridos.

Los pinares primarios presentan un estrato inferior relativamente pobre en arbustos, pero con abundantes gramíneas, esta condición se relaciona con los frecuentes incendios y la tala inmoderada.

Estos bosques son de amplia distribución en México, se localizan en las cadenas montañosas de todo el país desde los 300 m de altitud hasta los 4 200 m en el límite altitudinal de la vegetación arbórea. Áreas importantes de este tipo de vegetación se localizan en la sierra Madre Occidental y el Eje Neovolcánico.

Hay importantes zonas también en el noreste de la Península de Baja California.

Las especies más comunes que caracterizan este tipo de vegetación son pino chino (*Pinus leiophylla), pino (P. hartwegii), ocote blanco (P. montezumae), pino lacio (P. pseudostrobus), pino (P. rudis), pino escobetón (P. michoacana), pino chino (P. teocote), ocote trompillo (P. oocarpa), pino ayacahuite (P. ayacahuite), pino (P. pringlei), P. duranguensis, P. chihuahuana, P. engelmani, P. lawsoni, P. oaxacana,* entre otros*.*

BOSQUE DE PINO-ENCINO

Esta comunidad, junto con los bosques de encino-pino se consideran fases de transición en el desarrollo de bosques de pino o encino puros, sin embargo Challenger afirma que muchos de ellos se consideran vegetación clímax de muchas zonas de México.

Este tipo de bosque se distribuye ampliamente en la mayor parte de la superficie forestal de las partes altas de los sistemas montañosos del país, la cual está compartida por las diferentes especies de pino (Pinus spp.) y encino (Quercus spp.); siendo dominantes los pinos.

Algunas de las especies más comunes son pino chino (Pinus leiophylla), pino (P. hartwegii), ocote blanco (P. montezumae), pino lacio (P. pseudostrobus), pino (P. rudis), pino escobetón (P. michoacana), pino chino (P. teocote), ocote trompillo (P. oocarpa), pino ayacahuite (P. ayacahuite), pino (P. pringlei), P. duranguensis, P. P. duranguensis, P. chihuahuana, P. engelmannii, P. lawsoni, P. oaxacana, encino laurelillo (Quercus laurina), encino (Q. magnoliifolia), encino blanco (Q. candicans), roble (Q. crassifolia), encino quebracho (Q. rugosa), encino tesmilillo (Q. crassipes), encino cucharo (Q. urbanii), charrasquillo (Q. microphylla), encino colorado (Q. castanea), encino prieto (Q. laeta), laurelillo (Q. mexicana), Q. glaucoides, y Q. scytophylla.

BOSQUE DE ENCINO

Junto con los bosques de pino, los bosques de encino representan el otro tipo importante de vegetación templada de México, Challenger menciona que nuestro país es el centro de distribución de este género en el hemisferio occidental, comparte espacio con diferentes especies de pino (Pinus spp.), dando origen a los denominados bosques de pino-encino, o bosques de encino pino, cuando dominan los encinares. Su distribución, de acuerdo con Rzedowski abarca prácticamente desde el nivel del mar, hasta los 3 100 m, sin embargo, la mayoría de estas zonas se ubican entre los 1 200 y 2 800 msnm. Challenger menciona también que los bosques de encino de la mayor parte de las zonas templadas son de dosel cerrado, aunque esta caracteriza varía con las condiciones específicas de cada lugar.

Estos bosques se distribuyen prácticamente en todo México, principalmente en las sierras madres, y Eje Neovolcánico, así como en los estados de Oaxaca y Chiapas.

Las especies más comunes de estas comunidades son encino laurelillo (Quercus laurina), encino (Q. magnoliifolia), encino blanco (Q. candicans), roble (Q. crassifolia), encino quebracho (Q. rugosa), encino tesmilillo (Q. crassipes), encino cucharo (Q. urbanii), charrasquillo (Q. microphylla), encino colorado (Q. castanea), encino prieto (Q. laeta), laurelillo (Q. mexicana), Q. glaucoides,

Q. scytophylla y en zona tropicales Quercus oleoides.

Estos bosques han sido muy explotados con fines forestales para la extracción de madera para la elaboración de carbón y tablas para el uso doméstico, lo cual provoca que este tipo de vegetación tienda a fases secundarias las que a su vez sean incorporadas a la actividad agrícola y pecuaria.

BOSQUE DE ENCINO-PINO

Esta comunidad se caracteriza por la dominancia de encinos (Quercus spp), sobre los pinos (Pinus spp.).

Se desarrolla principalmente en áreas de mayor importancia forestal, en los límites altitudinales inferiores de los bosques de pino-encino. Estas comunidades muestran menor porte y altura que aquellos donde domina el pino sobre el encino. Las especies más representativas en estas comunidades son encino laurelillo (Quercus laurina), encino (Q. magnoliifolia), encino blanco (Q. candicans), roble (Q. crassifolia), encino quebracho (Q. rugosa), encino tesmilillo (Q. crassipes), encino cucharo (Q. urbanii), charrasquillo (Q. microphylla), encino colorado (Q. castanea), encino prieto (Q. laeta), laurelillo (Q. mexicana), Q. glaucoides, Q. scytophylla, pino chino (Pinus leiophylla), pino (P. hartwegii), ocote blanco (P. montezumae), pino lacio (P. pseudos-trobus), pino (P. rudis), pino escobetón (P. michoacana), pino chino (P. teocote), ocote trompillo (P. oocarpa), pino ayacahuite (P. ayacahuite), pino (P. pringlei), P. duranguensis, P. chihuahuana,

P. engelmannii, P. lawsoni, y P. oaxacana.

Al igual que las comunidades de pino-encino, estas también presentan uso forestal, además de que en muchas áreas se presenta una alternancia con el uso agrícola.

PASTIZAL INDUCIDO

Es aquel que surge cuando es eliminada la vegetación original. Este pastizal puede aparecer como consecuencia de desmonte de cualquier tipo de vegetación; también puede establecerse en áreas agrícolas abandonadas o bien como producto de áreas que se incendian con frecuencia.

Son de muy diversos tipos y aunque cabe observar que no hay pastizales que pudieran considerarse como totalmente libres de alguna influencia humana, el grado de injerencia del hombre es muy variable y con frecuencia difícil de estimar.

Como ya se señaló con anterioridad, los pastizales inducidos algunas veces corresponden a una fase de la sucesión normal de comunidades vegetales, cuyo clímax es por lo común un bosque o un matorral. A consecuencia del pastoreo intenso o de los fuegos periódicos, o bien de ambos factores

juntos, se detiene a menudo el proceso de la sucesión y el pastizal inducido permanece como tal mientras perdura la actividad humana que lo mantiene.

Otras veces el pastizal inducido no forma parte de ninguna serie normal de sucesión de comunidades, pero se establece y perdura por efecto de un intenso y prolongado disturbio, ejercido a través de tala, incendios, pastoreo y muchas con ayuda de algún factor del medio natural, como, por ejemplo, la tendencia a producirse cambios en el suelo que favorecen el mantenimiento del pastizal.

De esta manera se tiene la categoría de pastizales inducidos que prosperan una vez destruidos los bosques de Pinus y de Quercus, característicos de las zonas montañosas de México. En altitudes superiores a 2 800 m las comunidades secundarias frecuentemente son similares al Pastizal de Alta Montaña, formado por gramíneas altas que crecen en extensos macollos. Los géneros Festuca, Muhlenbergia, Stipa y Calama-grostis son los más típicos de estos pastizales que, además de su interés ganadero, son aprovechados también a través de raíz de zacatón, materia prima para la elaboración de escobas que proporcionan las partes subterráneas de Muhlenbergia macroura.

Por debajo de los 3 000 m de altitud, los pastizales inducidos derivados de los Bosques de Quercus y Pinus, son mucho más variados y en general no presentan la fisonomía de macollos muy amplios. Muchas veces son análogos en su aspecto a los pastizales clímax de las regiones semiáridas, pudiendo variar de bajos a bastante altos, a menudo en función del clima. Entre los géneros a que pertenecen las gramíneas dominantes pueden citarse: Andropogon, Aristida, Bouteloua, Bromus, Deschampsia, Hilaria, Muhlenbergia, Stipa, Trachypogon y Trisetum.

Menos frecuentes o quizá fáciles de identificar parecen ser los pastizales originados a expensas de Matorrales Xerófilos y aun de otros Pastizales. Del Valle de México se describen comunidades de este tipo, que en general son bajas y muchas veces abiertas a menudo incluyen un gran número de gramíneas anuales. Los géneros Buchloe, Erioneuron, Aristida, Lycurus y Bouteloua contienen con frecuencia las especies dominantes.

Otro grupo de pastizales inducidos que destacan mucho, son los que se observan en medio de la Selva Baja Caducifolia, sobre todo en la vertiente pacífica, donde aparentemente prosperan como consecuencia de un disturbio muy acentuado. Casi siempre se ven en las cercanías de los poblados y se encuentran tan intensamente pastoreados que durante la mayor parte del año la cubierta vegetal herbácea no pasa de una altura media de 5 cm. Son sometidos a fuegos frecuentes y la acción del pisoteo parece ser uno de los principales factores de su existencia. El largo periodo de sequía hace que tengan un color amarillo pajizo durante más de 6 meses.

Las dominantes más comunes pertenecen aquí a los géneros: Bouteloua, Cathestecum, Hilaria, Trachypogon y Aristida. También son abundantes algunas leguminosas.

Otra comunidad de origen análogo es el que prospera principalmente del lado del Golfo de México en zonas húmedas, en el que la vegetación clímax, corresponde al Bosque Mesófilo de Montaña, casi siempre sobre laderas muy empinadas de las sierras. A diferencia del pastizal anterior, este permanece verde durante todo el año, pero de igual manera se mantiene bastante bajo. En general cubre densamente el suelo pero por lo común da la impresión de estar sobrepastoreado.

Las gramíneas más comunes pertenecen aquí a los géneros Axonopus, Digitaria y Paspalum.

Algunas otras especies de gramíneas que llegan a formar comunidades de pastizal inducido, son: Aristida adscensionis (Zacate tres barbas), Erioneuron pulchellum (Zacate borreguero), Bouteloua simplex, Paspalum notatum (Zacate burro), Cenchrus spp. (Zacate cadillo o Roseta), Lycurus phleoides, Enneapogon desvauxii y otros.

No es rara la presencia ocasional de diversas hierbas, arbustos y árboles.

AGRICULTURA DE RIEGO ANUAL Y PERMANENTE

La agricultura de regadío consiste en el suministro de las necesarias cantidades de agua a los cultivos mediante diversos métodos artificiales de riego. Este tipo de agricultura requiere inversiones de capital y una cuidada infraestructura hídrica: canales, acequias, aspersores, albercas, etc., que exige, a su vez, un desarrollo técnico avanzado. Entre los cultivos habituales de regadío destacan los frutales, el arroz, el algodón, las hortalizas y la remolacha.

Se clasifica como tal al tipo de agricultura de todos aquellos terrenos en donde el ciclo vegetativo de los cultivos que se siembran depende del agua de algún cuerpo de agua, por lo que su éxito depende del riego y de la capacidad del suelo para retener el agua, su clasificación es independiente del tiempo que dura el cultivo en el suelo.

El método principal de entrega de agua al campo (para cerca del 95 % de los proyectos en todo el mundo) es el riego por inundación o de surco.

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 Bs y Cw. El promedio de temperaturas anuales es superior a 20° C. Las precipitaciones anuales son de 1 200 mm como máximo, teniendo como mínimo a los 600 mm con una temporada seca bien marcada, que puede durar hasta 7 u 8 meses y que es muy severa. Desde el nivel del mar hasta unos 1 700 m, rara vez hasta 1 900 se le encuentra a este tipo de selva, principalmente sobre laderas de cerros con suelos de buen drenaje. Esta selva presenta corta altura de sus componentes arbóreos (normalmente de 4 a 10 m, muy eventualmente de hasta 15 m o un poco más). 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 vida suculentas son frecuentes, especialmente en los géneros Agave, Opuntia, Stenocereus y Cephalocereus.

Este tipo de vegetación tiene su importancia ecológica destacada, la Selva Baja Caducifolia en la región del Balsas, que es un importante centro de diversidad y endemismo de diferentes especies de Bursera además de que se le considera un importante centro de diversidad de las Fabaceae. En Baja California Sur, son destacables las condiciones de aridez en que estas comunidades se desarrollan.

Las Selvas Bajas Caducifolias son de las que tienen una mayor distribución en México, encontrándose en la Península de Yucatán (occidente, norte y centro), en las llanuras costeras del Golfo, en las estribaciones de la Sierra Madre Oriental (Veracruz, Tamaulipas y San Luis Potosí), en la Depresión

Central de Chiapas, en las estribaciones pacíficas de la Sierra Madre del Sur, en el Istmo de Tehuantepec (Oaxaca), en casi toda la cuenca del Balsas (Michoacán, Guerrero, Morelos y Puebla) y del Tepalcatepec; en la base poniente de la Sierra Madre Occidental, en Jalisco, llegando hasta el sur de Sonora y Chihuahua. También existen comunidades en la parte sur de la Península de Baja California.

Algunas especies que forman parte de estas comunidades son: Bursera simaruba (chaka', palo mulato); Bursera spp. (cuajiote, papelillo, copal, chupandia); Lysiloma spp. (tsalam, tepeguaje); Jacaratia mexicana (bonete); Ceiba spp. (yaaxche', pochote); Bromelia pinguin (ch'om); Pithecellobium keyense (chukum); Ipomoea spp. (cazahuate); Pseudobombax spp. (amapola, clavellina); Cordia spp. (ciricote, cuéramo); Pithecellobium acatlense (barbas de chivo); Amphipteri-gium adstringens (cuachalalá); Leucaena spp. (waxim, guaje) Erytrhina 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, Parmentiera aculeata, Pisidicia 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 jatrophifolius (tincui, San Felipe), Swietenia humilis (caoba), Bucida macrostachya (cacho de toro), Euphorbia pseudofulva (cojambomó de montaña), Lonchocarpus longipedicellatus, Hauya mi-crocerata (yoá), Colubrina ferruginosa (cascarillo) Lonchocarpus minimiflorus (ashicana), Ficus cookii (higo), Heliocarpus reticulatus, Cochlospermum vitifolium, Gymnopodium antigonoides (aguana), Leucaena collinsii (guaje), Leucana 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 var. 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 Pseudo-bombax 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 (papaturro), C. floribundia (carnero), Randia armata (crucecita), Rauwolfia hirsuta (coralillo), Trichilia hirta, T. trifolia (mapahuite); además, de cactáceas como Pachycereus spp. (cardón); Stenocereus spp., Cephalocereus spp, Cephalocereus gaumeri, Lemaireocereus griseus, Acanthocereus pentagonus, Pachycereus pectenaboriginum y Pterocereus gaumeri. Los bejucos son abundantes y las plantas epífitas se reducen principalmente a pequeñas bromeliáceas como Tillandsia spp. En la Península de Yucatán las epífitas son, además, cactáceas y algunas orquídeas.

AGRICULTURA DE TEMPORAL ANUAL

Se clasifica como tal al tipo de agricultura de todos aquellos terrenos en donde el ciclo vegetativo de los cultivos que se siembran depende del agua de lluvia, por lo que su éxito depende de la precipitación y de la capacidad del suelo para retener el agua, su clasificación es independiente del tiempo que dura el cultivo en el suelo, que puede llegar a más de diez años, en el caso de los frutales, o bien son por periodos dentro de un año como los cultivos de verano. Incluye los que reciben agua invernal como el garbanzo.

Estas zonas, para ser clasificadas como de temporal deberán permanecer sembradas al menos un 80% del ciclo agrícola.

Pueden ser áreas de monocultivo o de policultivo y pueden combinarse con pastizales o bien estar mezcladas con zonas de riego, lo que conforma un mosaico complejo, difícil de separar, pero que generalmente presenta dominancia de los cultivos cuyo crecimiento depende del agua de lluvia.

En casos muy particulares, como es el cultivo del cafeto, cacao y vainilla, que se desarrollan a la sombra de árboles naturales y/o cultivados, su delimitación cartográfica es muy difícil por medio de sensores remotos de baja resolución por lo que su caracterización se realiza con el apoyo de la observación de campo.

También es común encontrar zonas abandonadas con los cultivos mencionados y en donde las especies naturales han restablecido su sucesión natural al desaparecer la influencia del hombre; en estas condiciones las áreas se clasifican como vegetación natural de acuerdo a su fase sucesional o como vegetación primaria si predominan componentes arbóreos originales. Como ejemplo lo tenemos en condiciones de Selva Alta-Mediana Perennifolia y Subperennifolia o en Bosques Mesófilos de Montaña.

VEGETACIÓN SECUNDARIA

Comprende aquella cobertura vegetal originada por el proceso de sucesión de la vegetación natural que se presenta luego de la degradación o conversión de la vegetación original, que puede encontrarse en recuperación. Se desarrolla en zonas desmontadas para diferentes usos, en áreas agrícolas abandonadas, en zona de pastoreo extensivo y en zonas donde por la ocurrencia de eventos naturales la vegetación natural fue disturbada.

Vegetación secundaria arbórea

Vegetación secundaria arbustiva

Vegetación secundaria herbácea

Tabla 26 Tipos de vegetación presentes en el sistema ambiental

Tipo de vegetación	Superficie (ha)	%
AGRICULTURA DE RIEGO ANUAL Y PERMANENTE	72.979	0.0591
AGRICULTURA DE TEMPORAL ANUAL	5469.457	4.4280
BOSQUE DE ENCINO	38409.703	31.0959

Tipo de vegetación	**Superficie (ha)**	**%**
BOSQUE DE ENCINO-PINO	11464.272	9.2813
BOSQUE DE PINO	19842.981	16.0646
BOSQUE DE PINO-ENCINO	17258.008	13.9718
PASTIZAL INDUCIDO	2408.729	1.9501
SELVA BAJA CADUCIFOLIA	21562.138	17.4564
VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBUSTIVA DE BOSQUE DE ENCINO	3326.576	2.6931
VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBUSTIVA DE BOSQUE DE ENCINO-PINO	497.809	0.4030
VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBUSTIVA DE BOSQUE DE PINO	451.053	0.3652
VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBUSTIVA DE BOSQUE DE PINO-ENCINO	2525.986	2.0450
VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBUSTIVA DE SELVA BAJA CADUCIFOLIA	230.309	0.1865
TOTAL	123520	100

Las especies identificadas que fueron ya removidas y las de regeneración en las 1.596 hectáreas se presentan en las tablas continuas.

Ecosistema	Asociación Vegetal	Superficie m^2	Has	Estado Sucesional	Grado de Conservación
Templado Frio	Bosque de Pino	1,596.00	1.596	Vegetación primaria	En buen estado de conservación.

Se encuentra constituido por elementos arbóreos, principalmente *Pinus douglasiana, Quercus hypoleucoides, Pinus lumholtzii*, en el estrato arbustivo hay especies como *Dodonea viscosa y Rubus fruticosus entre otras*.

Tabla 27 Especies en el área del proyecto (Estimación maderable y Regeneración)

Nombre Científico	**Nombre Común**	**Num. Indiv.**	**VOLUMEN**
Alnus acuminata	Alizo	2	1.462
Annona cherimola	Chirimoya	8	0.061
Arbutus xalapensis	Madroño	3	0.154
Juglans major	Nogal cimarrón	4	0.136
Juniperus flaccida	Tascate	34	0.285
Lippia myriocephala	Popotoca	1	0.285
Lysiloma acapulcensis	Tepehuaje	1	0.537
Pinus douglasiana	Pino	521	65.675
Pinus engelmannii	Pino	31	24.864
Pinus lumholtzii	Pino	98	30.890
Pinus teocote	Pino	23	1.463

Nombre Científico	Nombre Común	Num. Indiv.	VOLUMEN
Psidium sartorianum	Arrayan	3	0.183
Quercus gemtry	Encino	8	0.579
Quercus hypoleucoides	Encino	6	3.945
Quercus laeta	Encino	10	6.599
Quercus subspathulata	Encino	7	2.474
Pinus teocote	pino	2	1.463
Salix bonplandiana	Sauz	20	0.849
SUBTOTAL		782	141.904
REGENERACIÓN			
Acacia farnesiana	Vinorama	19	
Acacia pennatula	Tepame	11	
Bocconia arborea	Palo de judas	25	
Calliandra grandiflora	Tepehuajillo	3	
Crataegus grandifora	Tejocote	1	
Prunus serotina	Capulín	177	
Quercus resinosa	Encino	5	
Pinus douglasiana	Pino	209	
Pinus lumholtzii	Pino	56	
Pinus teocote	Pino	21	
SUBTOTAL		527	

Tabla 28 Especies arbustivas a ser removidas

Nombre Científico	Nombre Común	ni
Baccharis salicifolia	Jarilla de rio	13300
Dodonea viscosa	Jarrilla	76475
Calliandra grandiflora	Tepehuajillo	93100
Montanoa leucantha	Tacote	418950
Montanoa patens	Vaiurin	179550
Roldana lobata	Peyote Grande	162925
Rubus fruticosus	Zarzamora	252700
Senna obtusifolia	Frijolillo	3325
Solanum madrensis	Sacamanteca	1153775
Stevia salicifolia	Nube	36575
TOTAL		2390675

Tabla 29 Especies herbáceas a ser removidas

Nombre Científico	Nombre Común	Ni
Artemisa mexicana	Estafiate	478.8
Cynodon dactylon	Grama	638.4
Cheilanthes tomentosa	Helecho	6304.2
Cynodon dactylon	Zacate grama	22104.6
Cyperus seslerioides	Zacate toche	15082.2
Muhlenbergia minutissima	Zacate liendrilla	9336.6
Piptochaetium fimbriatum	Zacate pelillo	1197
Salvia officinalis	Chia	27451.2
Tagetes micrantha	Tipo anisillo	798
TOTAL		83391

Tabla 30 Especies de cactáceas a ser removidas

Nombre Científico	Nombre Común	Ni
Opuntia duranguensis	Nopal	80
Agave maximiliana	Maguey	559
TOTAL		638

Dentro área del proyecto se identificaron especies que se encuentren incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 siendo las siguientes

Tabla 31 Especies en la NOM-059-SEMARNAT 2010

Nombre científico	Nombre común	NOM-059
Juglans major	Nogal cimarrón	Amenazada no endémica

Biodiversidad en la superficie del proyecto.

Para determinar la abundancia, abundancia relativa, densidad relativa, frecuencia relativa, dominancia relativa, riqueza específica y diversidad florística en el ecosistema se utilizó, Índice de diversidad y equidad de Shannon – Weiner.

A continuación se muestra la secuencia y desarrollo del cálculo, incluyendo fórmulas, modelos y procedimientos.

La clasificación de la vegetación dentro del trazo de la obra se realizó mediante un recorrido físico en el área y su corroboración con material bibliográfico. La delimitación por predios se efectuó con el apoyo de un navegador satelital (GPS), se siguió el trazo topográfico con la ubicación de las mojoneras y se tomaron las coordenadas en los puntos donde se apreció un cambio en la estructura de la vegetación.

Esta información se vació en un software de diseño para determinar dimensiones y superficies por tipos de vegetación clasificada.

Clasificación de especies

Para determinar el tipo de especies a intervenir durante la realización del Estudio no fue preciso colectar ejemplares con estructuras reproductivas ya que se utilizaron diversos materiales bibliográficos realizados en el área de Estudio como y apoyo sobre todo guías de campo generadas por el Inventario Nacional Forestal.

Para comprender el tema de la diversidad de especies es necesario conocer que existen 3 niveles de diversidad, la diversidad alfa es la riqueza de especies de una comunidad particular a la que consideramos homogénea, la diversidad beta es el grado de cambio o reemplazo en la composición de especies entre diferentes comunidades en un paisaje, y la diversidad gamma es la riqueza de especies del conjunto de comunidades que integran un paisaje, resultante tanto de las diversidades alfa como de las diversidades beta.

Esta forma de analizar la biodiversidad resulta muy conveniente en el contexto actual ante la acelerada transformación de los ecosistemas naturales, ya que un simple listado de especies para una región dada no es suficiente. Para monitorear el efecto de los cambios en el ambiente es necesario contar con información de la diversidad biológica en comunidades naturales y modificadas (diversidad alfa) y también de la tasa de cambio en la biodiversidad entre distintas comunidades (diversidad beta), para conocer su contribución al nivel regional (diversidad gamma) y poder diseñar estrategias de conservación y llevar a cabo acciones concretas a escala local.

La gran mayoría de los métodos propuestos para evaluar la diversidad de especies se refieren a la diversidad dentro de las comunidades (alfa). Para diferenciar los distintos métodos en función de las variables biológicas que miden, los dividimos en dos grandes grupos.

1) Métodos basados en la cuantificación del número de especies presentes (riqueza específica);

2) Métodos basados en la estructura de la comunidad, es decir, la distribución proporcional del valor de importancia de cada especie (abundancia relativa de los individuos, su biomasa, cobertura, productividad, etc.). Los métodos basados en la estructura pueden a su vez clasificarse según se basen en la dominancia o en la equidad de la comunidad.

Medición de la riqueza específica.

La riqueza específica (S) es la forma más sencilla de medir la biodiversidad, ya que se basa únicamente en el número de especies presentes, sin tomar en cuenta el valor de importancia de las mismas.

Índice de Shannon

$$H' = -\sum_{i=1}^{S} P_i \ln(P_i)$$

Dónde:

H'= Índice de Shannon

S = número de especies

Pi = proporción de individuos de la especie i

A mayor valor de H' mayor diversidad de especies.

Estrato arbóreo

Tabla 32 Cálculo del Índice de Shannon Flora a Nivel de Área CUS (Árboles)

Nombre Científico	Nombre Común	Num. Indiv.	pi	ln(pi)	H (SHANNON)
Acacia farnesiana	Vinorama	19	0.0148	-4.2149	0.06227
Acacia pennatula	Tepame	11	0.0086	-4.7614	0.04073
Alnus acuminata	Alizo	2	0.0016	-6.4661	0.01006
Annona cherimola	Chirimoya	8	0.0062	-5.0799	0.03160
Arbutus xalapensis	Madroño	3	0.0023	-6.0607	0.01414
Bocconia arborea	Palo de judas	25	0.0194	-3.9404	0.07660
Calliandra grandiflora	Tepehuajillo	3	0.0023	-6.0607	0.01414
Crataegus grandifora	Tejocote	1	0.0008	-7.1593	0.00557
Juglans major	Nogal cimarrón	4	0.0031	-5.7730	0.01796
Juniperus flaccida	Táscate	34	0.0264	-3.6329	0.09605
Lippia myriocephala	Popotoca	1	0.0008	-7.1593	0.00557
Lysiloma acapulcensis	Tepehuaje	1	0.0008	-7.1593	0.00557
Pinus douglasiana	Pino	730	0.5677	-0.5662	0.32143
Pinus engelmannii	Pino	31	0.0241	-3.7253	0.08980
Pinus lumholtzii	Pino	154	0.1198	-2.1223	0.25415
Pinus teocote	Pino	23	0.0179	-4.0238	0.07197
Prunus serotina	Capulín	177	0.1376	-1.9831	0.27295
Psidium sartorianum	Arrayan	3	0.0023	-6.0607	0.01414
Quercus gemtry	Encino	8	0.0062	-5.0799	0.03160
Quercus resinosa	Encino	5	0.0039	-5.5499	0.02158
Quercus hypoleucoides	Encino	6	0.0047	-5.3675	0.02504
Quercus laeta	Encino	10	0.0078	-4.8567	0.03777
Quercus subspathulata	Encino	7	0.0054	-5.2134	0.02838
Salix bonplandiana	Sauz	20	0.0156	-4.1636	0.06475

Nombre Científico	Nombre Común	Num. Indiv.	pi	ln(pi)	H (SHANNON)
TOTAL		1286			1.61380

Riqueza S =	24.000
H Calculada =	1.614
H max Ln S	3.178
Equidad J	0.508

La vegetación arbórea del área sujeta a cambio de uso de suelo en terrenos forestales, posee una riqueza específica de 24 especies, las cuales poseen una distribución de 0.508 con el cual se afirma que la presencia de especies dominantes es significativa.

La máxima diversidad que puede alcanzar sobre la superficie que se está proponiendo para cambio de uso de suelo en el estrato arbóreo es de 3.178 y la H´ es de 1.614 lo que nos indica que la vegetación arbórea se encuentra cerca de alcanzar la máxima diversidad.

El índice de Shannon tiene un valor máximo constante en torno a 5.3, conocido un resultado puede compararse directamente con este como medida de referencia (Margalef, 1992), y de acuerdo a los resultados obtenidos, dentro del área sujeta a cambio de uso de suelo la biodiversidad es Media.

Índice de Valor de Importancia (IVI)

Es un parámetro que estima el aporte o significación ecológica de cada especie en la comunidad, el valor máximo es 300%, mientras más se acerque una especie a este valor, mayor será su importancia ecológica y dominio florístico sobre las demás especies presentes y es igual a la suma de la dominancia la abundancia y la frecuencia.

Para realizar el cálculo de dicho índice es necesario calcular lo siguiente:

DENSIDAD RELATIVA

La densidad relativa es la relación de la densidad de una especie con respecto a la densidad total de las especies estudiadas.

DENSIDAD RELATIVA=TOTAL DE INDIVIDUOS DE UNA ESPECIE

$$\boldsymbol{Densidad\ relativa} = \frac{\boldsymbol{total\ de\ individuos\ por\ especie}}{\boldsymbol{total\ de\ individuos}}(\mathbf{100})$$

Estrato arbustivo

Tabla 33 Cálculo del Índice de Shannon Flora a Nivel de Área CUS (Arbustos)

Nombre Científico	Nombre Común	ni	pi	ln(pi)	H (SHANNON)
Baccharis salicifolia	Jarilla de rio	4	0.0056	-5.1916	0.0289
Dodonea viscosa	Jarrilla	23	0.0320	-3.4424	0.1101
Calliandra grandiflora	Tepehuajillo	28	0.0389	-3.2457	0.1264
Montanoa leucantha	Tacote	126	0.1752	-1.7416	0.3052
Montanoa patens	Vaiurin	54	0.0751	-2.5889	0.1944
Roldana lobata	Peyote Grande	49	0.0682	-2.6860	0.1831
Rubus fruticosus	Zarzamora	76	0.1057	-2.2471	0.2375
Senna obtusifolia	Frijolillo	1	0.0014	-6.5779	0.0091
Solanum madrensis	Sacamanteca	347	0.4826	-0.7285	0.3516
Stevia salicifolia	Nube	11	0.0153	-4.1800	0.0639
TOTAL		719			1.6103

Riqueza S =	10
H Calculada =	1.6103
H max Ln S	2.303
Equidad J	0.699

La vegetación arbustiva del área sujeta a cambio de uso de suelo en terrenos forestales, posee una riqueza específica de 10 especies, las cuales poseen una distribución de 0.699 con el cual se afirma que la presencia de especies dominantes es significativa.

La máxima diversidad que puede alcanzar sobre la superficie que se está proponiendo para cambio de uso de suelo en el estrato arbóreo es de 2.303 y la H´ es de 1.610 lo que nos indica que la vegetación arbórea se encuentra cerca de alcanzar la máxima diversidad.

El índice de Shannon tiene un valor máximo constante en torno a 5.3, conocido un resultado puede compararse directamente con este como medida de referencia (Margalef, 1992), y de acuerdo a los resultados obtenidos, dentro del área sujeta a cambio de uso de suelo la biodiversidad es Media.

Tabla 34 Cálculo del Índice de Shannon Flora a Nivel de Área CUS (Herbáceas)

Nombre Científico	Nombre Común	Ni	pi	ln(pi)	H (SHANNON)
Artemisa mexicana	Estafiate	6	0.006	-5.152	0.02981
Cheilanthes tomentosa	Helecho	79	0.076	-2.575	0.19614
Cynodon dactylon	Zacate grama	277	0.267	-1.320	0.35261
Cyperus seslerioides	Zacate toche	189	0.182	-1.702	0.31026
Muhlenbergia minutissima	Zacate liendrilla	117	0.113	-2.182	0.24618
Piptochaetium fimbriatum	Zacate pelillo	15	0.014	-4.236	0.06127
Salvia officinalis	Chia	344	0.332	-1.103	0.36604

Nombre Científico	Nombre Común	Ni	pi	ln(pi)	H (SHANNON)
Tagetes micrantha	Tipo anisillo	10	0.010	-4.642	0.04476
TOTAL		1037			1.60708

Riqueza S =	8
H Calculada =	1.607
H max Ln S	2.079
Equidad J	0.773

El estrato herbáceo del área sujeta a cambio de uso de suelo en terrenos forestales, posee una riqueza específica de 8 especies, las cuales poseen una distribución de 0.773 con el cual se afirma que la presencia de especies dominantes es significativa.

La máxima diversidad que puede alcanzar sobre la superficie que se está proponiendo para cambio de uso de suelo en el estrato arbóreo es de 2.079 y la H´ es de 1.607 lo que nos indica que la vegetación arbórea se encuentra cerca de alcanzar la máxima diversidad.

El índice de Shannon tiene un valor máximo constante en torno a 5.3, conocido un resultado puede compararse directamente con este como medida de referencia (Margalef, 1992), y de acuerdo a los resultados obtenidos, dentro del área sujeta a cambio de uso de suelo la biodiversidad es Media.

Tabla 35 Cálculo del Índice de Shannon Flora a Nivel de Área CUS (Cactáceas)

Nombre Científico	Nombre Común	Ni	pi	ln(pi)	H (SHANNON)
Opuntia duranguensis	Nopal	80	0.1250	-2.0794	0.2599
Agave maximiliana	Maguey	559	0.8750	-0.1335	0.1168
TOTAL		638			0.3768

Riqueza S =	2
H Calculada =	0.3768
H max Ln S	0.693
Equidad J	0.544

En el caso de las cactáceas del área sujeta a cambio de uso de suelo en terrenos forestales, posee una riqueza específica de 2 especies, las cuales poseen una distribución de 0.544 con el cual se afirma que la presencia de especies dominantes es significativa.

La máxima diversidad que puede alcanzar sobre la superficie que se está proponiendo para cambio de uso de suelo en el estrato arbóreo es de 0.693 y la H´ es de 0.376 lo que nos indica que la vegetación arbórea se encuentra cerca de alcanzar la máxima diversidad.

El índice de Shannon tiene un valor máximo constante en torno a 5.3, conocido un resultado puede compararse directamente con este como medida de referencia (Margalef, 1992), y de acuerdo a los resultados obtenidos, dentro del área sujeta a cambio de uso de suelo la biodiversidad es Media.

Tabla 36 Valor de Importancia Flora Área CUS (Árboles)

Especie	Nombre Común	NI	Densidad relativa	COB. RE	IVI
Acacia farnesiana	Vinorama	19	1.4774	0.124	1.601
Acacia pennatula	Tepame	11	0.8554	0.013	0.868
Alnus acuminata	Alizo	2	0.1555	0.000	0.156
Annona cherimola	Chirimoya	8	0.6221	0.003	0.626
Arbutus xalapensis	Madroño	3	0.2333	0.002	0.235
Bocconia arborea	Palo de judas	25	1.9440	0.119	2.063
Calliandra grandiflora	Tepehuajillo	3	0.2333	0.001	0.234
Crataegus grandifora	Tejocote	1	0.0778	0.000	0.078
Juglans major	Nogal cimarrón	4	0.3110	0.001	0.312
Juniperus flaccida	Tascate	34	2.6439	0.207	2.851
Lippia myriocephala	Popotoca	1	0.0778	0.000	0.078
Lysiloma acapulcensis	Tepehuaje	1	0.0778	0.000	0.078
Pinus douglasiana	Pino	730	56.7652	94.854	151.619
Pinus engelmannii	Pino	31	2.4106	0.316	2.727
Pinus lumholtzii	Pino	154	11.9751	3.284	15.259
Pinus teocote	Pino	23	1.7885	0.022	1.811
Prunus serotina	Capulín	177	13.7636	1.007	14.770
Psidium sartorianum	Arrayan	3	0.2333	0.001	0.234
Quercus gemtry	Encino	8	0.6221	0.002	0.624
Quercus resinosa	Encino	5	0.3888	0.003	0.392
Quercus hypoleucoides	Encino	6	0.4666	0.000	0.467
Quercus laeta	Encino	10	0.7776	0.007	0.785
Quercus subspathulata	Encino	7	0.5443	0.002	0.547
Salix bonplandiana	Sauz	20	1.5552	0.031	1.586
TOTAL		1286		100	200

De acuerdo a los resultados obtenidos podemos observar que la especie con un mayor valor de importancia corresponde a *Pinus douglasiana*, valores altos en cuanto a densidad relativa, permiten un valor de importancia alto de esta especie.
El elevado número de individuos de la especie hace ver que su importancia ecológica es alta y se debe a que el follaje sirve como alimento para algunas especies de fauna, así mismo sus frutos y finalmente como refugio.

Referente al valor estimado para los estratos presentados en las siguientes tablas, si se tiene un valor de IVI de 300%, ya que fueron establecidos sitios de muestreo en el área sujeta a cambio de uso de suelo, es decir si estimo la variable de frecuencia relativa.

Tabla 37 Valor de Importancia Flora Área CUSTF (Arbustos).

Nombre Científico	Nombre Común	ni	DOM RE	FR	COB R	IVI
Baccharis salicifolia	Jarilla de rio	4	0.5563	4.6512	0.0043	5.2118
Dodonea viscosa	Jarrilla	23	3.1989	6.9767	0.2874	10.4630
Calliandra grandiflora	Tepehuajillo	28	3.8943	11.6279	0.3017	15.8239
Montanoa leucantha	Tacote	126	17.5243	18.6047	7.1521	43.2811
Montanoa patens	Vaiurin	54	7.5104	2.3256	1.3465	11.1825
Roldana lobata	Peyote Grande	49	6.8150	9.3023	1.5838	17.7012
Rubus fruticosus	Zarzamora	76	10.5702	11.6279	2.0516	24.2498
Senna obtusifolia	Frijolillo	1	0.1391	13.9535	0.0005	14.0930
Solanum madrensis	Sacamanteca	347	48.2615	16.2791	87.2161	151.7567
Stevia salicifolia	Nube	11	1.5299	4.6512	0.0559	6.2369
TOTAL		719	100		100.0000	300.0000

Solanum madrensis resulta, dentro del estrato arbustivo, con mayor valor de importancia, notablemente mayor que el resto de las especies, se debe a que su alta presencia de individuos le permite una alta densidad y cobertura, lo cual lo hace también importante ecológicamente ya que funge como especie que protege a los suelos de la erosión.

Tabla 38 Valor de Importancia Flora Área CUSTF (Herbáceas).

Nombre Científico	Nombre Común	ni	DOM RE	FR	DOM RE	COB R	IVI
Artemisa mexicana	*Estafiate*	*6*	0.5786	4.1667	514	0.0025	4.7477
Cheilanthes tomentosa	*Helecho*	*79*	7.6181	4.1667	156025	0.7509	12.5357
Cynodon dactylon	*Zacate grama*	*277*	26.7117	12.5000	19182250	92.3239	131.5356
Cyperus seslerioides	*Zacate toche*	*189*	18.2257	8.3333	568289	2.7352	29.2941
Muhlenbergia minutissima	*Zacate liendrilla*	*117*	11.2825	25.0000	141610	0.6816	36.9641
Piptochaetium fimbriatum	*Zacate pelillo*	*15*	1.4465	4.1667	2500	0.0120	5.6252
Salvia officinalis	*Chia*	*344*	33.1726	25.0000	724506	3.4870	61.6597
Tagetes micrantha	*Tipo anisillo*	*10*	0.9643	16.6667	1429	0.0069	17.6379
TOTAL		1037	100.0000		20777123	100.0000	300.0000

Los valores de importancia ecológica para este estrato se mantienen muy cercanos unos de otros, sobre sale la especies *Cynodon dactylon*, debido a que presenta un mayor número de individuos que el resto.

Tabla 39 Valor de Importancia Flora Área CUSTF (Cactáceas).

Nombre Científico	Nombre Común	ni	DOM RE	FR	COB R	IVI
Opuntia duranguensis	Nopal	80	12.5	60.0000	8.9783	81.4783
Agave maximiliana	Maguey	559	87.5	40.0000	91.0217	218.5217
TOTAL		638				300.0000

Agave maximiliana un valor de importancia superior y se debe básicamente a su altos valores en las tres variables. Ecológicamente hablando es importante por su valor como especie que retiene suelos.

MUESTREO

Para el estrato arbóreo se realizó censo por conteo directo, tomando las variables dasométrica como categoría diametricas, altura, cobertura de copa.
Con la finalidad de conocer la cantidad de especies de arbustos y herbáceas a ser removidas se establecieron 8 sitios de muestro de forma sistemática cada 200 metros y con una confiabilidad de 95%.
Referente a las herbáceas las dimensiones de estos sitios cuadrados fueron de 5*5m es decir 0.02 hectáreas muestreadas de un total de 1.596 has donde se pretende establecer el proyecto es decir se tiene 1.25% de intensidad de muestreo.
Ahora, el criterio para el establecimiento de sitios pequeños mejora la calidad en la toma de información y permiten un mayor esfuerzo de muestreo en este estrato, además de que nos lleva a tener mayor conocimiento de especies.

$$= 5 * 5 = 25 * 8 = \frac{200}{10000} = 0.02\ hectáreas * \frac{100}{1.596} = 1.25\%$$

En el estrato arbustivo igualmente fueron 8 sitios de 6*100 m teniendo como resultado una intensidad de muestreo de 30.07%

$$= 6 * 100 = 600 * 8 = \frac{4800}{10000} = 0.48\ hectáreas * \frac{100}{1.596} = 30.07\%$$

La vegetación se contabilizó por predio y agrupando las especies por grupo botánico.

Las variables dasométricas consideradas para cada grupo botánico son: Número de individuos por categoría de diámetro, altura y cobertura de copa.
Dentro de las variables ecológicas y de control se consideraron: pendiente, exposición, textura y compactación del suelo, profundidad de la capa de materia orgánica, altura sobre el nivel del mar.
En cuanto a fauna silvestre se levantó información cualitativa a nivel de observación en el área así como información testimonial por parte de los pobladores.

Toma de información.
Para la toma de información se consideran tres aspectos importantes durante el inventario de campo, los datos están contenidos en los formatos previamente elaborados y contienen básicamente lo siguiente:

a) Datos de control:

En cada formato se tomaron los datos de control siguientes: predio, municipio, estado, jefe de brigada, fecha y coordenadas

b) Ecológica

En cuanto a información ecológica se tomó: altitud, exposición, pendiente, profundidad de suelo, textura, materia orgánica, uso actual del suelo, erosión, vegetación.

c) Dasométrica:

La información dasométrica se separó en base al tipo de vegetación, para el caso de las especies con características maderables, se registró: especie, cantidad, altura y diámetro
Para el caso de los No Maderables solo se levantó información de especie y cantidad

MODELOS UTILIZADOS
Para poder estimar los volúmenes de pino se utilizó la siguiente fórmula, la cual se originó de la fórmula de Schumacher:
V = Exp (B0 + DN^B1 + AT^B2)
Lo cual nos proporciona el volumen individual de un árbol.
Los parámetros utilizados son:
Pinus general
$0.000072292*d^{1.7344}*h^{1.1554}$
Encino general
$0.0000523*d^{1.999}*h^{0.88539}$
Juniperus
$0.000669221*d^{1.7184}*h^{1.1542}$

Para las especies de selva baja caducifolia se utilizó la siguiente tarifa.

DN (CM)	ROLLO NO APROV. m^3 RTA	POSTE LEÑA m^3 RTA
5	0.010	0.005
10	0.041	0.020
15	0.092	0.045
20	0.162	0.079
25	0.251	0.123
30	0.360	0.177
35	0.489	0.240
40	0.636	0.313
45	0.803	0.396
50	0.989	0.488
55	1.990	0.590
60	1.418	0.702
65	1.661	0.823
70	1.923	0.954
75	2.203	1.095

Estimar el volumen por especie por predio o predios que faciliten la movilización fuera del predio por su o sus beneficiarios.
Las siguientes tablas donde se muestran los resultados del conteo por censo directo corresponden a lo estimado en la Comunidad de Río y Papudos, la cual es la única propiedad donde se establecerá el proyecto.

Tabla 40 Estimación maderable y Regeneración

Nombre Científico	Nombre Común	Num. Indiv.	VOLUMEN
Alnus acuminata	Alizo	2	1.462
Annona cherimola	Chirimoya	8	0.061
Arbutus xalapensis	Madroño	3	0.154
Juglans major	Nogal cimarrón	4	0.136
Juniperus flaccida	Tascate	34	0.285
Lippia myriocephala	Popotoca	1	0.285
Lysiloma acapulcensis	Tepehuaje	1	0.537
Pinus douglasiana	Pino	521	65.675
Pinus engelmannii	Pino	31	24.864
Pinus lumholtzii	Pino	98	30.890
Pinus teocote	Pino	23	1.463
Psidium sartorianum	Arrayan	3	0.183
Quercus gemtry	Encino	8	0.579
Quercus hypoleucoides	Encino	6	3.945
Quercus laeta	Encino	10	6.599
Quercus subspathulata	Encino	7	2.474
Pinus teocote	pino	2	1.463
Salix bonplandiana	Sauz	20	0.849
SUBTOTAL		782	141.904
REGENERACIÓN			
Acacia farnesiana	Vinorama	19	
Acacia pennatula	Tepame	11	
Bocconia arborea	Palo de judas	25	
Calliandra grandiflora	Tepehuajillo	3	
Crataegus grandifora	Tejocote	1	
Prunus serotina	Capulín	177	
Quercus resinosa	Encino	5	
Pinus douglasiana	Pino	209	
Pinus lumholtzii	Pino	56	
Pinus teocote	Pino	21	
SUBTOTAL		527	

Tabla 41 Especies arbustivas a ser removidas

Nombre Científico	Nombre Común	ni
Baccharis salicifolia	Jarilla de rio	13300
Dodonea viscosa	Jarrilla	76475
Calliandra grandiflora	Tepehuajillo	93100
Montanoa leucantha	Tacote	418950

Nombre Científico	Nombre Común	ni
Montanoa patens	Vaiurin	179550
Roldana lobata	Peyote Grande	162925
Rubus fruticosus	Zarzamora	252700
Senna obtusifolia	Frijolillo	3325
Solanum madrensis	Sacamanteca	1153775
Stevia salicifolia	Nube	36575
TOTAL		2390675

Tabla 42 Especies herbáceas a ser removidas

Nombre Científico	Nombre Común	Ni
Artemisa mexicana	Estafiate	478.8
Cynodon dactylon	Grama	638.4
Cheilanthes tomentosa	Helecho	6304.2
Cynodon dactylon	Zacate grama	22104.6
Cyperus seslerioides	Zacate toche	15082.2
Muhlenbergia minutissima	Zacate liendrilla	9336.6
Piptochaetium fimbriatum	Zacate pelillo	1197
Salvia officinalis	Chia	27451.2
Tagetes micrantha	Tipo anisillo	798
TOTAL		83391

Tabla 43 Especies de cactáceas a ser removidas

Nombre Científico	Nombre Común	Ni
Opuntia duranguensis	Nopal	80
Agave maximiliana	Maguey	559
TOTAL		638

Presentar la memoria de cálculo, que permita al evaluador llegar a los resultados obtenidos
Se anexa en formato electrónico dichos cálculos.

Fauna

Las principales especies de fauna silvestre que se pueden encontrar en la región del sistema ambiental, donde se ubicará el proyecto corresponden a ciertos mamíferos mayores, menores y algunas aves así como reptiles principalmente.

Las siguientes especies fueron obtenidas por consulta de internet, material bibliográfico y a los habitantes de la región así como evidencias encontradas en la zona del sistema ambiental durante algunos recorridos que se hicieron para identificar las áreas afectadas por el proyecto.

Anfibios y Reptiles.

Para el listado de anfibios y reptiles se realizaron transeptos de 200X50 m2 de forma perpendicular al área del proyecto (CUSTF). El número de transeptos fue de manera proporcional a la longitud del área a afectar, cubriendo una superficie no menor al 10% del área a perturbar. Se realizó una exhaustiva búsqueda en lugares potenciales tales como: afloramientos rocosos, troncos caídos, debajo de la hojarasca y cuerpos de agua. Así mismo se anotó en una libreta de campo, los avistamientos de cada una de las especies y el tipo de vegetación de cada uno de los transeptos. En los ejemplares capturados se identificaron de forma directa y en algunos casos se tomaron fotografías para su identificación por claves. Se corroboro la presencia de algunas especies de anfibios y reptiles con pláticas y entrevistas con los lugareños de la zona de estudio. De igual manera se enlistaron especies que por su distribución ecológica, es muy probable su ocurrencia de acuerdo a los tipos de hábitats.

Para algunas especies registradas en el listado de anfibios y reptiles, se consultaron fuentes bibliográficas especializadas que nos brindaron información detallada de su distribución e importancia ecológica entre otros, (Lemos et al., 2004; Bradley, 1983; Hobart, M y Edmund, D. 1982 y Natureserve, 2012).

Aves.

Para la elaboración de los listados, riqueza y densidad de especies de aves existente en el área que se afectara por el cambio de uso de suelo en terrenos forestales (CUSTF), fue mediante transeptos perpendiculares de 100x100 m2. En cada transepto se realizaron censos de aves iniciando desde antes del amanecer y se concluyeron antes de mediodía, hora en que disminuye la actividad de las mismas. Para la identificación de la avifauna se recurrió a la experiencia persona acumulada en ecosistemas similares, además se emplearon binoculares 10x42 así como de guías de identificación (Howell, S. N. G, y S. Webb, 1995 y Peterson, T. y E. L. Chalif 1989), todas las aves observadas y/o identificadas por su canto o llamado se registraron en una libreta de campo, anotando la especie y en número de individuos de cada especie. Se marca con un asterisco (*) las especies de probable ocurrencia dentro de la zona, pero que no fueron observadas debido a la época del año. Así mismo se cotejaron las especies con categoría de riesgo según la lista de la NOM-059-SEMARNAT-2010. Finalmente cada ave fue clasificada en un orden estacional y alimentario.

Mamíferos.

Para el listado del grupo de los mamíferos se realizaron transeptos de 400x50 m2 de forma perpendicular a la línea de cambio de uso de suelo. Registrando cualquier tipo de evidencia, como son: huellas, excretas, pelos, senderos, madrigueras, restos orgánicos, sonidos y otros rastros que indican la presencia de mamíferos. Se recurrió a literatura especializada para corroborar la presencia de especies. (Aranda, 2000; Villarreal, 2000; Olaus y Elbroch, 2005; Fiona, 2006 y Natureserve, 2012). Se registra también las especies que no fueron observadas pero que es de posible su ocurrencia, de acuerdo al tipo de ecosistema, además que muchas especies presentan un rango de distribución muy amplio.

Las especies de fauna localizadas dentro del área del proyecto fueron las siguientes:

Nombre Común	Especie
Ardilla	*Sciurus nayaritensis*

Nombre Común	Especie
Aura	*Cathartes aura*
Camaleón	*Phrynosoma hernandesi brachycercum*
Carpintero	*Melanerpes formicivourus*
Carpintero	*Colaipes cafer*
Chichimoco	*Tamias dorsalis dorsalis*
Chivirín barranqueño	*Catherpes mexicanus*
Cócono salvaje	*Meleagris gallopavo*
Colibri	*Hylocharis leucotis*
Come insectos barranqueño	*Empidonax occidentalis*
Conejo	*Sylvilagus floridanus*
Corcove	*Caprimulgus vociferus*
Coyote	*Canis latrans*
cuervo	*Corvus corax*
Cuito	*Turdus migratorius*
Escorpión	*Elgaria kingii ferruginea*
Guacamaya verde	*Ara militaris*
Halcón	*Buteo jamaicensis*
Lagartija	*Sceloporus jarrovi*
Murcielago	*Lasiurus cinereus*
Natalo mexicano	*Natalus mexicanus*
Paloma	*Zenaida macroura*
Paloma de collar	*Columba fasciata*
Paloma real	*Columba fasciata*
Pispitelo	*Pipistrellus hesperus*
Rata de monte	*Neotoma mexicana*
Tejón	*Nasua nasua molaris*
Tuza	*Thomomys umbrinus*
Venado cola blanca	*Odocoileus virginianus*
Víbora de cascabel	Crotalus lepidus
Víbora de cascabel	Crotalus atrox
Zorrillo listado	*Mephitis macroura*
Odocoiles virginianus	*Venado Cola blanca*

Con el propósito de realizar un análisis de la biodiversidad del área de cambio de suelo se utilizó el índice de Shannon.

El índice de Shannon tiene un valor máximo constante en torno a 5.3, conocido un resultado puede compararse directamente con este como medida de referencia (Margalef, 1992)

$$H' = -\sum_{i=1}^{S} P_i \ln(P_i)$$

Dónde:
H'= Índice de Shannon
S = número de especies
P_i = proporción de individuos de la especie *i*
A mayor valor de *H'* mayor diversidad de especies.

Aves

Como se puede observar el valor de H' es igual a 2.27, lo que nos indica que en el área existe una Biodiversidad Media de especies en el área del proyecto, y la diversidad máxima sería de 2.39, indicando que la diversidad del área del proyecto está por alcanzar su máxima diversidad.

No.	Especie	Ni	pi	ln(pi)	H (SHANNON)
1	*Buteo jamaicensis*	1	0.018	-4.025	0.0719
2	*Caprimulgus vociferus*	4	0.071	-2.639	0.1885
3	Cathartes aura	3	0.054	-2.927	0.1568
4	Catherpes mexicanus	4	0.071	-2.639	0.1885
5	*Columba fasciata*	8	0.143	-1.946	0.278
6	*Corvus corax*	6	0.107	-2.234	0.2393
7	Melanerpes formicivourus	5	0.089	-2.416	0.2157
8	*Meleagris gallopavo*	9	0.161	-1.828	0.2938
9	*Pipistrellus hesperus*	4	0.071	-2.639	0.1885
10	*Turdus migratorius*	3	0.054	-2.927	0.1568
11	*Zenaida macroura*	9	0.161	-1.828	0.2938
	TOTAL	**56**			**2.2716**

Mamíferos

No.	Especie	Ni	pi	ln(pi)	H (SHANNON)
1	*Sciurus nayaritensis*	6	0.062	-2.783	0.1721
2	*Tamias dorsalis dorsalis*	12	0.124	-2.09	0.2585
3	*Sylvilagus floridanus*	3	0.031	-3.476	0.1075
4	*Canis latrans*	10	0.103	-2.272	0.2342
5	*Notoma mexicana*	20	0.206	-1.579	0.3256
6	*Thomomys umbrinus*	29	0.299	-1.207	0.361
7	*Mephitis macroaura*	17	0.175	-1.741	0.3052
	TOTAL	**97**			**1.7642**

Como se puede observar el valor de H' es igual a 1.76, lo que nos indica que en el área existe una Biodiversidad Baja de especies en el área del proyecto, y la diversidad máxima sería de 1.94, indicando que la diversidad del área del proyecto está por alcanzar su máxima diversidad.

Herpetofauna

No.	Especie	Ni	pi	ln(pi)	H (SHANNON)
1	*Elgaria kingii ferruginea*	8	0.205	-1.584	0.3249
2	*Sceloporus jarrovi*	27	0.692	-0.368	0.2546
3	*Crotalus lepidus*	4	0.103	-2.277	0.2336
TOTAL		**39**			**0.8131**

Como se puede observar el valor de H' es igual a 0.81, lo que nos indica que en el área existe una Biodiversidad Baja de especies en el área del proyecto, y la diversidad máxima sería de 1.09, indicando que la diversidad del área del proyecto está por alcanzar su máxima diversidad.

Índice	Aves	Mamíferos	herpetofauna
Riqueza S =	11	7	3
H´ calculada =	2.27	1.76	0.81
H Max = LnS =	2.39	1.94	1.09
Equidad (J) = H/Hmax=	0.94	0.9	0.74

IV.2.3 Paisaje

La visibilidad, tomando como referencia el paisaje típico que es un área de Bosque de Pino, se puede definir como buena y abierta ya que se distingue el horizonte a una distancia considerable salvo por el tipo de relieve que limita en algunos casos la visión.

Considerando lo típico del paisaje, este se puede considerar con buena calidad paisajística.

La fragilidad del paisaje es considerada como baja, ya que en general las perturbaciones al medio natural están dadas y es difícil generar mayores afectación con excepción de proyectos que incluyan grandes obras, p. e. alguna instalación de una mina cerca; que por sus características hagan notar un cambio en el paisaje actual, que en el caso particular de la zona no se tiene indicios de este tipo de actividades por lo menos en el área de influencia.

Una variable más que se puede considerar en la apreciación del paisaje es la presencia humana, que para la zona del proyecto es de baja consideración ya que es una zona escasamente poblada, y la ejecución del proyecto no ocasionará un aumento muy significativo en este aspecto solo beneficiar a los que habitantes del paraje denominado Tierra Azul.

Por otro lado podemos decir que el paisaje es un elemento muy particular del medio biofísico, porque va a ser la expresión integrada de todos los demás.

El paisaje está considerado como la expresión perceptual del medio físico, lo que implica que es detectado por todos los sentidos, es decir, es función de la percepción plurisensorial. Esto implica que su tratamiento debe contar con la forma de apreciarse con la vista, el olfato y el oído, especialmente.

Calidad intrínseca del paisaje o de las unidades del paisaje.

La calidad intrínseca del paisaje es una cualidad extremadamente difícil de medir de forma objetiva, y aunque se han desarrollado bastantes métodos, ninguno tiene la solución a este problema y algunos resultan muy complejos.

Calidad paisajística es el conjunto de cualidades o méritos de un paisaje para ser conservado.

Básicamente se trata de describir los valores positivos y negativos que tiene un paisaje, como los siguientes:

Positivos:

- Agua limpia.
- Aire limpio.
- Posibilidad de escuchar sonidos naturales como el canto de las aves o el ruido que hace la hojarasca al pisarse.
- Posibilidad de oler fragancias de plantas
- Posibilidad de ver fauna silvestre
- Vegetación frondosa
- Cambio de coloración estacional
- Alta diversidad florística.

Negativos:

- Aguas estancadas y putrefactas
- Ruidos de coches
- Desperdicios esparcidos por la zona
- Infraestructuras discordantes con el entorno.

Con base en lo anterior podemos decir que el paisaje sobre su medio natural ya ha sido impactado y debido a ese impacto actualmente el paisaje es poco frágil por las características modificadas.

Esto es posible de medir ya que se tiene una accesibilidad visual potencial, el cual radica en asociar la actividad con la presencia y frecuencia de observadores potenciales.

Las áreas que se usan para medir la accesibilidad visual son:

Las vías de comunicación,

Los núcleos de población, y

Las zonas que tienen un uso intenso.

Los factores que se utilizan para medir la accesibilidad visual en el sitio del proyecto son prácticamente todos los aquí mencionados.

Por otra parte para tener una valoración que nos permita medirlo en un rango numérico se desarrolló lo siguiente para el paisaje de la zona:

Los diferentes aspectos en el paisaje se identifican principalmente con el medio natural y a la orografía que presenta la zona y que interesa como expresión visual a los habitantes de las rancherías y a personas que pasan ocasionalmente por estas áreas.

Con la instalación del proyecto se tiene una afectación importante al paisaje, principalmente por la remoción de la vegetación, pero las actividades propias de un circuito eléctrico no representan un impacto visual importante esto debido a que solo se remueven el estrato arbóreo y en una cantidad mínima considerando desde luego la altura de los individuos de cada especie.

En este caso el estudio del paisaje presenta dos enfoques principales:

El primero, considera el paisaje total e identifica a esta con el conjunto del medio, contemplándolo como indicador y síntesis de las interrelaciones entre los elementos abióticos y bióticos.

El segundo a considerar es el paisaje visual como expresión de los valores estéticos, plásticos y emocionales del medio natural. En otras palabras éste factor interesa como expresión espacial y visual del medio. En este último es donde se podría ubicar de manera más tangente la valoración del paisaje en la zona para los habitantes de la región por la percepción que tienen, aunque una vez concluido el proyecto y en operación se tendrán considerados los dos enfoques.

Para valorar la afectación del paisaje debido al impacto ocasionado por el proyecto, hay que considerar la visibilidad de la zona de estudio, de tal manera que el área del proyecto se puede observar desde distintos puntos con diferentes perspectivas.

En lo que se refiere a la calidad visual del entorno inmediato, se aprecian ciertos contaminantes paisajísticos por la brecha abierta y el cableado existente.

De acuerdo a esto se puede aplicar la metodología propuesta por FINES 1968, quien utiliza una escala universal de valores absolutos para evaluar el paisaje, por lo que a continuación se desarrolla el método para tratar de evaluar la calidad del paisaje en la zona del proyecto de la línea y ramal.

Tabla 44 Tabla de valores del paisaje.

Escala universal de valores (Fines 1968)	
VP	Categoría VA
0 0.25 0.5 0.75 1	Feo
1.10 1.25 1.50 1.75 2	Sin Interés
2.10 **2.50** 3.00 3.50 4	Agradable
4.1 5 6 7 8	Distinguido
8.1 10 12 14 16	Fantástico
16.1 20 24 28 32	Espectacular

Donde VP = Valor del Paisaje, VA = Valoración ambiental

Resumiendo la escala anterior:

Tabla 45 Resumen de la valoración del paisaje.

Paisaje	**VA**
Espectacular	16 a 32
Fantástico	8 a 16
Distinguido	4 a 8
Agradable	2 a 4
Sin interés	1 a 2
Feo	0 a 1

El valor de VA para este paisaje se puede considerar como sin interés y agradable para algunas personas (2.50), sobre todo tomando en cuenta que es atractivo a la vista por la presencia de algunos individuos principalmente del estrato arbóreo como: *Pinus douglasiana, Pinus engelmannii, Quercus subspathulata, Arbutus xalapensis, entre otras.*

Para la mayoría de las personas podría pasar como un lugar de poco interés, aunque en primavera su verdor es atractivo por los pastos y hierbas que crecen en el lugar.
Aunado a eso, es un lugar que carece de fuentes de agua como cauces o arroyos que la vuelvan interesante para las cuestiones turísticas por ejemplo.

Obviamente la valoración paisajística en este sentido se mantiene baja, ya que definitivamente es poca la gente que puede apreciar la belleza escénica que estos ecosistemas representan y su importancia a nivel genético y ecológico.

El valor se corrige un poco de acuerdo a la cercanía con asentamientos humanos, vías de comunicación, el tránsito de éstas a las localidades aledañas.

Siendo las ecuaciones:

$Vr= (K) (Va)$

Vr = Valor del Paisaje.

Donde K es igual a:

$K = 1.125 * [P/d * Ac * S]^{0.25}$

Donde P = Función del tamaño de las poblaciones próximas

Tabla 46 Valoración del paisaje mediante tamaño de poblaciones.

Clasificación	Rango de población	Valor de P
Regional	De 500,001 hab. en adelante	9
Estatal	100,001 a 500,00 hab.	8
Intermedio	50,001 a 100,000 hab.	7
Medio	10,001 a 50,000 hab.	6
Básico	5,001 a 10,000 hab.	5

Concentración Rural	2,501 a 5,000 hab.	4
Rural	Menor a 2,500 hab.	**3**
Fuente: SEDESOL, Sistema normativo de equipamiento urbano, 1995		

El rango de población que se localiza dentro del sistema ambienta del proyecto es considerado como **Rural,** ya que existen 2 localidades ligadas a esta zona y en conjunto suman un total de menos de 100 pobladores, por lo que el valor de P será de 3.

La cabecera Municipal de Canelas se localiza a unos 2 km del paraje Tierra Azul por lo que tiene cierta influencia, pero no se tomará en cuenta porque se encuentra fuera del mismo y si se toma en cuenta esto modificaría grandemente los resultados

d = Función de la distancia media en Km a la población próxima (d = 2 por estar los asentamientos entre 1.1 - 5 km de distancia).

Tabla 47 Estimación del valor d, por distancia a la población más próxima.

Distancia a la población más próxima	Valor de “d”
0 – 1 km.	1
1.1 a 5 km.	**2**
5.1 a 10 km	3
10.1 km a más	4

La distancia a la población más próxima con representatividad de pobladores es de menos de 5 kilómetros.

En la evaluación “d” representa un valor de 2.

Ac = accesibilidad a los puntos de observación.

Tabla 48Estimación del valor de accesibilidad.

Accesibilidad a los puntos de observación	Valor de “Ac”
Inmediato	4
Mediato	**3**
Alejado	2
Distante	1

La accesibilidad a los puntos de observación se puede considerar como mediato por lo que el valor de “Ac” es de 3.

S = Superficie desde lo que es percibida la actuación (cuenca visual), en función de los puntos de observación (valor 3 por ser muy poco).

Tabla 49 . Estimación del valor de S para el paisaje.

Cuenca Visual	Valor de “S”
Grande	4
Mediano	**3**
Poco	2

Muy poco	1

La superficie desde que es percibido el paisaje que puede ser modificado con el proyecto es considerada mediano ya que al haber cerros de pronto se limita el horizonte, por lo que el Valor de “S” es de 3.

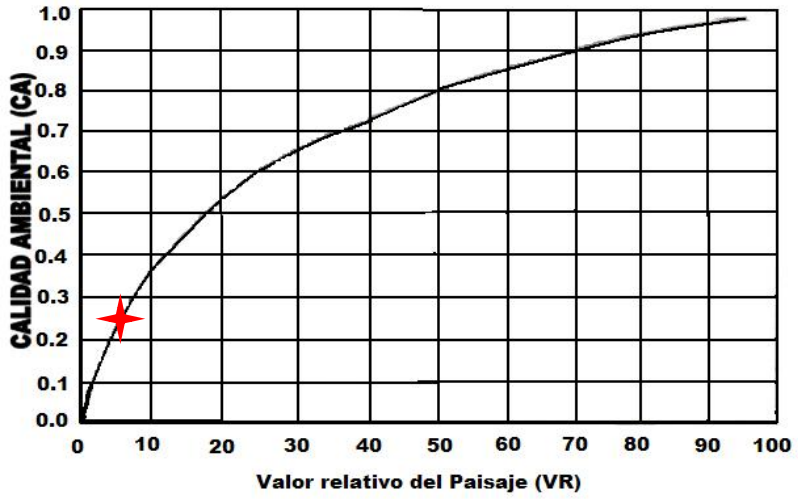
Con los datos anteriores sustituimos los valores en la fórmula para el paisaje de la zona:

$$K = 1.125 * \left(\frac{3}{2} * 3 * 3\right)^{0.25} = 1.125 * (1.916) = 2.154$$

Sustituyendo en las ecuaciones anteriores, se tiene que: $Vr = 2.50 * 2.154 = 5.391$

Con el valor de Vr, se procede a hacer la calificación del paisaje de acuerdo a la siguiente gráfica

Figura 1 Calificación del paisaje en la zona del proyecto eléctrico



Fuente: Guía Metodológica para la evaluación del Impacto Ambiental, V. Conesa Fdez. – Vítora.

Nota: la Metodología se tomó de La Tesis de Laura Valeska Gómez (2004), y se adaptado para las condiciones del proyecto.

Con esto se obtiene el índice del paisaje que es de 0.25, por lo que el **valor paisajístico actual es bajo**, este no presenta características excepcionales ni singulares, que pudieran haber sido afectadas ya por apertura e instalación de la línea de electrificación.

La valoración del paisaje se considera que obtuvo valores bajos debido a que es una área con características poco deseables por la población normal quien siempre busca áreas verdes y con cobertura vegetal suficiente para sentirse abrigados, o con presencia de agua para diversos fines, comenzando con el esparcimiento y para la satisfacción orgánica, y esto se puede encontrar en sitios cercanos a esta área donde se estableció el proyecto.

IV.2.4**.-Medio socioeconómico**

La demografía en el municipio afectado directamente por el proyecto se muestra a continuación.

Entidad federativa	Municipio	HOMBRES	MUJERES	TOTAL
DURANGO	CANELAS	2,125	1,966	4,091

Fuente: Censo 2010 INEGI.

Mpio	Pob. Total	% de Pob. Ocup. Sin primaria terminada de 15 años y mas	% de viviendas sin drenaje	% de viviendas sin energía eléctrica	% viviendas con agua potable
CANELAS	4.091	61.96	49.4	43.36	14.82

% de viviendas con piso de tierra	% de Pobl. En localidades con menos de 500 hab.	% de población que ganan menos de dos salarios mínimos	índice de marginación	grado de marginación	sitio a nivel estatal	sitio a nivel nacional
53.65	100	19.21	49.4	43.36	14.82	488

Fuente: www.conapo.gob

De acuerdo al esquema de sistemas de ciudades (SEDESOL) se tiene que la localidad beneficiada con la energía eléctrica es denominada como ranchería o zona rural por el tamaño de población que sustentan.

Equipamiento: ubicación y capacidad de servicios para manejo y disposición final de residuos, fuentes de abastecimiento de agua, energía, etcétera.

Generalmente no tienen un plan o programa de disposición final de los desperdicios o de la basura que se genera en su población, lo cual aunque es a muy baja escala, es necesario que se incluya en su programa de desarrollo local.

Reservas territoriales para desarrollo urbano; en términos generales, estas poblaciones no tienen una planeación sobre los límites urbanos y las áreas naturales; sin embargo el ritmo de crecimiento que presentan es muy lento sobre todo por los problemas de migración, por lo que no se ha requerido este tipo de estudios.

Tasa de crecimiento de población considerando por lo menos 30 años antes de la fecha de la realización del proyecto.

La tasa de crecimiento de la población de acuerdo a los datos históricos de INEGI se establece en un promedio del 3.5% para la mayoría de estas poblaciones o estimados a nivel municipal.

Procesos migratorios: de forma natural en la zona existe un proceso migratorio intermitente, pero en sí el proyecto no tiene nada que ver con esto ya que se manifiesta de manera normal.

Factores socioculturales: Aspectos culturales y estéticos

No existe presencia de grupos étnicos en el lugar, y los grupos religiosos son principalmente los católicos y los de actualidad como los protestantes o evangelistas.

Principales actividades productivas a las que se dedica el grueso de la población son por orden de importancia individual la agricultura (20%), la ganadería (30%) y la actividad forestal (80%); aunque se sobre pasa el 100%, esto se debe a que la superficie total que poseen las propiedades involucradas en el proyecto, lo cual se debe principalmente a que la ganadería se lleva a cabo dentro de las mismas áreas forestales de la zona y en algunos bajíos. Por otra parte es importante destacar que el ingreso per-cápita más importante en la región es por las actividades forestales gracias al tipo de derecho que se tiene en la región es decir que son comunales.

El ingreso en cada una de las actividades productivas de la región es muy variable, aunque en la que se pudiera estimar de manera más acertada es en lo forestal, puesto que en las demás son actividades que el producto final se destina prácticamente al autoconsumo por lo que no se tiene un ingreso neto estimable.

En esta zona y por factores que no se refieren precisamente a las actividades productivas mencionadas, el nivel de los jornales se ubica muy por encima del salario mínimo vigente, ya que en ocasiones se llega a pagar hasta $200.00 o $300.00 pesos por día y el salario mínimo de la zona es de aproximadamente de $36.00 pesos.

Empleo: PEA ocupada por rama productiva, índice de desempleo, relación oferta-demanda.

Como es de todos conocido, en las regiones rurales de nuestro país existe una baja oferta de trabajo para los pobladores de las mismas, por lo que se ven en muchas ocasiones obligados a emigrar tanto a las ciudades cercanas o más industrializadas, como al extranjero principalmente a los Estados Unidos donde pueden tener mejores oportunidades.

Competencia por el aprovechamiento de los recursos naturales.

Uno de los principales problemas que tienen estas zonas es en muchas ocasiones la presión que se ejerce sobre el recurso forestal pues con el objeto de ganar un poco más de terreno para la agricultura de subsistencia, por lo que paulatinamente se han ido desforestando una gran cantidad de superficie boscosa con este fin.

Factores socioculturales

1) uso que se da a los recursos naturales del área de influencia del proyecto.

El uso de los recursos naturales en la zona de influencia del proyecto es limitado ya que solo se hace extracción de algunas plantas que se consideran medicinales, algunas otras para el autoconsumo para leña y el uso de la fauna silvestre también para autoconsumo.

2) Nivel de aceptación del proyecto.

La aceptación del proyecto es factible ya que representa bienestar social a la par de la mejora de calidad y la reactivación de la economía regional, por lo que este tipo de acciones beneficia.

3) Valor que se le da a los sitios ubicados dentro de los terrenos donde se ubicará el proyecto y que los habitantes valoran al constituirse en puntos de reunión, recreación o de aprovechamiento colectivo.

El valor que se tiene para el sitio donde se pretende establecer el circuito eléctrico no tiene algún valor específico para los habitantes, ya que por esta área no se ejecutan más actividades que las forestales, además del establecimiento de algunas áreas para la agricultura también en forma limitada.

Fuera de lo que se considera como una fuente de recursos genéticos y para estabilidad del medio ambiente, no se tiene antecedentes de que el sitio presente otro valor importante para la gente, salvo ahora que consideran que puede ser una fuente de aprovechamiento maderable por lo que esperan que sea positivo para poder obtener recursos hacia su comunidad.

4) Patrimonio histórico.

El sitio no presenta características para considerarlo como patrimonio histórico, hasta la fecha no se ha detectado monumentos o vestigios que pudieran darle esta categoría.

Diagnóstico ambiental

El diagnóstico ambiental que se generó para el área de estudio, se efectuó analizando la información biótica y abiótica, con la cual previamente se utilizó para caracterizar el área de estudio.

Para el caso podemos observar como punto importante es que la zona se encuentra en buenas condiciones naturales aun cuando se haya realizado un impacto en la apertura de la brecha este sitio se ha ido recuperando y solo se han abierto algunas áreas a la agricultura de subsistencia, y otras más actividades las cuales no han tenido un drástico cambio como para alterar significativamente las condiciones naturales de la zona.

La vegetación que se encuentra presento daños principalmente el estrato arbóreo el cual tiene una regeneración bastante aceptable, pues no ha sido aprovechado con ningún fin en la zona.

En lo que se refiere a la fauna silvestre, esta se observa en baja cantidad sobre todo lo que se refiere a mamíferos, un poco más abundante en cuanto a reptiles y a las aves, lo cual se ha mantenido estable por la baja presencia humana en la zona.

Este circuito eléctrico tiene meramente una naturaleza social, pues en la escala nacional de acuerdo a CONAPO (0 a 100) la localidad de Tierra Azul tiene asignado el valor de 23.89 el cual es MUY ALTO, ocupando el lugar a nivel nacional 14,098 y estatal el 742.

Desde luego que el componente más vulnerable en este proyecto sin duda alguna fue el biótico, este resintió los cambios de manera directa al ser removidos individuos que forman parte del ecosistema

forestal de la zona, el cual al ser perturbado, alteraron el curso normal de algunos de los procesos que se llevan a cabo dentro del sistema ambiental.

A continuación, se presenta un resumen de las afectaciones de los elementos bióticos en el área del proyecto.

Vegetación. La vegetación fue afectada en su diversidad biológica o en su calidad física o genética, al reducir por diversas razones la presencia de especies. En la instalación y apertura de la brecha se eliminó el estrato arbóreo principalmente, esto provocaron una pérdida temporal de biomasa y posiblemente de algunas especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Los factores de perturbación física a la vegetación actualmente, son los efectos del clima tales como las sequías o bien las plagas, al igual que las actividades propias del hombre como el pastoreo, la agricultura así como otras actividades productivas.

El ecosistema, es la unidad funcional básica en ecología, pues incluye a diferentes especies de organismos que interactúan entre si y el medio abiótico en un área determinada, originando un flujo de energía que permite un ciclo entre las partes vivas y no vivas, el conocimiento de este nivel de organización permite identificar los procesos que se llevan a cabo en las diferentes cuencas del área de estudio.

Fauna silvestre. Uno de los principales factores impactados, esto por la dinámica de la fauna silvestre en los ecosistemas forestales, la modificación realizada directamente en la estructura de los recursos vegetales, dado que es el hogar de muchas especies animales; al ser cambiada la estructura de la vegetación, se ahuyento temporalmente la fauna a causa del ruido y al incremento de la presencia humana, aunque este efecto fue meramente temporal y paulatinamente fue disminuyendo al pasar de los años.

Suelo. Las pérdidas de suelo en los terrenos forestales en donde está ubicado el circuito eléctrico fue un efecto de la apertura de vía, y se estima que la perdida de este fue baja, pues la erosión se presentada principalmente por el movimiento de suelos en los trabajos de despalme que al entrar en contacto con las precipitaciones son rápidamente arrastrados a las partes bajas de los cauces, aunado lo anterior la eliminación total de la cubierta vegetal que normalmente protege ese suelo contra los efectos erosivos del aire y el agua acelera la erosión.

La compactación es otro efecto sobre el suelo que es provocado por las actividades de preparación del sitio, sin embargo por las dimensiones del proyecto esto solo fue meramente temporal, ya que ahora se encuentra cubierto del estrato herbáceo y arbustivo.

Agua. El factor principal que afecta directamente la calidad del agua en estas zonas, es la erosión del suelo, cuya fuente principal es la apertura o desmonte de áreas, actualmente por las actividades mencionadas y con el proyecto básicamente establecido no se verá afectado la cantidad de infiltración además de realizar enriquecimiento de rodales y obras de conservación de suelos.

Aspectos socioeconómicos. La principal situación que se observa en estos aspectos es la presión que la sociedad representa hacia los recursos naturales, factor que dio como resultado la apertura de la brecha e instalación de la brecha, lo cual ha ocasionado un deterioro paulatino de los mismos, aunado

a las practicas poco conservacionistas que realiza la gente por falta de cultura ecológica y su falta de infraestructura para la producción.

En el entorno regional, se observan los siguientes problemas:
Ausencia de políticas de ordenamiento territorial para la asignación de usos preferentes del espacio para las diferentes actividades productivas.

Falta de enfoque sistémico en el tratamiento de los residuos de actividades económicas y urbanas.

Falta de investigación y mecanismos de generación de información sobre el estado de los recursos naturales y la calidad del ambiente.

Ausencia de liderazgo institucional y de sistemas de monitoreo multisectorial regional.
Falta de investigación para el desarrollo de tecnólogas apropiadas para el aprovechamiento sostenible de recursos.
Prácticas agrícolas y pecuarias no sostenibles.
Pérdida de tecnología productiva tradicional apropiada.
Deterioro de la fertilidad de los suelos, desertificación, erosión y contaminación por prácticas agrícolas no adecuadas (agroquímicos).
Ganadería subvalorada.
Manejo no sostenible de pastos (sobrepastoreo y aprovechamiento de recursos no planificados).
Insuficiente tecnología en la actividad ganadera.
Incipiente actividad turística
No existen comunidades involucradas en actividades turísticas.
Inventario turístico regional no integrado.
Los anteriores conceptos, forman parte de un diagnóstico de la problemática regional, aunque esta región al igual que otras con las mismas cualidades, presentan un conjunto de fortalezas que en algún momento permitirían contrarrestar la problemática; las cualidades se muestran como oportunidades de desarrollo y se mencionan a continuación:
Abundancia de recurso natural con gran potencial para diversos usos (medicinales, de ornato, etc.).
Capacidad de organización, mecanismos de concentración y negociación de intereses colectivos (organización ejidal).
Creciente responsabilidad social y ambiental del sector productivo y la sociedad civil, así como la del gobierno del estado.
La sensibilización paulatina de la población hacia la problemática ambiental.
Dentro de este programa se consideran algunas restricciones en el aprovechamiento con fines de protección y conservación de los recursos asociados en el ecosistema.
Valiosa cultura ancestral agrícola tradicional.
Se tienen espacios para impulsar la ganadería extensiva.

Valores naturales (paisajes y vida silvestre) para el turismo sostenible.
Integración e interpretación del inventario ambiental

Para desarrollar este capítulo se debe tomar la información que se genera o se va a generar durante la planeación y ejecución del proyecto, esta información debe ser la referida al medio natural, de tal suerte que nos permita evaluar las condiciones que guarda el sitio del proyecto en el presente.
Con esto arroja resultados como la caracterización de los bienes y servicios que son susceptibles de aprovecharse así mismo se puede observar los elementos que tiene que ser protegidos o conservados.
Para poder llegar a estos resultados se definieron los límites del proyecto, esto con la finalidad de ejecutar el análisis del sistema ambiental (UGA 132).
Estos límites se circunscriben a un área de influencia que incluye la zona del proyecto la cual fue delimitada, las vías de acceso y sus condiciones y finalmente a las localidades cuya ubicación están en el paraje denominado Tierra Azul.

La decisión de considerar el área de influencia del proyecto fue sobre estos es donde se encuentran los factores ambientales, económicos y sociales que se considera interactuaran con el proyecto.

Tomando en cuenta lo anterior contraponiéndolo con la posible operación del proyecto se puede determinar el grado de equilibrio que guarda el medio.

A continuación se enlistan los indicadores ambientales que han sido identificados que interactúan con el proyecto y que son considerados dentro de la evaluación de impacto ambiental.

Clima:

INDICADOR. A nivel microclima se tuvo pequeños cambios en la temperatura y la humedad del área donde se realizó el impacto a causa del proyecto, aun así se considera un indicador con un valor de importancia medio bajo, debido a la magnitud del proyecto.

Aire:

INDICADOR. El indicador nos lleva a la calidad del aire y las afectaciones que este tuvo por instalación del proyecto es decir por el desprendimiento de polvos generados en la apertura del derecho de vía los cuales fueron incipientes, y por humos contaminantes provocados por los vehículos utilizados durante la realización del proyecto.

Este indicador tiene un grado de importancia bajo ya que la mayor parte de las acciones realizadas por el proyecto al medio donde el aire es uno de los menos perjudicados.

Suelo:

INDICADOR. El grado de importancia de este indicador y en particular para el proyecto es considerado como medio, dado que solo fue la una apertura de brecha de 12 metros sin embargo no fue removido el estrato herbáceo, solo en áreas específicas se hizo la remoción de suelo para el hincado de la postería, además de que el trazo del circuito eléctrico se trató de apegar al camino existente evitando el menos daño posible.

Agua Superficial.

INDICADOR: Es uno de los indicadores de menor importancia, ya que en el área no existen escurrimientos permanentes por lo que no hubo problemas en ese aspecto.

Agua subterránea.

INDICADOR: En este caso el indicador es poco importante aun cuando se eliminó la vegetación mayor y que por consiguiente disminuyo el potencial de infiltración de agua esto se considera mínimo, o poco significativo el impacto a este.

Vegetación.

INDICADOR: La vegetación como indicador en este proyecto es de alta importancia, debido al impacto ya realizado, aunque en la actualidad se tiene una recuperación notable en los tres estratos. Sin embargo, se han considerado acciones hacia este elemento para contrarrestar los efectos causados por la eliminación y es precisamente reforestación y/o enriquecimiento de rodales de algunas de estas especies para promover su desarrollo.

Fauna.

INDICADOR: La presencia de fauna en las áreas de influencia del proyecto es mínima, y se considera que estas pueden alejarse del sitio por el aumento de ruido en el área, por lo que en este aspecto se le considera de poca importancia.

Población.

INDICADOR: La población como indicador en este caso medianamente importante, ya que es uno de los elementos de los medio más impredecibles que existente, aunque actualmente no se detectan ningún problema social este podrá presentarse por alguna acción del proyecto en un futuro. Sin embargo se vislumbra una mejor calidad de vida y bienestar social.

A continuación se muestran algunos criterios que darán apoyo para la descripción del escenario ambiental:

Normativos:

El proyecto debe de tomar como criterios importantes las Leyes y reglamentos aplicables, las cuales se describen en el capítulo III.

Así mismo debe de tomar en cuenta las siguientes Normas oficiales mexicanas.

NOM-001-SEMARNAT-1996

NOM-034-SEMARNAT-1993

NOM-035-SEMARNAT-1993.

NOM-036-SEMARNAT-1993.

NOM-041-SEMARNAT-2006,

NOM-042-SEMARNAT-2003.

NOM-043-SEMARNAT-1993.

NOM-044-SEMARNAT-1993.

NOM-045-SEMARNAT-2006

NOM-047-SEMARNAT-1999.

NOM-050-SEMARNAT-1993.

NOM-077-SEMARNAT-1995.

NOM-086-SEMARNAT-1994.

NOM-076-SEMARNAT-1995.

NOM-052-SEMARNAT-2005.

NOM-053-SEMARNAT-1993.

NOM-054-SEMARNAT-1993.

NOM-059-SEMARNAT-2010

NOM-079-SEMARNAT-1994.

NOM-080-SEMARNAT-1994

Estas normas son algunos instrumentos normativos que se han utilizado para detectar los problemas o puntos críticos del diagnóstico.

De diversidad:

Se utilizó este criterio para identificar la diversidad o elementos distintos a los encontrados normalmente, en lo que se refiere a flora y fauna, en el caso de la flora se identificaron las especies que pudieran resultar afectadas, la información fue de toma directa, en el caso de la fauna, se tomaron evidencias durante el mismo recorrido para contabilizar la vegetación y además se hicieron preguntas a los habitantes y con un listado potencial se pudo identificar las especies que tienen presencia en el lugar.

Rareza:

De acuerdo a la información obtenida durante la elaboración del documento para la zona del proyecto, se identificaron algunas especies tanto de flora como de fauna que por su condición se ubican en la NOM-059-SEMARNAT-2010, ya que están en estatus de algún tipo a pesar de que en el área se encuentran distribuidas en forma relativamente abundante. Sin embargo, es necesario considerarlo para tomar las precauciones y medidas necesarias para su conservación y preservación en el lugar.

Naturalidad:

Como menciona la propia explicación para este punto dentro de la guía debería de hacerse una comparación del estado de los recursos sin la influencia humana, sin embargo para este caso esa situación no resulta posible y no se cuenta con esta información por lo que solo se hace una suposición de las afectaciones que podrían o no darse con la presencia humana y en este caso con la ejecución de las actividades del proyecto.

Grado de aislamiento:

Se considera a la zona con un grado de aislamiento medio, ya que existe presencia humana en la zona realizando diferentes actividades aunque no de manera intensiva, así mismo las modificaciones al medio natural han venido de la mano con esta presencia.

Calidad:

La calidad ambiental en la zona se mantiene como buena, esto considerando la modificación del uso de suelo a terrenos agrícolas y la presencia de poblaciones rurales dispersas, aun con esto se puede observar buena calidad de aire y poca contaminación por basuras domésticas en la zona de influencia del proyecto.

Síntesis del inventario

De acuerdo a lo que se ha expuesto anteriormente se observa que dentro del área impactada por el establecimiento de la línea de electrificación y su zona de influencia no se detectan condiciones de fragilidad desde el punto de vista ambiental.

Podemos ver que los elementos más frágiles que se detectan con la ejecución del proyecto son:

Vegetación.

Dado que existe una especie de flora que se encuentran dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, se levarán a cabo actividades de rescate y reubicación de las mismas a una zona aledaña al área del proyecto, y garantizar así su permanencia en el área.

Fauna.

Al igual que la flora, la fauna presenta una especie identificada en la zona que se encuentran normadas, por lo que será necesario tener un programa para el manejo de estas y de ser posible capturar y reubicarlas para evitar que sean dañadas durante los trabajos del proyecto.

El agua, en este caso no se verá afectada debido a que el proyecto ya está instalado en su totalidad,

Aire,

El aire resulto mínimamente afectado de acuerdo al diagnóstico ambiental por la emisión de contaminantes.

Suelo.

Finalmente el suelo es uno de los elementos arrojados por el diagnóstico el que más presento una afectación directa sobre este.

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V.I. METODOLOGÍA PARA EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Para la evaluación de los impactos ambientales se han desarrollado diversas metodologías con propósitos específicos. Entre las más conocidas, se encuentra la Matriz de Leopold, la que fue desarrollada para la identificación de impactos de proyectos de construcción y permite estimar la importancia de los impactos detectados. Consiste en una lista de 100 acciones que pueden causar impacto y 88 características ambientales, por lo que produce 8.800 celdas de posible intersección de acciones y características ambientales. En cada celda en que se produce intersección se indica, en una escala de 1 a 10, la magnitud – referida a la dimensión física del impacto – y la importancia del impacto.

Otra metodología conocida es el Método de Batelle, que fue diseñado para evaluar proyectos relacionados con recursos hídricos. En él se proponen parámetros de calidad ambiental, y la importancia de cada uno se define mediante el juicio de expertos.

El método de ICOLD (1980), considera la elaboración de una matriz, en el ramal y circuito eléctrico de la Matriz de Leopold, pero adaptada al caso en que se cruzan los efectos de los proyectos con las características del ambiente. Para ello se utilizan 5 conceptos para evaluar los diferentes impactos, los cuales corresponden a: Impacto, Importancia, Certidumbre, Duración y Plazo.

El Ministerio de Obras Públicas de España ha desarrollado metodologías que consideran un análisis cualitativo en las que se identifican y definen una serie de criterios que permiten calificar los impactos.

Canter, 1998, señala que para establecer si un impacto es significativo, se deben definir la magnitud, preponderancia, duración, frecuencia y probabilidad del mismo, dentro de lo cual se destacan tres tipos de definiciones de impacto significativo, que corresponden al reconocimiento institucional, reconocimiento público y reconocimiento técnico.
Conesa, 1993, se refiere al concepto “Indicador de Impacto Ambiental” (IIA), citando a Esteban, M.T. (1984). Este IIA es definido como un factor que proporciona la medida de magnitud del impacto en términos fundamentalmente cualitativos. Para cada IIA se debe disponer de una función de valores que permita establecer la calidad ambiental en función de la magnitud del impacto.
El análisis realizado de éstas y otras metodologías ha permitido apreciar que, en la mayor parte de ellas, los criterios utilizados son similares, lo que da cuenta de que, a lo largo del desarrollo de esta clase de herramientas, se ha producido cierto consenso en las características que deben ser consideradas para valorar un impacto. Ello permite postular que es posible realizar un trabajo de síntesis para seleccionar los criterios que permitan describir las características fundamentales de los impactos que se evalúan.

Para la identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales, se tomó en cuenta la metodología que se describe a continuación, y sobre esta se toman cada uno de las actividades del proyecto que se consideran pueden causar cierto impacto, positivo o negativo, sobre los diferentes elementos del medio tanto biótico como abiótico.
La selección de la metodología para la identificación y valoración de los impactos ambientales de este proyecto se decidió tomar en cuenta la propuesta por Vicente Conesa Fernadez-Vitora sobre la cual se describe en los siguientes pasos:

IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS POTENCIALES Y VERIFICACIÓN EN CAMPO

Identificación de todos aquellos componentes ambientales que particularmente para este proyecto ya se realizaron los impactos de manera positiva o negativa por la ejecución del circuito eléctrico.

Los componentes son todos aquellos elementos, cualidades y procesos del entorno que pueden ser afectados por la actividad (vegetación, flora, fauna, agua, suelo, población).

Los factores en que se puede descomponer un componente ambiental pueden ser:

Cuantificables.

Cualitativos.

Tabla 50 Componentes del Medio Ambiente

Sistema ambiental	Componente	Descripción
Medio Físico	Suelo	Cubierta de suelo vegetal como soporte de vegetación y comunidades animales, y como potencial de recurso económico.
	Agua Superficial	Cursos superficiales y otros rasgos asociados a un escurrimiento superficial en el área.
	Paisaje	Calidad estética del paisaje natural.
Medio Biológico	Flora	Comunidad vegetal en el sitio del proyecto y área de influencia.
	Fauna	Comunidad animal en el sitio del proyecto y área de influencia.
Medio Socio-económico	Población	Pobladores y personas que circulan en el sitio del proyecto y área de influencia
	Instalaciones e infraestructura	Calidad de la infraestructura local (viviendas) y la red vial de la zona.
	Actividad agrícola, ganadera y forestal.	Normal desarrollo de la actividad existente y potencial.

En esta etapa se identificaran todas aquellas actividades del Proyecto que de una u otra forma podrían generaron un impacto o cambio sobre el medio ambiente.

Se deben diferenciar los elementos o puntos de procesos potencialmente impactantes o contaminantes.
Acciones que modifican el uso del suelo:
Por nuevas ocupaciones.
Por desplazamientos de la población.

Acciones que implican la emisión de contaminantes:
A la atmósfera.
Al agua.
Al suelo.
En forma de residuos sólidos.

Acciones derivadas del almacenamiento de residuos:
Dentro del núcleo de la actividad.
Transporte.
Vertederos.
Almacenes especiales.

Acciones que implican sobreexplotación de recursos
Materias primas.
Consumos energéticos.
Consumos de agua.

Acciones que implican sobrexplotación de recursos:
Agropecuarios.
Faunísticos.

Acciones que actúan sobre el medio biótico:
Emigración/migración.
Disminución.
Aniquilación.

Acciones que dan lugar al deterioro del paisaje:
Topografía y suelo.
Flora.
Agua.
Naturalidad.
Singularidad.
Acciones que repercuten sobre las infraestructuras.
Acciones que modifican el entorno social, económico y cultural.
Acciones derivadas del incumplimiento de la normativa medioambiental vigente.

TÉCNICAS PARA EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES.
Considera específicamente las interacciones entre las acciones generadoras de impactos y los elementos del medio susceptibles de ser impactados.

La matriz que se utilizará es la de importancia cualitativa, la cual identifica y evalúa las acciones posibles por la ejecución del proyecto y los impactos derivados de éstas sobre cada uno de los factores ambientales, considerando todas las etapas del proyecto.

La matriz de importancia permite obtener una valoración cualitativa del impacto ambiental.
Considera todos los factores o componentes ambientales susceptibles de recibir impactos y cada una de las acciones previstas.

Cada casilla de cruce entre acción y factor ambiental en la matriz nos da una idea del efecto de cada factor ambiental impactado.

Estos elementos de la matriz de importancia identifican el impacto ambiental generado por la acción simple de una actividad sobre un factor ambiental considerado.

La medición dentro de la matriz se basa en los siguientes principios:
Grado de manifestación cualitativa del efecto de la acción que quedará reflejado en lo que llamamos importancia del impacto.

Grado de incidencia o intensidad de la acción producida.
La caracterización del efecto según una serie de atributos cualitativos: signo, extensión, plazo de manifestación, persistencia, reversibilidad, sinergia, acumulación, relación causa-efecto, periodicidad y recuperabilidad.

De acuerdo a lo anterior en la siguiente tabla se muestra el resumen del modelo de la valoración de la importancia del impacto de Conesa Fernández Vitora.

Tabla 51 Valor de importancia de los Impactos Ambientales.

Signo		Intensidad (I)	
Beneficioso Prejudicial	+ -	Baja Media Alta Muy Alta Total	1 2 3 8 12
Extensión (EX)		Momento (MO)	
Puntual Parcial Extenso Total Critica	1 2 4 8 12	Largo Plazo Mediano plazo Inmediato – corto plazo Critico	1 2 4 +10
Persistencia (PE)		Reversibilidad (RV)	
Fugaz Temporal Permanente	1 2 4	Corto plazo Mediano Plazo Irreversible	1 2 4
Sinergia (SI)		Acumulación (AC)	
Sin sinergismo Sinérgico Muy sinérgico	1 2 4	Simple Acumulativo	1 4
Efecto (EF)		Periodicidad (PR)	
Indirecto Directo	1 4	Irregular Periódico Continuo	1 2 4

Signo		Intensidad (I)
Recuperabilidad (MC)		
Recuperable inmediato Recuperable Mitigable Irrecuperable	1 2 4 8	

Signo (+/-)
El signo del efecto o del impacto hace alusión al carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que actúan sobre los distintos factores ambientales (naturaleza del impacto).
Se estudian principalmente los impactos perjudiciales para tratar de prevenirlos o mitigarlos.

•Intensidad (i)
Refiere al grado de incidencia de la acción sobre el componente ambiental (grado de destrucción).
La valoración está comprendida entre 1 y 12, donde 12 expresa una destrucción total del componente y 1 una afectación mínima (o baja).
Los valores comprendidos entre esos dos términos reflejarán situaciones intermedias: Media (Valor 2), Alta (Valor 4) y Muy Alta (Valor 8).

•Extensión (EX)
Refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno de la actividad (ej. % del área en que se manifiesta el efecto).
Si la acción produce un efecto muy localizado se considera que el impacto tiene un carácter Puntual (Valor 1).
Si por el contrario, el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno, teniendo una influencia generalizada, el impacto será total (Valor 8), considerando las situaciones intermedias como impacto Parcial (Valor 2) y Extenso (Valor 4).

•Momento (MO)
Alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado.
Cuando el tiempo transcurrido es nulo o inferior a 1 año, el momento será Inmediato o Corto Plazo (Valor 4), de 1 a 5 años, Medio Plazo (Valor 2) y más de 5 años, Largo Plazo (Valor 1).
Si ocurriese alguna circunstancia que hiciese crítico el momento del impacto se le atribuye un valor de 1 a 4 unidades por encima de las especificadas.

•Persistencia (PE)
Tiempo que permanecería el efecto desde su aparición y a partir de cuándo el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales o mediante la introducción de medidas correctoras (grado de permanencia).
Cuando la permanencia es menos de 1 año el efecto es Fugaz (Valor 1), si dura entre 1 a 10 años, Temporal (Valor 2) y si es superior a 10 años, Permanente (Valor4).

•Reversibilidad (RV)
Posibilidad de reconstrucción del factor afectado como consecuencia de la acción producida, ósea, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales por medios naturales, una vez que ésta acción deja de actuar sobre el medio.

Si es a Corto Plazo (Valor 1), a medio Plazo (Valor 2) y si el efecto es irreversible (Valor 4).
Sinergia (SI)
Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples (potenciación de la manifestación).
La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente es superior a la que cabría de esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente no simultánea.
Cuando una acción actuando sobre un factor no es sinérgica con otra acción sobre el mismo factor el Valor es 1, si presenta sinergismo moderado (Valor 2) y si es altamente sinérgico (Valor 4).
Puede ocurrir que el sinergismo ocasione un efecto de debilitamiento. En esos casos se emplea signo negativo reduciendo así el valor de importancia del impacto.

Acumulación (AC)
Da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.
Cuando una acción no produce efectos acumulativos, el efecto se valora como 1 (simple), si es acumulativo el valor es 4.

•Efecto (EF)
Se evalúa a la relación causa–efecto, ósea la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de la acción.
El efecto puede ser:
Directo o primario siendo la repercusión de la acción una consecuencia directa de la misma (Valor 4).
Indirecto o secundario cuando su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto secundario (Valor 1).

• Periodicidad (PR)
Regularidad de la manifestación del efecto.
Puede ser de forma impredecible en el tiempo, efecto irregular o aperiódico y discontinuo (Valor 1); de manera cíclica o recurrente, efecto periódico (Valor 2); o constante en el tiempo, efecto continuo (Valor 4).
.
Recuperabilidad (MC)
Posibilidad de reconstrucción (total o parcial) del factor afectado como consecuencia de la acción producida, ósea, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales por medio de la acción antrópica (aplicación de medidas correctoras).
Si es recuperable a Corto Plazo, (Valor 1), recuperable a medio Plazo, (Valor 2), si el efecto es parcialmente recuperable se lo considera Mitigable (Valor 4) y si es irrecuperable (Valor 8

Lo anterior se describe como la importancia del impacto y se representa por la siguiente formula:

$$I = +/- (3\,i + 2\,EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$$

Una vez obtenida la valoración cuantitativa de la importancia del efecto se procede a la clasificación del impacto partiendo del análisis del rango de la variación de la mencionada importancia del efecto. Si el valor es menor o igual que 25 se clasifica como COMPATIBLE (CO), si su valor es mayor que 25 y menor o igual que 50 se clasifica como MODERADO (M), cuando el valor obtenido sea mayor que 50 pero menor o igual que 75 entonces la clasificación del impacto es SEVERO (S), y por último cuando se obtenga un valor mayor que 75 la clasificación que se asigna es de CRITICO (C).

Para identificar los posibles impactos ambientales que producirá del presente proyecto, se procedió a diseñar una matriz tipo Leopold, la cual se compone de los indicadores de impacto (renglones) y las actividades características del proyecto (Columnas); cada uno de los elementos x, y de la matriz, representa un posible impacto, ya sea éste positivo (+), negativo (-) o indeterminado ( ).

La identificación de los impactos es un paso previo a la evaluación de los mismos y se realizó tomando como base la información del proyecto y los indicadores de impacto (medio natural y socioeconómico). La matriz de identificación de impactos es necesaria para orientar el proceso de búsqueda y obtención de la información descriptiva, al retroalimentarla con necesidades específicas de datos, orientados a documentar impactos previsibles y significativos.
Las actividades del proyecto fueron agrupadas en tres etapas: preparación del sitio, construcción de obra civil y electromecánica y finalmente la etapa de operación y mantenimiento del circuito eléctrico. No hay que olvidar que la identificación de impactos se realizó para todas las etapas del proyecto y se debe entender que aplica para el sitio del proyecto y para los alrededores del mismo.

V.1.1. Identificación de impactos

Para realizar una evaluación efectiva de impactos ambientales ya ocasionado, primero debemos identificarlos, para ello se deben especificar cada una de las actividades derivadas del proyecto en que se pueden presentar:

Etapa de preparación del sitio

Apertura de brecha forestal.
Desmonte de una franja de terreno cuyo centro coincidirá con el trazo topográfico y se ubicará a lo largo de los ramales y línea eléctrica. La finalidad de su trazo fue proteger los postes y conductores contra la caída de árboles o ramas que puedan ocasionar daños o fallas en la línea, también permitir las maniobras de construcción durante el desarrollo de los trabajos.

Colocación de postería: Comprende la ubicación mediante el auxilio de aparatos GPS e identificación por medio de mojoneras los sitios definitivos para la instalación de los postes de la línea.

Etapa de Construcción

Excavación para el montaje de postes. Excavación manual mediante el auxilio de herramientas menores (picos, palas, barretas, etc.) de las cepas para la instalación de postes, las dimensiones serán de 0.80 cm de diámetro y 1.8 m de profundidad promedio.

Distribución e hincado de postería. Serán trasladados por los camiones empleados y conocidos en la región como troceros, los postes y anclas para el soporte de los ramales y línea eléctrica; hasta el aérea hasta los sitios donde se habían abierto las cepas previamente, la ejecución de estas actividades requirió de mano de obra calificada.

Vestido de postes. Una vez colocados y fijados los postes en el sitio definitivo se realizara el llamado “vestido de postes”, esta acción es la colocación de herrajes, aisladores y accesorios en general, incluyendo los avisos de peligro y la numeración de cada uno de ellos.

Tendido y tensado del cable de guarda y conductor. consistirá en colocar el cable y los herrajes necesarios en los extremos superiores de los postes, posteriormente tensar el cable y dejarlo a la altura especificada respecto del nivel del suelo, se empleó el método de tensión mecánica controlada (la máquina traccionadora colocada en uno de los extremos del tramo a tenderse, en coordinación constante con una máquina devanadora -freno-, colocada en el otro extremo, realizarán el proceso de tendido, soltando poco a poco el cable piloto y posteriormente el cable de guarda y midiendo la tensión con dinamómetro).

Etapa de Pre-Operación, Operación y Mantenimiento

Periodo de pruebas. Posterior al finiquito de la obra civil y electromecánica, se inicia el período de pruebas, consistente en realizar una serie de ensayos de control y de funcionamiento de calidad para cada uno de los elementos conductores, así como pruebas de laboratorio finales para conocer las capacidades de los mismos.

Operación de las líneas de distribución. Esta etapa inicia en el momento en que la línea y los ramales de distribución es energizada con una potencia de 34.5 K.V y es dada de alta en el Sistema Eléctrico Nacional, la energía que se transmite continuamente durante toda su vida útil, sólo se verá interrumpido este constante flujo eléctrico por algún accidente fortuito o cuando las actividades de mantenimiento de la obra así lo requieran.

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

V.1.2. Lista indicativa de indicadores de impacto

Recursos afectados.
A continuación se mencionan los posibles impactos por generarse por el proyecto, aclarando que no todos los impactos son negativos.

Agua:
1).- Aumento del acarreo de sedimentos a los cuerpos superficiales de agua.

2).-Aumento de los sólidos en suspensión en las corrientes fluviales.

Suelo:
3).- Aumento de la intensidad de erosión.
4).- Compactación de los suelos a niveles moderados en áreas de tráfico automotor.
5).- Pérdida parcial de la humedad natural de los suelos en el área desmontada.
6).- Cambios en las propiedades físicas y químicas de los suelos.
7).- Pérdida de materia orgánica y disminución de productividad.

Aire:
8).-Aumento de los niveles de polvo sedimentable en el aire, debido al traslado y transporte de personal, equipo y materiales al sitio.
9).-Aumento de los niveles de contaminación por gases de los motores de combustión interna.
10).- Aumento de los niveles de ruido por el transporte automotor y la operación de la Línea.

Flora:
11).- Deforestación parcial de ejemplares arbóreos y arbustivos, alterando la calidad del paisaje.
12).-Fragmentación del hábitat al desmontar la franja de 12 metros del derecho de vía.
13).-Eliminación de arbolado plagado, enfermo y decrepito (saneamiento del vuelo).

Fauna:
14).-Estimulación a la migración de especies y posible introducción de la fauna oportunista.
15).-Modificación de hábitats, alteración de refugios y madrigueras de la fauna silvestre.

Paisaje:
16).-Introducción permanente de elementos diferentes en el sistema.
17).-Cambio permanente en la cobertura de la vegetación.

Población:
18).-Aumento del riesgo de enfermedades y molestias (polvo, ruido, vibraciones, gases, compuestos químicos tóxicos, etc.).
19).-Mejoramiento de la red de distribución de energía eléctrica de la CFE.
20).-Facilidades para la satisfacción de servicios básicos.
21).-Oportunidades de conseguir una fuente de empleo digno y estable.
22).-Arraigo de las poblaciones en su lugar de origen al mejorar las condiciones de vida.

Economía:
23).-Se mejora la economía de la región por la derrama económica del proyecto.
24).- Se generan nuevas fuentes de empleo tanto fijo como temporal.

V.1.3. Criterios y metodologías de evaluación

V.1.3.1 Criterios

Tabla 52 Matriz de Identificación de Impactos

Recursos Ambientales	ETAPAS DEL PROYECTO						
	Apertura de brecha forestal	Colocación de postería	Distribución e hincado de postería	Vestido de postes	Tendido de cables	Periodo de pruebas	Operación
Agua	1, 2, 3	1, 2, 3	1, 2	-	-	-	-
Suelo	3, 4, 5, 6, 7, 8	3, 4,	4	-	-	4	4
Aire	8, 9, 10	8, 9, 10	8, 9	-	8, 9, 10	9, 10	8, 9, 10
Flora	11, 12, 13	-	-	-	-	-	12
Fauna	14, 15	-	-	14	14, 15	14, 15	-
Paisaje	16, 17	16, 17	16	16	16, 17	16, 17	-
Población	18	19, 20, 21	21, 22	20, 21, 22	20, 21, 20	19, 20, 221, 22	19, 20, 221, 22
Economía	23, 24	23, 24	23, 24	23, 24	23, 24	23, 24	23, 24

En total se consideraron 24 posibles impactos ambientales que surgieron en la instalación del proyecto y que podrán presentarse en el periodo de pruebas y operación.

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

El análisis de los impactos generados por el proyecto se realizó siguiendo un procedimiento lógico de ponderación en escala del uno al cinco, enfocado al entorno del mismo, es decir, al Aire, Suelo, Fauna, Flora y Agua. Los aspectos socioeconómicos también se consideran aunque en general presentan impactos positivos.

Valoración de los impactos

Como se puede apreciar en el cuadro posterior, la mayoría de los impactos que pudiera presentar el proyecto son compatibles con el entorno, los cuales pueden mitigarse con las medidas propuestas en el documento y las que indique la propia Secretaria. Los impactos más fuertes que se ocasionaran al ambiente serán por la rehabilitación de los caminos de acceso, pero solo en caso de ser necesario, y el desmonte de la franja del derecho de vía, estos únicamente durante la etapa de construcción, posteriormente ya en operación el proyecto los impactos al ambiente son mínimos.

$$I = \pm(3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$$

$$\boldsymbol{I = \pm(3 * 2) + (2 * 1) + 2 + 2 + 1 + 2 + 1 + 4 + 1 + 2}$$

$$\boldsymbol{I = \pm 6 + 2 + 2 + 2 + 1 + 2 + 1 + 4 + 1 + 2 = 23}$$

Tabla 53 Matriz de valoración de impactos

Impacto	Criterios de Evaluación											Importancia del efecto	Clasificación del impacto
	Naturaleza	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad	Recuperab.		
1	-	2	1	2	2	1	2	1	4	1	2	23	COMPATIBLE
2	-	1	2	2	2	2	1	1	4	2	2	23	COMPATIBLE
3	-	1	2	4	1	2	2	2	4	1	2	25	COMPATIBLE
4	-	2	2	4	2	1	2	1	4	1	2	27	MODERADO
5	-	1	2	2	4	2	1	1	1	2	2	22	COMPATIBLE
6	-	1	2	4	1	1	2	1	1	1	1	19	COMPATIBLE
7	-	1	2	2	1	2	1	4	1	1	2	21	COMPATIBLE
8	-	1	2	2	1	2	1	4	1	1	2	21	COMPATIBLE
9	-	1	2	4	1	1	1	1	1	1	1	18	COMPATIBLE
10	-	1	2	4	1	1	1	1	1	1	1	18	COMPATIBLE
11	-	1	2	2	1	1	2	1	1	1	1	17	COMPATIBLE
12	-	2	2	2	2	2	2	1	4	2	2	27	MODERADO
13	-	1	1	2	1	2	2	1	4	1	2	20	COMPATIBLE
14	+	2	1	2	1	2	2	1	4	1	2	23	COMPATIBLE
15	-	2	2	4	1	1	2	1	1	1	1	22	COMPATIBLE
16	-	2	1	2	1	1	2	1	4	1	2	22	COMPATIBLE
17	-	1	2	2	4	4	1	1	1	4	4	28	MODERADO

Impacto	Criterios de Evaluación											Importancia del efecto	Clasificación del impacto
	Naturaleza	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Reversibilidad	Sinergia	Acumulación	Efecto	Periodicidad	Recuperab.		
18	-	1	1	2	1	1	1	1	4	2	2	19	COMPATIBLE
19	-	1	1	1	1	1	2	1	4	1	2	18	IMPACTOS POSITIVOS
20	+	2	2	2	4	2	2	1	4	4	2	31	
21	+	2	2	2	4	1	2	1	4	4	1	29	
22	+	2	2	4	2	1	2	1	4	2	1	27	
23	+	2	2	2	4	1	2	1	4	2	1	27	
24	+	2	2	4	2	1	2	1	4	2	1	27	

En conclusión, se puede afirmar que los impactos negativos generados al ambiente son compatibles o poco significativos al entorno natural y con opción de aplicar medidas de prevención y mitigación; por lo que los beneficios sociales y económicos que generará la puesta en marcha del proyecto son mayores al mejorar el entorno social de la localidad.

En todos los casos se tomara la escala de la situación (apertura de la brecha e instalación de la línea eléctrica) actual para realizar el análisis.

Flora. La flora es uno de los elementos del medio que ha resultado con mayor grado de afectación y esto se debe principalmente a la apertura de la brecha pues fue eliminada para la instalación de la línea eléctrica.

Fauna. La escala de importancia de la fauna en esta evaluación es menor con respecto a la vegetación, pues son especies las cuales son totalmente móviles y por consiguiente se han desplazado al haber iniciado el proyecto hacia otras áreas, aunque no se descarta que esto cause cierto impacto sobre la misma por la pérdida temporal de una parte de su hábitat.

Relaciones ecológicas. Actualmente las relaciones ecológicas, están en el mismo nivel en el que al inicio de la obra, esto por el tiempo que ya ha sido establecida la línea eléctrica, es decir que por ahora no hay disturbios importantes.

Atmósfera. El nivel de afectación es mínimo por las emisiones de gases y otros residuos que puedan ser generados no afectan de manera contundente la calidad de la atmósfera por lo tanto es uno de los elementos menos afectados, sobre todo porque esto se puede mitigar desde el inicio de las actividades mediante acciones preventivas.

Agua. La nula existencia de cauces o corrientes de agua hacen que este recurso haya sido el menos impactado por el proyecto.

Suelo. Desde punto de vista estricto, el suelo es uno de los factores que más cambios sufrió y esto se debe a que es sobre el elemento donde mayor se realizó el proyecto.

Vivienda. Se puede apreciar la localidad aledaña y la beneficiada con la energía eléctrica, tiene un nivel alto de marginación, por lo que desde el punto de vista de la vivienda, será beneficiada en vez cumpliendo con todas las etapas para iniciar con la operación del ramal y línea eléctrica.

Recursos. Hasta el momento solo se tiene el proyecto del establecimiento de los dos ramales y la línea eléctrica, con las cuales no se ha infringido o intervenido los recursos del medio natural.

Paisaje. Se tiene un paisaje sin perturbaciones por el momento, el cual se ha mantenido y ha sufrido algunos cambios debido al establecimiento de agricultura de temporal y otras actividades afinas a esta como lo es la ganadería.

Conservación. A nivel global se proponen obras para conservación y restauración de suelos se contrarrestará o disminuirá los posibles efectos negativos.

VI.- MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

VI.1 DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL

En este punto se pretende diseñar un programa de ejecución o aplicación de medidas, acciones y políticas a seguir para prevenir, restaurar, mitigar y/o compensar los impactos generados por el proyecto ya establecido.

Se presentan las medidas de mitigación de los circuitos, pues es necesario cuya finalidad es abastecer y minimizar la explotación de los recursos forestales de la zona y cuyo destino final es abastecer de energía eléctrica a los habitantes circundantes del Paraje Tierra Azul, entre los beneficiados será el kínder y la tienda de beneficencia social (CONASUPO), por lo cual solo se hace mención de las medidas de mitigación.

Para la presentación de las medidas de mitigación, se determinó considerar la agrupación de acuerdo al factor ambiental, los propósitos de la medida, la temporalidad y el orden cronológico de aplicación se señalan en el cronograma.

Medidas de mitigación

Aquí se pretende amortiguar o disminuir los impactos adversos ocasionados ya por el proyecto y los impactos que por lo general requieren de este tipo de medidas son aquellos que inevitablemente se generan, el caso específico de la vegetación y el suelo, originado por el movimiento de materiales y vegetación, ya que habrá despalmes de terreno.

Referente a las Etapas de Preparación del sitio y construcción, en este caso no aplica debido a como se ha venido mencionando en todo el documento el circuito eléctrico ha sido instalado.

Además de las otras medidas de mitigación es la elaboración del Manifiesto de Impacto Ambiental Modalidad Particular y del Estudio Técnico Justificativo para el Cambio de Uso de Suelo forestal

Etapa de operación y mantenimiento

Ya que se tiene instalada la línea de eléctrica, su operación y mantenimiento estará a cargo del personal calificado de la Comisión Federal de Electricidad, quien ante los impactos adversos que se pudieran generar deberá contemplar las siguientes medidas:

Aire

Para minimizar las emisiones de ruido, gases y humos a la atmósfera, se deberá exigir que los vehículos utilizados sobre todo durante la etapa de mantenimiento, cumplan con un riguroso programa de afinación y mantenimiento periódico.

Agua

Se deberá asegurar que los cauces cercanos, es decir ubicados en la zona de influencia no reciban ningún tipo de residuos, ni sólidos ni líquidos, que puedan afectar su calidad.

Suelo

Se deberá prohibir desechar cualquier tipo de residuo sobre la trayectoria de la línea y los predios aledaños.

Los desechos generados deberán disponerse en los lugares destinados para ello, manteniendo una correcta separación de los mismos.

Vegetación

Se deberá garantizar la sobrevivencia y el cuidado de las especies que se hayan restituido, se recomienda la no utilización de fertilizantes, herbicidas e insecticidas sintéticos.

Las podas selectivas de mantenimiento se deben realizar dentro del derecho de vía.

Se deberá conservar una cubierta vegetal para evitar erosión dentro del derecho de vía, en los tramos donde sea factible.

Fauna

Se prohíbe la caza o la extracción de las especies que habiten la zona.

IMPACTOS RESIDUALES

Como ya se mencionó anteriormente, los principales impactos adversos y la mayor cantidad de ellos se generaron durante la etapa de preparación del sitio y construcción, incidiendo sobre elementos tales como aire, suelo, flora y fauna, pues se realizaron las actividades de desmonte, trazo y nivelación. No obstante ello, se implementa un programa de rescate de flora y fauna presentes en el sitio, medida que pretende mitigar las afectaciones provocadas a estos elementos tiempo atrás.

En lo que a la flora se refiere, se prevé que al adoptar las medidas necesarias se puedan mitigar en gran medida los daños ocasionados, actualmente con la línea instalada se ha tenido la regeneración en forma natural de la vegetación en las áreas de maniobras, asimismo se restablecerán las condiciones naturales de la zona que ocupaba la línea que será desmantelada una vez se llegue al término de la vida útil.

Un impacto residual benéfico es la generación de empleos y las oportunidades de empleo temporal que surgirán con la presencia de trabajadores en la zona con pretendida ubicación la línea eléctrica.

Un impacto residual resultante de esto fue la modificación al paisaje, aunque este ya tiene cierto grado de perturbación, fue modificado y quedará con esa modificación por determinado tiempo.

Acciones de restauración

Los responsables para la realización de estas medidas serán el promovente del proyecto, con apoyo y asesoría del Responsable Técnico del proyecto.

En la tabla siguiente se realiza un concentrado de las actividades de fomento y restauración que se pretenden realizar.

ACTIVIDAD	META
Colocación de letreros alusivos a la protección y conservación de la fauna.	2
Rescate y Ahuyentamiento de fauna	2 has
Control de desperdicios	3 has
Platicas de concientización	2
Instalación de contenedores	2
Reforestación	2 ha

VII.- PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

VII.1. PRONÓSTICO DEL ESCENARIO

Con base en la interpretación e integración del inventario ambiental, y considerando la síntesis del mismo con el cual se construyó el escenario ambiental del área, así como fundamentándose en la evaluación de los impactos ambientales significativos, se proyecta la evolución del sistema ambiental modificado por el efecto del desarrollo del proyecto de **"L.D. Y R.D. 34.5 K.V. TIERRA AZUL"**, a fin de identificar las acciones que pudieran provocar desequilibrios ecológicos permanentes.

Realmente con la operación del proyecto no habrá afectación a la vocación agrícola ni forestal de la comunidad (Río y Papudos) sobra los cuales se desarrolló, además los beneficios económicos y sociales que implica su desarrollo superan los impactos adversos que la instalación de la línea pudiera haber ocasionado en el momento de su instalación.

Descripción de las condiciones ambientales una vez construido el proyecto.

Paisaje resultante

El proyecto contempla en si la operación y puesto en funcionamiento de un circuito eléctrico y dos ramales, es decir así como reglamentar el cambio de uso de suelo, ya existente en un trazo paralelo, no habrá un cambio relevante en el entorno, el cual está constituido por predios y comunidades con vocación agrícola, y forestal misma que no se verá afectada durante las obras de operación y mantenimiento de la línea.

No obstante, a continuación se enlistan los efectos que el proyecto ocasionará sobre el área:

• El proyecto no implica la explotación de material geológico alguno.
• No se modificará el relieve existente en el trazo de la trayectoria de la línea de distribución.
• El proyecto no implicará la modificación de cuerpos receptores de agua.
• Una vez desmantelada la línea existente, se reestablecerán las condiciones naturales de esa zona.
• No se reubicará ningún grupo o asentamiento humano.
• Solamente habrá un aumento en los requerimientos de servicios públicos durante el tiempo que duren la puesta en operación de la línea.
• No habrá una incidencia importante de vehículos que pudieran afectar la movilidad de la región

VII.2 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

Se recomienda a la Comisión Federal de Electricidad como responsable de la adecuada operación y mantenimiento de la línea de distribución, que una vez autorizado el proyecto se elabore un programa para realizar el monitoreo de las variables físicas, químicas, biológicas, sociales y económicas que indiquen cambios en el comportamiento del sistema ambiental regional como resultado de la interacción con el o los proyectos.

La selección de variables se realizará de acuerdo a las características del ambiente y del o los proyectos, e incluirá aquellas mediciones ya establecidas por la ley y las normas aplicables.

El programa de monitoreo deberá incluirá entre otros, los siguientes puntos:

• Un plan de Mitigación

• Un programa de reforestación

• Un programa de rescate de flora y fauna

• Un Plan de Monitoreo, que deberá incluir:

Monitoreo de la línea de distribución

Alteración de la flora y fauna;

Manejo de desechos;

Restauración de áreas afectadas y reforestación

•• Un Plan de Abandono o cierre, que deberá incluir:

Demolición de cimentaciones cuando sea necesario, retiro de residuos metálicos inertes, retiro de estructuras, etc.

Plan de seguimiento en la cual se verifique la eficiencia de la restauración del terreno.

Para el cumplimiento normativo y de las medidas de mitigación propuestas se propone que el promovente debe cumplir con el siguiente programa de vigilancia ambiental:

OBJETIVO:

Asegurar el cabal cumplimiento de las medidas mitigación propuesta

ESTRATEGIAS

***Programa* de Prevención y Control de la Contaminación del Agua**

Implementar un programa de manejo de residuos para evitar que estos lleguen a los cuerpos de agua.

Llevar a cabo un registro fotográfico de las medidas que se tomen.

Programa de Manejo de Residuos No Peligrosos

Convenir con la autoridad municipal el sitio de disposición final, incluidos los residuos de la operación

Colocar contenedores con tapa en sitios estratégicos. Estos deberán estar rotulados indicando el tipo de residuos que contiene, para poder clasificarlos e identificar los residuos que sean susceptibles de reusó o reciclado.

Llevar una bitácora de la estimación de generación de residuos y las boletas de ingreso al sitio de disposición (si es que se diera el caso).

Mediante una brigada de limpieza, realizar la recolección de residuos que hayan sido dispersados por el viento, o no hayan sido dispuestos correctamente dentro de los contenedores correspondientes.

Informar y capacitar a los trabajadores del programa de Manejo de Residuos.

Llevar a cabo un registro fotográfico de las medidas que se tomen.

Programa de Manejo de Residuos Peligrosos

Destinar un área específica para el almacenamiento temporal de los residuos peligrosos. Esta deberá cumplir con los requerimientos de la regulación al respecto.

Los aceites residuales, solventes, pinturas, estopas o trapos impregnados con ellos son considerados residuos peligrosos y se deben manejar como tal.

Se deberá generar una bitácora que permita verificar fácilmente los volúmenes de generación y disposición de los residuos peligrosos.

En el área de recolección se deberán quedar con una copia del manifiesto de recolección, transportación y disposición, de los residuos que se generen, para el control seguimiento de los mismos.

VII.3. CONCLUSIONES

La zona en la cual se desarrollará el proyecto no se encuentra dentro de algún área natural protegida de carácter federal o estatal que pueda verse afectada debido a su desarrollo, sino que posee principalmente un uso forestal, además de pastizal inducido entre otros.

Asimismo, se encuentra en una zona que forma parte de las acciones del Gobierno Federal para el desarrollo de proyectos que impulsen el desarrollo del país con la generación de empleos y la inversión directa en infraestructura.

Los principales impactos adversos identificados incidieron sobre el medio abiótico y biológico, debido al retiro de la capa vegetal y de árboles sin previas autorizaciones en materia de impacto ambiental, no obstante a ello, para llevar a cabo la operación se realizara los ajustes adecuados y revisión del cableado para conocer y ver el estado físico de este, evitando al máximo las afectaciones a la vegetación o a la fauna presentes; se considera que tales acciones son meramente temporales y de tal significancia que no puedan causar el desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidas en las disposiciones jurídicas referentes a la preservación del equilibrio ecológico y la protección al ambiente,

Considerando lo anterior, y el hecho de que la zona involucrada cuenta con un gran índice de marginación en el desarrollo de este tipo de servicios (electricidad), hacen del proyecto beneficios ambientales en comparación a la generada de manera convencional con el uso de combustibles como lo es la leña y el petróleo (usado en algunas hogares para alumbrase)

Una vez analizada toda la información del proyecto, marco legal, descripción del medio, que dan por resultado la identificación de impactos ambientales, las medidas de mitigación y compensación, se puede concluir que le proyecto **L.D. Y R.D. 34.5 K.V. TIERRA AZUL** promovido por el C.

es **AMBIENTALMENTE VIABLE.**

VIII.- IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES

VIII.1 FORMATOS DE PRESENTACIÓN

El presente documento se presenta en un original y 4 copias electrónicas

VII.1.1Planos definitivos

Consultar Anexos: 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 y 16

VIII.1.2 Fotografías

Consultar anexo 4

VIII.1.3. Videos

No se incluyen videos en el proyecto.

VIII.1.4. Listas de flora y fauna

Las listas incluirán nombre científico, el nombre común que se emplea en la región de estudio, el aprovechamiento que se le da en la localidad, el estatus de conservación y en caso de que sean endémicos indicarlo.

VIII.2 OTROS ANEXOS

Algunos otros aspectos que se anexan son los siguientes.

a) Documentos legales. Copia de autorizaciones, concesiones, escrituras, etcétera.

b) Planos temáticos de cartografía consultada en el INEGI principalmente

VIII.3 GLOSARIO DE TÉRMINOS

Se podrá incluir términos que utilice y que no estén contemplados en este glosario.

Beneficioso o perjudicial: Positivo o negativo.

Componentes ambientales críticos: Serán definidos de acuerdo con los siguientes criterios: fragilidad, vulnerabilidad, importancia en la estructura y función del sistema, presencia de especies de flora, fauna y otros recursos naturales considerados en alguna categoría de protección, así como aquellos elementos de importancia desde el punto de vista cultural, religioso y social.

Componentes ambientales relevantes: Se determinarán sobre la base de la importancia que tienen en el equilibrio y mantenimiento del sistema, así como por las interacciones proyecto-ambiente previstas.

Daño ambiental: Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.

Daño a los ecosistemas: Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un desequilibrio ecológico.

Daño grave al ecosistema: Es aquel que propicia la pérdida de uno o varios elementos ambientales, que afecta la estructura o función, o que modifica las tendencias evolutivas o sucesional del ecosistema.

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

Desequilibrio ecológico grave: Alteración significativa de las condiciones ambienta- les en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que ocasionarían la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

Duración: El tiempo de duración del impacto; por ejemplo, permanente o temporal.

Especies de difícil regeneración: Las especies vulnerables a la extinción biológica por la especificidad de sus requerimientos de hábitat y de las condiciones para su reproducción.

Impacto ambiental: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

Impacto ambiental acumulativo: El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.

Impacto ambiental residual: El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

Impacto ambiental significativo o relevante: Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

Impacto ambiental sinérgico: Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

Importancia: Indica qué tan significativo es el efecto del impacto en el ambiente. Para ello se considera lo siguiente:

a) La condición en que se encuentran el o los elementos o componentes ambientales que se verán afectados.

b) La relevancia de la o las funciones afectadas en el sistema ambiental.

c) La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos de deterioro. d) La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y la de regeneración o autorregulación del sistema.

e) El grado de concordancia con los usos del suelo y/o de los recursos naturales actuales y proyectados.

Irreversible: Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a la situación existente antes de que se ejecutara la acción que produce el impacto.

Magnitud: Extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en términos cuantitativos.

Medidas de prevención: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

Medidas de mitigación: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las condiciones ambienta- les existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

Naturaleza del impacto: Se refiere al efecto benéfico o adverso de la acción sobre el ambiente.

Reversibilidad: Ocurre cuando la alteración causada por impactos generados por la realización de obras o actividades sobre el medio natural puede ser asimilada por el entorno debido al funcionamiento de procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio.

Sistema ambiental: Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la región donde se pretende establecer el proyecto.

Urgencia de aplicación de medidas de mitigación: Rapidez e importancia de las medidas correctivas para mitigar el impacto, considerando como criterios si el impacto sobrepasa umbrales o la relevancia de la pérdida ambiental, principalmente cuando afecta las estructuras o funciones críticas.

IX. BIBLIOGRAFÍA

NOM-059-SEMARNAT-2010. Diario Oficial, Miércoles 30 de Diciembre de 2010. Segunda Sección. Protección Ambiental - Especies nativas de México de flora y fauna silvestre – Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio - Lista de especies en riesgo.

Villarreal G., J.G. 2000. Venado Cola Blanca (Manejo y Aprovechamiento Cinegético). México.

Smith.M.H y Edmund D.B. 1982. Reptiles of North America Aguide to field identification.From.ST.Martin´s Press.175 Fifth Avenue. N.Y.

Reid. A.F. 2006. Afield guide to mammals for North America. 4th ed. p. cm. (The Peterson field guide series).Printed in China.

Moreno, C. E. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. M&T-Manuales y Tesis Volumen 1Zaragoza. 88 pp.

Peterson, T. y E. L. Chalif. 1989. Aves de México. DIANA. México, D.F. 473 pp.

Howell, S. N. G, y S. Webb. 1995. A guide to the birds of Mexico and Northern and Central American. Oxford University Press.U.S.A.871 pp.

Ralph, C. John;Geupel, Geoffrey R.; Pyle, Peter; Martin Thomas E.; DeSante, David F; Mila, Borja. 1996. Manual de Métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres. Gen. Tech. Rep. PSW-GTR-159.Albancy, CA: Pacific Southwest Research Station, Forest Service, U.S. Departament of Agriculture, 46 p.

Olaus J.M. y Elbroch M. 2005. Animal Tracks (Peterson Field Guides) 3 Ed. 391 pp.

Fiona A.R. 2006. Mammals of North America (Peterson Field Guides) 4 Ed. 547 pp.

CONABIO (Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad, MX). 2008. Regiones hidrológicas prioritarias de México (en línea). Disponible en:

http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/hidrosse.html

CONABIO (Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad, MX). 2008. Regiones terrestres prioritarias de México (en línea). Disponible en: http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/Tsureste.html

CNA (Comisión Nacional del Agua, MX). 2011. Disponibilidad de Aguas Subterráneas (en línea). Disponible en:

http://www.conagua.gob.mx/disponibilidad.aspx?n1=3&n2=62&n3=94

CONAFOR (Comisión Nacional Forestal, MX). 2009. Tipos de vegetación forestal y de suelos: Descripción del sistema de clasificación de vegetación de la cartografía de Uso del Suelo y Vegetación escala 1:250,000 del INEGI (en línea). Disponible en:

http://148.223.105.188:2222/gif/snif_portal/index.php?option=com_content&task=view&id=12&Itemid=7#pastizales.

CONAFOR (Comisión Nacional Forestal, MX). 2008. Manual de Obras y Practicas de Conservación de Suelos, Ed. Tres60 Editores 53-68 pp.

CONANP (Comisión de Áreas Naturales Protegidas, MX). 2009. Áreas Naturales Protegidas (en línea). Disponible en: http://www.conanp.gob.mx

García E. (1988). Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen. Ed. SIGSA. México, 46-49, 207-212 pp.

H. Congreso de la Unión, MX. 2003. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. Ultima reforma en el DOF noviembre de 2008 (en línea). Consultado 16 ago. 2009. Disponible en: http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/259.pdf

INEGI (Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática, MX). 2000. Carta de Climas “DURANGO”. Esc. 1:1’000 000. Aguascalientes, México

INEGI (Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática, MX). 2000. Carta Geología “DURANGO”. Esc. 1:1’000 000. Aguascalientes, México

INEGI (Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática, MX). 2000. Carta Hidrología Superficial “DURANGO”. Esc. 1:1’000 000. Aguascalientes, México

INEGI (Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática, MX). 2010. Anuario Estadístico del Estado de Durango. Aguascalientes, México (archivo digital).

INEGI (Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática, MX). 2009. Sistema digital IRIS 4.0.2. Aguascalientes, México.

Rzedowski, J. (1978). Vegetación de México. Ed LIMUSA. México, D.F., 432 pp.

SEMARNAT-DGGFF (Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales -Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos, MX). 2007. Estudio Técnico Justificativo (archivo digital). SEMARNAT.

SEMARNAT (Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, MX). 2010. Informe de la Situación del medio ambiente en México: Compendio de estadísticas ambientales. México D.F. 354 pp.

SEMARNAT (Secretaria del Medio Ambiente y Recursos Naturales. MX). 2011. Taller Sobre Regulación en Materia de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales. Durango, México.

SMN-CNA (Servicio Meteorológico Nacional-Comisión Nacional del Agua, MX). 2010. Normales Climatológicas por Estación: Estado de Durango (en línea). Disponible en: http://smn.cna.gob.mx/climatologia/normales/normales-estacion.html.

SMN-CNA (Servicio Meteorológico Nacional-Comisión Nacional del Agua, MX). 2008. Normales Climatológicas por Estación: Estado de Guanajuato (en línea). Disponible en: http://smn.cna.gob.mx/climatologia/normales/normales-estacion.html.

Velázquez, Aguirre Luis, Ordaz Ayala Anselmo, Provincias Hidrogeológicas de México, Boletín de la Sociedad Geología Mexicana 1992, 15-33 pp

Servicios Worldmaps Servicie (WMS) consultados:

- INEGI
- SEMARNAT
- CONAGUA
- CAN

http://www.semarnat.gob.mx/nl/fse.shtml

http://www.conafor.gob.mx

http://www.inegi.org.mx

http://www.conagua.gob.mx

MEMORIA FOTOGRAFICA

Imagen 13 Inicio donde se conectara la línea de distribución

Dirección de la toma: NW

En esta imagen se destaca el inicio de la toma de información de la línea de distribución la cual se conectara con la línea que suministra energía a Arroyo Grande

Imagen 14 Condiciones (Vegetación del Ramal)

Como se puede observar en la imagen 19, la vegetación presenta una condición de conservación buena, además de puede ver algunas de las casas que serán beneficiadas con la instalación de la red eléctrica en el paraje de Tierra Azul

Dirección de toma NS

Imagen 15 Tipo de suelo y pastización en el área del derecho de vía

Toma de muestra de suelo, al igual que levantamiento de los sitios de arbustivas, realizado por el personal de inventarios de la UCDFI “Topia” S.C.

Dirección de toma NW

Imagen 16 Equipo de Inventarios tomando información

En la Imagen se puede observar al personal de inventarios, levantando la información, además de algunos pobladores de la región interesados en el proyecto, así mismos el estado de la vegetación y las condiciones de los estratos

Dirección de la toma. W

Imagen 17 Condiciones y especies predominantes del estrato arbóreo

La imagen 17, puede verse las especies del estrato arbóreo, corresponden a una asociación vegetal de bosque de Pino.