

## ÍNDICE DE CONTENIDO

<b>I.DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....</b>	<b>2</b>
<i>I.1 Proyecto .....</i>	<i>2</i>
<i>I.1.1 Nombre del proyecto .....</i>	<i>3</i>
<i>I.1.2 Ubicación del proyecto.....</i>	<i>3</i>
<i>I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto.....</i>	<i>4</i>
<i>I.1.4 Presentación de la documentación legal .....</i>	<i>4</i>
<b>I.2 Promovente .....</b>	<b>4</b>
<i>I.2.1 Nombre o razón social.....</i>	<i>4</i>
<i>I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente.....</i>	<i>4</i>
<i>I.2.3 Nombre y cargo del representante legal .....</i>	<i>4</i>
<i>I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones .....</i>	<i>4</i>
<b>I.3 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental .....</b>	<b>4</b>
<i>I.3.1 Nombre o Razón Social .....</i>	<i>4</i>
<i>I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP.....</i>	<i>4</i>
<i>I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio.....</i>	<i>5</i>
<i>I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio.....</i>	<i>5</i>

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura I- 1 Ubicación local.....	2
Figura I- 2 Ubicación general del proyecto .....	3

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

### I.1 Proyecto

Elaborar e insertar en este apartado un croquis (tamaño doble carta); el croquis de localización se encuentra en el apartado de Anexos (cartografía: 12, 13 y 14) se integran en forma impresa.

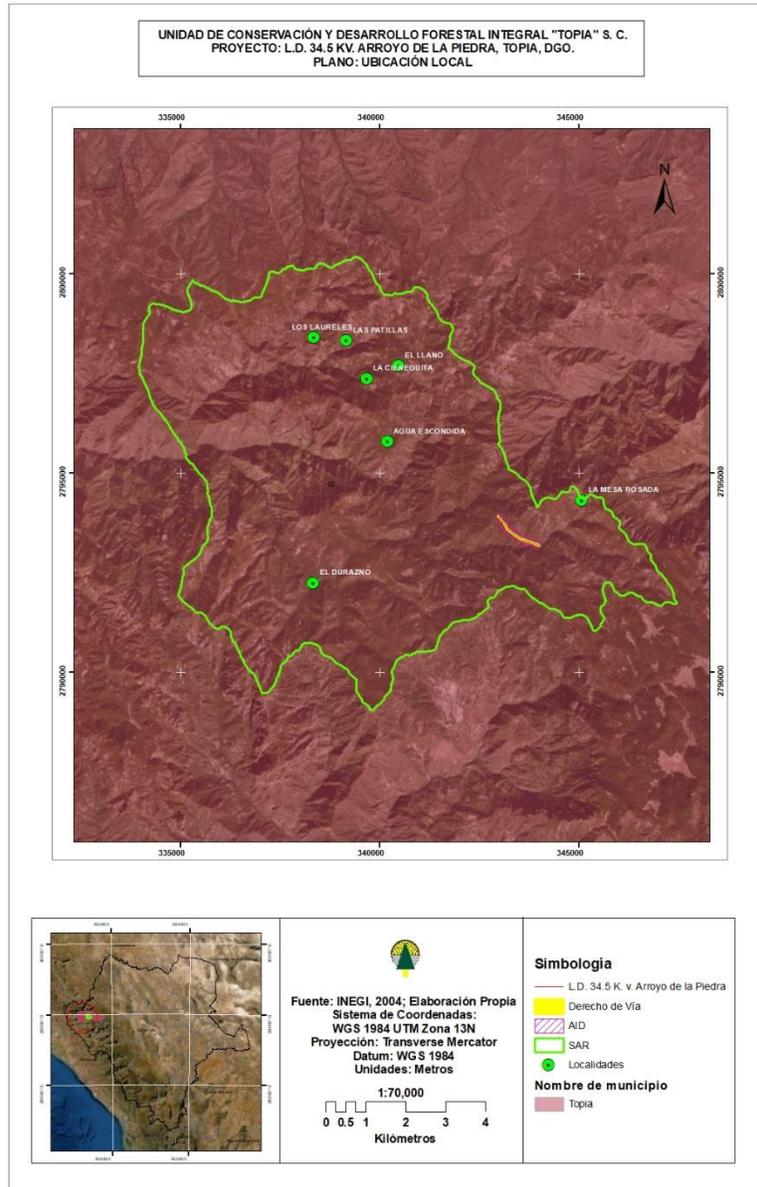


Figura I- 1 Ubicación local



La presente línea de distribución eléctrica cuya finalidad es alimentar de electricidad el bombeo de agua que prende suministra de este vital líquido a la población.

### **I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto**

Se estima que el proyecto tenga una vida útil de 30 años.

### **I.1.4 Presentación de la documentación legal**

Se anexa al apartado: Documentación legal, lo requisitado en este punto

## **I.2 Promovente**

### **I.2.1 Nombre o razón social**

Construcciones Hidráulicas y Saneamiento S.A. de C.V.

### **I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente**

CHS-170703-L70

### **I.2.3 Nombre y cargo del representante legal**

C. Juan Carlos Juárez Mares

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

## **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**

RFC: UCD-900424-FM7

### **I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio**

Ing. Carlos Zapata Pérez

RFC: ZAPC-600302-D33

CURP: ZAPC600302HVZPRR09

Cedula Profesional: 1485126

### **I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio**

Complejo Industrial PROFORMEX S/N

Colonia Los Nogales

Código Postal 34636

Santiago Papasquiaro, Durango

Teléfono (s) 01 (674) 866-06-53

Correo Electrónico: [ucodefi@prodigy.net.mx](mailto:ucodefi@prodigy.net.mx)

## ÍNDICE DE CONTENIDO

<b>II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....</b>	<b>2</b>
<b>II.1. Información general del proyecto.....</b>	<b>2</b>
<i>II.1.1. Naturaleza del proyecto. ....</i>	<i>2</i>
<i>II.1.2. Selección del sitio .....</i>	<i>8</i>
<i>II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización .....</i>	<i>9</i>
<i>II.1.4 Inversión requerida.....</i>	<i>11</i>
<i>II.1.5 Dimensiones del proyecto .....</i>	<i>12</i>
<i>II.1.6 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias .....</i>	<i>14</i>
<b>II.2. Características particulares del proyecto.....</b>	<b>15</b>
<i>II.2.1. Programa de trabajo.....</i>	<i>18</i>
<i>II.2.1.1. Estudios de campo y gabinete .....</i>	<i>23</i>
<i>II.2.2. Preparación del sitio.....</i>	<i>25</i>
<i>II.2.3. Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto.....</i>	<i>27</i>
<i>II.2.4. Etapa de construcción .....</i>	<i>28</i>
<i>II.2.5. Etapa de operación y mantenimiento.....</i>	<i>31</i>
<i>II.2.6. Descripción de obras asociadas al proyecto.....</i>	<i>32</i>
<i>II.2.7. Etapa de abandono del sitio .....</i>	<i>33</i>

## Índice de Tablas

<b>Tabla II-1 Datos de Longitud y superficie del circuito eléctrico.....</b>	<b>3</b>
<b>Tabla II- 2 Predios en el trazo del circuito eléctrico .....</b>	<b>3</b>
<b>Tabla II- 4 Coordenadas de los puntos de inflexión.....</b>	<b>11</b>
<b>Tabla II- 5 Inversión requerida del proyecto .....</b>	<b>11</b>
<b>Tabla II- 6 Superficie a afectar (en m<sup>2</sup>) .....</b>	<b>12</b>
<b>Tabla II- 7 Superficie (en m<sup>2</sup>) para obras permanentes.....</b>	<b>13</b>
<b>Tabla II- 8 Actividades a realizar por bimestre. ....</b>	<b>18</b>

## II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

### II.1. Información general del proyecto

#### II.1.1. Naturaleza del proyecto.

Para la construcción de la LD 34.5 K.v “Arroyo de la Piedra” se toma el compromiso referente a la protección ambiental vigente desde 1991, de tal forma que este proyecto se realiza en coordinación con los dueños y poseedores de los terrenos afectados, para lo cual se realizaron las gestiones correspondientes para obtener las anuencias a nivel predial y ejidal, para el cambio de utilización de terreno forestal a establecimiento de infraestructura eléctrica.

Con la instalación de esta, generará cambios en el uso de suelo y en el ambiente, principalmente de la vegetación en el área donde se pretende realizar el proyecto es Bosque de Pino (BP), por tal motivo se requiere autorización previa de la Secretaria del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) tanto en materia de impacto ambiental como se estipula en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) en su artículo 28 *“La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:”*

El proyecto es de gran importancia para el municipio de Topia ya que este nuevo tramo eléctrico de 1,324.58 metros contribuirá para conectar la pileta de agua y poder bombear agua a las casas habitación del lugar y con esto elevar el nivel de vida de los pobladores.

De acuerdo con las especificaciones de construcción de las líneas eléctricas rurales y considerando el tipo de vegetación presente en el área, se pretende afectar solamente el estrato arbóreo que supere los 8 metros de altura y con esto minimizar el impacto ambiental que se pudiera dar con la instalación de la línea eléctrica, además ya se tienen los recursos financieros para realizar la instalación por lo que es muy factible su ejecución, solamente resta conseguir los permisos ambientales, que es objeto

de esta solicitud.

La superficie total solicitada para la ejecución del proyecto es de 1.5895 ha y la superficie total forestal que se requiere para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales (CUSTF) es de 1.5240 ha. La superficie de la vegetación forestal que se pretende afectar será de manera permanente.

**Tabla II-1 Datos de Longitud y superficie del circuito eléctrico**

<b>Obra</b>	<b>Longitud (metros)</b>	<b>Ancho (metros)</b>	<b>Sup. Total del proyecto (ha)</b>	<b>Sup. de CUSTF (ha)</b>
Línea	1,324.584	12	1.5895	1.5895

Los predios por donde pasa la línea son los siguientes:

**Tabla II- 2 Predios en el trazo del circuito eléctrico**

<b>Predio</b>	<b>Sup. de (ha)</b>	<b>Sup. CUSTF (Has.)</b>	<b>Sup. %</b>
P.P. Torance	618.382	0.6621	9.34
Topia	7,793.286	0.8619	90.42
Total	8,411.668	1.524	100.00

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 a partir del centro, en ese sentido se tienen los siguientes datos:

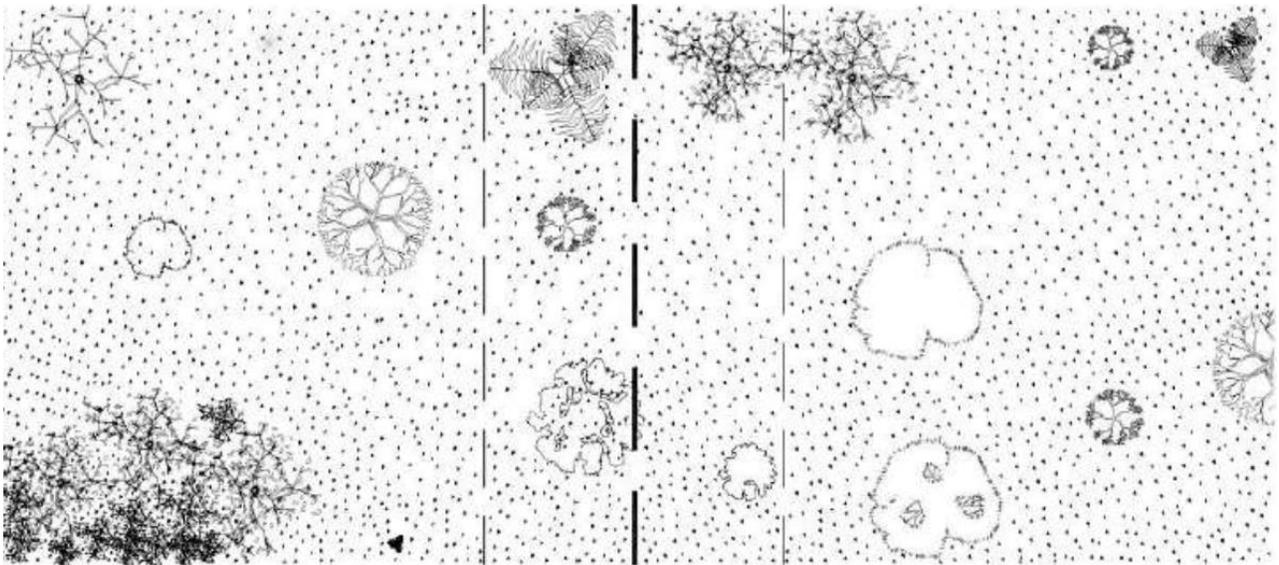


Figura II- 1 antes de abrir la brecha

Preferentemente para la apertura de la brecha, se debe considerar el arbolado maduro.

Capacidad de la Línea

Número de circuitos: 1

Tipo de proyecto: Línea aérea con poste de madera creosotado

Longitud: 1,324.584 m

Ancho del área de afectación: 12 m

Cantidad de estructuras: 8 postes de madera

Cable conductor: ASCR 3/0 por 3 fases 4 y 5 hilos

Aislador: 33-PD-200, SUSP. SINT. 38SH045N Y 4R

Sistemas de tierra: Compuesto de varillas Cooperweld cal  $\frac{3}{4}$ .

Tipo de estructuras y porcentaje de uso: TS3G – 29.55%, /RD3 – 2.27%, RD3G/RD3 – 4.55%, AD3G – 27.27%, MRG – 13.64% y HA3G – 22.73

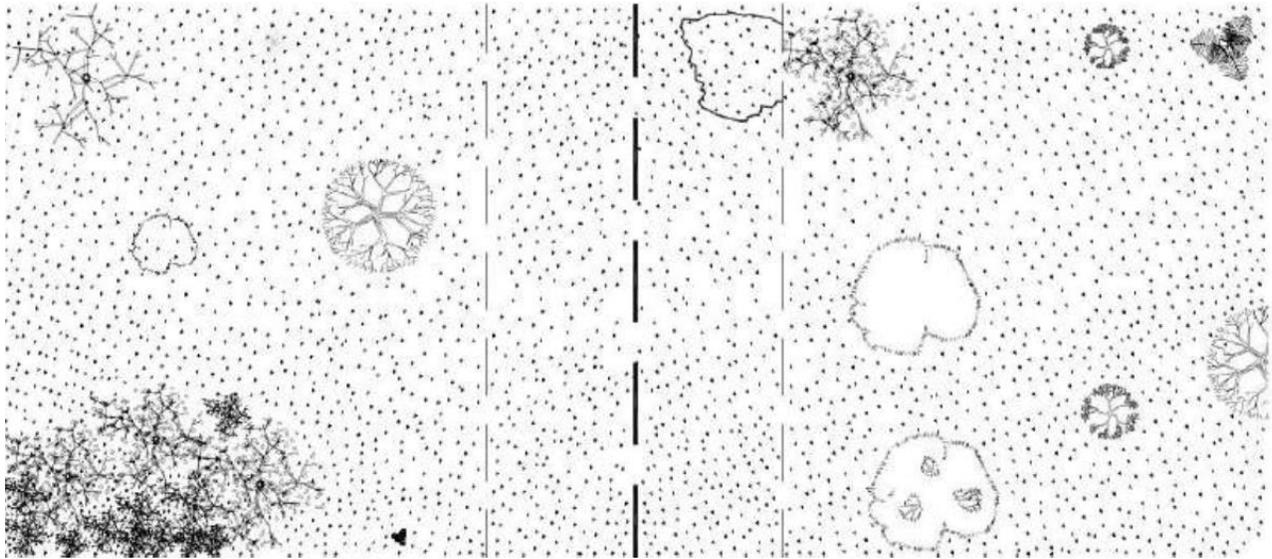


Figura II- 2 Después de la apertura de la brecha

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

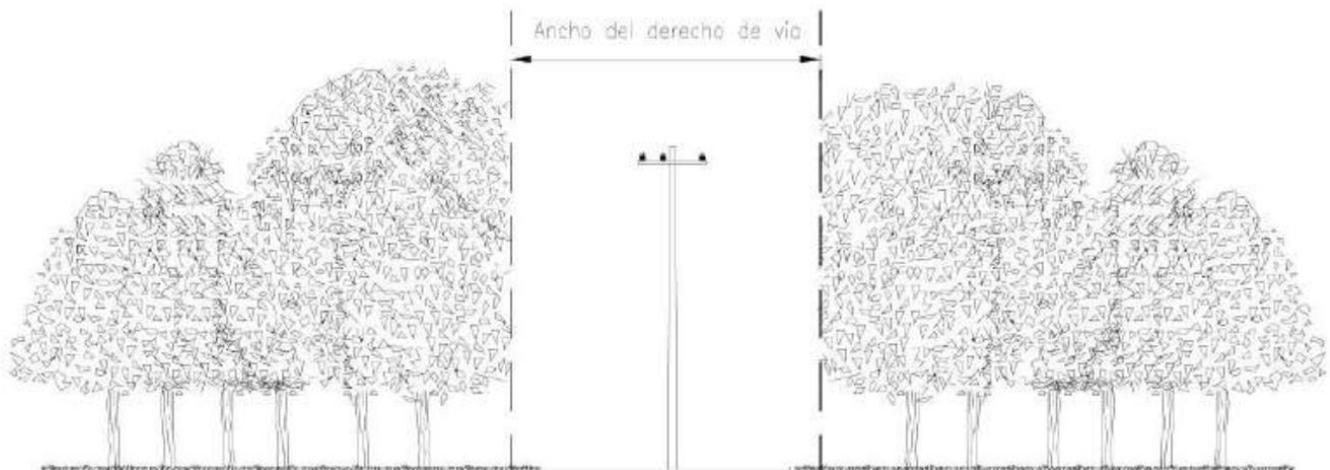


Figura II- 3 brecha a ejecutarse en el derecho de vía 12 m

De acuerdo a lo anterior las áreas marcadas como AF1, se hará el desmonte selectivo es decir no será necesario derribar toda la vegetación que ahí existe si no solo aquella vegetación arbórea que supere los 8 metros de altura.

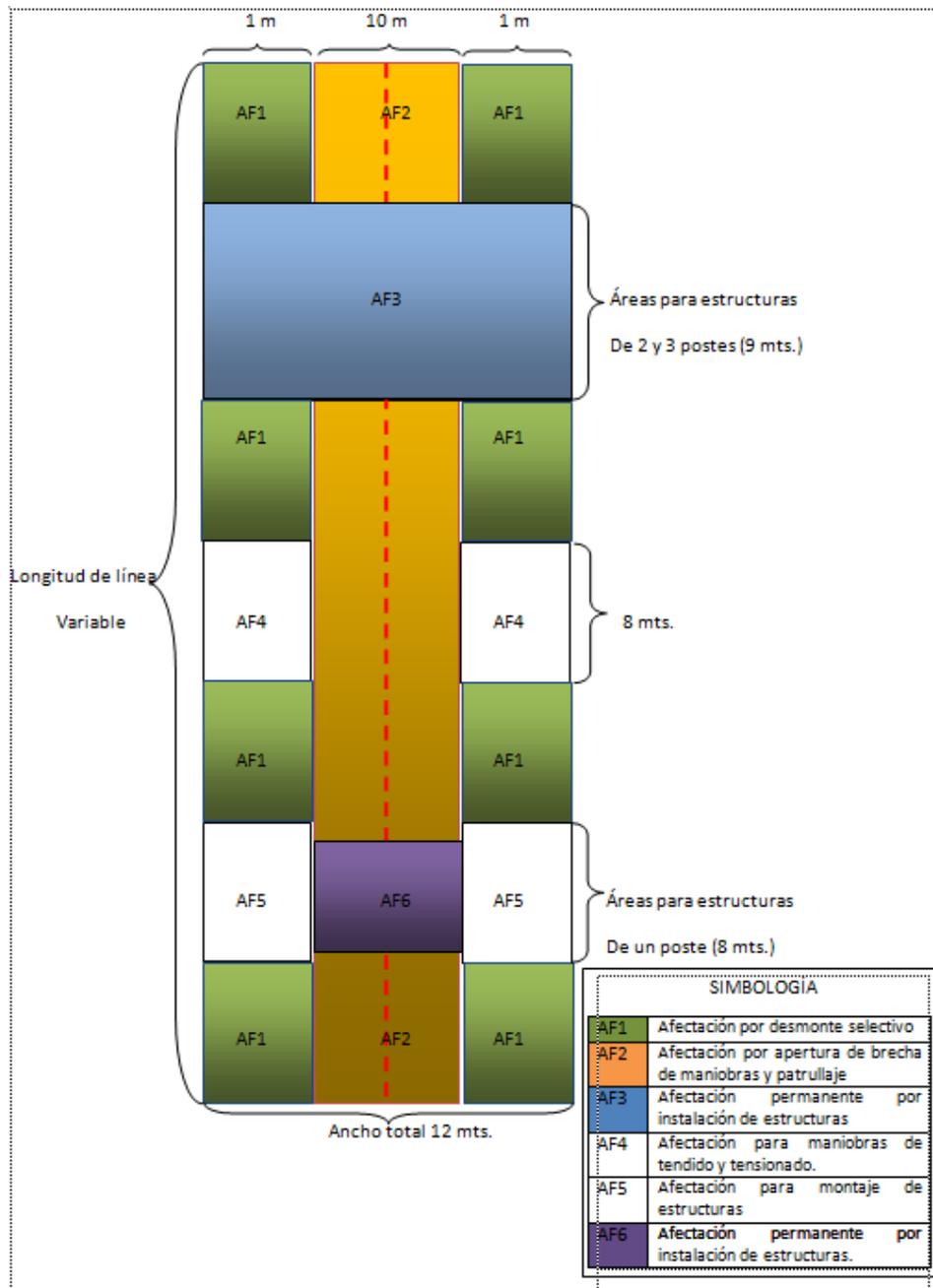
Las áreas marcadas como AF2, en estas áreas es necesario llevar a cabo un desmonte de toda la vegetación por las características de los circuitos, sin embargo, en estas áreas se permite la repoblación de especies herbáceas, arbustivas y aquellas arbóreas que no logren superar los 8 metros de altura a lo largo de su vida.

En las áreas AF4 y AF5, se programa un desmonte total de la vegetación que ahí exista, esto con la finalidad de permitir las actividades encaminadas a la construcción del circuito aéreo, una vez que las actividades de montaje de estructuras, tendido y tensionado, se permitirá la repoblación de vegetación herbácea, arbustiva y aquellos árboles que nos superen los 8 metros de altura.

Las áreas marcadas como AF3 y AF6 dentro de este esquema, de acuerdo a las necesidades de estructuras que van empotradas directamente en tierra, no se permitirá la repoblación de especies arbóreas no arbustivas, logrando esto con desmontes programados a lo largo de la vida útil del proyecto.

En la siguiente figura se describe a detalle el trazado tipo de la brecha y el uso pretendido dentro de cada sector de acuerdo a las necesidades del circuito eléctrico.

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO: L.D. 34.5 KV "ARROYO DE LA PIEDRA", MUNICIPIO DE TOPIA, DURANGO.**



**Figura II- 4 Trazado tipo de brecha.**

## II.1.2. Selección del sitio

Dentro de los criterios ambientales que se tomaron en cuenta para la selección del Proyecto, fue si este se ubicaría en alguna Área Natural Protegidas de carácter federal, estatal y municipal, así como de las regiones prioritarias establecidas por la Comisión Nacional de la Biodiversidad (CONABIO), ya que éstas albergan una gran riqueza de especies de flora y fauna silvestre, cuya presencia de organismos endémicos y nivel de integridad ecológica, las convierte en pieza clave durante la planeación y toma de decisiones de cualquier Proyecto.

Conforme a lo anterior, se determinó que el Proyecto queda fuera de las siguientes áreas de conservación, tal como se muestra a continuación:

Área Natural Protegidas de carácter Nacional, Estatal y Municipal (ANP)

Región Terrestre Prioritaria (RTP);

Sitios RAMSAR.

Con base en el establecimiento de las Áreas Naturales Protegidas (ANP) que se ubican en el estado de Durango, se pudo identificar que el Proyecto no se ubica en ninguna ANP ya sea de carácter Federal, Estatal o municipal.

El proyecto se ubica dentro de una Región Hidrológica Prioritarias (RHP) Cuenca Alta de los ríos Culiacán y Humaya, pero conforme a las medidas de prevención y mitigación, estas regiones no se verán afectadas, también es importante indicar que el trazo se eligió considerando que se tuviera acceso a la línea.

Con relación a las Regiones Terrestres Prioritarias (RTP) pudo reconocerse que el proyecto no incide dentro de estas.

En el caso de las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA) se identificó que el Proyecto se ubica dentro del AICA Parte alta del río Humaya.

Ahora bien, el sitio Ramsar más cercano al Proyecto se ubica a una distancia de 120 km y se denomina como “Ensenada de Pabellones”.

Se integran al apartado de los anexos la cartografía correspondiente a estos sitios de interés ecológico con la finalidad de corroborar lo manifestado en los párrafos anteriores.

Por lo que respecta a los Sitios Prioritarios Terrestres (SPT) para la conservación de la biodiversidad, el Proyecto no se encuentra inmerso dentro en ningún SPT el más cercano se localiza a 29 km del sistema ambiental delimitado para este proyecto.

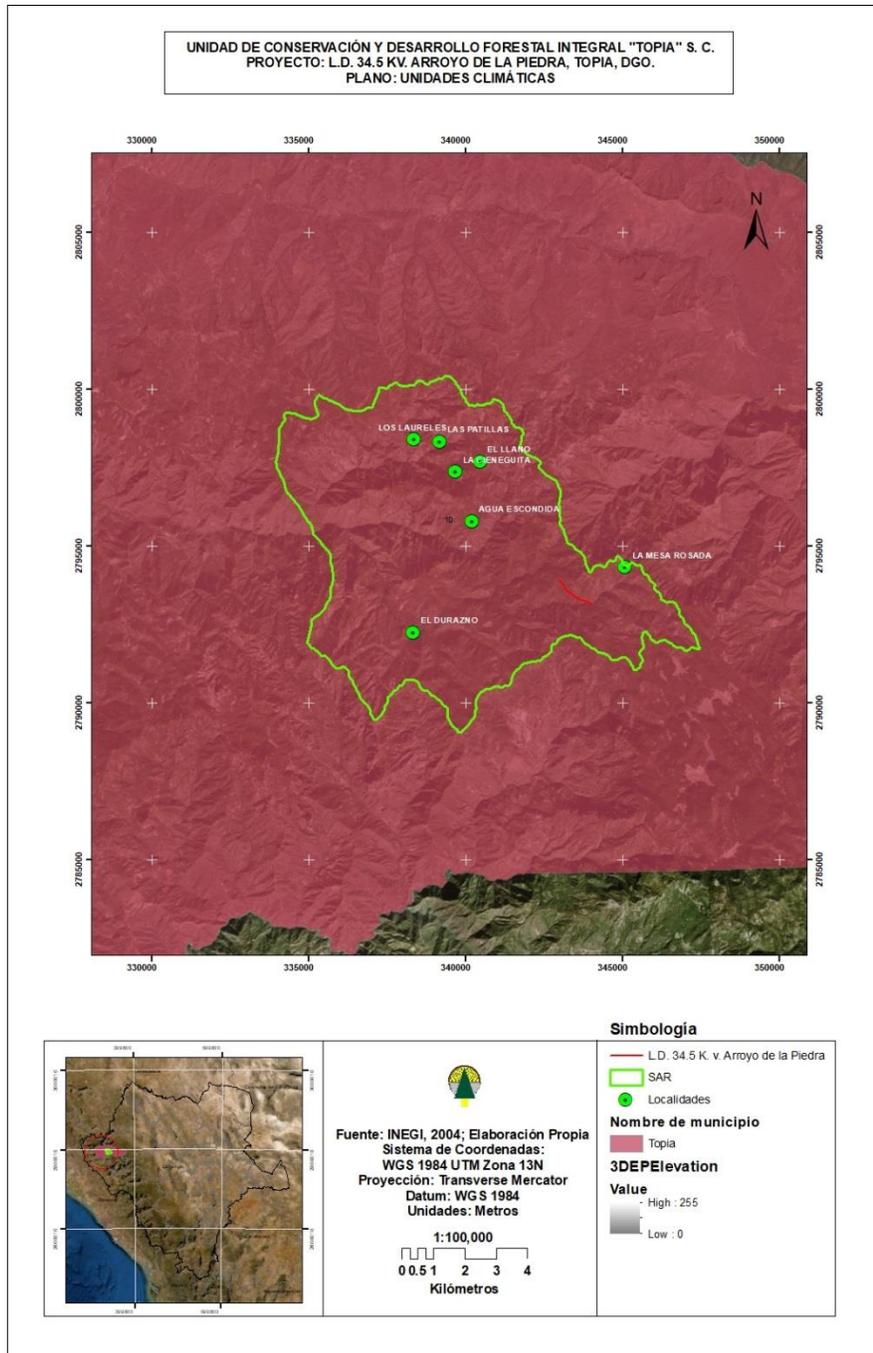
### **II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización**

El uso propuesto para el área sujeta a Cambio de Uso de Suelo de Terrenos Forestales (CUSTF) será para la construcción de una línea eléctrica que proveerá de energía eléctrica a una bomba de agua y así suministrar de este líquido a la cabecera municipal de Topia, el proyecto se denomina Arroyo de la Piedra.

En el contexto estatal el área sujeta a CUSTF se encuentra ubicada en la parte oeste del estado de Durango, localizándose en el municipio de Topia, y de manera específica se ubica en los P.P. Torance y Ejido Topia.

En la siguiente imagen se muestra el circuito eléctrico propuesto cuya longitud total es de 1,324.584 metros. Además se observan las localidades aledañas al proyecto. Dicho circuito está totalmente ubicado en el municipio de Topia.

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO: L.D. 34.5 KV “ARROYO DE LA PIEDRA”, MUNICIPIO DE TOPIA, DURANGO.**



**Figura II- 5 Ubicación física del proyecto**

Para este proyecto el cual es lineal se muestra en la tabla II- 2 las coordenadas de principio y fin y las de los puntos de inflexión.

En la siguiente tabla se desglosan las coordenadas UTM de cada punto de inflexión de la línea de distribución eléctrica.

**Tabla II- 3 Coordenadas de los puntos de inflexión**

Longitud metros	PI	UTM Z 13	
		X	Y
1,324.58	1	343995.825	2793168.237
	2	343918.000	2793207.000
	3	343872.000	2793227.000
	4	343750.000	2793271.000
	5	343640.000	2793301.000
	6	343486.000	2793379.000
	7	343347.000	2793474.000
	8	343196.000	2793586.000
	9	343117.000	2793741.000
	10	342963.604	2793926.629

#### **II.1.4 Inversión requerida**

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

El costo estimado para la elaboración y ejecución de este proyecto es de \$3,821,020.20, el cual contempla los gastos desde la elaboración del proyecto, pagos de derechos, el tendido y pruebas de la línea eléctrica, así como las actividades propias de la conservación de suelos en el derecho de vía, sobre todo para prevenir y contrarrestar los efectos posteriores al proyecto ocasionados por el agua y el aire en estas áreas que quedan temporalmente desprovistas de vegetación.

A continuación, se presenta la estimación de la inversión requerida para la construcción del proyecto.

En la siguiente tabla se indica en monto estimado de inversión total del proyecto.

**Tabla II- 4 Inversión requerida del proyecto**

<b>Concepto</b>	<b>Pesos (\$)</b>
Ingeniería	294,420.20
Suministros	652,000.00

<b>Concepto</b>	<b>Pesos (\$)</b>
Construcción	1,011,400.00
Supervisión	401,216.00
Puesta en servicio	900,320.00
Costos ambientales: Medidas de compensación y prospección arqueológica y/o rescate, e inversión para proteger el entorno natural	561,664.00
<b>Total:</b>	<b>3,821,020.20</b>

### II.1.5 Dimensiones del proyecto

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

La construcción y operación del proyecto hace necesaria una brecha de 1.3246 kilómetros con un ancho de 12 metros, lo que nos da una superficie total en la trayectoria de 1,589.4 m<sup>2</sup>.

b) Superficie a afectar (en m<sup>2</sup>) 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 II- 5 Superficie a afectar (en m<sup>2</sup>)**

<b>Tipo de Vegetación</b>	<b>Superficie</b>	
	<b>m<sup>2</sup></b>	<b>Has.</b>
Bosque de Pino	1,589.4	1.5895
TOTAL	1,589.4	1.5894

c) Superficie (en m<sup>2</sup>) para obras permanentes. Indicar su relación (en porcentaje), respecto a la superficie total.

Tabla II- 6 Superficie (en m<sup>2</sup>) para obras permanentes

ZONAS	CLASIFICACIONES	SUP. EN HA	%
ZONAS DE CONSERVACIÓN Y APROVECHAMIENTO	ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS	0	0
	SUPERFICIE ARRIBA DE LOS 3,000 MSN	0	0
	SUPERFICIE CON PENDIENTES MAYORES AL 100% O 45°	0	0
	SUPERFICIES CON VEGETACIÓN DE MANGLAR O BOSQUE MESÓFILO DE MONTAÑA	0	0
	SUPERFICIE CON VEGETACIÓN EN GALERÍA	0	0
ZONA DE PRODUCCIÓN	TERRENOS FORESTALES O DE APTITUD PREFERENTEMENTE FORESTAL DE PRODUCTIVIDAD MADERABLE ALTA	1.5895	100
	TERRENOS FORESTALES O DE APTITUD PREFERENTEMENTE FORESTAL DE PRODUCTIVIDAD MADERABLE MEDIA.		
	TERRENOS FORESTALES O DE APTITUD PREFERENTEMENTE FORESTAL DE PRODUCTIVIDAD MADERABLE BAJA	0	0
	TERRENOS CON VEGETACIÓN FORESTAL DE ZONAS ÁRIDAS	0	0
	TERRENOS ADECUADOS PARA REALIZAR FORESTACIONES	0	0
ZONAS DE RESTAURACIÓN	TERRENOS CON DEGRADACIÓN ALTA	0	0
	TERRENOS CON DEGRADACIÓN MEDIA	0	0
	TERRENOS CON DEGRADACIÓN BAJA	0	0
	TERRENOS DEGRADADOS QUE YA ESTÉN SOMETIDOS A TRATAMIENTOS DE RECUPERACIÓN Y REGENERACIÓN.	0	0

El proyecto se desarrollará sobre una superficie de 1.5895 hectáreas y tiene una vida útil estimada de 30 años.

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

### *Usos de suelo:*

El uso actual que se identifica en la zona es predominantemente forestal con aptitud para aprovechamiento de especies maderables, en menor medida se hace uso de suelo para la ganadería extensiva principalmente de ganado bovino.

Otro uso de suelo que se tiene en la región se refiere a las áreas agrícolas, de las localidades cercanas y representa una de las principales actividades ya que los terrenos alrededor de la población son aptos para el desarrollo.

### *Usos de los cuerpos de agua:*

Dentro del área del proyecto llámese derecho de vía no se tiene presencia de cauce alguno, ni de tipo permanente ni perenne, destacando así que este proyecto tiene como objetivo suministrar energía eléctrica para el bombeo de agua pero no interfiere con cauce alguno.

De acuerdo al uso de suelo en el área se considera la realización del estudio técnico justificativo para el cambio de uso de suelo forestal a línea eléctrica.

## **II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos**

Disponibilidad de servicios básicos

Vías de acceso: se consideró el camino de acceso principal el cual es un camino de terracería que conduce hasta el paraje denominado Arroyo de la Piedra.

Agua potable: esta será suministrada por del mismo bombeo de agua potable.

Energía eléctrica: esta línea se conectará con la red más cercana.

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 más cercano.

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

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 (promoviente o un tercero).

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

Campamentos y comedores: Este servicio será alquilado en la localidad más cercana como lo es Torance, en donde ahí mismo existen personas que se dedican a la preparación de alimentos.

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 Torance o en su caso en Topia.

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

## **II.2. Características particulares del proyecto**

De acuerdo a la descripción en el apartado "II.1.1. Naturaleza del proyecto", se complementa esta información con los siguientes párrafos, a fin de dar mayor sustento al presente proyecto.

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 m 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 ejecutarán las excavaciones utilizando equipo o maquinaria manual (picos, palas, barretas, entre otras). Se tomarán las medidas necesarias para evitar que las excavaciones puedan originar daños a personas, animales y vehículos, tapándolas con madera en cada hoyo y colocando señales

preventivas. La mayor parte del volumen extraído será 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 procederá a los rellenos utilizando de preferencia el material producto de la excavación.

#### Actividad 2- Montaje de postes:

Se trasladarán 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 todas 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 4. Tendido y tensado del cable de guarda:**

Consiste 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 se realiza con base en 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.

En el desarrollo de estas actividades se requiere de equipo de comunicación portátil y una cuadrilla de personal consiste en un sobrestante con experiencia en este tipo de trabajo, dos operadores de las máquinas mencionadas y ayudantes generales, esto por cada tramo tendido.

**Paso 5. 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.

Al igual que la tensión del cable de guarda, se emplea el método de tensión mecánica controlada, donde el equipo principal estará constituido por una unidad de frenado (devanadora) y otra de tensión (traccionadora), con sistema de radiocomunicación adecuado. Asimismo, primeramente se elabora un programa de tendido para optimizar el kilometraje de cable de cada carrete; posteriormente se tiende un cable pilotillo de nylon, mismo que empieza a ser tensado de forma tal que el cable conductor que se empalma al pilotillo, inicia su tendido con la tensión que requiere el proceso (esta situación permite evitar que los conductores entren en contacto con el suelo, ramas de árboles u otros

obstáculos que pudieran dañarlos); finalmente se rematan los cables con sus herrajes correspondientes.

El nuevo uso hace referencia a una brecha de maniobras y patrullaje la cual se pretende abrir sobre asociaciones vegetales de bosques de pino principalmente.

### II.2.1. Programa de trabajo

De acuerdo con el cronograma que se propone, el tiempo necesario para realizar el CUSTF será de 24 meses; sin embargo, es requisito indispensable contar con el permiso de cambio de utilización de terrenos forestales, otorgado por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (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 en Tabla II-7, 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 II- 7 Actividades a realizar por bimestre.**

ACTIVIDADES A REALIZAR		Bimestres												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
<b>ETAPAS DE PREPARACIÓN DEL SITIO</b>														
1	Verificación topográfica.	■	■											
2	Desarrollo de ingeniería	■	■											
3	Apertura de brecha forestal			■	■									
4	Localización trazo postes y apertura de las áreas para la colocación de postes				■	■								
<b>ETAPAS DE CONSTRUCCIÓN</b>														
Obra civil														
1	Excavación para el montaje de postes					■	■							

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO: L.D. 34.5 KV “ARROYO DE LA PIEDRA”, MUNICIPIO DE TOPIA, DURANGO.**

ACTIVIDADES A REALIZAR	Bimestres												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
2 Distribución e hincado de postería													
Obra Electromecánica													
1 Montaje de postes de soporte													
2 Vestido de postes													
3 Tendido y tensado de hilo de guarda													
4 Tendido y tensado del cable conductor													
5 Instalación de sistema de tierras													
<b>ETAPA DE PRE-OPERACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>													
1 Periodo de pruebas													
2 Entrada en operación													

\* El programa de trabajo anterior iniciará en el siguiente mes de haber conseguido la autorización en materia de impacto ambiental.

Las actividades del proyecto se pretenden desarrollar de acuerdo a lo siguiente:

**VERIFICACIÓN TOPOGRÁFICA.** Esta actividad consiste en efectuar recorridos en campo con los trazos efectuados previamente en gabinete, estos trazos se cotejan y corrigen de acuerdo a las condiciones, topográficas, ambientales y sociales. Una vez que se han considerado estas acciones se hace un trazo preliminar, el cual es ajustado por el topógrafo, este ajuste consiste en el marcado de los puntos de inflexión, sobre los cuales se identifica con una mojonera de cemento, donde se coloca el nombre de la línea, y el punto de inflexión a que corresponde.

**DESARROLLO DE INGENIERÍA.** Una vez que la verificación topográfica ha sido llevada a cabo, se procede con el desarrollo de ingeniería, el cual consiste en efectuar los cálculos de los tipos de materiales necesarios, tensiones que deberán soportar los cables, tipos de estructuras de soporte que tendrán que ser colocadas.

**APERTURA DE BRECHA FORESTAL.** Una vez que el proyecto ha sido autorizado por parte de la autoridad correspondiente para su ejecución; un técnico forestal con apoyo del topógrafo procede a efectuar el marcado de la vegetación sobre el ancho de 12 metros (6 metros respectivamente para cada lado del centro) que se estipula para el área de afectación del proyecto, ya con la vegetación marcada para su derribo de acuerdo a los límites establecidos, personal, con motosierra, y hachas, ejecuta el derribo, que en todos los casos es derribo direccional hacia el centro del área de afectación,

esta actividad se hace de manera progresiva conforme las necesidades del circuito lo vayan requiriendo, una vez que se ha efectuado el derribo en determinada área se extrae el material vegetal aprovechable (madera en rollo, postes y leña), los restos de la vegetación se pican y acomodan en cordones de manera perpendicular a la pendiente dentro del área de afectación.

**LOCALIZACIÓN, TRAZO, POSTES Y APERTURA DE LAS ÁREAS PARA LA COLOCACIÓN DE POSTES:** Un equipo diferente al que ejecuto el trazado original, lleva a cabo la actividad que se describe en este párrafo, y la función es llevar a cabo los recorridos en campo para localizar el trazado de la línea, la ubicación de los puntos donde se instalarán los postes y limpieza de las áreas de acceso a estos en caso de ser necesario, se refiere a limpieza a la remoción de algunos troncos, piedras u otros elementos que impidan el acceso, la actividad se ejecuta sin contravenir las autorizaciones obtenidas y no se llevan a cabo acciones para apertura de nuevas áreas.

**EXCAVACIÓN PARA EL MONTAJE DE POSTES.** Ya que se tiene identificado la localización del trazo con las mojoneras, así como el resto de los puntos donde se colocarán las estructuras de soporte se procede a efectuar la apertura de cepas, las cuales consideran estructuras tipo T, H o M, es decir de un poste, de dos postes y de tres, dependiendo de las especificaciones para el sitio donde serán instaladas, así mismo se marcan los sitios de retenidas y anclas, sobre los cuales también es necesario hacer excavación de sepas. Dado que se utilizarán postes de madera se cavarán cepas por el derecho de vía, ubicadas de acuerdo con la localización de las estructuras del proyecto, estas tendrán una medición de ancho promedio de 0.80 m y una profundidad de 2.20 m., una vez que todas las sepas han sido cavadas estas se nivelaran antes de efectuar el parado de los postes.

**DISTRIBUCIÓN E HINCADO DE POSTERÍA.** El parado (hincado) de los postes se ejecuta primeramente transportando cada uno de estos considerando sus especificaciones para el sitio donde se colocarán, una vez que se tiene la distribución de cada poste en su respectiva cepa ya nivelada, se procede al parado del mismo, esta actividad se ejecuta con grúa cuando el acceso hacia el sitio lo permite, cuando el acceso al sitio donde el poste debe de colocarse no es posible, se hace el parado a maniobra con la ayuda de poleas y lazos.

**MONTAJE DE POSTES DE SOPORTE.** Esta actividad va dirigida a los postes de soporte de la línea principal o anclas, el montaje se lleva a cabo en los puntos establecidos para tal fin una vez que las

cepas han sido cavadas y niveladas, el poste se le coloca los aditamentos necesarios (cable tensor, herrajes) para que se encuentre listo para su uso una vez que el tendido y tensado lo requiera.

**VESTIDO DE POSTES:** un grupo de técnicos especializados, procede hacer el “vestido de estructuras” este consiste en colocar aislantes, bajadas a tierra, cuchillas, herrajes, crucetas, cortacircuitos y protecciones de bajante a tierra. Para la ejecución es necesario que el personal suba a la parte alta del poste donde se lleva a cabo la instalación.

**TENDIDO Y TENSADO DEL CABLE GUARDA.** Con la brecha libre se procede al tendido del cable guarda, este consiste en colocar un cable guía, el cual es transportado de una estructura de soporte a otra por medio de una persona que se le denomina cablero, el cablero recorre la distancia entre una estructura y otra con el cable guía, posteriormente el cable guía se tensa.

**TENDIDO Y TENSADO DEL CABLE CONDUCTOR.** Ya que se encuentra el cable de guarda, sobre este se coloca una polea la cual es llevada entre estructura y estructura arrastrando cada uno de los cables conductores, esta actividad se repite hasta completar el tendido de los cables guía, ya terminado el tendido se procede a hacer el tensado de los mismos.

**INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE TIERRAS:** El sistema de tierras se ejecuta ya con los postes vestidos y los cables guarda y conductor se encuentran instalados en el circuito, el sistema de tierras consiste principalmente en colocar la varilla COPPERWELD (ACS)3 N° 9, en cada uno de los postes de acuerdo a las indicaciones obtenidas del desarrollo de ingeniería.

**PERIODO DE PRUEBAS.** Las pruebas consisten en energizar temporalmente la línea, bajo condiciones normales de funcionamiento, después de cierto tiempo (variable de acuerdo a cada circuito) se hacen algunas entrevistas con los usuarios sobre la calidad del servicios, si este es adecuado y satisface la demanda, se procede a poner en funcionamiento y se ratifica el plano que contiene el trazado, las inflexiones y los materiales especificados en el caso de que el servicio no cumpla con la demanda o presente fallas de algún tipo, se lleva a cabo un inventario con el cual se permite identificar la falla, así mismo se identifican aquellos componentes que puedan causar algún mal funcionamiento y se sustituyen, una vez sustituidos se modifican los planos con los materiales que se deben de especificar y se obtiene el plano definitivo.

TRÁMITES Y PERMISOS. Aunque es una actividad que no se encuentra plasmada en el cronograma se considera y describe para este proyecto. Los trámites necesarios para la ejecución de cualquier circuito inician con los permisos de los dueños y o poseedores de los terrenos por donde se pretende instalar el circuito, si este es aprobado se procede al registro del acta correspondiente y a la obtención de la documentación legal correspondiente, en el caso de los predios particulares se visita al dueño o apoderado de los terrenos se le explica la naturaleza del proyecto y se solicita identificación, escrituras y firma del documento de anuencia. Una vez que se cuenta con la documentación legal y anuencias, se procede a levantar la información necesaria para elaborar el documento de cambio de uso de suelo, sobre el cual la autoridad federal (SEMARNAT) hace la evaluación correspondiente para el cambio de uso de suelo del proyecto en cuestión.

- Abandono del sitio etapa 1. Al igual que tramites y permisos este punto no se encuentra dentro del cronograma de actividades pero se toma en cuenta para este proyecto. Se considera etapa de abandono 1 ya que se refiere a cuando se deja el sitio de la obra y el circuito entra en operación, esta consiste en ejecutar un recorrido a lo largo y ancho del circuito y área afectada, se recogen todos los residuos de la construcción, domésticos y otros, se depositan adecuadamente en recipientes y son sacados del sitio para disponerse en los lugares adecuados. Se revisa que todas las acciones programadas para mitigar y compensar los impactos sean llevadas a cabo de acuerdo a lo estipulado en el estudio técnico justificativo para cambio de uso de suelo y aquellas que hayan sido plasmadas en los permisos correspondientes.

- Periodo de pruebas: Las pruebas consisten en energizar temporalmente la línea, bajo condiciones normales de funcionamiento, después de cierto tiempo (variable de acuerdo a cada circuito) se hacen algunas entrevistas con los usuarios sobre la calidad del servicios, si este es adecuado y satisface la demanda, se procede a poner en funcionamiento y se ratifica el plano que contiene el trazado, las inflexiones y los materiales especificados en el caso de que el servicio no cumpla con la demanda o presente fallas de algún tipo, se lleva a cabo un inventario con el cual se permite identificar la falla, así mismo se identifican aquellos componentes que puedan causar algún mal funcionamiento y se sustituyen, una vez sustituidos se modifican los planos con los materiales que se deben de especificar y se obtiene el plano definitivo.

- Entrada en operación: Esta actividad es una vez que todas viviendas de las localidades beneficiarias pueden tener acceso a la energía eléctrica, es decir se da por concluida la obra.

### II.2.1.1. Estudios de campo y gabinete

Previamente fue considerado en el manual de Construcción de Instalaciones Aéreas en media y baja tensión, que es el caso de la línea "Arroyo de la Piedra".

Normalmente el trazo de líneas de media tensión en el medio rural no requiere de un levantamiento topográfico con curvas de perfil, por construirse generalmente con referencia de carreteras o camino y teniendo siempre la ubicación de los servicios a alimentar.

Para lo anterior solo se requiere contar con:

- Un plano de INEGI.
- Una cinta de medir de 50 m.
- Tres balizas.
- Geoposicionador satelital (GPS).
- Estacas (madera de 3.6 cm x 50 cm) con punta en un extremo y en el otro pintado de un color contrastante al terreno (10 cm).

A pesar de la consideración contenida en el citado manual, para este circuito se llevaron a cabo los siguientes estudios.

Estudios de gabinete:

Perfil topográfico de la trayectoria de la línea de distribución bajo diseño y la información específica de estructuras, conductores y accesorios utilizados en los diseños normalizados de la CFE: es decir este estudio comprende un conjunto de operaciones necesarias para determinar las posiciones de puntos en la superficie de la tierra, tanto en planta como en altura, los cálculos correspondientes se representan en un plano.

Desarrolló la ingeniería básica para el diseño eléctrico (selección de conductores y coordinación de aislamiento), que permite la integración de materiales y productos nacionales en la construcción de la misma.

Diseño de muestreo para información biológica: conforme a las dimensiones y longitud del circuito eléctrico se realizó el inventario haciendo censo por conteo directo de las especies hacer afectadas

Estudio de resistividad del terreno: este estudio se refiere a la medición de terreno en el sitio donde el proyecto deba ser localizado, con el propósito de determinar la resistividad en sus condiciones naturales y calcula la resistividad definitiva del terreno, siendo esta la base para el diseño de la red eléctrica.

Estudio geotécnico del suelo: este estudio permite conocer las propiedades físicas, químicas y mecánicas, información que, aunada al conocimiento de los niveles freáticos, serán la base sobre la cual se planea el diseño para la cimentación de los postes.

Estudios de campo

Estudios topográficos: tiene por objeto conocer los desniveles que presenta el terreno, verificar su geometría y localización.

La ingeniería de diseño se puede obtener del documento oficial “Deslinde catastral” la siguiente información planimétrica del terreno:

Ubicación de coordenadas geodésicas,

- Cuadro de construcción (rumbos, distancias, ángulos, proyecciones y superficies).
- Colindancias.
- Localización general.

Las secciones transversales se levantan conforme a la topografía del terreno natural.

Para realizar esta actividad se usó equipo topográfico “estación total” y herramientas menores.

Estudios de flora: donde en cada unidad de muestreo se registraron las variables dasométricas: se llevaron a cabo las mediciones de Diámetro Normal (DN) de los individuos arbóreos mediante el uso

de cinta diamétrica, de altura mediante el uso de clinómetros; en el caso de la vegetación arbustiva se midió el diámetro o cobertura de copa (CC) y la altura, mediante el uso de una cinta métrica.

Estudios de fauna: Es importante mencionar que, el conocimiento de las especies con distribución potencial en el área del proyecto, permitieron definir el método y técnica de muestreo que se ajustará a las especies, lo que contribuye al registro de especies. Para establecer el método de muestreo de fauna en el área del proyecto, se consideró las diferencias fisiológicas y etológicas que existen entre los diferentes grupos, con el objetivo de por lo que se establecieron diferentes métodos para su registro.

## **II.2.2. Preparación del sitio**

### ***Levantamiento topográfico.***

Es la ubicación en el terreno de la línea central por donde se instalará la postería, colocando estacas en los puntos inicial y final, en los puntos de inflexión y en puntos intermedios en caso de tramos largos. Durante el levantamiento topográfico se ubica físicamente en el terreno la trayectoria de la línea de distribución diseñada en gabinete, colocando mojoneras en cada punto de inflexión (PI) localizado.

### ***Apertura de brecha forestal.***

Se entenderá por apertura de brecha al desmonte de una franja de terreno de 8.00 metros de ancho, cuyo centro coincidirá con el trazo topográfico y se ubicará a lo largo de la línea. La finalidad de su trazo es proteger los postes y conductores contra la caída de árboles o ramas que puedan ocasionar daños o fallas en las líneas. La brecha para el derecho de vía tiene las siguientes funciones: Permitir las maniobras para el desarrollo de los trabajos durante la etapa de construcción. Proteger estructuras y conductores contra la caída de árboles o ramas que puedan ocasionar daños o fallas en la línea. Permitir el tendido y tensado de cables conductores y guardas. Medio de acceso a la línea de sub-transmisión para su mantenimiento durante la operación de la línea.

### ***Derribo.***

Esta operación consiste en cortar el tronco en la base, dejando las raíces; es la actividad más peligrosa en las operaciones forestales, por lo que requiere personal bien capacitado.

Procedimiento y recomendaciones para el derribo:

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

### ***Desrame.***

Esta actividad se hará inmediatamente después del derribo para no dejar árboles encimados sin desramar lo cual dificulta grandemente el desrame posteriormente. Procedimiento y recomendaciones para el desrame.

- a) Se adoptará una secuencia de trabajo metódico siguiendo los anillos de las ramas.

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

### ***Trozado.***

Esta actividad es sumamente importante sobre todo cuando se pretende dar un uso comercial a la madera pues un mal trozado le resta valor comercial, ya que en el mercado se manejan medidas estándar en múltiplos de 2 pies (medida inglesa).

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

Las actividades que se plantean para la ejecución de este proyecto, solo incluyen el desmonte de la superficie arbolada por la que atraviesa la línea; dicha actividad será realizada por los mismos habitantes a donde yacerá distribuida la energía eléctrica, por lo que no se hace necesario el establecimiento de campamentos, almacenes, talleres, oficinas u otras instalaciones para la ejecución del proyecto.

A continuación se separan las actividades provisionales consideradas para la LD 34.5 kV “Arroyo de la Piedra”

- Almacenes y bodegas En estos sitios se guardará únicamente el equipo, herramienta y maquinaria necesaria durante la preparación del sitio y construcción de la obra, al término de la cual se desmantelarán.
- Los almacenes requeridos para el proyecto en estudio estarán ubicados en la localidad cercana como lo es Torance.
- Campamentos: para la construcción de esta línea de Línea de Distribución 34.5 kV no será necesaria la instalación de campamentos puesto que la mayoría de los trabajadores se contratarán en los poblados cercanos al área del proyecto y podrán pernoctar en sus hogares. De contratarse trabajadores foráneos éstos podrán usar la infraestructura (hoteles y casas de renta) que existan en las localidades cercanas a la obra.
- Bancos de material Para la ejecución del proyecto no será necesaria la apertura de bancos de material, ya que en las cimentaciones se utilizará el mismo material producto de las excavaciones y forma de relleno y compactado una vez instaladas las estructuras de soporte.

#### **II.2.4. Etapa de construcción**

Se consideran en esta etapa todas las actividades que ocurren después del desmonte hasta la puesta en operación del circuito eléctrico.

Ubicación de postería y estructuras H.

Consiste en ubicar en el campo el lugar preciso en donde se instalará cada poste o estructura tipo H, considerando el perfil del terreno, la longitud de los tramos entre puntos de inflexión y la localización de estos últimos.

Son las excavaciones que se efectuarán para formar la sección de desplante en las áreas de las estructuras de soporte y se ubican de acuerdo con las dimensiones del proyecto.

El material sobrante residual (el material que no sea compactable) se dispersará en el área cuando las partículas que lo formen sean pequeñas; en caso contrario se trasladarán a lugares adecuados para su posterior utilización.

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

Vestido de estructuras.

Consiste en colocar en los lugares correspondientes de la estructura de soporte los herrajes, aisladores y accesorios en general. Se colocarán aisladores sintéticos y de porcelana mediante una maniobra sencilla sosteniendo el cable conductor con un montacargas y tenazas especiales para detener el cable, se coloca la cadena en el herraje correspondiente de la estructura y se engancha con la clema al cable conductor.

Tendido y tensado del cable de guarda

Consiste en colocar el cable de acero galvanizado calibre 5/16” sin fibra óptica y los herrajes correspondientes y accesorios necesarios a fin de sujetarlos de las cadenas de aisladores, la instalación de separadores cuando se necesiten y, en general, la ejecución de empalme en tramos de cable conductor, la instalación de puentes y remates en los postes, y tensar el cable para que tenga la tensión requerida y que quede a una altura determinada del suelo.

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

Para todo lo anterior se requiere de equipo de comunicación portátil y una cuadrilla de personal consistente en un sobrestante con experiencia en este tipo de trabajo, dos operadores de las máquinas tensionadora y pilotera y seis ayudantes generales.

3. Transmisión de energía eléctrica.

A. Líneas Eléctricas: Línea de Distribución eléctrica 34.5 K.V. "Arroyo de la Piedra"

a) Capacidad de transmisión de las líneas (voltaje): 34.5 Kv., y número de circuito: uno

b) Longitud de la línea y ancho del derecho de vía: la longitud es de 1.3246 Km.; el derecho de Vía (12 mts) es decir 1.5895 hectáreas

c) Tipos de cable conductor, cable de guarda y aisladores:

d) Número aproximado de estructuras de soporte: 8 postes de madera creosotada

e) Cimentación (tipo): el empotramiento incluye las cepas y cimentaciones que en función de la naturaleza del proyecto. Se debe tomar en cuenta que la cepa debe estar al centro de la línea de trazo para que los postes queden alineados, ya que el poste debe quedar al centro de la cepa, además de verificar que no existan problemas por encharcamiento o inundación.

f) Sistema de tierras: Compuesto de varillas Cooperweld cal  $\frac{3}{4}$ .

g) Protección catódica: Debe ser a base de ánodo de sacrificio (galvánicos), y los materiales usados para estos ánodos deben ser magnesio o zinc.

h) Manejo de la vegetación dentro del derecho de vía: será la apertura de una brecha o derecho de vía donde se removerá vegetación mínima necesaria para el trayecto.

i) Patios para el tendido de cable: En líneas de electrificación como esta, primero se debe subir y sujetar el conductor superior (neutro), posteriormente el conductor inmediato inferior y así sucesivamente.

Por lo cual no es necesario como tal un patio para el tendido del cable, ya que se tendera el conductor sobre la postería, remate un extremos y jale con una polea triple para recuperar conductor.

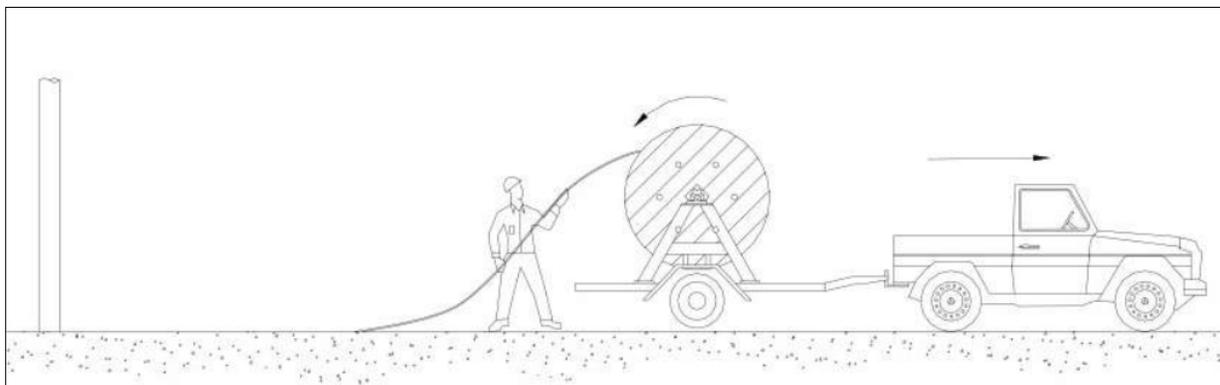


Figura II- 6 Forma adecuada del desenrollo de cable conductor

### II.2.5. Etapa de operación y mantenimiento.

Una vez concluida la L.D. 34.5 Kv., Arroyo de la Piedra se procede a realizar las actividades de revisión y recepción de la misma.

Revisión. Actividad que consiste en verificar que la línea haya sido construida de acuerdo con las especificaciones de construcción de CFE. Entre otras especificaciones, se verifica el cumplimiento con la legislación ambiental vigente aplicable, las especificaciones de protección ambiental contractuales y los términos y condicionantes que se hayan establecido en el dictamen de impacto ambiental correspondiente.

Recepción.- Actividad que consiste en recibir oficialmente, por parte del área de transmisión de CFE, mediante un acta de entrega-recepción las obras después de haber revisado y verificado la obra ya terminada.

#### Etapa operativa

Esta etapa iniciará desde el momento en que la L.D. 34.5 kv "Arroyo de la Piedra" sea energizada y dada de alta en el Sistema Eléctrico Nacional. La única función de la línea será la de transmitir el flujo eléctrico, con una potencia de 34.5 kV, en forma permanente y continua para el bombeo de agua potable que abastecerá en gran parte a la cabecera municipal de Topia. Este constante flujo eléctrico sólo se vería interrumpido cuando las actividades de mantenimiento de las obras así lo requieran o por algún accidente fortuito.

Para detectar cualquier falla en el sistema se cuenta con un equipo de seguridad automático que interrumpe el flujo eléctrico que sólo se restablece hasta que la causa de la falla haya sido eliminada totalmente por el equipo de supervisión.

### **Etapas de 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 la L.D. 34.5 kV “Arroyo de la Piedra”, es necesario contar con un programa de mantenimiento de cada uno de los elementos que la componen. Para el mantenimiento de la línea de distribución se aplican los siguientes tipos de mantenimiento:

a) Mantenimiento preventivo: Tiene como objetivo evitar las interrupciones de la transmisión del fluido eléctrico el circuito eléctrico, mejorando la calidad y continuidad en su operación y es consecuencia de las inspecciones programadas.

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

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

### **II.2.6. Descripción de obras asociadas al proyecto**

No se contemplan obras asociadas al proyecto.

### II.2.7. Etapa de abandono del sitio

Para las líneas de distribución eléctrica no se contempla abandonar el sitio, ya que se considera infraestructura permanente; sin embargo, la vida útil de las líneas, se calcula de treinta años, al término de los cuales se renovará la infraestructura de la obra a través de las siguientes adecuaciones:

- Aumento o disminución de capacidad de voltaje
- Cambio de estructuras de soporte
- Cambio de cable de guarda y conductor
- Cambio de aisladores
- Renovación del sistema de tierras

La renovación de la línea por medio de adecuaciones, influirá en el desarrollo regional y nacional, por lo que el área siempre será ocupada como derecho de vía de la obra, reflejándose en un nivel de aumento de empleo, contratación de empresas y servicios, además de infraestructura y equipamiento.

### II.2.8. Utilización de explosivos

No se contemplan el uso de explosivos en ninguna etapa del proyecto.

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

Durante el desarrollo de las diferentes etapas que comprende el proyecto se generarán varios tipos de residuos, es decir, todo el material que sea generado por los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento, cuya calidad no permita usarlo nuevamente en el proceso que lo generó.

**Residuos no peligrosos:** todos aquellos residuos, en cualquier estado físico, que por sus características no son corrosivos, reactivos, explosivos, tóxicos, inflamables y biológico -infecciosos y no representan un peligro para el equilibrio ecológico.

**Residuos peligrosos:** Son todos aquellos residuos en cualquier estado físico que por sus características, corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico – infecciosas, representan un peligro para el equilibrio ecológico y el ambiente. Se generaran pequeñas cantidades de residuos leñosos que serán troceados en pedazos pequeños y acomodadas en el derecho de vía, de tal forma que reduzcan la velocidad del agua y aumenten su infiltración y en lo que respecta al tendido del cable y vestido de las estructuras, se generaran residuos como los empaques de los mismos materiales utilizados para la construcción de la red, así como los carretes de madera de los aisladores, pedacearía de los aisladores, de aluminio y algunos tramos pequeños de cable; todo este material será retirado del área del proyecto por parte la empresa responsable de la construcción de la línea.

Se tiene identificado el relleno sanitario para el manejo y destino final de los residuos no peligrosos que serán generados en la construcción del proyecto, dichos residuos serán trasladados a los centros de acopio correspondientes para su reciclado en la ciudad de Durango; en lo que se refiere a el tratamiento de aguas negras no se tiene contemplada ninguna planta tratadora de aguas negras residuales, debido a que no se generarán aguas negras dentro del área de influencia del proyecto. Por lo que se considera que la infraestructura existente en esta zona para el manejo de los residuos que generará la construcción, operación y mantenimiento de la LD 34.5 kv “Arroyo de la Piedra” es suficiente.

#### **II.2.10. Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos**

La generación de emisiones a la atmósfera por los equipos a utilizar en la ejecución del proyecto como los son los vehículos, camiones y motosierras estarán por debajo de lo referido en la Norma Oficial Mexicana NOM-045-SEMARNAT-2017, que establece el nivel máximo permisible de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición, publicada en el Diario Oficial de la federación el 09 de Mayo de 2017.

Contaminación por ruido, vibraciones, radiactividad, térmica o luminosa

En lo que enmarca la ejecución del proyecto de la línea de transmisión eléctrica, se utilizaran vehículos en todas las etapas, los cuales serán usados para el transporte del personal y de materiales, los vehículos producirán ruido de baja intensidad, ya que se desplazaran por los caminos que se acostumbran utilizar en la región; otra de las actividades que se realizaran y que emitirán ruido es en

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO: L.D. 34.5 KV “ARROYO DE LA PIEDRA”, MUNICIPIO DE TOPIA, DURANGO.**

---

la fase de preparación del sitio al momento de eliminar la vegetación, mediante el uso de la motosierra y en lo que respecta a la apertura de las cepas las vibraciones serán mínimas; resumiendo tenemos que el ruido producido en las diferentes etapas del proyecto así como su origen no rebasan los decibeles de ruido máximos permisibles para automóviles, tractocamiones y similares establecidos en la Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente referente a la contaminación originada por la emisión de ruido.

## ÍNDICE DE CONTENIDO

III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULARIZACIÓN DE USO DE SUELO .....	2
--	---

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla III 1 Características de la UAB donde se encuentra inmerso el proyecto .....	4
Tabla III 2 Estrategias aplicables a la UAB 93 .....	5
Tabla III 3 Vinculación del proyecto con el lineamiento ecológico de la UGA 56 .....	16
Tabla III 4 Vinculación del proyecto con los criterios de regulación ecológica de la UGA 56 .	16

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

De acuerdo a lo estipulado en la Guía Sector Eléctrico Modalidad Particular, se desglosa el presente capítulo conforme a lo requisitado en esta.

El proyecto se vincula con diferentes disposiciones jurídicas ambientales que le resultan aplicables, así como con los instrumentos de ordenamiento del territorio. Con tal fin, se ha dividido el capítulo en dos apartados, el primero se refiere a los instrumentos de planeación y ordenamiento que existen para el sitio donde se pretende llevar a cabo el proyecto.

#### ***Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET) decretados***

##### **Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)**

En el ámbito nacional, el instrumento vigente es el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), cuyo proyecto final fue aprobado el 18 de noviembre del 2011 y publicado en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 7 de septiembre de 2012), la propuesta del programa de ordenamiento ecológico está integrada por la regionalización ecológica (que identifica las áreas de atención prioritaria y las áreas de aptitud sectorial) y los lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, aplicables a ésta regionalización.

El POEGT propone la regionalización ecológica, que identifica las áreas de atención prioritaria y las áreas de aptitud sectorial, y los lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, aplicables a cada región.

La base para la regionalización ecológica, comprende unidades territoriales sintéticas que se integran a partir de los principales factores del medio biofísico: clima, relieve, vegetación y suelo.

La interacción de estos factores determina la homogeneidad relativa del territorio hacia el interior de cada unidad y la heterogeneidad con el resto de las unidades. Con este principio se obtuvo como resultado la diferenciación del territorio nacional en 145 unidades denominadas UNIDADES

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO: L.D. 34.5 KV “ARROYO DE LA PIEDRA”, MUNICIPIO DE TOPIA, DURANGO.**

---

AMBIENTALES BIOFÍSICAS (UAB), empleadas como base para el análisis de las etapas de diagnóstico y pronóstico, y para construir la propuesta del POEGT. Así, las regiones ecológicas se integran por un conjunto de UAB que comparten la misma prioridad de atención, de aptitud sectorial y de política ambiental. Con base en lo anterior, a cada UAB le fueron asignados lineamientos y estrategias ecológicas específicas.

El Proyecto “L.D. 34.5 K.v. Arroyo de la Piedra”, la cual se ubicará en el municipio de Topia, está localizada en la Unidad Ambiental Biofísica (UBA) número 93 (9.19).

Nombre de la Unidad Ambiental Biofísica: CAÑONES DURANGUENSES NORTE

Clave de la Política Ambiental: 9

Nombre de la Política Ambiental: APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE

Clave de la Área de Atención Prioritaria: 4

Nombre de la Área de Atención Prioritaria: BAJA

Clave del Sector determinado como Rector: 19

Nombre del Sector Rector: FORESTAL – MINERIA

Sectores Coadyuvantes al desarrollo: PRESERVACION DE FLORA Y FAUNA

Sectores Asociados al desarrollo: AGRICULTURA - GANADERIA – POBLACIONAL

Otros sectores interesados al desarrollo: PUEBLOS INDIGENAS

Población en la Unidad Ambiental Biofísica en 2010: 37,286

Población Indígena: TARAUMARA

Porcentaje de Zona Funcional Alta: 26.519322

Estado Actual del Medio Ambiente (2008): MEDIANAMENTE ESTABLE

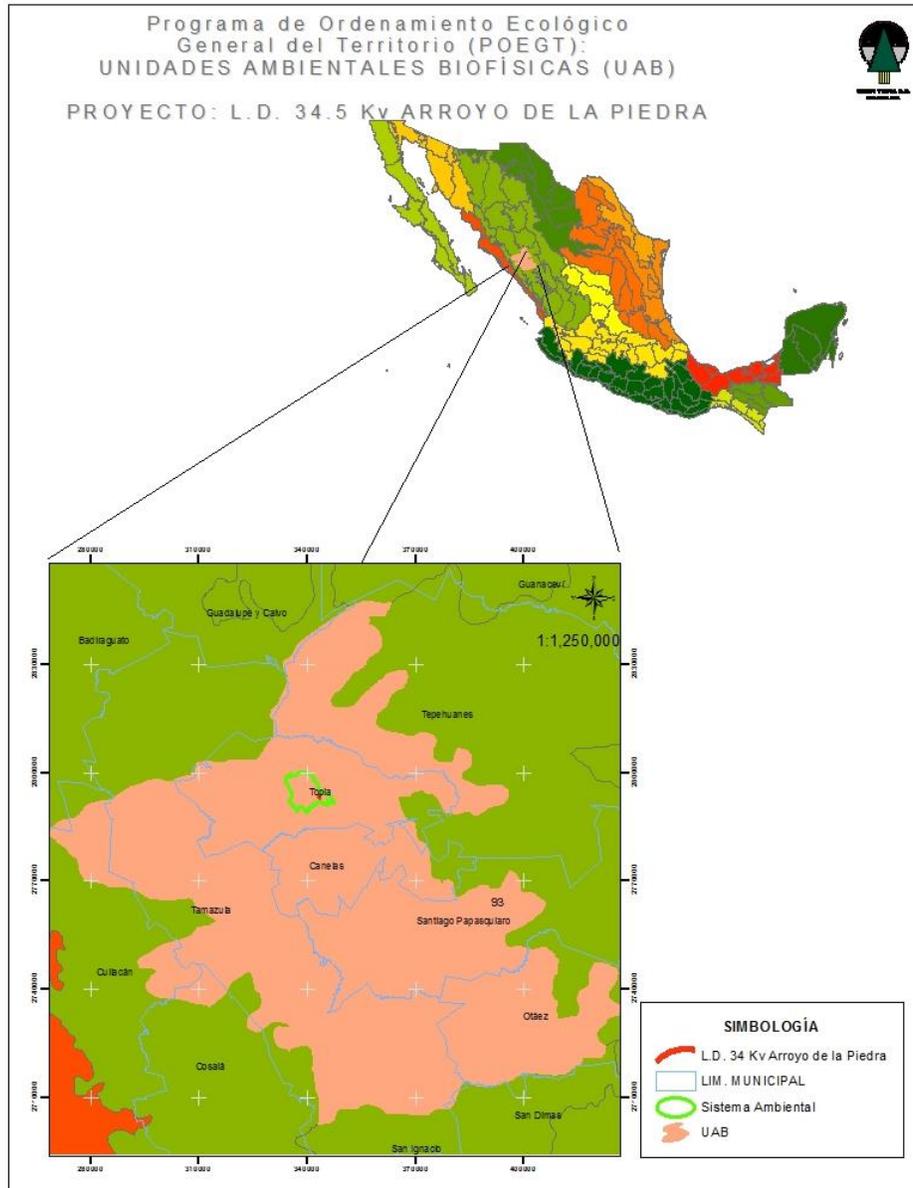
Escenario Tendencial a Corto Plazo (2012): MEDIANAMENTE ESTABLE A INESTABLE

Escenario Tendencial a Mediano Plazo (2023): MEDIANAMENTE ESTABLE A INESTABLE

Escenario Tendencial a Largo Plazo (2033): INESTABLE

ESTRATEGIA: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15BIS, 28, 29, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 40, 41, 42, 43, 44

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO: L.D. 34.5 KV “ARROYO DE LA PIEDRA”, MUNICIPIO DE TOPIA, DURANGO.**



**Figura III 1 UAB donde se ubica el proyecto “Arroyo de la Piedra”**

**Tabla III 1 Características de la UAB donde se encuentra inmerso el proyecto**

Clave de la Región Ecológica	UAB	Localización	Superficie en km <sup>2</sup>	Población	Población Indígena
9.19	93	Noroeste de Durango	9,865.75	37,286	Tarahumara

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO: L.D. 34.5 KV "ARROYO DE LA PIEDRA", MUNICIPIO DE TOPIA, DURANGO.**

Clave de la Región Ecológica	UAB	Localización	Superficie en km <sup>2</sup>	Población	Población Indígena
	Cañones Duranguenses Norte				
Estado Actual del Medio Ambiente 2008:					
<p><b><u>Medianamente estable. Conflicto Sectorial Muy Bajo.</u></b> No presenta superficie de ANP's. Muy baja o nula degradación de los Suelos. Baja degradación de la Vegetación. Sin degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es muy baja. Longitud de Carreteras (km): Muy baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Sin información. Porcentaje de Cuerpos de agua: Sin información. Densidad de población (hab/km<sup>2</sup>): Muy baja. El uso de suelo es Forestal. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 26.5. Muy alta marginación social. Bajo índice medio de educación. Medio índice medio de salud. Medio hacinamiento en la vivienda. Muy bajo indicador de consolidación de la vivienda. Bajo indicador de capitalización industrial. Muy alto porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Medio porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola de carácter campesino. Alta importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.</p>					

Como se ha mencionado, el objetivo del Proyecto es la construcción de una línea de distribución eléctrica, por tanto, este es compatible con las políticas ambientales establecidas en el POEGT. Asimismo, se implementarán una serie de medidas que propiciarán la restauración y conservación de los ecosistemas presentes en el Proyecto.

En la tabla III.2, se muestran las estrategias que se proponen para dar cumplimiento con los lineamientos ecológicos y objetivos específicos que persigue el POEGT. Las acciones que se desglosan derivan de los proyectos y programas de los sectores de la APF<sup>1</sup>, quienes serían los responsables de su ejecución. Las estrategias se dividen en 3 grandes grupos:

**Tabla III 2 Estrategias aplicables a la UAB 93**

Estrategias ecológicas		Vinculación con el Proyecto
<b>Grupo 1 Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio</b>		
A) Preservación	1. Conservación <i>in situ</i> de los ecosistemas y su biodiversidad.	El proyecto plantea realizar el rescate y reforestación de flora y fauna nativa

<sup>1</sup> Administración Pública Federal.

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO: L.D. 34.5 KV “ARROYO DE LA PIEDRA”, MUNICIPIO DE TOPIA, DURANGO.**

<b>Estrategias ecológicas</b>		<b>Vinculación con el Proyecto</b>
	2. Recuperación de especies en riesgo.	El proyecto plantea realizar el rescate y reforestación de flora y fauna nativa
	3. Conocimiento análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.	De acuerdo a los muestreos realizados tanto en el SA y en el área de CUSTF, se generó información sobre la fauna y flora presente en el área del proyecto, contribuyendo al conocimiento de la biodiversidad presente en la zona
B) Aprovechamiento sustentable	4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.	El Proyecto no es vinculante a la obligación porque su desarrollo no involucra el aprovechamiento sustentable de ecosistemas o los recursos naturales. No obstante, su implementación considera medidas de mitigación para la conservación de los recursos naturales como lo son: Programa de rescate y reubicación de fauna, acordonamiento de material vegetal para la retención de suelos, acciones de conservación para el

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO: L.D. 34.5 KV "ARROYO DE LA PIEDRA", MUNICIPIO DE TOPIA, DURANGO.**

<b>Estrategias ecológicas</b>		<b>Vinculación con el Proyecto</b>
		componente hídrico entre las que se encuentra construir obras de drenaje menor y Programa de Reforestación.
	<b>5.</b> Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.	Aplica, pero no es vinculante a obligación, porque el Proyecto no corresponde a los sectores agrícola, ni pecuario.
	<b>6.</b> Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.	El Proyecto no es vinculante a la obligación porque no corresponde al sector agrícola.
	<b>7.</b> Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.	Los recursos forestales son definidos como la vegetación de los ecosistemas forestales, sus servicios, productos y residuos, así como los suelos de los terrenos forestales y preferentemente forestales (Artículo 7, fracción XXV), en este sentido, el Proyecto no es vinculante a la obligación porque para su desarrollo no requiere el aprovechamiento de los recursos forestales; sin embargo se gestionará ante la

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO: L.D. 34.5 KV “ARROYO DE LA PIEDRA”, MUNICIPIO DE TOPIA, DURANGO.**

<b>Estrategias ecológicas</b>		<b>Vinculación con el Proyecto</b>
		Delegación Federal de la SEMARNAT en Durango la solicitud del cambio de uso del suelo en terrenos forestales para la implementación del Proyecto.
	<b>8.</b> Valoración de los servicios ambientales.	Durante la solicitud de cambio de uso de suelo en terrenos forestales que se gestionará ante la Delegación Federal de la SEMARNAT en Durango se llevará a cabo el pago por concepto de compensación ambiental para los servicios ambientales que se puedan ver afectados por la remoción de vegetación para la implementación del proyecto.
C) Protección de los recursos naturales	<b>12.</b> Protección de los ecosistemas.	Con el fin de aminorar los efectos negativos ocasionados por el Proyecto se propone la implementación de diferentes medidas como es el Programa de rescate y reubicación de fauna, así como un Programa de reforestación.
	<b>13.</b> Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	El Proyecto no es vinculante a la obligación, puesto que no corresponde al sector agrícola y no utilizará en ninguna de sus

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO: L.D. 34.5 KV “ARROYO DE LA PIEDRA”, MUNICIPIO DE TOPIA, DURANGO.**

<b>Estrategias ecológicas</b>		<b>Vinculación con el Proyecto</b>
		etapas agroquímicos y biofertilizantes; el desmonte se realizará de manera manual y mecánica.
D) Restauración	<b>14.</b> Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.	Aplica y es vinculante al Proyecto, dado que considera ejecutar diversas medidas de mitigación y compensación que fomentarán la restauración de los ecosistemas tales como: Programa de rescate y reubicación de fauna, así como un Programa de reforestación.
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	<b>15.</b> Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.	El Proyecto no es vinculante a la obligación porque no corresponde al sector minero.
	<b>15.bis</b> Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.	El Proyecto no es vinculante a la obligación porque no corresponde al sector minero.
<b>Grupo II Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana</b>		
C) Agua y Saneamiento	<b>28.</b> Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.	Se realizará una reforestación para incrementar la infiltración

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO: L.D. 34.5 KV “ARROYO DE LA PIEDRA”, MUNICIPIO DE TOPIA, DURANGO.**

<b>Estrategias ecológicas</b>		<b>Vinculación con el Proyecto</b>
	<b>29.</b> Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.	Con la actividad de la reforestación para incrementar la infiltración de agua se le da la importancia a este recurso
E) Desarrollo social	<b>33.</b> Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza	El Proyecto no es vinculante a obligación porque no conlleva actividades económicas, sin embargo, promoverá la activación económica local al promover la contratación de empleos temporales y el consumo de bienes y servicios.
	<b>34.</b> Integración de las zonas rurales de alta y muy alta marginación a la dinámica del desarrollo nacional.	Aplica, pero no es vinculante con el Proyecto, porque el cumplimiento de esta estrategia es responsabilidad de los tres órdenes de gobierno.
	<b>35.</b> Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.	Aplica, pero no es vinculante con el Proyecto, porque el cumplimiento de esta estrategia es responsabilidad de los tres órdenes de gobierno, sin embargo; durante el desarrollo del Proyecto se contratará gente local para actividades generales de construcción y personal especializado que en conjunto contribuirán a activar la

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO: L.D. 34.5 KV “ARROYO DE LA PIEDRA”, MUNICIPIO DE TOPIA, DURANGO.**

<b>Estrategias ecológicas</b>		<b>Vinculación con el Proyecto</b>
		economía local durante el desarrollo del Proyecto.
	<b>36.</b> Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.	El Proyecto no es vinculante a la obligación porque no corresponde al sector agroalimentario.
	<b>37.</b> Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.	Aplica, pero no es vinculante con el Proyecto, debido a que es responsabilidad del gobierno local cumplir con estas estrategias en el ámbito social. Además, en el área donde se ubica el Proyecto no se registraron poblaciones indígenas cercanas.
	<b>38.</b> Promover la asistencia y permanencia escolar entre la población más pobre.	Por otra parte, durante el desarrollo del Proyecto se contratará gente local para actividades generales de construcción y personal especializado para actividades específicas, lo que contribuirá a integrar de manera temporal personas locales dentro de la

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO: L.D. 34.5 KV “ARROYO DE LA PIEDRA”, MUNICIPIO DE TOPIA, DURANGO.**

<b>Estrategias ecológicas</b>		<b>Vinculación con el Proyecto</b>
		población económicamente activa.
	<p><b>40.</b> Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.</p>	<p>El Proyecto no es vinculante a la obligación ya que es responsabilidad de los municipios crear programas para el bienestar de los adultos mayores y sectores vulnerables como indígenas, mujeres y niños.</p>
	<p><b>41.</b> Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.</p>	
<b>Grupo III Dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional</b>		
A) Marco Jurídico	<p><b>42.</b> Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.</p>	<p>Los contratos de arrendamientos celebrados con los propietarios de las propiedades privadas se encuentran registrados ante el Registro Público de la Propiedad.</p>
B) Planeación del Ordenamiento Territorial	<p><b>43.</b> Integrar modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos.</p>	<p>Aplica, pero no es vinculante a obligación ya que el cumplimiento de esta estrategia</p>

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO: L.D. 34.5 KV “ARROYO DE LA PIEDRA”, MUNICIPIO DE TOPIA, DURANGO.**

<b>Estrategias ecológicas</b>		<b>Vinculación con el Proyecto</b>
	<b>44.</b> Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.	es responsabilidad de la autoridad estatal y local.

Por el alcance y escala del POEGT debe señalarse que entre sus atribuciones impulsa a que los sectores del gobierno federal actúen y ayuden en cada UAB hacia este sistema de desarrollo. En este sentido hay que resaltar que su finalidad no es conceder o prohibir el uso del suelo para el desarrollo de actividades sectoriales, más bien está encaminado a que los programas, proyectos y acciones propicien un desarrollo sustentable regional. No obstante, el Proyecto es congruente con las estrategias ecológicas dirigidas a “lograr la sustentabilidad ambiental del territorio”, debido a que se generará energía.

Aunado con lo anterior, también se realiza la vinculación del Proyecto con el ordenamiento territorial a nivel estatal con la finalidad de determinar los usos de suelo permitidos en la zona en la que se ejecutará el Proyecto.

**Ordenamiento Ecológico del Estado de Durango**

El modelo del ordenamiento ecológico para el estado de Durango, en consideración a su escala 1:250,000 se considera indicativo y está dirigido fundamentalmente a las entidades de gobierno; es un instrumento de planeación que tiene como propósito generar y promover políticas de uso del territorio bajo los principios de desarrollo sustentable. Esto es, que generen desarrollo económico, equidad social equilibrio ambiental. Estas políticas ambientales generales deberán orientar el uso del

territorio mediante la formulación de leyes, reglamentos, programas y proyectos acordes con la vocación natural del suelo a fin de revertir los procesos de deterioro del ambiente.

Bajo estas premisas se presenta a continuación las Unidades de Gestión Ambiental sobre las cuales se ubica el proyecto, señalando sus políticas, sus lineamientos y por supuesto su vinculación con el proyecto.

Los criterios de ordenamiento ecológico del territorio se basan en el Ordenamiento Ecológico del Estado de Durango modificado en el 2016, el presente proyecto se ubica en las UGA No. 56 denominada Superficie de gran meseta 11, tiene una política de Conservación (C) y a las cuales se le han asignados determinados lineamientos y criterios ecológicos que se presentan en las tablas posteriores.

## DIAGNÓSTICO Y LINEAMIENTOS

**Superficie:** 8331.1 Km<sup>2</sup>

**Coordenadas extremas:**

Xmax: 448862

Xmin: 319962

Ymax: 2951610

Ymin: 2750510

**Municipios que abarca:** Canelas; Guanaceví;

Ocampo; Otáez; San Bernardo; Santiago

Papasquiaro; Tepehuanes; Topia

**Tipo de suelo (Km<sup>2</sup>):** Cambisol éutrico: 211.7; Cambisol crómico: 392.84; Cambisol dístico: 65.12; Cambisol húmico: 97.33; Feozem háplico: 1343.91; Fluvisol éutrico: 108.54; Litosol: 2265.73; Planosol éutrico: 19.09; Regosol éutrico: 3655.99; Regosol calcárico: 12.46; Regosol dístico: 1.09; Vertisol crómico: 60.48; Vertisol pélico: 16.52; Xerosol háplico: 55.84; Xerosol lúvico: 24.47

**Altitud (msnm):** Cota máxima: 3282; Cota mínima: 824

**Cobertura del suelo (Km<sup>2</sup>):** Agricultura de Temporal: 297.08; Bosque de Ayarín: 34.96; Bosque de Encino: 295.84; Bosque de Encino-Pino: 430.01; Bosque de Pino: 3337.63; Bosque de Pino-Encino: 1097.97; Pastizal Inducido:

**Rangos de pendiente (Km<sup>2</sup>):** Plana (0° a 1°): 71.91; Ligeramente suave (1° a 3°): 421.23; Suave (3° a 5°): 521.72; Moderada (5° a 15°): 2794.82; Fuerte (Mayor a 15°): 4521.27

185.69; Pastizal Natural: 36.42; Selva Baja Caducifolia: 0.89; Vegetación Secundaria Arbórea de Bosque de Ayarín: 4.83; Vegetación Secundaria Arbórea de Bosque de Encino: 77.25; Vegetación Secundaria Arbórea de Bosque de Encino-Pino: 168.83; Vegetación Secundaria Arbórea de Bosque de Pino: 285.39; Vegetación Secundaria Arbórea de Bosque de Pino-Encino: 369.75; Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque de Encino: 97.35; Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque de Encino-Pino: 34.86; Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque de Pino: 1010.68; Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque de Pino-Encino: 459.97; Vegetación Secundaria Arbustiva de Pastizal: 103.36; Vegetación Secundaria Herbácea de Bosque de Pino: 1.83; Zona Urbana: 0.5

**Litología superficial (Km<sup>2</sup>):** Ígnea extrusiva: 8157.55; Ígnea intrusiva: 10.68; Sedimentaria: 157.13; Volcanosedimentaria: 5.74

**Localidades y población:** Población Total: 11,179 habitantes; Localidades: 152; Localidad con población máxima: Ciénega de Nuestra Señora de Guadalupe (1,720 hab.)

**Superficie vulnerable a erosión (Categorías alta y muy alta):** 356.1975 Km<sup>2</sup>

**Ecosistemas vulnerables:** Sin identificar

**Impacto ambiental potencial (Vegetación susceptible de cambio):** Bosque; Pastizal

**Aptitudes sectoriales:**

Conservación de la Biodiversidad: Alta: 3%; Media: 97%

Forestal Maderable: Alta: 6%; Media: 61%; Baja: 33%

## ESTRATEGIA ECOLÓGICA

- **Política ambiental:** Conservación.
- **Usos a promover:** Conservación de la Biodiversidad; Aprovechamiento Forestal Maderable.
- **Lineamiento ambiental:** Se mantiene el desarrollo de actividades de aprovechamiento forestal maderable sustentable, manteniendo la cubierta de vegetación natural descrita en la UGA.
- **Criterios de regulación ecológica:** BIO01; FORM01; FORM02; FORM03; FORM04; FORM05; URB08.

**Tabla III 3 Vinculación del proyecto con el lineamiento ecológico de la UGA 56**

<b>UGA</b>	<b>Lineamiento</b>	<b>Vinculación con el proyecto</b>
56	Se mantiene el desarrollo de actividades de aprovechamiento forestal maderable sustentable, manteniendo la cubierta de vegetación natural descrita en la UGA.	Para el establecimiento del proyecto es necesario la remoción de la vegetación existente en el área propuesta a CUSTF por lo que se hará de forma cuidadosa evitando dañar la vegetación que se encuentra en el perímetro del área, además que para compensar esta actividad se harán trabajos de reforestación con especies de la región en las áreas adyacentes al proyecto.

**Tabla III 4 Vinculación del proyecto con los criterios de regulación ecológica de la UGA 56**

<b>Clave</b>	<b>Criterio</b>	<b>Vinculación con el proyecto</b>
BIO01	Se deberán fomentar programas Interinstitucionales enfocados a la reintroducción de flora y fauna nativa en aquellas áreas donde hayan sido desplazadas o afectadas por actividades previas.	Para la ejecución del proyecto se tienen elaborados programas de reforestación con especies nativas, por lo tanto, se considera que esta acorde al criterio de regulación.
FORM01	Los aprovechamientos forestales deberán buscar la permanencia de corredores faunísticos.	El desarrollo del proyecto no afecta la movilidad de la fauna silvestre ya que no se genera ninguna barrera, de acuerdo a esto se considera que no se contraviene el criterio de regulación.
FORM02	Se deberán fomentar viveros en los que se propaguen las especies sujetas al aprovechamiento forestal.	Se tiene de conocimiento que en la región hay viveros, cuya producción de planta son de especies de la zona, en los programas de reforestación y reintroducción de flora, el proyecto hará uso del material proveniente de los viveros de la región.
FORM03	Para el óptimo desarrollo de aprovechamientos forestales es necesario prevenir los incendios mediante la apertura de guardarrayas entre predios colindantes, limpieza y control de material combustible y la integración de brigadas preventivas.	Dentro de las actividades del proyecto se contemplará la limpieza y control del material combustible.
FORM04	En las zonas sujetas a aprovechamiento forestal se promoverá realizar labores de conservación de suelos.	Dentro de las medidas de mitigación y compensación, se tiene contemplado realizar actividades de restauración y conservación de suelos, esto permite que el desarrollo del

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO: L.D. 34.5 KV “ARROYO DE LA PIEDRA”, MUNICIPIO DE TOPIA, DURANGO.**

<b>Clave</b>	<b>Criterio</b>	<b>Vinculación con el proyecto</b>
		proyecto, se alinee con este criterio de regulación.
FORM05	En la apertura de caminos, durante los aprovechamientos forestales es necesario evitar la modificación u obstrucción de corrientes de aguas superficiales.	No se pretende la apertura de nuevos caminos.
URB08	Las localidades con poblaciones mayores a 1000 habitantes deberán contar con sistemas para el manejo y tratamiento de sus aguas residuales.	El criterio no le aplica a este proyecto, no es de giro urbano.

*Programa de Ordenamiento Ecológico del Municipio de Topia, Durango*

El Ordenamiento Ecológico es un instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos.

El municipio de Topia no cuenta con un Programa de Ordenamiento Ecológico Municipal, por lo tanto, no existen lineamientos que regulen o impidan la construcción de la línea eléctrica.

De acuerdo a la página consultada de SEMARNAT<sup>2</sup> no se tiene decretado algún tipo de ordenamiento ecológico para el municipio de Topia, Durango.

***Planes y Programas de Desarrollo Urbano Estatales, Municipales o, en su caso, de centro de Población.***

**Plan Estatal de Desarrollo 2016 – 2022 de Durango.**

Luz eléctrica. De los servicios analizados, el de energía eléctrica resulta tener la mayor cobertura en la entidad, alcanzando el 97.7% del total de viviendas habitadas, y en 35 municipios del Estado la

<sup>2</sup> <https://www.semarnat.gob.mx/gobmx/ordenamiento.html>

cobertura del servicio eléctrico es superior al 90% de las viviendas particulares habitadas. Sobresalen 10 de estos, ya que los rezagos en la cobertura del servicio no llegan al 1% de las viviendas.

En el Estado, el rezago de viviendas sin energía eléctrica ha disminuido de un 3.6% en el año 2010 a un 2.2% en 2015; no obstante, todavía es superior al rezago nacional de 1.02%. Esto se deriva de la baja cobertura que aún persiste en algunos municipios como Mezquital, donde apenas 44 de cada 100 viviendas cuentan con el servicio eléctrico, así como Tamazula, donde la cobertura es de 83 por cada 100 viviendas o Pueblo Nuevo con 87 de cada 100 viviendas.

Cabe señalar que del año 2010 al 2015 el rezago en la cobertura de energía eléctrica se redujo en casi todos los municipios del Estado, con excepción de San Bernardo, en donde la cobertura permaneció prácticamente constante. Por otro lado, en algunos municipios se observaron grandes avances en la disminución de los rezagos como en el municipio de Canelas al pasar de un rezago del 41.6% de las viviendas en 2010 a un 8.59% en 2015, y Topia, que pasó de un 37.4 a un 5.28% de viviendas con rezago.

La cobertura de servicios básicos en las viviendas en el Estado se encuentra cercana al promedio nacional; no obstante, si comparamos las coberturas de los estados de la región norte del país se puede observar que Durango se encuentra en los últimos lugares en todos los indicadores.

Uno de los objetivos de este plan de desarrollo es 1.4. Reducir los rezagos de los servicios básicos y de espacios públicos en beneficio de las comunidades con mayor población vulnerable.

Y su primer punto es Disminuir los rezagos en los servicios básicos mediante la construcción y mejoramiento de obras de agua potable, drenaje y energía eléctrica.

Por lo tanto, este proyecto contribuiría a cumplir las metas de este plan de desarrollo urbano.

### **Plan Municipal de Desarrollo 2019 -2022 Topia<sup>3</sup>**

Cabe destacar que la presenta línea de electrificación es para realizar el bombeo de agua potable que suministrara a algunas colonias pertenecientes a la cabecera municipal.

---

<sup>3</sup> <https://drive.google.com/file/d/1zL1TuMu9jDdSJyv9ph-vE9JrdgHe3jMp/view>

Dentro del Plan Municipal de Desarrollo de Topia se tiene e contemplada en la estrategia:

#### 4.3 Manejo Integral del Agua

Objetivo: Satisfacer las necesidades de abasto del recurso agua del municipio, asegurando su calidad y disponibilidad a través de sistemas eficientes de extracción, distribución, tratamiento y reúso; así como el aprovechamiento del agua residual, pluvial y recarga del acuífero.

Cuyas líneas de acción para esto son:

4.3.1 Supervisar que la infraestructura hidráulica de la red de agua potable en municipio, no genere desperdicio de agua potable.

4.3.2 Supervisar el uso sustentable del agua, en los sectores minero, forestal y ganadero, colaborando con el **sector productivo para proporcionar los insumos e infraestructura necesaria para este fin.**

Es en este último donde se da como prioridad el establecimiento de la infraestructura necesaria para este fin.

4.3.3 Elaborar de un plan integral de manejo de agua potable, saneamiento y pluvial como instrumento de diagnóstico, análisis y propuesta de solución en el municipio.

#### **Normas oficiales mexicanas**

Las NOM's se encuentran conformadas por una serie de preceptos, con los cuales se regulan de manera técnica los procesos, productos, sistemas, actividades, métodos de producción, operación y servicios, instalaciones y por último la terminología, por medio del establecimiento de lineamientos y criterios que servirán para poder verificar el cumplimiento de las facultades de su aplicación.

Dichas normas son de carácter obligatorio dentro del territorio nacional, por lo que a continuación se presenta la vinculación de las normas oficiales mexicanas que tiene efecto sobre el proyecto L.D. 34.5 Arroyo de la Piedra, municipio de Topia, Dgo.

#### **Normas Oficiales Mexicanas y su vinculación con el proyecto**

<b>Normas Oficiales Mexicanas</b>	<b>Vinculación con el proyecto y acciones a realizar</b>
<p>NOM-001-SEMARNAT-1996. Límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales<sup>4</sup>.</p>	<p>Para la ejecución de este proyecto se contratará a personas aledañas a las comunidades, por lo que solo se emplearán sanitarios portátiles en la etapa de desmonte y despalme.</p>
<p>NOM-041-SEMARNAT-2006. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible<sup>5</sup>, y NOM-045-SEMARNAT-2006. Niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible<sup>6</sup>.</p>	<p>Las propiedades físico-químicas de la atmósfera podrían ser alteradas de manera temporal y local, por los gases y humos generados durante el manejo de vehículos. En ambos casos se producirá su dispersión por la acción del viento, lo cual es favorecido por las características de la zona, al no existir barreras físicas que impidan este fenómeno. Aun así se cuidará que los vehículos se encuentren debidamente afinados y con el mantenimiento preventivo apropiado.</p>
<p>NOM-045-SEMARNAT-2006 Protección ambiental.- Vehículos en circulación que usan diésel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba</p>	<p>Para poder dar cumplimiento a la presente norma, se considerará como obligación para la empresa contratista, el hecho de que los vehículos cuyo combustible sea el diésel y que se utilicen para las actividades de remoción de la vegetación, estén sometidos a la medición de sus emisiones y opacidad.</p>
<p>NOM-052-SEMARNAT-2005. Que establece las características, el procedimiento de</p>	<p>El personal, como medida de prevención, observará lo estipulado en esta norma, en todas y cada una de las etapas del proyecto. De esta manera, será posible identificar claramente</p>

<sup>4</sup> Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 06 de enero de 1997.

<sup>5</sup> Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 6 de marzo de 2007 y su modificación del 28 de diciembre de 2011.

<sup>6</sup> Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 13 de septiembre de 2007.

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO: L.D. 34.5 KV “ARROYO DE LA PIEDRA”, MUNICIPIO DE TOPIA, DURANGO.**

<b>Normas Oficiales Mexicanas</b>	<b>Vinculación con el proyecto y acciones a realizar</b>
identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos <sup>7</sup> .	cuando un residuo generado durante el desarrollo del proyecto es peligroso, procediendo a realizar su manejo, almacenamiento y disposición de acuerdo con la normatividad aplicable.
NOM-054-SEMARNAT-1993. Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos <sup>8</sup> .	El personal, como medida de prevención, observará lo estipulado en esta norma, en todas y cada una de las etapas del proyecto. De esta manera, será posible identificar claramente cuando los residuos peligrosos generados durante el desarrollo del proyecto presentan incompatibilidad, con el fin de realizar un manejo, almacenamiento y disposición adecuada de dichos residuos de manera separada.
NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental-especies nativas de México de flora y fauna silvestres-categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-lista de especies en riesgo <sup>9</sup> .	Se ejecutarán programas de rescate y reubicación de flora y fauna, esto permite que el desarrollo del proyecto esté acorde con el criterio de regulación.
NOM-080-SEMARNAT-1994. Límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición <sup>10</sup> .	Se cuidará que los vehículos utilizados en las diversas actividades del proyecto cuenten con el mantenimiento preventivo apropiado y de ser necesario, serán dotados con silenciadores.

<sup>7</sup> Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 23 de junio de 2006.

<sup>8</sup> Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 22 de octubre de 1993.

<sup>9</sup> Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 30 de diciembre de 2010.

<sup>10</sup> Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 13 de enero de 1995.

Del análisis elaborado, se puede deducir en relación al cumplimiento de los requerimientos que estipulan preceptos jurídicos.

Que de ninguna manera se rebasará alguna de las disposiciones jurídicamente vinculantes con el proyecto, ni con la remoción de vegetación necesaria para poder establecer "el circuito eléctrico".

Como resultado del cabal cumplimiento a lo establecido por la Ley de Aguas Nacionales, así como a su Reglamento, de ninguna manera se propiciará el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación (recarga de mantos acuíferos).

Prácticamente no se provocará alteración alguna en los índices de erosión, como consecuencia del cumplimiento de las disposiciones aplicables y la ejecución de las medidas propuestas.

### **Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.**

A continuación, se transcriben los artículos de la Constitución mexicana que resultan relevantes.

Artículo 4. Toda persona tiene derecho a un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar. (Diario Oficial de la Federación, 28 de junio de 1999).

Artículo 25. Corresponde al Estado la rectoría del desarrollo nacional para garantizar que este sea integral y sustentable, que fortalezca la soberanía de la nación y su régimen democrático y que, mediante el fomento del crecimiento económico y el empleo y una más justa distribución del ingreso y la riqueza, permite el pleno ejercicio de la libertad y la dignidad de los individuos, grupos y clases sociales, cuya seguridad protege esta Constitución (Diario Oficial de la Federación el 28 de junio de 1999).

El Estado planeará, conducirá, coordinará y orientará la actividad económica nacional, y llevará a cabo la regulación y fomento de las actividades que demande el interés general en el marco de libertades que otorga esta Constitución. (Diario Oficial de la Federación el 03 de febrero de 1983).

Al desarrollo económico nacional concurrirán, con responsabilidad social, el sector público, el sector social y el sector privado, sin menoscabo de otras formas de actividad económica que contribuyan al desarrollo de la nación. (Diario Oficial de la Federación el 03 de febrero de 1983).

Vinculación. El artículo 25 constitucional determina el papel del estado mexicano como rector de la economía nacional, y se le atribuye el poder de dictar las medidas necesarias para asegurar que en el país se consolide un modelo de desarrollo económico, que por un lado sea democrático, atendiendo a los principios de igualdad, libertad y dignidad de todos los mexicanos y por el otro, al incluir el concepto de responsabilidad social (tercer párrafo del artículo 25 constitucional) y de sustentabilidad (cuarto párrafo del artículo 4 constitucional) que, éste desarrollo se consolide de manera armónica y respetuosa del medio ambiente, elevándose la calidad de vida de los habitantes, pero también la del planeta en beneficio de las generaciones futuras que dependan de este para su subsistencia.

En este sentido, los Artículos 4 y 25 Constitucionales se suman al esfuerzo de crear los instrumentos normativos indispensables para que los fenómenos económicos y sociales no repercutan en un grave riesgo para el medio ambiente y en consecuencia para la humanidad. De lo anterior se desprende que el Estado está obligado a fomentar y propiciar que las personas, empresas del sector público, social o privado realicen sus actividades productivas con un alto respeto a los valores ecológicos de los sitios donde asiente sus negocios o actividades.

#### **Convenios o tratados internacionales.**

##### **Protocolo de Kyoto de la convención marco de las naciones unidas sobre el cambio climático.**

Aplicará y/o seguirá elaborando políticas y medidas de conformidad con sus circunstancias nacionales, por ejemplo, las siguientes:

- Fomento de la eficiencia energética en los sectores pertinentes de la economía nacional;
- Limitación y/o reducción de las emisiones de metano mediante su recuperación y utilización en la gestión de los desechos, así como en la producción, el transporte y la distribución de energía.

Formularan, aplicaran, publicaran y actualizaran periódicamente programas nacionales y, en su caso, regionales que contengan medidas para mitigar el cambio climático y medidas para facilitar una adaptación adecuada al cambio climático; tales programas guardarían relación, entre otras cosas, con los sectores de la energía, el transporte y la industria, así como con la agricultura, la silvicultura y la gestión de los desechos. Es más, mediante las tecnologías y métodos de adaptación para la mejora de la planificación espacial se fomentaría la adaptación al cambio climático.

Agenda 21.

Contempla la ejecución de programas integrados de medio ambiente y desarrollo a nivel local, teniendo en cuenta las tendencias y los factores demográficos.

La combinación del crecimiento de la población mundial y la producción con modalidades de consumo no sostenibles causa presiones cada vez más graves sobre la capacidad de la Tierra para sustentar la vida. Esos procesos interactivos afectan el uso de la tierra, el agua, el aire, la energía y otros recursos. Si la gestión no es correcta, las ciudades que crecen rápidamente tropiezan con grandes problemas ambientales.

El aumento del número y el tamaño de las ciudades exigen que se preste mayor atención a cuestiones de gobierno local y gestión municipal. Los factores humanos son elementos fundamentales para el examen de esta intrincada red de relaciones, que deberían tenerse en cuenta adecuadamente al formular políticas amplias para el desarrollo sostenible.

En esas políticas se debería prestar atención a las relaciones entre las tendencias y los factores demográficos, la utilización de los recursos, la difusión adecuada de tecnología, y el desarrollo. En las políticas de población debería reconocerse también la influencia de los seres humanos sobre el medio ambiente y el desarrollo. Es necesario aumentar la comprensión de este aspecto entre los responsables de la adopción de decisiones en todos los niveles y proporcionar mejor información en la que se puedan basar las políticas nacionales e internacionales, así como un marco conceptual para interpretar esa información.

En los países industrializados, las modalidades de consumo de las ciudades están imponiendo una fuerte carga sobre el ecosistema mundial, en tanto que los asentamientos del mundo en desarrollo necesitan más materia prima, energía y desarrollo económico simplemente para superar los problemas económicos y sociales básicos. Las condiciones de los asentamientos humanos en muchas partes del mundo, en particular en los países en desarrollo, están deteriorándose principalmente como resultado de los bajos niveles de inversión en ese sector, atribuibles a las limitaciones globales en materia de recursos de esos países.

Además, los países en desarrollo deberían promover la capacitación y las investigaciones tecnológicas mediante los esfuerzos conjuntos de donantes, organizaciones no gubernamentales y empresas privadas en esferas como las de reducción de desechos, calidad del agua, ahorro de energía, producción sin riesgo de productos químicos y transporte menos contaminante.

Se debería prestar asistencia en los planos nacional y local a los países en desarrollo para que adopten un criterio integrado para el suministro de agua, energía, saneamiento, avenamiento y gestión de los desechos sólidos, y los organismos externos de financiación deberían asegurarse de que se aplicara ese criterio particularmente al mejoramiento de la infraestructura ambiental en asentamientos no planificados sobre la base de reglamentos y normas en los cuales se tengan presentes las condiciones de vida y los recursos de las comunidades a que han de servir.

Promoción de sistemas sostenibles de energía y transporte en los asentamientos humanos bases para la acción. La mayor parte de la energía comercial y no comercial producida en la actualidad se utiliza en los asentamientos humanos y se destina a ellos; el sector de los hogares utiliza un porcentaje considerable de dicha energía. Los países en desarrollo hacen frente actualmente a la necesidad de aumentar su producción de energía para acelerar el desarrollo y mejorar las condiciones de vida de su población, y de reducir al mismo tiempo los costos de producción de la energía y la contaminación producida por ésta. El incremento de la utilización eficaz de la energía con objeto de reducir sus efectos contaminantes y de promover la utilización de fuentes de energía renovables debería tener prioridad en toda medida adoptada para proteger el medio ambiente urbano.

Los países desarrollados, en su calidad de principales consumidores de energía, enfrentan la necesidad de proceder a la planificación y gestión de la energía, promover otras fuentes de energía renovables y evaluar los costos que representan para el ciclo de vida los sistemas y prácticas actuales.

Como se puede observar, el proyecto se ajusta a los tratados internacionales, ya que se utilizará tecnología de punta y se establecen medidas de prevención y mitigación adecuadas.

### **Leyes y sus Reglamentos.**

#### **Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS) y su Reglamento.**

La LGDFS fue publicada en el DOF el 5 de junio de 2018 y su última reforma<sup>11</sup> el 26 de abril de 2021; es aplicable al Proyecto debido a que se emplazará en una zona con cobertura vegetal forestal, es por ello que, requiere la elaboración y presentación de un Estudio Técnico Justificativo y obtener la autorización correspondiente para llevar a cabo el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, al respecto se tienen lo siguiente:

**Artículo 1.** La presente Ley es reglamentaria del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, sus disposiciones son de orden e interés público y de observancia general en todo el territorio nacional, y tiene por objeto regular y fomentar la conservación, protección, restauración, producción, ordenación, el cultivo, manejo y aprovechamiento de los ecosistemas forestales del país y sus recursos, así como distribuir las competencias que en materia forestal correspondan a la Federación, los Estados, el Distrito Federal y los Municipios, bajo el principio de concurrencia previsto en el artículo 73 fracción XXIX inciso G de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, con el fin de propiciar el desarrollo forestal sustentable.

Cuando se trate de recursos forestales cuya propiedad corresponda a los pueblos y comunidades indígenas se observará lo dispuesto por el artículo 2 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. En este caso el predio donde se construirá el Proyecto es de tipo ejidal y de tipo particular.

**Artículo 7.** Para los efectos de esta Ley se entenderá por:

V. Cambio de uso del suelo en terreno forestal: La remoción total o parcial de la vegetación de los terrenos forestales para destinarlos a actividades no forestales;

XL. Terreno forestal: El que está cubierto por vegetación forestal;

XLI. Terreno preferentemente forestal: Aquel que habiendo estado, en la actualidad no se encuentra cubierto por vegetación forestal, pero por sus condiciones de clima, suelo y topografía resulte más apto para el uso forestal que para otros usos alternativos, excluyendo aquéllos ya urbanizados;

---

<sup>11</sup> [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/16\\_240316.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/16_240316.pdf) Consultado el 28 de junio de 2021.

XLV. Vegetación forestal: El conjunto de plantas y hongos que crecen y se desarrollan en forma natural, formando bosques, selvas, zonas áridas y semiáridas, y otros ecosistemas, dando lugar al desarrollo y convivencia equilibrada de otros recursos y procesos naturales;

Título Tercero De la política Nacional en materia forestal Capítulo II De los instrumentos de la Política Forestal Sección 5 Del Registro Forestal Nacional. El proyecto a construir será sobre un área considerada forestal, de manera tal, que la infraestructura a instalar respetará de la mejor manera, impactar lo menos posible el ambiente original. Aunado a esto se mitigará los efectos negativos causados con la reforestación en el Sisma Ambiental con plantas nativas.

Con forme a lo anterior, se deberá cumplir lo dispuesto en los Artículos 93 y 98 de la LGDFS, relativos a la autorización para el cambio de uso del suelo en terrenos forestales y el depósito al fondo forestal por concepto de compensación ambiental, que a la letra señalan lo siguiente:

**Artículo 93.**

*La Secretaría solo podrá autorizar el cambio de uso de suelo en terrenos forestales por excepción, previa opinión técnica de los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate y con base en los estudios técnicos justificativos cuyo contenido se establecerá en el Reglamento, los cuales demuestren que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados se mantenga, y que la erosión de los suelos, la capacidad de almacenamiento de carbono, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación se mitiguen en las áreas afectadas por la remoción de la vegetación forestal.*

*Las autorizaciones que se emitan deberán integrar un programa de rescate y reubicación de especies de la flora y fauna afectadas y su adaptación al nuevo hábitat conforme se establezca en el Reglamento. Dichas autorizaciones deberán sujetarse a lo que, en su caso, dispongan los programas de ordenamientos ecológicos correspondientes, las Normas Oficiales Mexicanas y demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables.*

El uso del suelo propuesto se considera más productivo a largo plazo que el que tiene actualmente, como deberá demostrarse en el Estudio Técnico Justificativo que al efecto se someta a evaluación ante la SEMARNAT.

**Artículo 98:**

*Los interesados en el cambio de uso de suelo en terrenos forestales deberán comprobar que realizaron el depósito ante el Fondo Forestal Mexicano, por concepto de compensación ambiental, para que se lleven a cabo acciones de restauración de los ecosistemas que se afecten, preferentemente dentro de la cuenca hidrográfica en donde se ubique la autorización del proyecto, en los términos y condiciones que establezca el Reglamento.*

Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (RLGDFS)

El RLGDFS se publicó en el DOF con fecha 21 de febrero de 2005 y su última reforma<sup>12</sup> fue el 9 de diciembre de 2020, el Proyecto se vincula con los siguientes Artículos:

**“Artículo 139:**

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

*Junto con la solicitud deberá presentarse el estudio técnico justificativo,  
...”*

**Artículo 141:**

*Los estudios técnicos justificativos a que se refiere el artículo 93 de la Ley, deberán contener, por lo menos, lo siguiente: .....*

*....La propuesta de programa a que se refiere la fracción IX del presente artículo deberá incluir el nombre de las especies a rescatar, la densidad de plantación, el Plano georeferenciado del sitio donde serán reubicadas dentro del ecosistema afectado, preferentemente en áreas vecinas o cercanas a donde se realizarán los trabajos de Cambio de uso de suelo, así como las acciones que aseguren al menos un ochenta por ciento de supervivencia de las referidas especies, los periodos de ejecución de dichas acciones y de su mantenimiento.*

---

<sup>12</sup> [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg\\_LGDFS\\_311014.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LGDFS_311014.pdf) Consultado el 28 de junio de 2021

*.....Para efectos de lo previsto en la fracción XIV del presente artículo, los interesados identificarán los criterios de los programas de ordenamiento ecológico que emitan las autoridades competentes de los tres órdenes de gobierno, atendiendo al uso que se pretende dar al Terreno forestal.*

La solicitud de autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales será presentada ante la Secretaría por medio de la exhibición del Estudio Técnico Justificativo (ETJ), así como también será de observancia el Artículo 141 del presente Reglamento, y se incluirá el programa de rescate y reubicación de especies forestales en el estudio, esto de acuerdo con el artículo 141.

**Artículo 145:**

*La Secretaría o la ASEA determinarán el monto económico de Compensación ambiental correspondiente, de conformidad con lo establecido en el artículo 152 de este Reglamento y notificará al solicitante para que realice el Depósito respectivo ante el Fondo, en un plazo que no exceda de treinta días hábiles siguientes a que surta efectos dicha notificación.*

**Artículo 152:**

- I. "Los costos de referencia para reforestación o restauración y su mantenimiento, que para tal efecto establezca la Comisión. Los costos de referencia y la metodología para su estimación serán publicados en el Diario Oficial de la Federación y podrán ser actualizados de forma anual, y*
- II. El nivel de equivalencia para la compensación ambiental, por unidad de superficie, de acuerdo con los criterios técnicos que establezca la Secretaría. Los niveles de equivalencia deberán publicarse en el Diario Oficial de la Federación.*

Para dar cumplimiento con lo antes mencionado, una vez obtenida la autorización del ETJ, se realizará el depósito antes aludido en total apego a dicho precepto.

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

La LGEEPA representa la principal ley ambiental en nuestro país, se publicó en el DOF el 28 de enero de 1988 y su última reforma el 18 de enero de 2021 (DOF, 2021), su objetivo es establecer los lineamientos encaminados a la preservación, restauración y protección del medio ambiente en México.

Ahora bien, el Proyecto al tratarse de obras relacionadas con la generación de electricidad, se debe apegar con lo dispuesto en el **Artículo 28**, fracción II y VII que a la letra señalan:

“...

*II. Industria del petróleo, petroquímica, química, siderúrgica, papelera, azucarera, del cemento y eléctrica;*

*VII. Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas*

...”

El Proyecto da cumplimiento a lo señalado en el Artículo 28 relativo a las obras o actividades que requieren la evaluación en materia de impacto ambiental, el cual queda regulado por la fracción II y VII de dicho Artículo correspondiente a la industria eléctrica y cambio de uso de suelo en materia de Impacto ambiental. En este caso, el Proyecto ya cuenta con dicha autorización a nivel federal.

El contenido del presente estudio obedece y da cumplimiento con lo indicado en el Artículo 30 de la LGEEPA que indica lo siguiente:

**“Artículo 30 primer párrafo**

*Para obtener la autorización a que se refiere el Artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad 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*

....”

Por lo que se presentó la Manifestación de Impacto Ambiental, en su modalidad regional para dar cumplimiento a los artículos antes indicados para solicitar la autorización en materia de impacto ambiental.

Además, con la finalidad de preservar y conservar las especies de flora y fauna silvestres que se distribuyen de manera natural en el SP, se acatará lo dispuesto en las fracciones I y III del Artículo 79, las cuales se enuncian a continuación:

**Artículo 79 fracción I y III:**

*Para la preservación y aprovechamiento sustentable de la flora y fauna silvestre, se considerarán los siguientes criterios:*

*I. La presentación y conservación de la biodiversidad y del hábitat natural de las especies de flora y fauna que se encuentran en el territorio nacional y en las zonas donde la nación ejerce su soberanía y jurisdicción;*

...

*III. La preservación de las especies endémicas, amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial;*

...”

De acuerdo con lo anterior, durante el diseño del Proyecto se consideró afectar la menor superficie de vegetación forestal, además de proponer acciones y medidas encaminadas a conservar las especies de flora y fauna silvestre, las cuales se encuentran incluidas en las medidas de prevención y mitigación de este documento.

**Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental (RLGEEPA).**

El 30 de mayo del 2000 se publicó en el DOF el REIA, su última reforma<sup>13</sup> fue el 31 de octubre de 2014. De acuerdo con la naturaleza del presente Proyecto el estudio de la MIA será ingresado ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), dando cumplimiento con el Artículo 5 del REIA, esto de acuerdo con el tipo de obra o actividad que se va a desarrollar y partiendo de los siguientes incisos.

---

<sup>13</sup> [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg\\_LGEEPA\\_MPCCA\\_311014.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LGEEPA_MPCCA_311014.pdf) Consultado el 28 de junio de 2021.

**Capítulo II, Artículo 5 inciso K y O:**

*Quienes pretendan llevar a cabo alguno de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:*

...

*Inciso K) Industria Eléctrica:*

...

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

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

...

**Inciso O) Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas:**

*I. Cambio de uso de suelo para actividades...de desarrollo inmobiliario...o para el establecimiento de instalaciones...de servicios en predios con vegetación forestal...o la eliminación o fragmentación del hábitat de ejemplares de flora o fauna sujetos a un régimen de protección especial de conformidad con las Normas Oficiales Mexicanas y otros instrumentos jurídicos aplicables...*

**Ley General de Vida Silvestre (LGVS).**

Resulta relevante señalar que el proyecto se ajusta a los objetivos de la Ley General de Vida Silvestre, en cuanto a que, si bien es factible afectar individuos de especies silvestres, está se limita a individuos y en ningún momento se pone en riesgo poblaciones o especies mismas, considerando para tal hecho, que los rangos de distribución de las especies identificadas son mayores al predio y al mismo SA.

Adicionalmente, se proponen medidas específicas para evitar o minimizar las afectaciones a individuos y en último caso, se pretende la conservación de un porcentaje relevante del predio como área de protección para poblaciones de especies de flora y fauna silvestre.

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO: L.D. 34.5 KV "ARROYO DE LA PIEDRA", MUNICIPIO DE TOPIA, DURANGO.**

CRITERIO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
<p>Artículo 18.</p> <p>Los propietarios y legítimos poseedores de predios en donde se distribuye la vida silvestre, tendrán el derecho a realizar su aprovechamiento sustentable y la obligación de contribuir a conservar el hábitat conforme a lo establecido en la presente Ley; asimismo podrán transferir esta prerrogativa a terceros, conservando el derecho a participar de los beneficios que se deriven de dicho aprovechamiento. Los propietarios y legítimos poseedores de dichos predios, así como los terceros que realicen el aprovechamiento, serán responsables solidarios de los efectos negativos que éste pudiera tener para la conservación de la vida silvestre y su hábitat.</p>	<p>Bajo los supuestos establecidos en el presente artículo, se propone el desarrollo del proyecto. En este sentido y tal como se establece en el capítulo VI de esta MIA-P, se proponen medidas para garantizar una afectación mínima y no relevante a los individuos de fauna y vida silvestre.</p> <p>Para efectos de cumplir con este artículo, se proponen en el capítulo VI, medidas tendientes a la conservación de especies.</p>
<p>Artículo 58</p> <p>Correspondiente a las especies y poblaciones en riesgo</p>	<p>Para el cumplimiento de este artículo, se proponen en el capítulo VI que previo al inicio de los trabajos de desmonte habrán de llevarse a cabo las tareas de marcado, rescate y recolección del germoplasma de individuos de especies de interés biológico, ecológico y paisajístico, para su reubicación. Acciones dentro de las cuales se pondrá énfasis especial en las especies de la NOM-059-SEMARNAT-2010.</p>
<p>Artículo 99.</p>	<p>No se realizará este tipo de aprovechamiento.</p>

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO: L.D. 34.5 KV "ARROYO DE LA PIEDRA", MUNICIPIO DE TOPIA, DURANGO.**

CRITERIO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
<p>El aprovechamiento no extractivo de vida silvestre requiere una autorización previa de la Secretaría, que se otorgará de conformidad con las disposiciones establecidas en el presente capítulo, para garantizar el bienestar de los ejemplares de especies silvestres, la continuidad de sus poblaciones y la conservación de sus hábitats.</p>	
<p>Artículo 101.</p> <p>Los aprovechamientos no extractivos en actividades económicas deberán realizarse de conformidad con la zonificación y la capacidad de uso determinadas por la Secretaría, de acuerdo con las normas oficiales mexicanas, o en su defecto de acuerdo con el plan de manejo que apruebe la Secretaría.</p>	<p>No se realizará ningún tipo de aprovechamiento.</p>
<p>Artículo 106.</p> <p>Sin perjuicio de las demás disposiciones aplicables, toda persona física o moral que ocasione directa o indirectamente un daño a la vida silvestre o a su hábitat, está obligada a repararlo o compensarlo de conformidad a lo dispuesto por la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.</p>	<p>El presente estudio, obedece de igual manera, al hecho de que existen especies y poblaciones comprendidas dentro del área del proyecto, por lo que se tomarán las medidas pertinentes para la mitigación de los impactos que fuesen a ocasionar las actividades comprendidas en el proyecto, las cuales se especifican en el capítulo VI correspondiente.</p>

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO: L.D. 34.5 KV “ARROYO DE LA PIEDRA”, MUNICIPIO DE TOPIA, DURANGO.**

<b>CRITERIO</b>	<b>VINCULACIÓN CON EL PROYECTO</b>
Los propietarios y legítimos poseedores de los predios, así como los terceros que realicen el aprovechamiento, serán responsables solidarios de los efectos negativos que éste pudiera tener para la conservación de la vida silvestre y su hábitat.	

**Ley de aguas nacionales**

La Ley de Aguas Nacionales fue publicada en el Diario Oficial de la Federación el 1 de diciembre de 1992, y establece en su artículo 1, que:

“La presente Ley es reglamentaria del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de aguas nacionales; es de observancia general en todo el territorio nacional, sus disposiciones son de orden público e interés social y tiene por objeto regular la explotación, uso o aprovechamiento de dichas aguas, su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad para lograr su desarrollo integral sustentable.”

En el artículo 113 fracción III derivado del Título Noveno referente a bienes nacionales a cargo de la “Comisión” se establece que la administración de los cauces de las corrientes de aguas nacionales quedará a cargo de la Comisión Nacional del Agua. Con base en la definición de “Permiso” señalada en el inciso a de la fracción XL del artículo 3, que a letra señala que: son los que otorga el ejecutivo Federal a través de la Comisión o del Organismo de Cuenca que corresponda, conforme a sus respectivas competencias, para la construcción y obras de infraestructura hidráulica y otras de índole diversa relacionadas con el agua y los bienes nacionales a los que se refiere el artículo 113 de la Ley de Aguas Nacionales.

Vinculación. El presente proyecto no plantea la afectación de los cauces superficiales o mantos acuíferos pues de acuerdo al manual de CFE referente a la construcción de instalaciones aéreas en media y baja tensión no se debe instalar estructura alguna cerca de algún cauce de agua que pueda aflojar el terreno o deslavarlo.

### **Ley de la Industria Eléctrica (LIE) y Manual para la interconexión de Centrales Eléctricas y Conexión de Centros de Carga**

La LIE se publicó en el DOF el 11 de agosto de 2014 y tiene por finalidad regular la planeación y el control del Sistema Eléctrico Nacional, el Servicio Público de Transmisión y Distribución de Energía Eléctrica y las demás actividades de la industria eléctrica. Sus disposiciones son de interés social y orden público, y obedecen a lo establecido en el Artículos 25, párrafo cuarto; 27 párrafo sexto y 28, párrafo cuarto de la CPEUM (sección XV 1).

El Artículo 2 párrafo segundo de la LIE establece lo siguiente:

...

La planeación y el control del Sistema Eléctrico Nacional, así como el Servicio Público de Transmisión y Distribución de Energía Eléctrica son áreas estratégicas. En estas materias el Estado mantendrá su titularidad, sin perjuicio de que pueda celebrar contratos con particulares en los términos de la presente Ley. El Suministro básico es una actividad prioritaria para el desarrollo nacional.

Considerando lo anterior, y debido a que el Proyecto es desarrollado por un particular (Promovente Energía Limpia de Miramar, S. de R.L. de C.V.), cuyo objetivo es el de generar energía eléctrica a partir del aprovechamiento de una fuente renovable (radicación solar), de ahí que sea fundamental celebrar un contrato de interconexión con la Comisión Federal de Electricidad Transmisión (CFE Transmisión; Transportista) para evacuar la energía del Proyecto al Sistema Eléctrico Nacional (SEN). Dicho contrato será expedido por la Comisión Reguladora de Energía (CRE), que es el Órgano Regulador Coordinado en materia Energética, conforme al Artículo 12 fracción XV de la LIE:

#### **Artículo 12**

La Comisión Reguladora de Energía está facultada para:

...

“XV: Expedir modelos de contrato de interconexión de Centrales Eléctricas, conexión de Centros de Carga, compraventa por los Generadores Exentos compraventa por los Usuarios de Suministro Básico con Demanda Controlable y los demás que se requieran.

...

Adicionalmente el desarrollo del Proyecto cumplirá con las Reglas del Mercado que rigen al Mercado Eléctrico Mayorista, las cuales se integran por las Bases del Mercado Eléctrico y por las Disposiciones Operativas del Mercado. Cabe señalar que la Secretaría de Energía (SENER) publicó el 9 de febrero de 2018 en el DOF el Acuerdo por el que se emite el Manual para la Interconexión de Centrales Eléctricas y Conexión de Centros de Carga (Manual de Interconexión), en el cual se desarrollan a mayor detalle las Bases del Mercado Eléctrico y establece el procedimiento que observará el Centro Nacional de Control de Energía (CENACE) para la atención de la Solicitud de Interconexión y Conexión en sus distintas modalidades correspondientes, así como el proceso para la realización física de la Interconexión de Centrales Eléctricas o Conexión de Centros de Carga en sus distintas modalidades a la Red Nacional de Transmisión (RNT) y las Redes Generales de Distribución (RGD). Lo anterior con base en principios de eficiencia, transparencia y objetividad, y garantizando el acceso abierto y no indebidamente discriminatorio a la RNT.

De esta manera el Manual de Interconexión establece que el Contrato de Interconexión para Centrales Eléctricas que se utilizará para que particulares tengan acceso abierto y no indebidamente discriminatorio a la RNT será el vigente a la fecha de suscripción del mismo. En este caso el 4 de mayo de 2016 la CRE publicó en el DOF el Contrato de interconexión de acceso abierto y no indebidamente discriminatorio para centrales eléctricas interconectadas a la RNT o a las RGD, el cual está vigente al día de hoy. Dentro de la Cláusula Octava de este Contrato (De la Infraestructura de Interconexión) se menciona que:

Las Partes acuerdan que las obras comprendidas entre la Central Eléctrica y el Punto de interconexión, serán construidas a cargo y entera responsabilidad del Solicitante, quien para tal efecto se obliga a cumplir puntualmente con lo señalado en la Declaración II, incisos b), d), e), y III, inciso a) así como en lo establecido en los Anexos. El Solicitante podrá convenir la contratación de los servicios de un tercero, para la ejecución de la infraestructura a que hace referencia este párrafo.

De manera específica el inciso e) de la Declaración II indica que se tendrá que cumplir con la normatividad en la materia vigente, por lo que a la fecha el Manual de Interconexión es la normatividad vigente que sustituye a los criterios publicados el 2 de junio de 2015 en el DOF . Por tal motivo se establecen las obligaciones y responsabilidades para llevar a cabo la Interconexión de Centrales Eléctricas y Conexión de Centro de Carga a la RNT y/o a las RGD, entre las que se incluyen:

...

### 2.3 Del Solicitante

...

f. Cubrir los costos derivados de los siguientes conceptos:

...

1. Obras de Interconexión o Conexión y de Refuerzo a la RNT o a las RGD;

...

Finalmente, en las Cláusulas Novena (Modificaciones del Punto de Interconexión), Décimo Primera (Instalación del medidor, equipos de medición y de comunicación) y Décima Cuarta (Medición y mantenimiento) del Contrato especifican que:

...

Una vez construidas las ampliaciones y modificaciones necesarias en el Punto de Interconexión, serán aportadas por el Solicitante al (Transportista / Distribuidor / Contratista) de conformidad con DACGMA que emita la CRE.

...

...

El medidor, equipos de medición y de comunicación instalados en el Punto de Interconexión, se aportarán al (Transportista / Distribuidor / Contratista), de conformidad con los términos y condiciones de las DACGMA aprobados por la CRE.

...

...c) De la infraestructura de Interconexión. La operación y mantenimiento de las instalaciones comprendidas entre la Central Eléctrica y el Punto de Interconexión serán con cargo al Solicitante. El Solicitante podrá acordar la contratación de los servicios del (Transportista / Distribuidor / Contratista) o de un tercero para el mantenimiento de la infraestructura construida entre la Central Eléctrica y el Punto de Interconexión. En el caso de que dicha infraestructura hubiere sido aportada por el

Solicitante al (Transportista/ Distribuidor/ Contratista), de conformidad con DACGMA que emita la CRE, la operación y mantenimiento será con cargo a este último...

Considerando lo antes expuesto, el Promoviente del Proyecto tendrá que cubrir los costos de las obras necesarias para interconectar el Proyecto a la RNT y poder evacuar la energía generada. De conformidad con la descripción del Proyecto incluida en el Capítulo II del presente estudio, la infraestructura denominada Subestación Eléctrica de Maniobras (SEM) es la que realiza esta función, por tanto, será necesario que su operación esté a cargo de CFE Transmisión.

De esta manera la SEM tendrá que ser cedida en su totalidad a CFE Transmisión; lo anterior con el objeto de dar cumplimiento con lo establecido en la CPEUM, LIE y demás disposiciones vigentes y aplicables a través de los mecanismos que como bien se mencionó establezca la CRE. Por lo anterior, se deberá elaborar un Estudio Técnico Justificativo, para esta obra.

Cabe señalar que la LIE en su Artículo 4 menciona que las actividades de generación, transmisión, distribución, comercialización y el Control Operativo del Sistema Eléctrico Nacional son de utilidad pública y se sujetarán a obligaciones de servicio público y universal en términos de la LIE y de las disposiciones aplicables, a fin de lograr el cabal cumplimiento de los objetivos establecidos en este ordenamiento legal. Dentro de las obligaciones de servicio público y universal se consideran:

...

III. Cumplir con las disposiciones de impacto social y desarrollo social sustentable establecidas en el Capítulo II del Título Cuarto de esta Ley;

...

En relación con el Proyecto que nos ocupa, este se vincula con los Artículos 117, 118, 119 y 120 del Capítulo II del Impacto Social y Desarrollo Sustentable que a la letra señalan lo siguiente:

Artículo 117:

Los proyectos de infraestructura de los sectores público y privado en la industria eléctrica atenderán los principios de sostenibilidad y respeto de los derechos humanos de las comunidades y pueblos de las regiones en los que se pretendan desarrollar.

Artículo 118:

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO: L.D. 34.5 KV “ARROYO DE LA PIEDRA”, MUNICIPIO DE TOPIA, DURANGO.**

---

La Secretaría deberá informar a los interesados en la ejecución de proyectos de infraestructura en la industria eléctrica sobre la presencia de grupos sociales en situación de vulnerabilidad en las áreas en que se llevarán a cabo las actividades para la ejecución de los proyectos, con el fin de que se implementen las acciones necesarias para salvaguardar sus derechos.

**Artículo 119:**

Con la finalidad de tomar en cuenta los intereses y derechos de las comunidades y pueblos indígenas en los que se desarrollen proyectos de la industria eléctrica, la Secretaría deberá llevar a cabo los procedimientos de consulta necesarios y cualquier otra actividad necesaria para su salvaguarda, en coordinación con la Secretaría de Gobernación y las dependencias que correspondan.

En dichos procedimientos de consulta podrán participar la CRE, las empresas productivas del Estado y sus empresas subsidiarias y filiales, así como los particulares.

**Artículo 120:**

Los interesados en obtener permisos o autorizaciones para desarrollar proyectos en la industria eléctrica deberán presentar a la Secretaría una evaluación de impacto social que deberá contener la identificación, caracterización, predicción y valoración de los impactos sociales que podrían derivarse de sus actividades, así como las medidas de mitigación correspondientes.”

En cumplimiento con los artículos antes citados, la Promovente presentó el 18 de noviembre de 2016 a la Secretaría de Energía (SENER) la Evaluación de Impacto Social (Oficio con número SWT-AS/2016/SWT-AS/2016/015: Anexo XV-2), en la cual se identificó que en el área donde se pretende emplazar el Proyecto no existen grupos sociales de vulnerabilidad. Por otra parte, en el Anexo XV-3 se presenta el Oficio 117.-DGAEISyCP.1196/17 con fecha de 27 de octubre de 2017 que emite la SENER, cuyo resolutive da por cumplida la presentación de la Evaluación de Impacto Social; no obstante, se señala que el Promovente deberá acatar e implementar las medidas y planes que integran dicho estudio, así como inventariar los de agua existentes en el área de Influencia y SP.

**Reglamento de la Ley de la Industria Eléctrica (RLIE)**

La RLIE se publicó el 31 de octubre de 2014 en el DOF y tiene por objeto establecer las disposiciones que regulan la planeación y control operativo del Sistema Eléctrico Nacional, así como las actividades

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO: L.D. 34.5 KV “ARROYO DE LA PIEDRA”, MUNICIPIO DE TOPIA, DURANGO.**

---

de generación, transmisión, distribución y comercialización de la industria eléctrica; procurar el cumplimiento de las obligaciones de Servicio Público de Transmisión y Distribución de Energía Eléctrica y de servicio universal que propicien la operación continua, eficiente y segura de la Industria Eléctrica. De acuerdo con la naturaleza del Proyecto este se vincula con los siguientes Artículos:

**Artículo 86:**

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

**Artículo 87:**

La evaluación de impacto social deberá presentarse en un documento de acuerdo con la guía y el formato que establezca la Secretaría. La responsabilidad respecto del contenido del documento corresponderá a los interesados para obtener permisos o autorizaciones. La evaluación de impacto social contendrá la identificación de los pueblos y comunidades indígenas que se ubican en el área de influencia directa e indirecta del proyecto. La Secretaría emitirá las disposiciones administrativas que contendrán la metodología para la definición del área de influencia directa e indirecta en los proyectos de desarrollo de la industria eléctrica.

La evaluación de Impacto Social contendrá la identificación, caracterización, predicción, y valoración de los impactos sociales positivos y negativos que podrían derivarse del proyecto. Deberán incluir las medidas de prevención y mitigación, así como los planes de gestión social, propuestos por los interesados en desarrollar el proyecto de la industria eléctrica.

La Secretaría emitirá la resolución y las recomendaciones que correspondan a la evaluación del impacto social en un plazo de noventa días naturales, contado a partir de la presentación de dicha evaluación.

La Secretaría emitirá un resolutivo y recomendaciones que corresponda en los términos que se hace referencia en el párrafo anterior. En el supuesto de que la evaluación de impacto social no satisfaga lo dispuesto en la guía a que se refiere este artículo, la Secretaría prevendrá al interesado para que, en un plazo de veinte días hábiles, contado a partir del día siguiente al que reciba dicha prevención, subsane las omisiones.

### **Ley de Transición Energética (LTE)**

El 24 de diciembre de 2015, se publicó en el DOF la LTE y a la fecha no se ha publicado alguna reforma a la misma, tiene por objeto regular el aprovechamiento sustentable de la energía, así como las obligaciones en materia de Energías Limpias y de reducción de emisiones contaminantes de la Industria Eléctrica, manteniendo la competitividad de los sectores productivos.

En su Artículo 2, se menciona que el objeto de la LTE comprende lo siguiente:

Artículo 2 fracción VII.

Apoyar el objetivo de la Ley General de Cambio Climático, relacionado con las metas de reducción de emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero y de generación de electricidad provenientes de fuentes de energía limpia.

El Proyecto se vincula con el Artículo anterior, debido a que su fin es generar energía eléctrica a través de una fuente renovable, como la radiación solar y contribuir en gran medida a reducir la generación de GEI coadyuvando con la LGCC.

Dentro del Artículo 19 se menciona que corresponde a la SEMARNAT lo siguiente:

Artículo 19.

VII. Emitir, de conformidad con la normatividad vigente, las medidas de prevención y de control de contaminación aplicables, considerando las mejores prácticas nacionales e internacionales para la Industria Eléctrica.

Estas medidas deberán estar previstas y contenidas en las autorizaciones en materia de impacto ambiental y en otras autorizaciones aplicables y por tanto, serán materia de verificación por parte de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente.

De esta manera el Proyecto acatará las medidas emitidas por la SEMARNAT adicionales a las incluidas en este estudio.

Artículo 21.

Son instrumentos de planeación de la política nacional de energía en materia de Energías Limpias y Eficiencia Energética los siguientes:

- I. La Estrategia;
- II. El Programa, y
- III. El PRONASE.

La vinculación del Proyecto con los instrumentos de política nacional de energía en materia de energías limpias se incluye en el presente capítulo. Es importante resaltar que, con la publicación de esta Ley, el 24 de diciembre de 2015 se abrogó la Ley para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía (LASE).

#### **Otros.**

No existen sitios arqueológicos, sitios de valor histórico o etnológico, solo aquellos sitios de interés especial que se describen a continuación, a los cuales se les vincula con el proyecto en el supuesto de encontrarse dentro.

#### **Área Natural Protegida (ANP)**

El proyecto no incide en ninguna Área Natural Protegida de carácter Municipal, Estatal o Federal.

#### **Áreas de interés ecológico**



Indicadores de calidad de agua: ND

Biodiversidad: tipos de vegetación: vegetación riparia, bosques tropicales caducifolios, de abetos, de encino, de pino-encino y manchones de mesófilo. En las laderas de las grandes cañadas del río Humaya hay chaparrales y cambios drásticos de vegetación (manchones de bosque mesófilo). Flora característica: bosques de abetos de *Abies duranguensis* y azul *Picea chihuahuensis*. Ictiofauna característica: *Awaous transandeanus*, *Dorosoma smithi*, *Hyporhamphus rosae*, *Poeciliopsis latidens*, *P. prolifica*. Endemismo de peces *Poeciliopsis monacha*; de anfibios y de aves *Euptilotis neoxenus*, *Rhynchopsitta pachyrhyncha*. Especies amenazadas: de peces *Campostoma ornatum*, *Oncorhynchus chrysogaster* y la nutria *Lutra longicaudis annectens*, por desecación de ríos, cacería y degradación del hábitat; de aves *Aquila chrysaetos*, *Euptilotis neoxenus*, *Falco peregrinus*, *Rhynchopsitta pachyrhyncha*.

Aspectos económicos: agricultura, pesca, acuicultura y actividad forestal. Pesquerías de bagre de canal *Ictalurus punctatus*, langostinos *Macrobrachium americanum*, *M. rosenbergii*, *M. tenellum*, lobina negra *Micropterus salmoides*, tilapia azul *Oreochromis aureus* y rana *Rana catesbeiana*. Generación de energía eléctrica.

Problemática:

- Modificación del entorno: construcción de presas y sistemas hidráulicos para control de avenidas, generación de energía eléctrica y riego; explotación forestal y desforestación acelerada. Construcción de carreteras, desmontes y desvío de corrientes. Erosión de suelos.
- Contaminación: por abuso de agroquímicos en la planicie costera; desechos mineros en los altos; uso de herbicidas en campañas antinarcóticos, desechos domésticos y descarga de residuales.
- Uso de recursos: especies introducidas de lirio acuático *Eichhornia crassipes*, langostino *Macrobrachium rosenbergii*, lobina negra *Micropterus salmoides*, tilapia azul *Oreochromis aureus* y rana *Rana catesbeiana*.

Conservación: preocupa la alteración del patrón hidrológico en toda la cuenca y por consiguiente la alteración de la calidad del agua en la planicie costera, la intrusión salina, la erosión de la cuenca y azolvamiento de las costas y la erosión de la línea de costa por construcción de presas. Se requiere del derecho de uso de cuotas de agua para los sistemas limnológicos, la recarga de acuíferos, cuotas de sedimentos para mitigar la erosión costera y un equilibrio en el aporte de sedimentos provenientes de las tierras agrícolas a los humedales. Faltan conocimientos de la flora y la fauna, aplicación plena

de la legislación sobre el uso de plaguicidas, empleo de alternativas en control de plagas; problemas de acceso por narcotráfico y uso permitido de plaguicidas en campañas antinarcóticos. Se recomienda continuar y ampliar el control de malezas acuáticas.

### **VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LA RHP**

La vinculación del proyecto con respecto a esta RHP, se explica de acuerdo a lo siguiente; El proyecto vendrá a modificar algunas áreas de vegetación natural, esta se encuentra por sus características de construcción en la parte media de la micro cuenca, lo que permite que esta cobertura ayude a conservar las áreas sin erosión hídrica y con la menor erosión posible, de acuerdo a esto el proyecto se vincula de la siguiente manera.

Se deben ejecutar acciones como obras de conservación de suelo y agua para de este modo evitar la degradación de los suelos y la pérdida de infiltración.

### **Vinculación en cuanto a su problemática ambiental.**

La vinculación del proyecto en este sentido se basa en los siguientes puntos:

En el punto de desmontes, se vincula ya que el proyecto en sí está promoviendo el desmonte sobre la superficie ya descrita, en este sentido deberán tomarse las medidas y acciones necesarias para mitigar o compensar este impacto, considerándose para ello la realización de una reforestación.

Con la realización del proyecto no se pretende remover la totalidad de la vegetación ahí presente, únicamente se afectará el estrato arbóreo, dejándose el resto de la vegetación que servirá de refugio para la fauna y control de la erosión.

([http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/rhp\\_020.html](http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/rhp_020.html))

### **Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA) Parte alta del Río Humaya**

Descripción

En esta región se presentan los Bosques de Abetos (*Abies duranguensis*) más extensos en el estado de Durango que permiten el desarrollo de una avifauna más distintiva con respecto al resto de los Bosques adyacentes; además existen poblaciones del Abeto azul (*Picea chihuahuensis*) que tal vez sean las más sureñas de su distribución. Presenta también el gradiente típico de la vertiente húmeda de la Sierra Madre Occidental.

#### Vegetación

En la zona se presentan: Bosque de Abetos, de Pino, Encino-Pino, Mesófilo de Montaña, Tropical Deciduo, Tropical Semideciduo.

#### Justificación

La preservación de bosque de abetos de extensiones considerables que soportan comunidades de aves muy distintivas es de gran prioridad, así como de poblaciones de Abeto azul (*Picea chihuahuensis*).

#### Categorías a las que aplica

G-1 *Rhynchopsitta pachyrhyncha*, *Euptilotis neoxenus*

G-2 *Euptilotis neoxenus*

G-3 Bosques de abetos extensos de ladera (no de cañada como en otras regiones de la Sierra Madre Occidental).

MEX-1 *Aquila chrysaetos*, *Falco peregrinus*

#### **VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON EL AICA.**

Conforme al recorrido realizado por la línea eléctrica, durante los trabajos de levantamiento de datos, no se localizaron individuos de *Picea chihuahuensis* o *Abies*, además se propone un programa de rescate y reubicación de fauna, coadyuvando a la conservación de la misma, de igual forma se pretende realizar recorridos de ahuyentamiento durante las labores de preparación del sitio y

construcción de la línea, con el propósito de darle oportunidad sobre todo a las aves de emigrar temporalmente hacia otras zonas.

### **Decretos y programas de manejo de áreas naturales protegidas**

#### **Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional Especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas (RAMSAR)**

Debido a que los humedales son ecosistemas de gran importancia por los procesos hidrológicos y ecológicos que en ellos ocurren y la diversidad biológica que sustentan, fue creada la Convención RAMSAR, que es un tratado internacional que sirve de marco para la conservación y el uso racional de los humedales y sus recursos. Es por lo anterior, que la Convención Ramsar tiene como misión “la conservación y el uso racional de los humedales mediante acciones locales y nacionales y gracias a la cooperación internacional, como contribución al logro de un desarrollo sostenible en todo el mundo” (RAMSAR, 2014).

El 04 de noviembre de 1986 México se adhiere a la Convención RAMSAR tras incluir a la Reserva de la Biosfera Ría Lagartos como humedal de importancia internacional. Este tratado internacional surge de la necesidad de conservar y racionalizar el uso de los humedales al ser considerados ecosistemas de gran importancia por los procesos hidrológicos y/o ecológicos que en ellos ocurren, así como por la diversidad biológica que albergan.

Actualmente nuestro país cuenta con 142 sitios RAMSAR con una superficie total de 8,657,057 de hectáreas. Estos incluyen, entre otros tipos de humedales, manglares, pastos marinos, humedales de alta montaña, arrecifes de coral, oasis, sistemas cársticos y sitios con especies amenazadas.

El sitio Ramsar más cercano al Proyecto se ubica a una distancia de 120 km y se denomina como “Ensenada de Pabellones”, el cual fue designado como sitio RAMSAR el 02 de febrero de 2008, ostenta una superficie de 40.638,7 ha y se ubica en Sinaloa, considerando la distancia a la que se ubica el sitio RAMSAR en mención, se anticipa que la instalación del Proyecto no pone en riesgo ningún humedal o sitio para la conservación de aves migratorias.

## **Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES)**

En 1963 se llevó a cabo una reunión de la Unión Mundial para la Naturaleza, en la cual se aprobó la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES por sus siglas en inglés). El texto fue acordado por 80 países en Washington D.C., Estados Unidos de América el 03 de marzo de 1973, y entró en vigor el 01 de julio de 1975.

La CITES "es un acuerdo internacional concertado entre los gobiernos, que tiene por finalidad velar por el comercio internacional de especímenes de animales y plantas silvestres no constituya una amenaza para su supervivencia" (CITES, s.f). La CITES regula el comercio internacional de algunas especies las cuales se incluyen en tres Apéndices que determinan el grado de protección que necesitan:

- **Apéndice I.** Incluye a las especies en peligro de extinción. La autorización de comercio de estas especies solo se autoriza bajo circunstancias excepcionales,
- **Apéndice II.** Incluye a las especies que no se encuentran en peligro de extinción; sin embargo, su comercio debe controlarse debido a que puede ocasionar una utilización incompatible con su supervivencia, y
- **Apéndice III.** Incluye a las especies que al menos un país ha solicitado que sea incluida en la CITES y de esta forma controlar su comercio.

México se adhirió a la CITES el 02 de julio de 1991, entrando en vigor el 30 de septiembre del mismo año. Existen tres autoridades CITES en el país:

- Autoridad administrativa representada por la Dirección General de Vida Silvestre de la SEMARNAT,
- Autoridad científica está representada por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), y
- Autoridad de aplicación de Ley por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA).

Las diferentes autoridades han establecido una mejor coordinación y colaboración entre ellas desde el año 2000 y se encargan de:

- Asegurar la implementación de la CITES a nivel nacional,
- Preparar los lineamientos de participación de México y atender los foros CITES,
- Desarrollar actividades de difusión de la CITES con académicos, productores, otras instancias de gobierno, ONG, y
- Desarrollar e impartir cursos y talleres de capacitación para la implementación de la CITES a nivel nacional.

De acuerdo con la naturaleza del Proyecto, este no atañe el comercio de ninguna especie; sin embargo, cuando se registren especies incluidas dentro de los apéndices de la CITES en las áreas donde se instalará el Proyecto se establecerán e implementarán medidas de rescate y reubicación con lo que se cumplirá con las obligaciones que tiene México ante la CITES. En este orden el Proyecto no se contrapone al objetivo de la CITES.

## **Conclusiones**

Como parte de los compromisos que México tiene en política internacional y de manera específica con los convenios internacionales como son: la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, el Protocolo de Kioto, el Acuerdo de París, el Convenio sobre la Diversidad Biológica y la Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional como hábitat de aves acuáticas (sitios Ramsar), no se identificó alguna restricción para el desarrollo del Proyecto, por el contrario, este contribuye al cumplimiento de sus objetivos, al considerar durante la selección del SP ubicarlo fuera de cualquier zona que pudiera afectar estas áreas.

El Proyecto se apegará a cada uno de los requerimientos y disposiciones establecidos en las Leyes, Reglamentos y Normas Oficiales Mexicanas descritas en este Capítulo, por ejemplo, con respecto a los instrumentos de planeación a nivel federal y estatal, es proyecto es congruente con dichos instrumentos.

Por otra parte, en cuanto a los planes de desarrollo a nivel municipal, el Proyecto es congruente con sus objetivos de la creación de empleos temporales y contribuir al desarrollo del municipio tal y como se evidenció en el presente Capítulo.

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO: L.D. 34.5 KV “ARROYO DE LA PIEDRA”, MUNICIPIO DE TOPIA, DURANGO.**

---

Las obras y actividades que conlleva el Proyecto son congruentes con el Plan Nacional de Desarrollo, así como como la Estrategia Nacional de Energía (ENE) 2014-2028 y el Programa Sectorial de Energía, pues fortalece la distribución de energía eléctrica, además se generarán empleos directos e indirectos contribuyendo con el desarrollo económico local.

## ÍNDICE DE CONTENIDO

<b>IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO .....</b>	<b>4</b>
<b>Inventario Ambiental .....</b>	<b>4</b>
<b><i>IV.1 Delimitación del área de estudio .....</i></b>	<b>4</b>
<b>IV.2. Caracterización y análisis del sistema ambiental .....</b>	<b>6</b>
<b><i>IV.2.1 Aspectos abióticos.....</i></b>	<b>7</b>
<b><i>IV.2.2 Aspectos bióticos .....</i></b>	<b>34</b>
<b><i>IV.2.3 Paisaje.....</i></b>	<b>77</b>
<b><i>IV.2.4 Medio socioeconómico.....</i></b>	<b>86</b>
<b><i>IV.2.5 Diagnóstico ambiental .....</i></b>	<b>95</b>

## Índice de Tablas

Tabla IV- 1 Unidades de clima presentes en el SA y AID .....	8
Tabla IV- 2 Ubicación de la estación meteorológica .....	10
Tabla IV- 3 Precipitación promedio .....	10
Tabla IV- 4 Granizadas .....	12
Tabla IV- 5 Tormentas eléctricas .....	12
Tabla IV- 6 Geología del SA y AID .....	14
Tabla IV- 7 Provincia fisiográfica en el SA y AID .....	15
Tabla IV- 8 Tipos de suelo en el SA y AID .....	21
Tabla IV- 9 Tipos de suelo en el SA y AID (Segunda parte) .....	21
Tabla IV- 10 Descripción de los tipos de suelos presentes en el SA y AID .....	21
Tabla IV- 11 Sistema hídrico en el SA y AID. ....	30
Tabla IV- 12 Corrientes superficiales en el SA y AID .....	31
Tabla IV- 13 Hidrología del SA y AID donde se ubica el proyecto.....	33
Tabla IV- 14 Descripción del Acuífero: Río San Lorenzo No. 2025 .....	34
Tabla IV- 15 Uso de suelo y vegetación en el SA y AID .....	35
Tabla IV- 16 Coordenadas UTM de ubicación de los sitios de muestreo flor.....	40
Tabla IV- 17 Listado de árboles presentes en el AID y SA.....	42
Tabla IV- 18 Listado de arbustivos presentes en el AID y SA .....	43
Tabla IV- 19 Listado de herbáceas presentes en el AID y SA.....	44
Tabla IV- 20 Tipos vegetación y su estado de conservación presentes en el área del proyecto .....	47
Tabla IV- 21 Componentes florísticos en el área del proyecto por tipo de vegetación .....	47
Tabla IV- 22 Coordenadas de ubicación sitios de muestreo en el área del proyecto .....	49
Tabla IV- 23 Resultados no paramétricos del estrato arbóreo en el área del proyecto .....	52
Tabla IV- 24 Resultados no paramétricos del estrato arbustivo en el área del proyecto .....	53
Tabla IV- 25 Resultados no paramétricos del estrato herbáceo en el área del proyecto .....	54
Tabla IV- 26 Resultados no paramétricos del estrato arbóreo en el en el área del proyecto ...	55

Tabla IV- 27	Especies de flora encontradas por estrato en el área del proyecto	57
Tabla IV- 28	Modelo logarítmico para el estrato arbóreo en el área sujeta a área del proyecto	61
Tabla IV- 29	Modelo logarítmico para el estrato arbóreo en el área sujeta a área del proyecto	62
Tabla IV- 30	Modelo logarítmico para el estrato arbustivo en el área sujeta a área del proyecto	63
Tabla IV- 31	Modelo logarítmico para el estrato herbáceo en el área sujeta a área del proyecto	64
Tabla IV- 32	Modelo logarítmico para el estrato suculentas en el área sujeta a área del proyecto	65
Tabla IV- 33	Cálculo de densidad, frecuencia, cobertura e IVI, Estrato arbóreo en el área sujeta a área del proyecto	69
Tabla IV- 34	Cálculo de densidad, frecuencia, cobertura e IVI, Estrato arbustivo en el área del proyecto	70
Tabla IV- 35	Cálculo de densidad, frecuencia, cobertura e IVI, Estrato herbáceo en el área del proyecto	70
Tabla IV- 36	Cálculo de densidad, frecuencia, cobertura e IVI, Estrato de suculentas en el área del proyecto	71
Tabla IV- 37	Índice de Shannon del estrato arbóreo del área del proyecto	71
Tabla IV- 38	Índice de Shannon para el estrato arbustivo del área del proyecto	72
Tabla IV- 39	Índice de Shannon para el estrato herbáceo del área del proyecto	73
Tabla IV- 40	Índice de Shannon para el estrato de suculentas del área del proyecto	74
Tabla IV- 41	Resumen índice de Shannon de los distintitos estratos presentes en el área del proyecto	74
Tabla IV- 42	Listado potencial de reptiles – peces - anfibios en el SA y AID	75
Tabla IV- 43	Listado potencial de fauna silvestre aves	75
Tabla IV- 44	Listado potencial de fauna silvestre mamíferos	76
Tabla IV- 45	Escala de valores (Fines 1968)	82
Tabla IV- 46	Resumen de la escala de valores	82
Tabla IV- 47	Población potencial de observadores	83
Tabla IV- 48	Valor de "d" (distancia media en km)	84
Tabla IV- 49	Valor de Ac (accesibilidad a los puntos de observación)	84
Tabla IV- 50	Impacto en el valor relativo del paisaje	85
Tabla IV- 51	Número de habitantes en la cabecera municipal	90
Tabla IV- 52	Población económicamente activa	91
Tabla IV- 53	Información general del municipio	92
Tabla IV- 54	Indicadores de carencias sociales	93
Tabla IV- 55	Acceso a los servicios básicos de la vivienda	93
Tabla IV- 56	Volumen de la producción de minerales seleccionados por municipio	94
Tabla IV- 57	Criterios de valoración normativos, Normas Oficiales Mexicanas	95
Tabla IV- 58	Índice de Valor de Importancia por estrato a nivel de AID, SA y AP	98
Tabla IV- 59	Resumen índice de Shannon flora SA y AID	101
Tabla IV- 60	Resumen índice de Shannon flora AP	101
Tabla IV- 61	Especies registradas a nivel de AID y SA y AP	102

Tabla IV- 62 Resumen índice de Shannon fauna AID y SA .....	104
Tabla IV- 63 Resumen índice de Shannon fauna AP .....	104

### Índice de graficas

Gráfica IV- 1 Precipitaciones anuales .....	11
Gráfica IV- 2 Curva de acumulación de especies para el estrato arbóreo área del proyecto ..	58
Gráfica IV- 3 Curva de acumulación de especies para el estrato arbustivo área del proyecto	58
Gráfica IV- 4 Curva de acumulación de especies para el estrato herbáceo área del proyecto	59
Gráfica IV- 5 Curva de acumulación de especies para el estrato suculentas área del proyecto .....	59
Gráfica IV- 6 Estimación de los modelos paramétricos (logarítmica y potencial) arbóreo área del proyecto .....	61
Gráfica IV- 7 Estimación de los modelos paramétricos (logarítmica y potencial) arbóreo área del proyecto .....	62
Gráfica IV- 8 Estimación de los modelos paramétricos (logarítmica y potencial) arbustivo área del proyecto .....	63
Gráfica IV- 9 Estimación de los modelos paramétricos (logarítmica y potencial) herbáceo área del proyecto .....	64
Gráfica IV- 10 Estimación de los modelos paramétricos (logarítmica y potencial) suculentas área del proyecto .....	65
Gráfica IV- 11 Indicadores de carencias sociales (porcentaje de población) .....	94

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

### **Inventario Ambiental**

Existe una relación muy estrecha entre los patrones de distribución de las especies vegetales, el medio físico, la fauna y las actividades antropogénicas esta última altera dichos patrones como un agente externo al alterar las etapas sucesionales o al mantener una en particular como es el objeto de los aprovechamientos forestales. Sin embargo no se ha definido de manera clara y precisa la influencia de los factores presentes, ya que las relaciones entre ellos son muy complejas y no actúan en forma aislada y es frecuente que se den relaciones complementarias y antagónicas entre ellos (Rzedowski, 1978). Una forma de evaluar los impactos de las actividades antropogénicas para el caso particular del presente estudio y para esta región, es conocer las especies vegetales presentes, su distribución y los factores de disturbio exógenos, para incorporar estrategias de manejo que tiendan a minimizar los impactos negativos al medio ambiente.

Se ubicaron las características más importantes en el área del proyecto, se describen básicamente la flora y fauna del lugar, además de mencionar a otros elementos importantes como son: el clima, la geología, el suelo, la fisiografía, la hidrología superficial y subterránea y los aspectos socioeconómicos de la zona.

Para la descripción del ecosistema vegetal en el área del proyecto se consideran los componentes ambientales de las áreas donde el proyecto tiene gran influencia, desde el punto de vista de las relaciones de los diversos elementos que integran este ecosistema regional.

### ***IV.1 Delimitación del área de estudio***

En este capítulo se presenta la caracterización del medio en sus elementos bióticos y abióticos, describiendo y analizando de manera integral, los componentes del Sistema Ambiental, Área de Influencia Directa (se consideró un área de 100 metros para cada lado partiendo del eje de la línea de electrificación).

Para el análisis de aspectos como hidrología, cobertura vegetal, geología y geomorfología, áreas de afectación antropogénica y uso actual del suelo se delimitó un Sistema Ambiental (SA), considerando como criterios principales, la hidrología superficial y los parteaguas naturales.

Un criterio importante a considerar fueron las Áreas de Influencia Directa (AID) potencial del Proyecto, obras y actividades, sobre la superficie del terreno y las áreas colindantes. Lo anterior, con la premisa de que la ejecución del Proyecto no generará impactos fuera de la superficie definida para el SA, pero, sobre todo, fuera del área del propio Proyecto.

Así, la delimitación del SA se realizó apoyados en insumos como el modelo de elevación digital y la red de drenajes; el modelo de elevación digital fue obtenido de la página del INEGI, con un tamaño de pixel de 15 metros, para el caso de la red hidrográfica esta se descargó de igual manera de la página del INEGI, para la RH10 escala 1:50 000.

Con todo lo anterior y para entender los criterios de delimitación del sistema ambiental, se toma como referencia inicial las cuencas hidrográficas, o cuencas hidrológico – forestales, estas son una unidad natural definida por la existencia de la divisoria de las aguas en un territorio dado. Las cuencas hidrográficas son unidades morfográficas superficiales, sus límites quedan establecidos por la divisoria geográfica principal de las aguas de las precipitaciones también conocido como "parteaguas".

El parteaguas en teoría, es una línea imaginaria que une los puntos de máximo valor de altura relativa entre dos laderas adyacentes, pero de exposición opuesta, desde la parte más alta de la cuenca hasta su punto de emisión, en la zona hipsométricamente más baja.

Estas cuencas hidrográficas normalmente son delimitadas por grandes superficies, y al interior de estas se pueden delimitar o subdividir en sub-cuencas o cuencas de orden inferior. Las divisorias que limitan las sub-cuencas se conocen como parteaguas secundarios, en este nivel todavía la superficie es considerada muy grande y dificulta el manejo de los recursos bióticos y abióticos que ahí existen, por lo tanto, las subcuencas, pueden ser divididas en una unidad de análisis menor, denominada microcuenca.

Por lo tanto, la delimitación de cuencas implica una demarcación de áreas de drenaje superficial en donde las precipitaciones (principalmente las pluviales) que caen sobre éstas tienden a ser drenadas hacia un mismo punto de salida.

De acuerdo a lo anterior se plasma los siguientes criterios:

La delimitación del sistema ambiental, equivale a definir la unidad geográfica de referencia donde se pueden tomar decisiones en cuando a las afectaciones de los recursos forestales. Es decir, el objetivo de crear una unidad de análisis sobre la que se puedan hacer mediciones válidas, se basa en el objetivo de homologar al intento por definir los límites del o de los ecosistemas presentes en el área donde pretende establecerse el proyecto, esta delimitación se concibe en términos operativos a través de la aplicación del concepto del sistema ambiental, el cual es circunscrito a una expresión objetiva, inventariable y cartografiable de los ecosistemas. (Tomado de: guía sectorial para la elaboración del documento de impacto ambiental modalidad regional SEMARNAT).

## **IV.2. Caracterización y análisis del sistema ambiental**

Desarrollado lo anterior se obtuvo finalmente el área del SA, la cual tiene una superficie de 8,146.102 hectáreas.

### *Área de Influencia Directa:*

El área de influencia se delimito de acuerdo a la relación con el espacio físico donde los impactos ambientales, producto del circuito eléctrico cuya longitud es de 1.3246 km., pueden ser percibidos de manera directa.

El área de influencia, además se delimito geográficamente de acuerdo al área del proyecto la cual determina el marco de referencia donde se identifican las características ambientales preexistentes en la línea.

El criterio fundamental para identificar el área de influencia del proyecto, es reconocer los componentes ambientales que pueden ser afectados por las actividades que desarrollará el promovente.

En ese sentido, los criterios para la delimitación del área de influencia, fueron los siguientes:

- Técnico: componentes del proyecto a ejecutar solo es un circuito con una longitud mínima.
- Incidencia: se refiere a los principales impactos directos a ocasionar por la ejecución, operación y abandono del proyecto.
- Áreas a ocupar: de manera temporal o permanente por el proyecto
- Accesibilidad: referido a las vías de acceso (nuevas o existentes) para llegar al área del proyecto

Es importante mencionar que esa influencia puede ser de carácter positivo o negativo.

Este apartado y sus secciones tiene el objetivo de exponer información que ayude a identificar con detalle las características principales de los elementos físicos (abióticos) y biológicos (bióticos) del área de estudio para, de esta manera, ser capaces de obtener una caracterización general del SA, y AID en el que se inserta el circuito eléctrico y, de ser posible, la cantidad, calidad y valor de los recursos naturales identificados en el área del proyecto.

El objetivo final de este diagnóstico es valorar si la calidad y cantidad de esos recursos sufrirán deterioro por la implementación del Proyecto y si tal afectación hará que se vea comprometida su permanencia; derivando de esto, la propuesta de implementación de medidas compensatorias (prevención y mitigación) para atenuar los impactos potenciales del Proyecto

El diagnóstico ambiental elaborado y que se presenta en este capítulo, se evaluó en términos relativos y correspondientes a cada factor estudiado por la superficie de ocupación y afectación por las diferentes actividades ejecutables por el Proyecto

#### **IV.2.1 Aspectos abióticos.**

##### a) Clima

Tipo de clima:

Por clima debemos de entender como el estado más frecuente de la atmósfera en un lugar específico, abarca los valores estadísticos sobre los elementos del tiempo atmosférico (temperatura, humedad, presión, vientos y precipitación) de una determinada región durante un cierto periodo de tiempo.

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO: L.D. 34.5 KV “ARROYO DE LA PIEDRA”, MUNICIPIO DE TOPIA, DURANGO**

---

Para la determinación de este hecho se recurrió a la consulta, interpretación y análisis de diferentes fuentes de información con el fin de explicar la relación de los factores y elementos climáticos que inciden en la zona de estudio y para finalmente caracterizar los tipos de clima presentes.

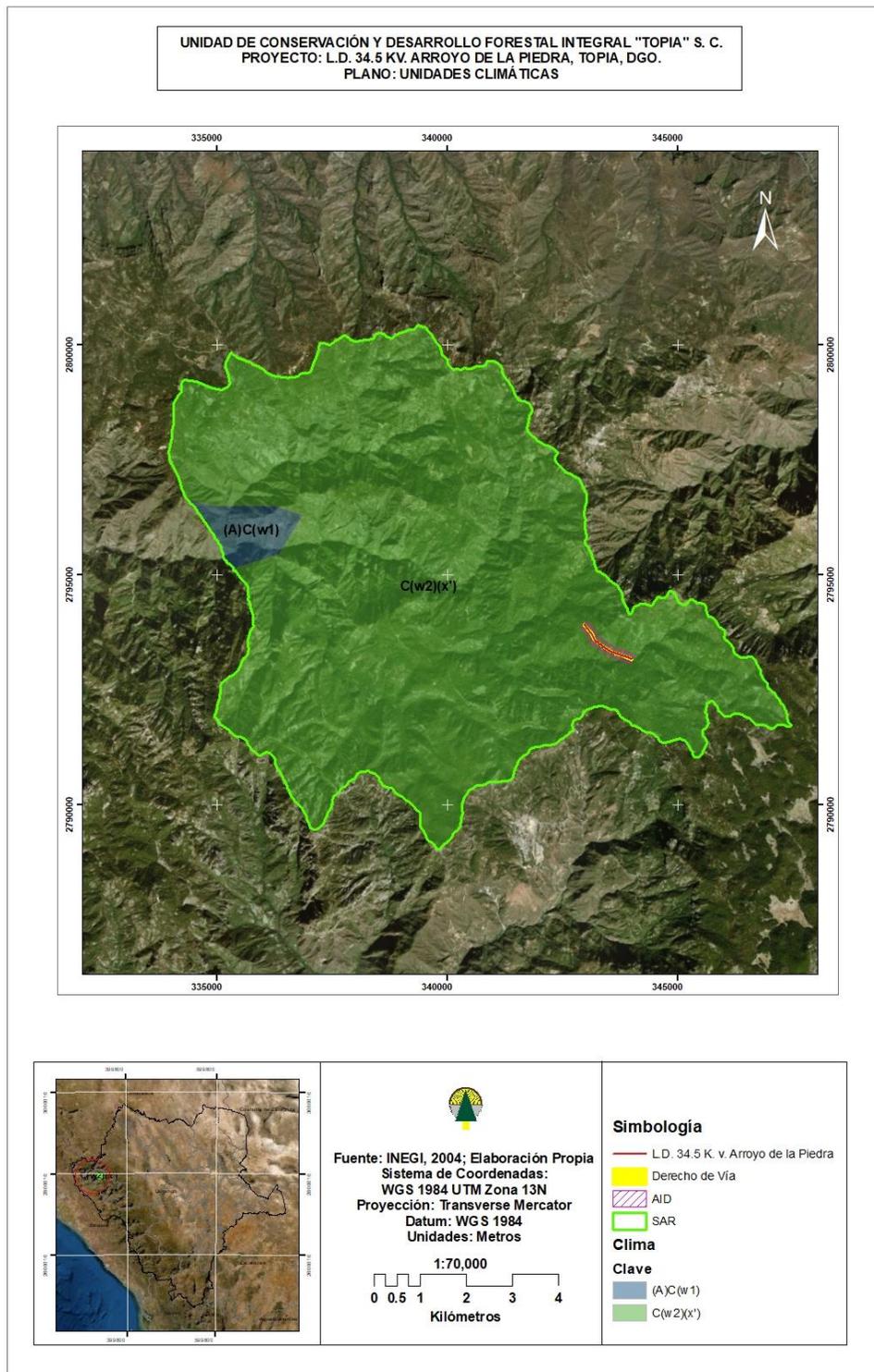
Por ello y con la finalidad de contar con información más precisa se trató de localizar estaciones meteorológicas de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) que se ubiquen en las cercanías del área de estudio además de utilizar la información contenida en las cartas de climas editadas por el INEGI. Y de acuerdo con la clasificación establecida por Köppen y modificada por Enriqueta García de Miranda (1981), se observa que a nivel del SA y AID donde se ubica el proyecto, se tienen la presencia de la siguiente unidad climática:

Tabla IV- 1 Unidades de clima presentes en el SA y AID

<b>Clave</b>	<b>Tipo de Clima</b>	<b>Descripción</b>	<b>Sup. (ha)</b>	<b>%</b>
(A)C(w1)	Semicálido sunhúmedo	Semicálido subhúmedo del grupo C, temperatura media anual mayor de 18°C, temperatura del mes más frío menor de 18°C, temperatura del mes más caliente mayor de 22°C. Precipitación del mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano con índice P/T entre 43.2 y 55 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% anual	214.79	2.64
C(w2)(x')	Templado húmedo	Templado húmedo con temperatura del mes más frío entre -3° y 18° C, subhúmedo con lluvias en verano y sequía en invierno, % de lluvia invernal menor de 10.2 del total anual. Los más húmedos de los subhúmedos con un cociente P/T (precipitación total) en mm, sobre temperatura media anual °C mayor de 55.0	7931.31	97.36
<b>Total</b>			<b>8,146.1</b>	<b>100</b>

El tipo de clima presente en el SA se muestra en la Figura IV-1

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO: L.D. 34.5 KV "ARROYO DE LA PIEDRA", MUNICIPIO DE TOPIA, DURANGO**



**Figura IV- 1 tipo de clima presente en el SA y AID**

Para los datos de precipitación y temperatura se buscó en las estaciones meteorológicas que se encuentran dentro del SA y AID, así como aquellas que se encuentran en la periferia y que tienen influencia en estas áreas.

La estación meteorológica existente y más cercana al área del Proyecto es la estación Topia ubicada en el municipio de Topia, misma que se usara para la descripción de este factor físico (Tabla IV-2; **Error! No se encuentra el origen de la referencia.**).

**Tabla IV- 2 Ubicación de la estación meteorológica**

Nombre de la Estación	Clave	Coordenadas Geográficas		Altitud
		Latitud N.	Longitud W.	SNM
Topia	00010086	25° 13' 00"	106° 34' 00"	1,770.0 MSNM.

Esta estación meteorológica que reporta información de al menos 31 años, y de las cuales se consultó la información más relevante, y que da una idea de las condiciones climáticas dentro de la zona donde se construirán el proyecto.

*Fenómenos climatológicos*

Precipitación promedio mensual, anual y extrema (mm).

La estación meteorológica consultada, presenta valores de precipitación de 1,223.5 mm promedio anual, un promedio mensual de 101.95 mm, y su precipitación mínima es de 11.7 mm y su máxima es de 277.2 mm.

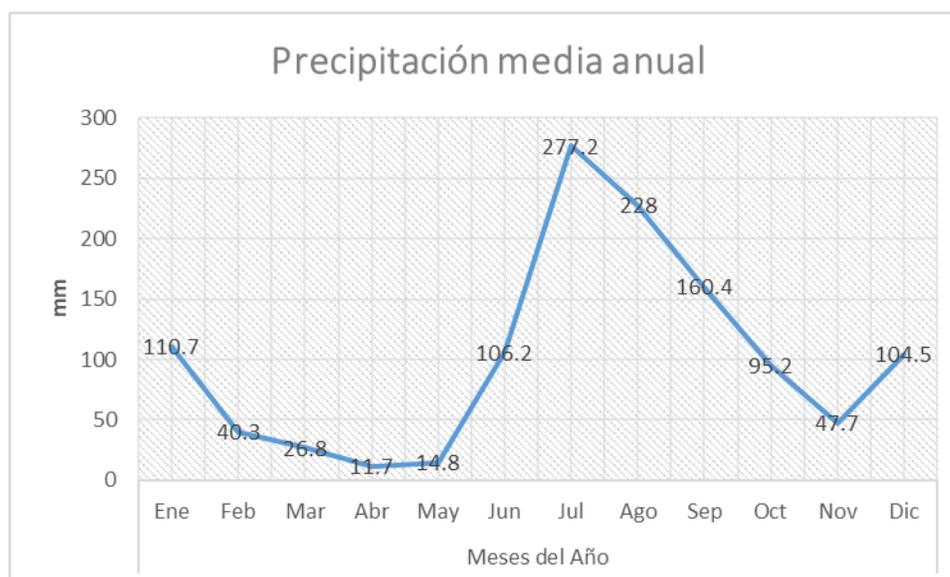
La tabla IV-3 muestra la frecuencia y distribución de la precipitación en la estación meteorológica consultada:

**Tabla IV- 3 Precipitación promedio**

Nombre de La estación	Meses del Año												Pp.
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Topia	110.7	40.3	26.8	11.7	14.8	106.2	277.2	228.0	160.4	95.2	47.7	104.5	1,223.5

Fuente. - SMN-CONAGUA. Estaciones Meteorológicas Normales

De acuerdo con los valores registrados en la estación meteorológica, los meses de mayor precipitación son de junio a septiembre.



**Gráfica IV- 1 Precipitaciones anuales**

Nota: Grafica de Precipitaciones registradas en la Estación Meteorológica; Fuente. - SMN-CONAGUA. Estaciones Meteorológicas Normales

*Vientos dominantes (dirección y velocidad) mensual y anual.*

### **Heladas, granizadas y vientos**

La invasión a territorio mexicano de masas de aire polar continental generalmente seco, procedente del sur de Canadá y del norte de los Estados Unidos de América, ocasiona un enfriamiento de las regiones por donde se desplaza y contribuye a la generación de heladas.

Las condiciones para que ocurra dicho meteoro son: cielo despejado, noches largas, viento débil o en calma y atmósfera relativamente seca. Esto origina la pérdida rápida de calor de la superficie sólida terrestre más que del aire que descansa sobre ella, entonces el aire más próximo a la superficie se enfría también y si llega al punto de saturación por abajo de los 0°C de temperatura se produce la helada. Este fenómeno ocurre principalmente en el invierno, la máxima incidencia es en enero o diciembre, aunque las heladas más peligrosas son las que se presentan fuera del período normal; las tempranas suceden en octubre y las tardías en junio.

De acuerdo con la información obtenida de la estación meteorológica Topia, no se reportan estos valores para la estación consultada.

### Granizadas

El Granizo es un tipo de precipitación que consiste en partículas irregulares de hielo. El granizo se produce en tormentas intensas en las que se producen gotas de agua sobre enfriadas, es decir, aún líquidas pero a temperaturas por debajo de su punto normal de congelación (0 °C), y ocurre tanto en verano como en invierno, aunque el caso se da más cuando está presente la canícula, días del año en los que es más fuerte el calor.

De la información reportada por la estación meteorológica consultada, se reporta la presencia de este fenómeno con un promedio anual de 3.2 días.

**Tabla IV- 4 Granizadas**

	Meses del año												Total
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	
Días	0.3	0.3	0.3	0.1	0.3	0.3	0.4	0.5	0.1	0.1	0.2	0.3	<b>3.2</b>

Nota: Cuadro de Días con precipitación de Granizo reportadas en la Estación Meteorológica consultada. Fuente. - SMN-CONAGUA. Estaciones Meteorológicas Normales

### Tormentas eléctricas

La estación meteorológica consultada, indica que en el área del SA y AI se presentó este evento en 17.5 días al año.

**Tabla IV- 5 Tormentas eléctricas**

	Meses del año												Total
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	
Días	0.5	0.5	0.2	0.3	0.9	5.8	10.1	9.9	7.2	2.5	0.5	0.6	<b>17.5</b>

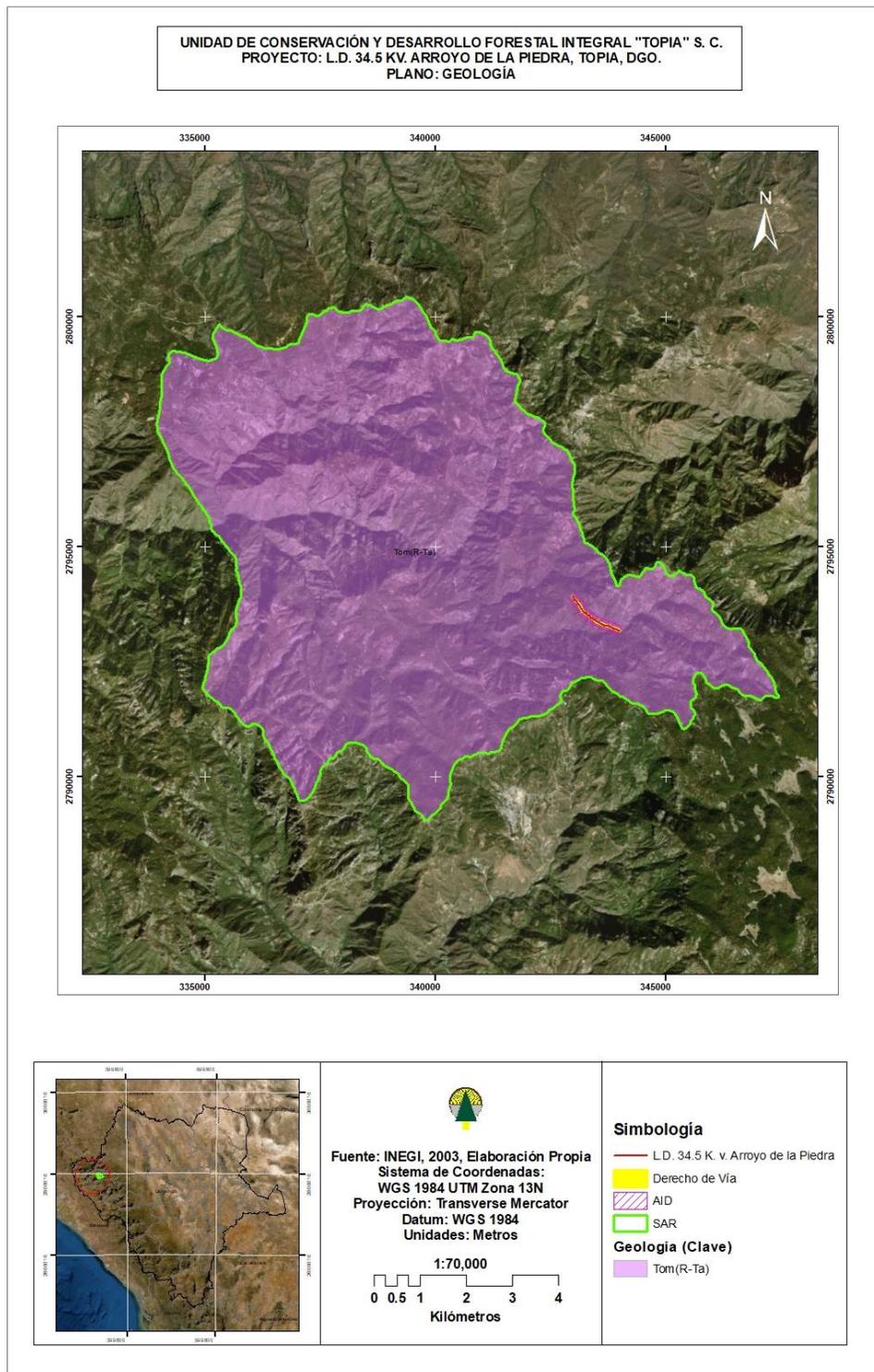
### b) Geología y geomorfología

#### *Características litológicas del área*

De acuerdo con las cartas de geología de INEGI, la región de estudio presenta en una gran parte de su territorio litología del cenozoico, y en especial del periodo neógeno. En la zona de estudio se presenta el tipo de roca ígnea extrusiva de tipo ácida. Siendo las que prevalecen en el SA y AID.

El análisis de los materiales geológicos tanto de la zona fisiográfica de la sierra, indica que éstos se constituyen de rocas ígneas del Cenozoico Medio y Superior que cubren gran parte de la serranía.

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO: L.D. 34.5 KV “ARROYO DE LA PIEDRA”, MUNICIPIO DE TOPIA, DURANGO**



**Figura IV- 2 Geología del SA y AID**

### *Características geomorfológicas*

Las rocas ígneas (del latín ignis, "fuego") o magmáticas son aquellas que se forman cuando el magma se enfría y se solidifica. Si el enfriamiento se produce rápidamente sobre la superficie, por ejemplo, tras una erupción volcánica, se forman rocas con cristales indistinguibles a simple vista conocidas como rocas extrusivas. La mayor parte de los 700 tipos de rocas ígneas que se han descrito se han formado bajo la superficie de la corteza terrestre. Ejemplos de rocas ígneas son la andesita, la diorita, el granito, la riolita, el pórfido, el gabro, y el basalto.

Consultando la carta temática de geología donde se ubica el presente Proyecto, editada por el INEGI se determina la siguiente descripción geológica para el SA y AID ver Figura IV-2.

**Tabla IV- 6 Geología del SA y AID**

<b>Clave</b>	<b>Clase</b>	<b>Tipo</b>	<b>Era</b>	<b>Sistema</b>	<b>Sup. (ha)</b>	<b>%</b>
<b>Ts(ígea)</b>	Ígnea extrusiva	Ígnea extrusiva ácida	Cenozoico	Neógeno	8,146.10	100

### *Características del relieve:*

La importancia de caracterizar a las provincias fisiográficas radica en que representan en una escala regional unidades homogéneas con un mismo origen geológico, relieves o geoformas, con paisajes semejantes en la mayor parte de su extensión, por lo que representan en una escala macro una integración de unidades homogéneas.

En el estado de Durango están representadas cuatro de las 15 provincias fisiográficas establecidas para el país en la cartografía elaborada por el INEGI. Considerando como Provincia fisiográfica: un conjunto estructural de origen geológico unitario, de gran extensión, con morfología propia y distintiva (INEGI, 2000)

Las cuatro provincias fisiográficas presentes en la entidad son: Sierra Madre Occidental; Sierras y Llanuras del Norte; Sierra Madre Oriental; y Mesa del Centro. Esta división se realizó con base en la forma y estructura de las topoformas (geomorfología), por el grado de integración de red hidrológica y por el clima, todos agentes modeladores del relieve. En particular el SA, AID y área del proyecto se ubica en la provincia fisiográfica siguiente:

**Tabla IV- 7 Provincia fisiográfica en el SA y AID**

Provincia	Subprovincia	Topoforma	Superficie (ha)	%
Sierra Madre Occidental	Gran meseta y cañadas Duranguenses	Superficie de gran meseta con cañadas	4,691.3251	57.59
		Sierra Alta con cañones	3,454.7772	42.41
		TOTAL	<b>8,146.1023</b>	<b>100.00</b>

En la figura IV-3 se muestran las Provincias y sub-provincias fisiográficas en las que se ubica el SA, AID y el Proyecto, asimismo las características de las mismas se describen a continuación:

**Provincia Sierra Madre Occidental**

Es la provincia que ocupa mayor superficie en el Estado (71.28%), abarcando la región noroeste al sur del territorio. Es un terreno muy accidentado formado principalmente por mesetas, cañones y cañadas. El sustrato geológico es principalmente de origen ígneo extrusiva ácido del Cenozoico. En esta provincia se localizan tanto los sitios de mayor elevación (rebasando los 3200 msnm), así como los más bajos (200 msnm, aproximadamente) de la topografía del Estado.

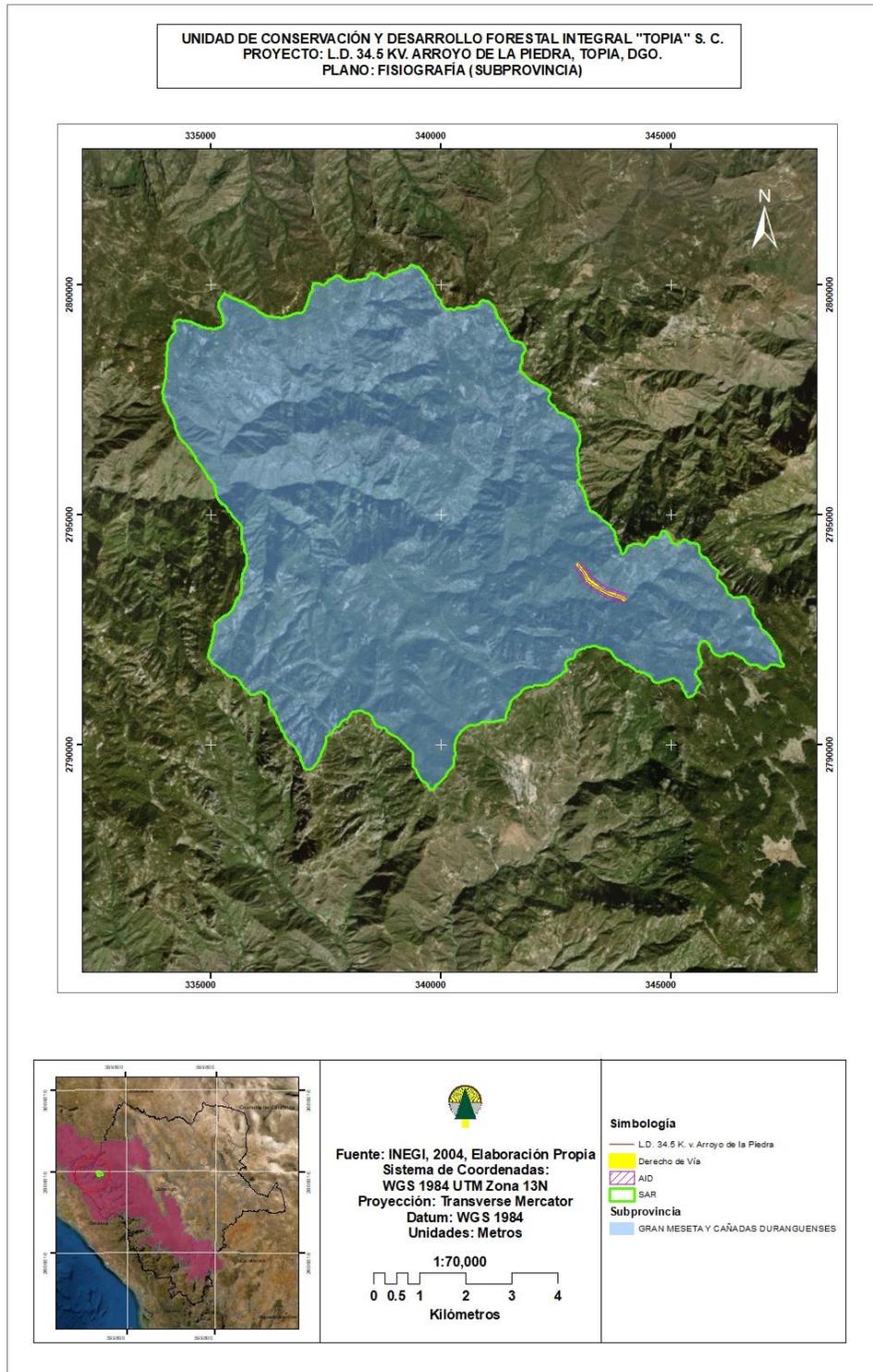
Cada una de las Provincias Fisiográficas está dividida en Sub-provincias, que son subregiones de una provincia fisiográfica con características distintivas, cuyas topoformas son las típicas de la provincia, pero su frecuencia, magnitud y variación morfológica son apreciablemente diferentes, o bien, están asociadas con otras que no aparecen en forma importante en el resto de la provincia.

En Durango la Provincia Sierra Madre Occidental está dividida en cuatro subprovincias: Gran Meseta y Cañones Chihuahuenses, Sierras y Llanuras de Durango, Gran Meseta y Cañadas Duranguenses y Mesetas y Cañadas del Sur, siendo la tercera donde se ubica el Proyecto, SA y AID.

- **Gran Meseta y Cañadas Duranguenses**

Es la sub-provincia de mayor extensión estatal (47.7% de la superficie de la Provincia y 33.94% de la superficie estatal), formada por rocas de tipo ígnea extrusiva ácida y está formada principalmente por mesetas de gran superficie con cañadas y de sierra alta con cañones.

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO: L.D. 34.5 KV “ARROYO DE LA PIEDRA”, MUNICIPIO DE TOPIA, DURANGO**

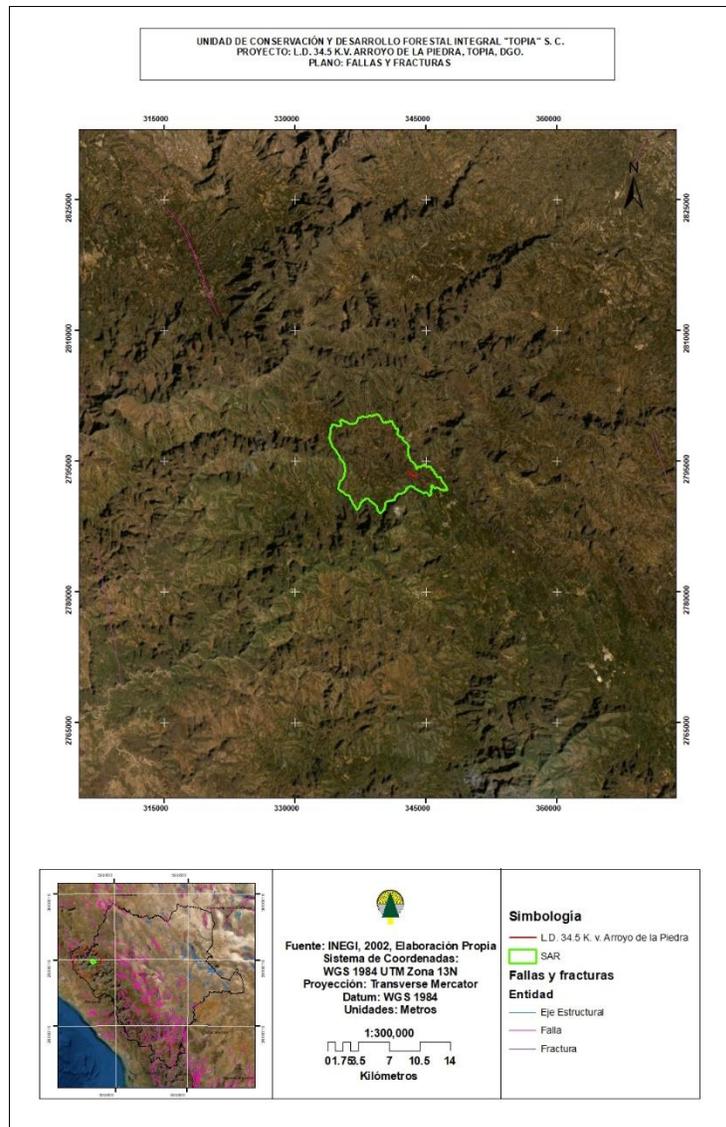


**Figura IV- 3 Provincias y sub-provincias fisiográficas del SA, AID y área del proyecto**

*Presencia de fallas y fracturamiento*

Con base en la Carta Geológica, el proyecto no incide dentro de una fractura.

Como se puede apreciar en la Figura IV-4 existen una falla una en la parte noroeste fuera del SA y AID, la falla corre de norte a sur, indicando que esta falla no pone en riesgo el proyecto, ya que la mayoría de la obra es aérea.



**Figura IV- 4 Presencia de fallas y fracturamiento en SA y AID**

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

### *SISMICIDAD*

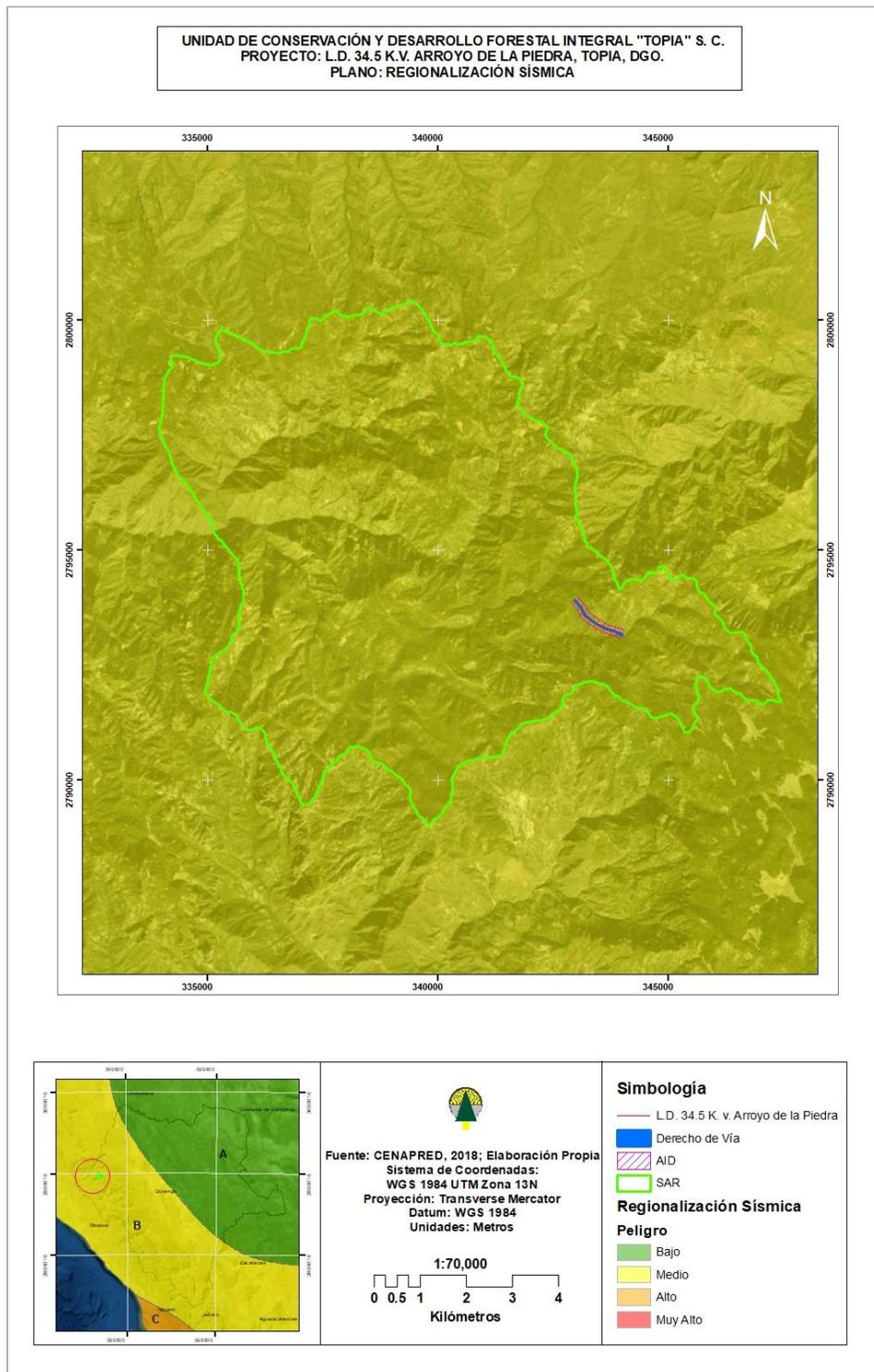
Empleando los registros históricos de grandes sismos en México, los catálogos de sismicidad y datos de aceleración del terreno como consecuencia de sismos de gran magnitud, se ha definido la Regionalización Sísmica de México. Ésta cuenta con cuatro zonas:

La **zona A** es una zona donde no se tienen registros históricos de sismos, no se han reportado sismos en los últimos 80 años y no se esperan aceleraciones del suelo mayores a un 10% de la aceleración de la gravedad a causa de temblores.

Las **zonas B y C** son zonas intermedias, 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. Que es donde se ubica el SA y AID del Proyecto, como se evidencia en la Figura IV-3

La **zona D** es una zona donde se han reportado grandes sismos históricos, donde la ocurrencia de sismos es muy frecuente y las aceleraciones del suelo pueden sobrepasar el 70% de la aceleración de la gravedad.

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO: L.D. 34.5 KV "ARROYO DE LA PIEDRA", MUNICIPIO DE TOPIA, DURANGO**



**Figura IV- 5 Regiones sísmicas del AID y SA**

### *Deslizamiento*

En base a la información recabada en la página oficial del CENAPRED (Centro Nacional de Prevención de Desastres) la superficie del sistema ambiental, área de influencia directa y área del proyecto no se encuentra dentro de un área susceptible a deslizamiento de laderas sin embargo el polígono más cercano se ha identificado como Golfo de California-Chihuahua-Durango, de todas formas, se tomarán las precauciones necesarias para evitar algún percance con los trabajadores si se llegara a presentar un evento de esta naturaleza.

### *Inundaciones*

Referentes a las inundaciones, el SA, AID y el proyecto se encuentra en una superficie de vulnerabilidad media, pero es poco probable que puedan ocurrir en estas áreas debido a la topografía que presenta, además de que no se han registrados eventos de esta naturaleza y además hay que considerar que los estratos arbustivo y herbáceo, no serán afectados lo cual contribuirá a la fijación del suelo a través de sus raíces.

### c) Suelos

#### Tipos de suelo

El suelo es resultado del intemperismo de la roca a través de un largo período de tiempo. La información se presenta en base a la consulta de la Carta de Edafología Esc. 1:250,000 editada por INEGI (2014). Además, para los datos de calificadores y especificadores se recurrió a la Base de Referencia Mundial del Recurso Suelo, editado por la FAO/UNESCO (2006).

Ahora bien, considerando la condiciones climatológicas y geográficas de la región en la que se ubica el SA y AID, el desarrollo de los suelos es muy limitado, mismos que pueden ser clasificados como primarios, secundarios y terciarios:

- **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 del SA y AID en la que se encuentra el predio para el Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, se muestran en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** y **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.:**

**Tabla IV- 8 Tipos de suelo en el SA y AID**

<b>Clave WRB</b>	<b>Suelo Primario</b>			<b>Suelo Secundario</b>		
LVhuum+LPskli/2r	LUVISOL	Húmico	Úmbrico	LEPTOSOL	Esquelético	Lítico
LVhuum+LPmosk/2R	LUVISOL	Húmico	Úmbrico	LEPTOSOL	Mólico	Esquelético
UMhulep+LVdylep/2r	UMBRISOL	Húmico	Epiléptico	LUVISOL	Dístrico	Epiléptico
LVskplen+CMsklep/3	LUVISOL	Epiesquelético	Endoléptico	CAMBISOL	Esquelético	Epiléptico
RGeuskp+CMcrsk+LPskli/2	REGOSOL	Éutrico	Epiesquelético	CAMBISOL	Crómico	Esquelético

**Tabla IV- 9 Tipos de suelo en el SA y AID (Segunda parte)**

<b>Clave WRB</b>	<b>Suelo Terciario</b>			<b>Clase Tex.</b>	<b>Frudica</b>	<b>Sup. (ha)</b>	<b>%</b>
LVhuum+LPskli/2r	N	N	N	Media	Gravosa	12.2834	0.15
LVhuum+LPmosk/2R	N	N	N	Media	Pedregosa	73.6067	0.90
UMhulep+LVdylep/2r	N	N	N	Media	Gravosa	5626.1371	69.07
LVskplen+CMsklep/3	N	N	N	Fina	N	19.1620	0.24
RGeuskp+CMcrsk+LPskli/2	LEPTOSOL	Esquelético	Lítico	Media	N	2414.9131	29.65
<b>Total</b>						<b>8,146.1023</b>	<b>100.00</b>

De acuerdo con los datos del INEGI (2003) y de la Carta Edafológica Serie VI, los suelos que se encuentran en el SA y AID son: (1) Luvisol, (2) Umbrisol, (3) Regosol, (4) Leptosol y (5) Cambisol, como puede apreciarse en la

**Tabla IV- 10 Descripción de los tipos de suelos presentes en el SA y AID**

<b>Suelo</b>	<b>Descripción</b>
Luvisol (LV)	<p>Los Luvisoles son suelos que tienen mayor contenido de arcilla en el subsuelo que en el suelo superficial como resultado de procesos pedogenéticos (especialmente migración de arcilla) que lleva a un horizonte subsuperficial <i>árgico</i>. Los Luvisoles tienen arcillas de alta actividad en todo el <i>horizonte árgico</i> y alta saturación con bases a ciertas profundidades. Muchos Luvisoles son o fueron conocidos como: <i>suelos texturales-metamórficos</i> (Federación Rusa), <i>sols lessivés</i> (Francia), <i>Parabraunerden</i> (Alemania), <i>Chromosols</i> (Australia), <i>Luvissoles</i> (Brasil), <i>GreyBrown Podzolic soils</i> (terminología antigua de los Estados Unidos de Norteamérica), y <i>Alfisolos</i> con arcillas de alta actividad (Taxonomía de Suelos de los Estados Unidos).</p> <p>Descripción resumida de Luvisoles  <i>Connotación:</i> Suelos con una diferenciación pedogenética de arcilla (especialmente migración de arcilla) entre un suelo superficial con menor y un subsuelo con mayor</p>

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO: L.D. 34.5 KV “ARROYO DE LA PIEDRA”, MUNICIPIO DE TOPIA, DURANGO**

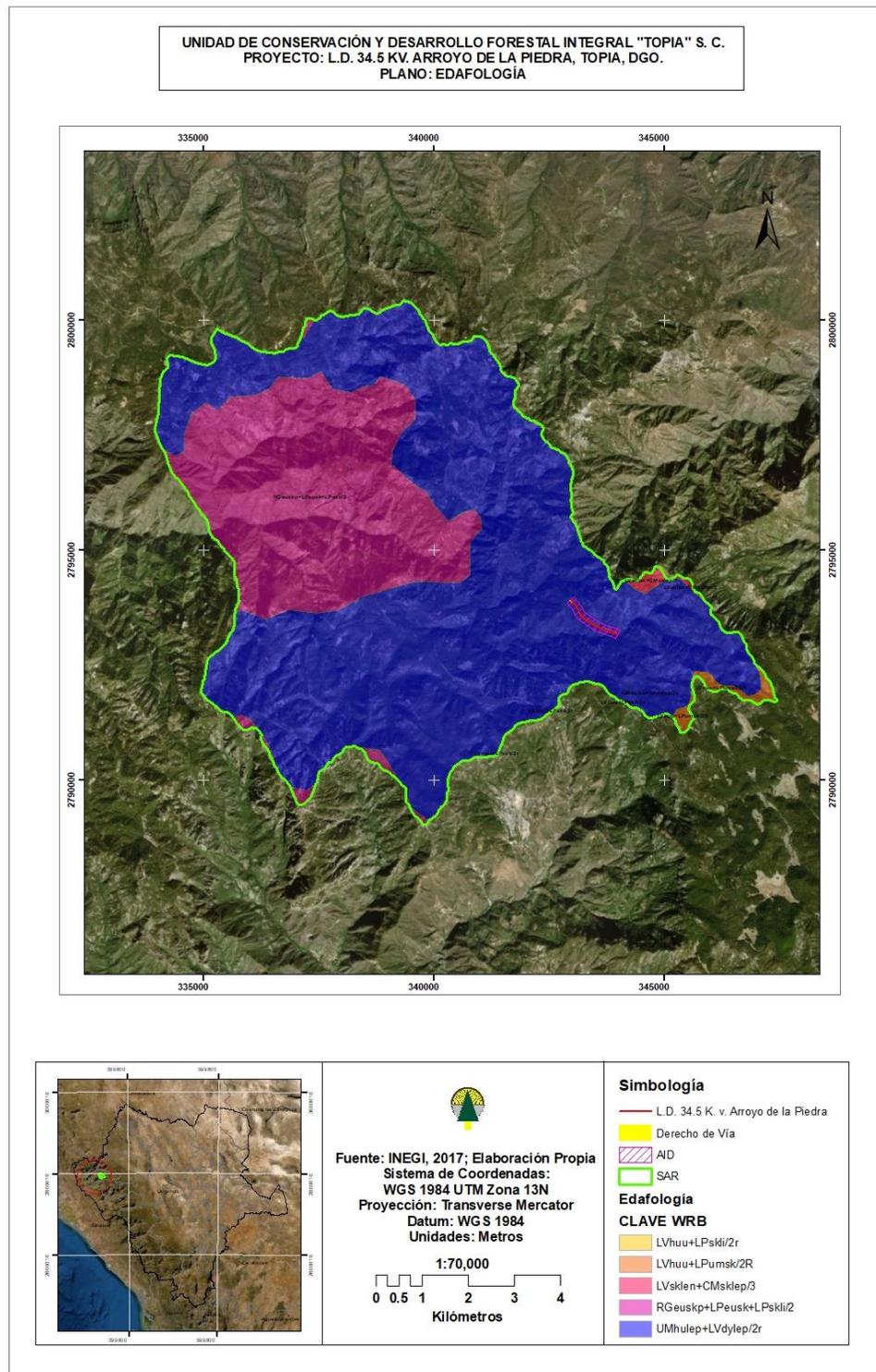
Suelo	Descripción
	<p>contenido de arcilla, arcillas de alta actividad y una alta saturación con bases a alguna profundidad; del latín <i>luere</i>, lavar.</p> <p><i>Material parental:</i> Una amplia variedad de materiales no consolidados incluyendo till glaciario, y depósitos eólicos, aluviales y coluviales.</p> <p><i>Ambiente:</i> Principalmente tierras llanas o suavemente inclinadas en regiones templadas frescas y cálidas (e.g. Mediterráneas) con estación seca y húmeda marcadas.</p> <p><i>Desarrollo del perfil:</i> Diferenciación pedogenética del contenido de arcilla con un bajo contenido en el suelo superficial y un contenido mayor en el subsuelo sin lixiviación marcada de cationes básicos o meteorización avanzada de arcillas de alta actividad; los Luvisoles muy lixiviados pueden tener un horizonte eluvial <i>álbico</i> entre el horizonte superficial y el horizonte subsuperficial <i>árgico</i>, pero no tienen las <i>lenguas albelúvicas</i> de los Albeluvisoles.</p>
Cambisol (CM)	<p>Los Cambisoles combinan suelos con formación de por lo menos un horizonte subsuperficial incipiente. La transformación del material parental es evidente por la formación de estructura y decoloración principalmente parduzca, incremento en el porcentaje de arcilla, y/o remoción de carbonatos. Otros sistemas de clasificación de suelos se refieren a muchos Cambisoles como: <i>Braunerden</i> (Alemania), <i>Sols bruns</i> (Francia), <i>Brown soils/Brown Forest soils</i> (antiguos sistemas norteamericanos), o <i>Burozems</i> (Federación Rusa). FAO acuñó el nombre <i>Cambisoles</i>, adoptado por Brasil (<i>Cambissolos</i>); la Taxonomía de Suelos de los Estados Unidos clasifica a la mayoría de estos suelos como <i>Inceptisoles</i>.</p> <p>Descripción resumida de Cambisoles</p> <p><i>Connotación:</i> Suelos con por lo menos un principio de diferenciación de horizontes en el subsuelo evidentes por cambios en la estructura, color, contenido de arcilla o contenido de carbonato; del italiano <i>cambiare</i>, cambiar.</p> <p><i>Material parental:</i> Materiales de textura media a fina derivados de un amplio rango de rocas.</p> <p><i>Desarrollo del perfil:</i> Los Cambisoles se caracterizan por meteorización ligera a moderada del material parental y por ausencia de cantidades apreciables de arcilla iluvial, materia orgánica, compuestos de Al y/o Fe. Los Cambisols también abarcan suelos que no cumplen una o más características de diagnóstico de otros GSR, incluyendo los altamente meteorizados.</p> <p><i>Ambiente:</i> Terrenos llanos a montañosos en todos los climas; amplio rango de tipo de vegetación.</p>
Leptosol (LP)	<p>Los Leptosoles son suelos muy someros sobre roca continua y suelos extremadamente gravillosos y/o pedregosos. Los Leptosoles son suelos azonales y particularmente comunes en regiones montañosas. Los Leptosoles incluyen los: <i>Litosoles</i> del Mapa de Suelos del Mundo (FAO–UNESCO, 1971–1981); subgrupos <i>Lítico</i> del orden <i>Entisol</i> (Estados Unidos de Norteamérica); <i>Leptic Rudosols</i> y <i>Tenosols</i> (Australia); y <i>Petrozems</i> y <i>Litozems</i> (Federación Rusa). En muchos sistemas nacionales, los Leptosoles sobre roca calcárea pertenecen a las <i>Rendzinas</i>, y aquellos sobre otras rocas, a los <i>Rankers</i>. La roca continua en la superficie se considera no suelo en muchos sistemas de clasificación de suelos.</p> <p>Descripción resumida de Leptosoles</p> <p><i>Connotación:</i> Suelos someros; del griego <i>leptos</i>, fino.</p> <p><i>Material parental:</i> Varios tipos de roca continua o de materiales no consolidados con menos de 20 por ciento (en volumen) de tierra fina.</p> <p><i>Ambiente:</i> Principalmente tierras en altitud media o alta con topografía fuertemente disectada. Los Leptosoles se encuentran en todas las zonas climáticas (muchos de ellos en regiones secas cálidas o frías), en particular en áreas fuertemente erosionadas.</p>

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO: L.D. 34.5 KV “ARROYO DE LA PIEDRA”, MUNICIPIO DE TOPIA, DURANGO**

Suelo	Descripción
	<p><i>Desarrollo del perfil:</i> Los Leptosoles tienen roca continua en o muy cerca de la superficie o son extremadamente gravillosos. Los Leptosoles en material calcáreo meteorizado pueden tener un horizonte mólico.</p>
Regosol (RG)	<p>Los Regosoles forman un grupo remanente taxonómico que contiene todos los suelos que no pudieron acomodarse en alguno de los otros GSR. En la práctica, los Regosoles son suelos minerales muy débilmente desarrollados en materiales no consolidados que no tienen un horizonte <i>mólico</i> o <i>úmbrico</i>, no son muy someros ni muy ricos en gravas (<i>Leptosoles</i>), arenosos (<i>Arenosoles</i>) o con materiales <i>flúvicos</i> (<i>Fluvisoles</i>). Los Regosoles están extendidos en tierras erosionadas, particularmente en áreas áridas y semiáridas y en terrenos montañosos. Muchos Regosoles correlacionan con taxa de suelos que están marcados por formación de suelos incipiente tal como: <i>Entisoles</i> (Estados Unidos de Norteamérica); <i>Rudosols</i> (Australia); <i>Regosole</i> (Alemania); <i>Sols peu évolués régosoliques d'érosion</i> o aún <i>Sols minéraux bruts d'apport éolien ou volcanique</i> (Francia); y <i>Neossolos</i> (Brasil).</p> <p>Descripción resumida de Regosoles  <i>Connotación:</i> Suelos débilmente desarrollados en material no consolidado; del griego <i>rhegos</i>, manta.  <i>Material parental:</i> material no consolidado de grano fino.  <i>Ambiente:</i> Todas las zonas climáticas sin permafrost y todas las alturas. Los Regosoles son particularmente comunes en áreas áridas (incluyendo el trópico seco) y en regiones montañosas. <i>Desarrollo del perfil:</i> Sin horizontes de diagnóstico. El desarrollo del perfil es mínimo como consecuencia de edad joven y/o lenta formación del suelo, e.g. debido a la aridez.</p>
Umbrisol (UM)	<p>Los Umbrisoles acomodan suelos en los cuales se ha acumulado materia orgánica dentro del suelo superficial mineral (en la mayoría de los casos con baja saturación con bases) hasta el punto en que afecta significativamente el comportamiento y la utilización del suelo. Los Umbrisoles son la contraparte lógica de los suelos con horizonte mólico y alta saturación con bases en todo su espesor (Chernozems, Kastanozems y Phaeozems). No reconocidos previamente en un nivel taxonómico tan alto, muchos de estos suelos se clasifican en otros sistemas como: varios Grandes Grupos de Entisoles e Inceptisoles (Estados Unidos de Norteamérica); Cambisoles Húmicos y Regosoles Úmbricos (FAO); Brunisoles Sómbricos y Regosoles Húmicos (Francia); Very dark-humus soils (Federación Rusa); Brown Podzolic soils (e.g. Indonesia); y Umbrisoles (Rumania).</p> <p>Descripción resumida de Umbrisoles  <i>Connotación:</i> Suelos con suelo superficial oscuro; del latín <i>umbra</i>, sombra.  <i>Material parental:</i> Material meteorizado de rocas silíceas.  <i>Ambiente:</i> Climas húmedos; comunes en regiones montañosas con poco o sin déficit de humedad, principalmente en áreas frescas, pero incluyendo montañas tropicales y subtropicales.  <i>Desarrollo del perfil:</i> Horizonte superficial úmbrico (raramente: Mólico) pardo oscuro, en muchos casos sobre un horizonte subsuperficial cámbico con baja saturación con bases.</p>

FUENTE. Base Referencial Mundial del Recurso Suelo, FAO/UNESCO (2006).

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO: L.D. 34.5 KV "ARROYO DE LA PIEDRA", MUNICIPIO DE TOPIA, DURANGO**



**Figura IV- 6 Plano de edafología en el SA y AID del proyecto**

### Calificadores de grupos de suelos:

Para complementar la descripción de los suelos presentes en el SA y AID, a continuación, se describe los calificadores de los suelos primarios, secundarios y terciarios descritos con anterioridad.

**Crómico (cr):** que tiene un horizonte B que en su mayor parte tiene un hue Munsell de 7.5YR y un croma, húmedo, de más de 4, o un hue más rojo que 7.5YR.

**Dístrico (dy):** que tiene una saturación con bases (por NH<sub>4</sub>OAc 1 M) menor de 50 por ciento en por lo menos alguna parte entre 20 y 100 cm desde la superficie del suelo, o en una capa de 5 cm de espesor directamente encima de un contacto lítico en Leptosoles.

**Endoléptico (nl):** que tiene *roca continua* que comienza entre 50 y 100 cm de la superficie del suelo.

**Esqueletico (sk):** que tiene 40 por ciento o más (en volumen) de gravas u otros fragmentos gruesos promediado en una profundidad de 100 cm de la superficie del suelo o hasta roca continua o una capa cementada o endurecida, lo que esté a menor profundidad.

**Epiléptico (lep):** que tiene roca continua que comienza dentro de 50 cm de la superficie del suelo.

**Éutrico (eu):** que tiene una saturación con bases (por NH<sub>4</sub>OAc 1 M) de 50 por ciento o más por lo menos entre 20 y 100 cm desde la superficie del suelo, o en una capa de 5 cm de espesor directamente por encima de un contacto lítico en Leptosoles.

**Epiesquelético (skp):** que tiene 40 por ciento o más (en volumen) de gravas u otros fragmentos gruesos promediado en una profundidad de 50 cm de la superficie del suelo.

**Húmico (hu):** que tiene el siguiente contenido de carbono orgánico en la fracción tierra fina como promedio ponderado: en *Ferralsoles* y *Nitisoles*, 1.4 por ciento o más hasta una profundidad de 100 cm desde la superficie del suelo mineral; en *Leptosoles* en los que aplica el calificador Hiperesquelético, 2 por ciento o más hasta una profundidad de 25 cm desde la superficie del suelo mineral; en otros suelos, 1 por ciento o más hasta una profundidad de 50 cm desde la superficie del suelo mineral.

**Lítico (li):** que tiene roca dura continua dentro de los 10 cm desde la superficie del suelo.

**Mólico (mo):** que tiene un horizonte *mólico*.

Horizonte mólico

Descripción general

El horizonte mólico (del latín *mollis*, blando) es un horizonte superficial grueso, bien estructurado, oscuro, con alta saturación con bases y moderado a alto contenido de materia orgánica.

#### Criterios de diagnóstico

Un horizonte mólico, después de mezclar los primeros 20 cm del suelo mineral o, si hay presente *roca continua*, un horizonte *críico*, *petrocálcico*, *petroúúrico*, *petrogípsico* o *petroplíntico* dentro de los 20 cm de la superficie del suelo mineral, todo el suelo mineral por encima, tiene:

1. una estructura del suelo suficientemente fuerte como para que el horizonte no sea a la vez masivo y duro o muy duro en seco tanto en la parte mezclada como en la subyacente no mezclada si el espesor mínimo es más de 20 cm (prismas de más de 30 cm de diámetro se incluyen en el significado de masivo si no hay estructura secundaria dentro de los prismas); y
2. colores Munsell con croma de 3 o menos en húmedo, un value de 3 o menos en húmedo y 5 o menos en seco en muestras rotas tanto en la parte mezclada como en la no mezclada si el espesor mínimo es más de 20 cm. Si hay 40 por ciento o más de calcáreo finamente dividido, se omiten los límites del value en seco; el value, húmedo, es 5 o menos. El value es una unidad o más oscuro que el material parental (ambos húmedo y seco), a menos que el material parental tenga un value de 4 o menos, húmedo, en cuyo caso se omite el requerimiento de contraste de color. Si el material parental no está presente, la comparación debe hacerse con la capa inmediatamente subyacente al horizonte superficial; y
3. un contenido de carbono orgánico de 0.6 por ciento o más tanto en la parte mezclada como en la parte subyacente no mezclada si el espesor mínimo es mayor de 20 cm. El contenido de carbono orgánico es 2.5 por ciento o más si los requerimientos de color son omitidos por calcáreo finamente dividido, o 0.6 por ciento más que en el material parental si los requerimientos de color se omiten debido a materiales parentales de color oscuro; y
4. una saturación con bases (por  $\text{NH}_4\text{OAc}$  1 M) de 50 por ciento o más en promedio ponderado en todo el espesor del horizonte; y
5. un espesor de uno de los siguientes:
  - a. 10 cm o más si está directamente por encima de *roca continua* o un horizonte *críico*, *petrocálcico*, *petrodúúrico*, *petrogípsico* o *petroplíntico*; o
  - b. 20 cm o más y un tercio o más del espesor entre la superficie del suelo mineral y el límite superior de *roca continua*, o un horizonte *cálcico*, *críico*, *gípsico*, *petrocálcico*, *petrodúúrico*, *petrogípsico*, *petroplíntico* o *sálico* horizon o material *calcárico*, *flúvico* o *gipsírico* dentro de los 75 cm; o

- c. 20 cm o más y un tercio o más del espesor entre la superficie del suelo mineral y el límite inferior del horizonte de diagnóstico más profundodentro de los 75 cm y, si hay alguno, por encima de cualquiera de los horizontes o materiales de diagnóstico listados en b.; o
- d. 25 cm o más.

**Úmbrico (um):** que tiene un horizonte *úmbrico*.

Horizonte úmbrico

Descripción general

El horizonte úmbrico (del latín *umbra*, sombra) es un horizonte superficial grueso, de color oscuro, con baja saturación con bases y contenido moderado a alto de materia orgánica.

Criterios de diagnóstico

Un horizonte úmbrico, después de mezclar o los primeros 20 cm del suelo mineral o, si hay presente *roca continua*, un horizonte *críico*, *petrodúrico* o *petroplíntico* dentro de los 20 cm de la superficie del suelo mineral, todo el suelo mineral por encima, tiene:

1. una estructura del suelo suficientemente fuerte como para que el horizonte no sea ambos masivo y duro o muy duro cuando seco tanto en la parte mezclada como en la parte subyacente no mezclada, si el espesor mínimo es mayor de 20 cm (prismas de más de 30 cm de diámetro se incluyen en el significado de masivo si no hay estructura secundaria dentro de los prismas; y
2. colores Munsell con un croma de 3 o menos en húmedo, un value de 3 o menos en húmedo y 5 o menos en seco, tanto en muestras partidas como apelmazadas tanto en la parte mezclada como en la parte subyacente no mezclada, si el espesor mínimo es mayor de 20 cm. El value es más oscuro en una unidad o más que el del material parental a menos que el material parental tenga un value 4 o menos, húmedo, en cuyo caso el requisito de contraste de color se omite. Si el material parental está ausente, la comparación debe hacerse con la capa inmediatamente subyacente al horizonte superficial; y
3. un contenido de carbono orgánico de 0.6 por ciento o más, tanto en la parte mezclada como en la parte subyacente no mezclada, si el espesor mínimo es mayor de 20 cm. El contenido de carbono orgánico es por lo menos 0.6 por ciento más que el del material parental si se omite el requisito de color debido a material parental oscuros; y
4. una saturación con bases (por NH<sub>4</sub>OAc 1 M) menor de 50 por ciento en promedio ponderado en toda la profundidad del horizonte; y
5. un espesor de uno de los siguientes:

- a. 10 cm o más si resta directamente sobre *roca continua*, un horizonte *crítico*, *petroplíntico* o *petrodúrico*; o
- b. 20 cm o más y un tercio o más del espesor entre la superficie del suelo mineral y el límite superior de *roca continua*, o un horizonte *crítico*, *petrodúrico*, *petroplíntico* o *sálico* o material *flúvico* dentro de los 75 cm de espesor; o
- c. 20 cm o más y un tercio o más del espesor entre la superficie del suelo mineral y el límite inferior del más bajo de los horizontes de diagnóstico dentro de los 75 cm y, si estuvieran presentes, por encima de cualquiera de los horizontes o materiales de diagnóstico listados en b.; o
- d. 25 cm o más.

### **Textura**

La textura está en función, del tamaño general de las partículas que forman el suelo. Puede ser de **textura gruesa (1)** (con más de 65% de arena), **textura media (2)** (equilibrados generalmente en el contenido de arena, arcilla y limo), o **textura fina (3)** (con más de 35% de arcilla).

Por lo tanto, el 99.76 % de la superficie del SA y AID presenta una textura media y solo el 0.24 % presenta una textura gruesa dentro del SA y AID.

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. El SA y AID donde se localiza el Proyecto. presenta las que se describen a continuación:

**Gravosa (r)**: 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.

**Pedregosa(R)**: 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.

### **Grado de susceptibilidad a la erosión hídrica y eólica el SA y AID**

En la degradación de los suelos se reconocen dos procesos, el que implica el desplazamiento del suelo es conocido como **erosión** y el que se refleja en un detrimento de su calidad. En el caso de la erosión, se reconocen dos tipos, la que provoca el agua (**erosión hídrica**) y la originada por el viento (**erosión eólica**), mientras que en el caso de la degradación se reconocen la química (en la que se pierden o modifican sus propiedades químicas, como en el caso de la pérdida de fertilidad y la salinización) y la física (asociada principalmente con la pérdida de la capacidad del sustrato para absorber y almacenar agua, como ocurre en el caso de la compactación y el encostramiento).

La **erosión hídrica** es el proceso por el cual el suelo se desplaza de su sitio original por la acción del agua. Presenta dos modalidades: **1)** aquella en la que se pierde la capa superficial del suelo cuando el agua fluye de manera más o menos homogénea por el terreno y, **2)** la que, además de producir la pérdida de la capa superficial resulta en el deterioro de otros estratos por la concentración del cauce de agua, lo que al paso del tiempo abre zanjas cada vez más profundas conocidas como cárcavas, en cuyo caso se dice que hay deformación del terreno.

### **Tipos y grados de erosión presentes y las causas que la originan**

La evaluación de la degradación del suelo causada por el hombre elaborada por la SEMARNAT y el Colegio de Posgraduados (2003), reflejado en el documento llamado "ATLAS GEOGRÁFICO DEL MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES", (en lo sucesivo Atlas), es el estudio más reciente de degradación de suelos en México, y el que se ha realizado con mayor nivel de resolución. En el cual se consideraron cuatro procesos de degradación: la erosión hídrica y eólica y la degradación física y química. A su vez, cada proceso fue evaluado en diferentes direcciones: causas, tipos específicos y niveles de afectación. Para ello, el país fue dividido en unidades cartográficas de diferente tamaño y se consideró como degradación o erosión dominante a aquella que cubría más de 30% de la superficie de cada unidad.

Tanto la erosión hídrica y eólica incluyen procesos en los cuales hay desplazamiento de material del suelo; mientras que en la degradación química y física hay procesos que ocasionan el deterioro interno del suelo.

La erosión hídrica se define como la remoción laminar o en masa de los materiales del suelo por medio de las corrientes de agua. Por acción de éstas se puede deformar el terreno y originar cavernas y cárcavas. En la erosión eólica, el agente de cambio del terreno es el viento. La degradación química involucra procesos que conducen a la disminución o eliminación de la productividad biológica del suelo y está fuertemente asociada con el incremento de la agricultura. La degradación física se refiere a un cambio en la estructura del suelo cuya manifestación más conspicua es la pérdida o disminución de su capacidad para absorber y almacenar agua.

Para determinar el tipo de erosión presente en el SA y AID, se consultaron los resultados obtenidos y plasmado en el "ATLAS GEOGRÁFICO DEL MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES".

#### d) Hidrología superficial y subterránea

Recursos hidrológicos localizados en el área de estudio

En el estado de Durango están representadas siete Regiones Hidrológicas, y el presente Proyecto se encuentra inmerso en 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.

A continuación, se sitúa el sistema hidrológico donde se ubica el SA y AID del Proyecto.

**Tabla IV- 11 Sistema hídrico en el SA y AID.**

RH	Cuenca	Subcuenca	Clave
RH 10 Sinaloa	"C" Río Culiacán	"d" Arroyo Palmarito	RH10Cd

#### **Descripción de la cuenca del Río Culiacán**

Después de la cuenca del río Fuerte, esta cuenca ocupa el segundo lugar en cuanto a tamaño de área drenada, dentro de las que constituyen la región hidrológica 10, su forma asemeja un cuadrilátero irregular que colinda al norte con las cuencas de los ríos Sinaloa y Fuerte; por el este con la región hidrológica número 36 (Cuenca del río Nazas); por el sur con la cuenca del río San Lorenzo al occidente con las cuencas de varios ríos menores.

Tiene un área de 19150.49 km<sup>2</sup> de los cuales 9143.49 km<sup>2</sup>, pertenecen al estado de Sinaloa. En esta porción se ha determinado una precipitación media de 706.65 mm., la corriente principal de esta cuenca es el río Culiacán, el cual es conformado por dos grandes ríos que son; río Humaya y Tamazula, que se unen en la ciudad de Culiacán, hasta su desemboque en el Golfo de California con un recorrido de 82.8 km., y una pendiente media de 0.05% y una dirección general de este-oeste teniendo una ligera desviación al sureste en el poblado de Bachimeto hasta la localidad El Realito, en donde cambia su curso al suroeste hasta desembocar en el estero del Pabellón.

En el SA y AID se identificaron 3 cuerpos de agua de carácter intermitente, dado que únicamente presentan agua en la época de lluvia.

#### Hidrología superficial

*Descripción las corrientes superficiales, perennes y temporales, cuerpos de agua, flujos mínimos y máximos que sustentan y su temporalidad*

De acuerdo con la consulta de la cartografía temática, editada por el INEGI, a nivel del SA y AID del Proyecto, se tienen presentes las siguientes corrientes superficiales.

**Tabla IV- 12 Corrientes superficiales en el SA y AID**

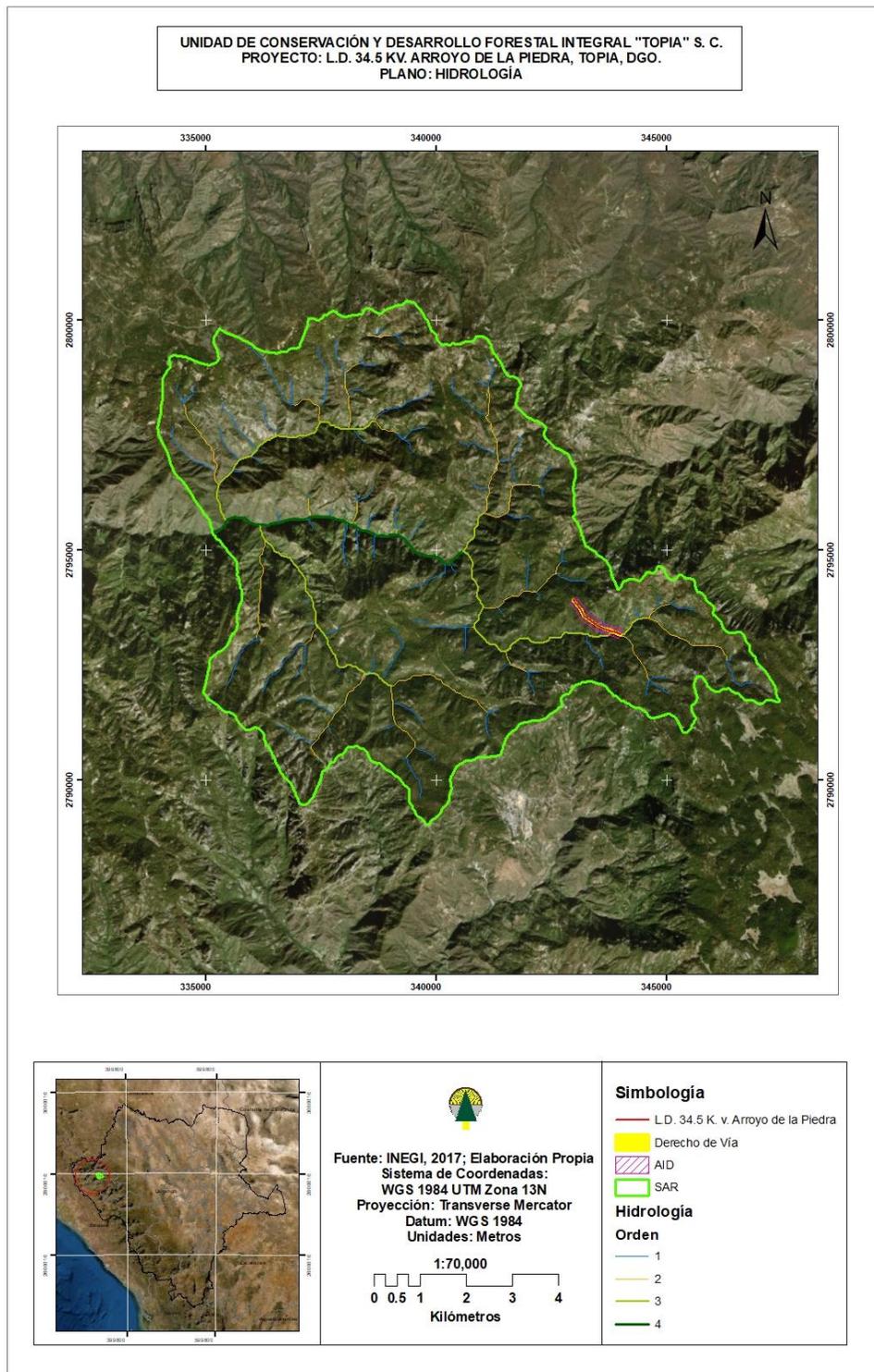
Propiedad	Arroyos		
	Arroyo Agua Blanca	Arroyo Vallecillos	Arroyo Joyitas
Temporalidad	Intermitente	2420 m	2274 m
Coefficiente de escurrimiento	10 al 20 %	1905 m	1847 m
Elevación máxima	2608 m	1390 m	1420 m
Elevación media	1952 m	6620 m.	8268 m
Elevación mínima	1296 m	15.56%	10.33%
Longitud	17370 m.	32.35 (minutos)	4.27 (minutos)
Pendiente Media	7.55%	19.56 km <sup>2</sup>	21.71 km <sup>2</sup>
Tiempo de Concentración	95.28 (minutos)	5 años.	5 años.
Área Drenada	84.80 km <sup>2</sup>	2265.74 mm/h	1548.73 mm/h
Periodo de Retorno	5 años.	2462.10 m <sup>3</sup> /s	1,867.94 m <sup>3</sup> /s

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO: L.D. 34.5 KV "ARROYO DE LA PIEDRA", MUNICIPIO DE TOPIA, DURANGO**

---

<b>Propiedad</b>	<b>Arroyos</b>		
	<b>Arroyo Agua Blanca</b>	<b>Arroyo Vallecillos</b>	<b>Arroyo Joyitas</b>
Intensidad de Lluvia	769.50 mm/h	1231.05 m <sup>3</sup> /s	933.97 m <sup>3</sup> /s
Flujo mínimo	3625.20 m <sup>3</sup> /s	2420 m	2274 m
Flujo máximo	1812.6 m <sup>3</sup> /s	1905 m	1847 m

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO: L.D. 34.5 KV “ARROYO DE LA PIEDRA”, MUNICIPIO DE TOPIA, DURANGO**



**Tabla IV- 13 Hidrología del SA y AID donde se ubica el proyecto**

### Hidrología subterránea

De acuerdo a la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA, 2015), de su Gerencia de Aguas Subterráneas, en el Sistema Ambiental y AID del proyecto se ubica dentro del acuífero Río Culiacán No. 2504 en la región Pacífico Norte abarcando una superficie de 11822.29 km<sup>2</sup>.

**Tabla IV- 14 Descripción del Acuífero: Río San Lorenzo No. 2025**

Clave	Acuífero	R	DNCOM	VCAS	VEXTET	DAS	DÉFICIT
		CIFRAS EN MILLONES DE METROS CÚBICOS ANUALES					
2504	Río Culiacán	416.9	173.4	226.454	168.9	17.045	0

Dónde: R, DNCOM, VCAS, VEXTET y DAS son la recarga media anual, descarga natural comprometida, volumen concesionado de aguas subterráneas, volumen de extracción de agua subterránea consignados a estudios técnicos, disponibilidad de agua media anual de agua subterránea, las definiciones de estos términos son los contenidos en los numerales 3 y 4 de la norma oficial mexicana NOM-011-CONAGUA-2015.

### IV.2.2 Aspectos bióticos

Descripción de los componentes bióticos en el SA y AID, en donde se ubica el proyecto del circuito eléctrico.

#### a) Vegetación terrestre

El SA y AID se ubican en el estado de Durango, el cual ocupa el cuarto lugar en extensión territorial en México, por su ubicación geográfica y sus características fisiográficas es rico en recursos naturales.

Casi todos los tipos de vegetación están representados, lo que contribuye a que en el estado haya una gran riqueza florística, la que se estima en más de 4500 especies (González et al. 2007). El listado florístico de Durango publicado por González *et al.* (1991), es ampliamente utilizado por miembros de diversos sectores de la sociedad (tanto de la comunidad científica como del sector productivo). En el cual se registraban para entonces 152 familias, 926 géneros y 3630 nombres de especies y taxa infra específicos. Sin embargo, dicho trabajo se ha ido enriqueciendo a través de años y requería ser actualizado con la información derivada de diversos proyectos florísticos y taxonómicos (nuevos registros, nuevos taxa descubiertos y descritos, actualizaciones nomenclaturales).

Para determinar los usos de suelo y tipos de vegetación presentes en el SA y AID, se realizó un análisis geo-espacial de la información proporcionada por el conjunto de datos vectoriales de uso del suelo y vegetación serie VI, escala 1: 250,000 (2015-2017) elaborado por el INEGI y se determinó que en el SA y AID existen los siguientes tipos de vegetación, como se muestra en la tabla IV-15 y la figura IV- .

**Tabla IV- 15 Uso de suelo y vegetación en el SA y AID**

<b>Clave</b>	<b>Tipo de Vegetación</b>	<b>Sup. (Ha)</b>	<b>%</b>
<b>Vsa/BP</b>	VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBUSTIVA DE BOSQUE DE PINO	36.1985	0.43
<b>PI</b>	PASTIZAL INDUCIDO	101.1496	1.19
<b>BQ</b>	BOSQUE DE ENCINO	152.9624	1.80
<b>BPQ</b>	BOSQUE DE PINO-ENCINO	259.21	3.05
<b>VSa/BPQ</b>	VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBUSTIVA DE BOSQUE DE PINO-ENCINO	349.531	4.11
<b>TA</b>	AGRICULTURA DE TEMPORAL ANUAL	488.301	5.75
<b>Vsa/BP</b>	VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBÓREA DE BOSQUE DE PINO	2209.1758	26.00
<b>BP</b>	BOSQUE DE PINO	4899.105	57.67
<b>Total</b>			100.00

Dentro de los tipos de vegetación la más extensa es Bosque de Pino con 4,899 ha y representa el 57.67 % de la superficie total, también se distribuyen en menor superficie la Vegetación secundaria arbustiva de Bosque de Pino con 36 ha (0.43 %). En la se presenta la vegetación y uso del suelo tanto del SA como el del AID.

A continuación, se describen los tipos de vegetación que se encuentran en el SA y AID, de acuerdo con la cartografía de INEGI serie VI:

**Bosque de Pino (BP):** Comunidades vegetales que se localizan en las cadenas montañosas de todo el país, desde Baja California hasta Chiapas, y una pequeña población en Quintana Roo. Las áreas de mayor importancia se localizan en la Sierra Madre Occidental y el Eje Neovolcánico.

Dominan especies de pino con alturas promedio de 15 a 30m, su estrato inferior es relativamente pobre en arbustos, pero con abundantes herbáceas, esta condición se relaciona con los frecuentes incendios y la tala inmoderada. Los arboles de pino poseen hojas perennifolias, con una época de

floración y fructificación heterogénea, debido a las diferentes condiciones climáticas en las que se presenta.

Las especies más comunes son pino chino (*Pinus leiophylla*), pino (*P. hartwegii*), ocote blanco (*P. montezumae*), pino lacio (*P. pseudostrobus*), pino escobetón (*P. devoniana*), pino chino (*P. teocote*), ocote trompillo (*P. oocarpa*), pino ayacahuite (*P. ayacahuite*), pino (*P. pringlei*), *P. durangensis*, *P. leiophylla* var. *chihuahuana*, *P. engelmannii*, *P. lawsonii*, *P. pseudostrobus* var. *apulcensis*.

**Bosque de Encino (BQ):** comunidades arbóreas, subarbóreas u ocasionalmente arbustivas integradas por múltiples especies del género *Quercus* (encinos, robles) que en México, salvo condiciones muy áridas se ubican prácticamente desde los 300 hasta los 2 800m. Se encuentra muy relacionado con los bosques de pino, formando una serie de bosques mixtos con especies de ambos géneros. (INEGI, 2017).

**Bosque de Pino - encino (BPQ)** Comunidades vegetales características de las zonas montañosas de México. Se distribuyen en la Sierra Madre Oriental, la Sierra Madre Occidental, el Eje Neovolcánico y la Sierra Madre del Sur, en climas templados, semifríos, semicálidos y cálidos húmedos y subhúmedos con lluvias en verano, con temperaturas que oscilan entre los 10 y 28°C y una precipitación que va de los 600 a los 2 500mm anuales. Se concentran entre los 1 200 y los 3 200m, y se presentan en todas las exposiciones. Se establecen en sustrato ígneo y en menor proporción, sedimentario y metamórfico, sobre suelos tanto someros como profundos y rocosos principalmente cambisoles, leptosoles, luvisoles, regosoles, entre otros.

Alcanzan alturas de 8 a 35m. Las comunidades están conformadas por diferentes especies de pino (*Pinus* spp.) y encino (*Quercus* spp.), pero con dominancia de las primeras. Lo integran árboles perennifolios y caducifolios, con floración y fructificación variables durante todo el año.

Algunas de las especies más comunes son pino chino (*Pinus leiophylla*), pino (*P. hartwegii*), ocote blanco (*P. montezumae*), pino lacio (*P. pseudostrobus*), pino escobetón (*P. devoniana*), pino chino (*P. teocote*), ocote trompillo (*P. oocarpa*), pino ayacahuite (*P. ayacahuite*), pino (*P. pringlei*), *P. durangensis*, *P. leiophylla* var. *chihuahuana*, *P. engelmannii*, *P. lawsonii*, *P. pseudostrobus* var. *apulcensis*, encino laurelillo (*Quercus laurina*), encino (*Q. magnoliifolia*), encino blanco (*Q. candicans*), roble (*Q. crassifolia*), encino quebracho (*Q. rugosa*), encino tesmolillo (*Q.*

*crassipes*), *encino cucharo* (*Q. urbanii*), *charrasquillo* (*Q. microphylla*), *encino colorado* (*Q. castanea*), *encino prieto* (*Q. laeta*), *laurelillo* (*Q. mexicana*), *Q. glaucoides*, y *Q. scytophylla*, entre otras muchas especies de encinos. (INEGI, 2017)

**Vegetación secundaria arbustiva:** Fase sucesional secundaria de la vegetación con predominancia de arbustos. Puede ser sustituida o no por una fase arbórea. Con el tiempo puede o no dar lugar a una formación vegetal similar a la vegetación original. (INEGI, 2017)

**Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque de Pino:** Fase sucesional secundaria de los bosques formados por especies del género *Pinus* (pinos). Con el tiempo puede o no dar lugar a una formación vegetal similar a la vegetación original.

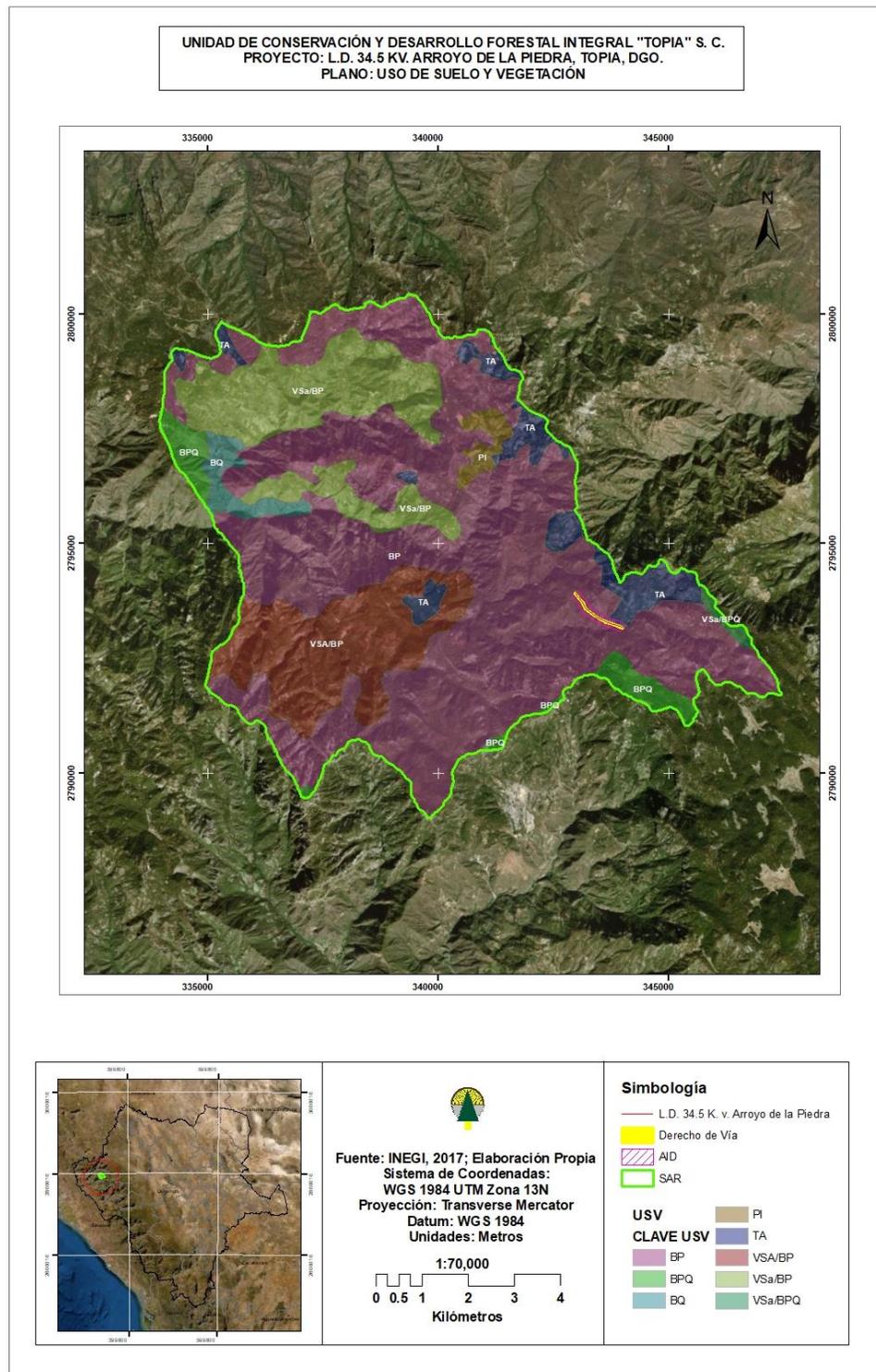
Vegetación Secundaria Arbustiva de Bosque de Pino-Encino y Encino-Pino: Fase sucesional secundaria de los bosques formados por especies de los géneros *Pinus* (pinos) y *Quercus* (encinos), con predominancia de arbustos. Con el tiempo puede o no dar lugar a una formación vegetal similar a la vegetación original.

**Pastizal Inducido (PI):** Esta comunidad dominada por gramíneas o graminoides aparece como consecuencia del desmonte de cualquier tipo de vegetación; también puede establecerse en áreas agrícolas abandonadas o bien como producto de áreas que se incendian con frecuencia.

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

Para calcular la diversidad florística se usó el índice de Shannon, este índice es una medida utilizada en ecología para estimar la biodiversidad de una comunidad con base a la distribución numérica de los individuos de las diferentes especies en función del número de individuos existentes en la muestra analizada.

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO: L.D. 34.5 KV “ARROYO DE LA PIEDRA”, MUNICIPIO DE TOPIA, DURANGO**



**Figura IV- 7 Uso de suelo y tipo de vegetación en el SA y AID**

## Tipo de Vegetación

Los tipos de vegetación presentes, por donde cruzara la trayectoria del proyecto, son de Bosque de Pino, como se ve en la figura IV-7, donde se muestra la distribución de la vegetación en el SA y AID.

Es por eso que, en estas comunidades vegetales, se localizaron las especies en el estrato arbóreo como las especies de *Pinus ayacahuite*, *P. engelmannii*, *P. lumholtzii*, *P. durangensis*, *P. Teocote*, *Juniperus deppeana*, *Quercus coccolobifolia*, *Q. scytophylla*, *Q. crassifolia*, *Q. eduardii*, *Q. sideroxylla*, *Q. laeta*, *Arbutus bicolor* *A. madrensis*, *A. xalapensis*, *A. occidentalis*, *Prunus capuli* y *Prunus serotina* entre otras.

En su estrato arbustivo, encontramos las especies representativas como *Arctostaphylos pungens*, *Baccharis conferta*, *Brickellia californica*, *Baccharis pteronioides*, *Brickellia californica*, *Ceanothus buxifolius*, *Dalea bicolor*, *Garrya laurifolia*, *Mimosa biuncifera*, *Stevia lucida*, *Verbesina sphaerocephala* y *Litsea glaucescens* entre otros.

En su estrato herbáceo se identificaron las siguientes especies: *Geranium mexicanum*, *Helianthemum glomeratum*, *Lepechinia caulescens*, *Muhlenbergia emersleyi*, *Piptochaetium fibriatum* y *Salvia hispanica*, principalmente.

Con respecto a las suculentas solo se encontró la especie *Agave maximiliana*.

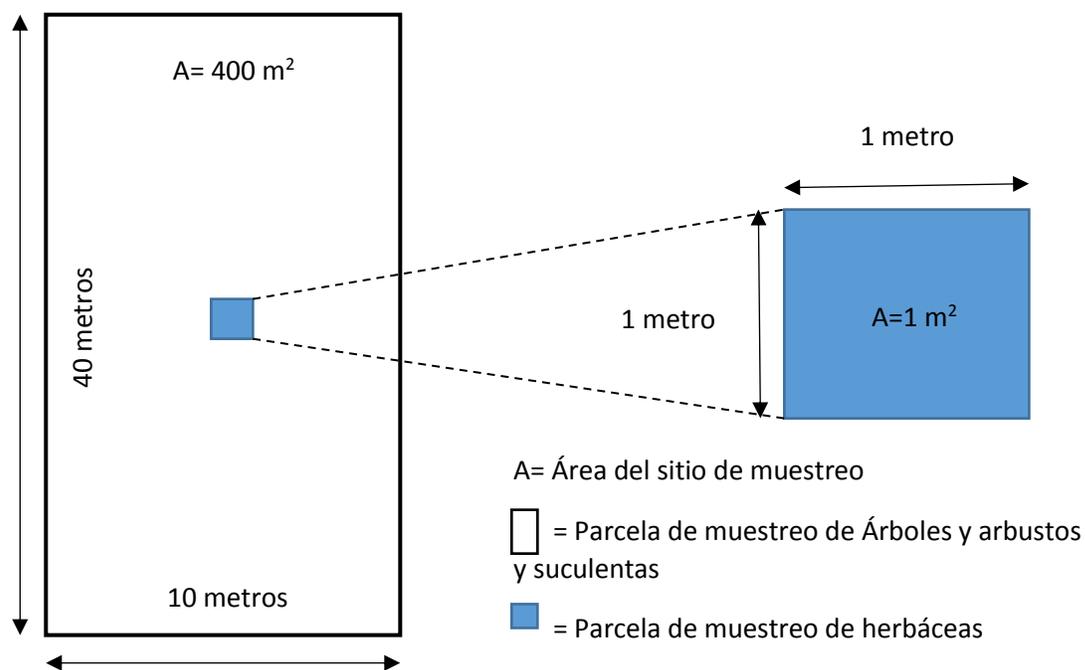
## Caracterización de la vegetación a nivel del SA y AID

Para conocer la flora presente a nivel del SA y AID se realizó un muestro en campo, esto es importante toda vez que nos permite conocer la biodiversidad a este nivel, para poderlo constatar con la biodiversidad presente a nivel del Proyecto, y para reafirmar que no se está poniendo en riesgo dicha biodiversidad al realizar el proyecto.

En particular para este estudio, los muestreos de campo se dirigieron al tipo de vegetación de Bosque de Pino, los cuales se verán reducidos por el cambio de uso del suelo.

## Método de muestreo

Se establecieron 28 sitios de muestreo de dimensiones fijas, rectangulares de 10 por 40 metros, para el tipo de vegetación de Bosque de Pino, con la finalidad de obtener 400 m<sup>2</sup> de zona de muestreo por sitio, con una superficie total de muestreo de 1.12 ha, como se muestra en la Figura IV-8.



**Figura IV- 8 Ejemplo de forma y dimensiones de los sitios de muestreo.**

En la tabla IV-16 se presentan las coordenadas de los 28 sitios de muestreo levantados dentro del SA y AID.

**Tabla IV- 16 Coordenadas UTM de ubicación de los sitios de muestreo flor**

Sitio No.	Coordenadas centrales		Vértice	Coordenadas vértices	
	X	Y		X	Y
SA-1	343809	2793177	1	343804	2793157
			2	343804	2793197
			3	343814	2793197
			4	343814	2793157
			1	343804	2793157
SA-2	343606	2793148	1	343601	2793128
			2	343601	2793168
			3	343611	2793168
			4	343611	2793128
			1	343601	2793128
SA-15	342666	2794165	1	342661	2794145
			2	342661	2794185
			3	342671	2794185
			4	342671	2794145
			1	342661	2794145
SA-16	343192	2794091	1	343187	2794071
			2	343187	2794111
			3	343197	2794111
			4	343197	2794071
			1	343187	2794071

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO: L.D. 34.5 KV "ARROYO DE LA PIEDRA", MUNICIPIO DE TOPIA, DURANGO**

Sitio No.	Coordenadas centrales		Vértice	Coordenadas vértices		Sitio No.	Coordenadas centrales		Vértice	Coordenadas vértices	
	X	Y		X	Y		X	Y		X	Y
SA-3	343608	2793936	1	343603	2793916	SA-17	342810	2793734	1	342805	2793714
			2	343603	2793956				2	342805	2793754
			3	343613	2793956				3	342815	2793754
			4	343613	2793916				4	342815	2793714
			1	343603	2793916				1	342805	2793714
SA-4	343901	2793705	1	343896	2793685	SA-18	343209	2793542	1	343204	2793522
			2	343896	2793725				2	343204	2793562
			3	343906	2793725				3	343214	2793562
			4	343906	2793685				4	343214	2793522
			1	343896	2793685				1	343204	2793522
SA-5	344009	2793380	1	344004	2793360	SA-19	342601	2793561	1	342596	2793541
			2	344004	2793400				2	342596	2793581
			3	344014	2793400				3	342606	2793581
			4	344014	2793360				4	342606	2793541
			1	344004	2793360				1	342596	2793541
SA-6	342906	2796848	1	342901	2796828	SA-20	342805	2793962	1	342800	2793942
			2	342901	2796868				2	342800	2793982
			3	342911	2796868				3	342810	2793982
			4	342911	2796828				4	342810	2793942
			1	342901	2796828				1	342800	2793942
SA-7	342744	2792464	1	342739	2792444	SA-21	343445	2794341	1	343440	2794321
			2	342739	2792484				2	343440	2794361
			3	342749	2792484				3	343450	2794361
			4	342749	2792444				4	343450	2794321
			1	342739	2792444				1	343440	2794321
SA-8	341458	2791743	1	341453	2791723	SA-22	343081	2794620	1	343076	2794600
			2	341453	2791763				2	343076	2794640
			3	341463	2791763				3	343086	2794640
			4	341463	2791723				4	343086	2794600
			1	341453	2791723				1	343076	2794600
SA-9	340909	2792044	1	340904	2792024	SA-23	343277	2794538	1	343272	2794518
			2	340904	2792064				2	343272	2794558
			3	340914	2792064				3	343282	2794558
			4	340914	2792024				4	343282	2794518
			1	340904	2792024				1	343272	2794518
SA-10	340390	2792298	1	340385	2792278	SA-24	343121	2795110	1	343116	2795090

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO: L.D. 34.5 KV "ARROYO DE LA PIEDRA", MUNICIPIO DE TOPIA, DURANGO**

Sitio No.	Coordenadas centrales		Vértice	Coordenadas vértices		Sitio No.	Coordenadas centrales		Vértice	Coordenadas vértices	
	X	Y		X	Y		X	Y		X	Y
			2	340385	2792318				2	343116	2795130
			3	340395	2792318				3	343126	2795130
			4	340395	2792278				4	343126	2795090
			1	340385	2792278				1	343116	2795090
SA-11	339206	2793369	1	339201	2793349	SA-25	343320	2795046	1	343315	2795026
			2	339201	2793389				2	343315	2795066
			3	339211	2793389				3	343325	2795066
			4	339211	2793349				4	343325	2795026
			1	339201	2793349				1	343315	2795026
SA-12	338904	2793454	1	338899	2793434	SA-26	343009	2795363	1	343004	2795343
			2	338899	2793474				2	343004	2795383
			3	338909	2793474				3	343014	2795383
			4	338909	2793434				4	343014	2795343
			1	338899	2793434				1	343004	2795343
SA-13	338628	2793243	1	338623	2793223	SA-27	342871	2795638	1	342866	2795618
			2	338623	2793263				2	342866	2795658
			3	338633	2793263				3	342876	2795658
			4	338633	2793223				4	342876	2795618
			1	338623	2793223				1	342866	2795618
SA-14	338477	2792588	1	338472	2792568	SA-28	342889	2795746	1	342884	2795726
			2	338472	2792608				2	342884	2795766
			3	338482	2792608				3	342894	2795766
			4	338482	2792568				4	342894	2795726
			1	338472	2792568				1	342884	2795726

Con los datos de campo registrados, se utilizaron para conocer estudios de campos que se realizaron para conocer el listado de especies en el SA y AID:

**Tabla IV- 17 Listado de árboles presentes en el AID y SA**

Nombre Científico	Nombre común	Ni
<i>Arbutus occidentalis</i>	Madroño	2
<i>Arbutus xalapensis</i>	Madroño	3
<i>Abies durangensis</i>	Cahuite	5
<i>Crataegus pubescens</i>	Tejocote	4

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO: L.D. 34.5 KV "ARROYO DE LA PIEDRA", MUNICIPIO DE TOPIA, DURANGO**

<b>Nombre Científico</b>	<b>Nombre común</b>	<b>Ni</b>
<i>Quercus eduardii</i>	Encino	7
<i>Prunus capuli</i>	Capulin 2	25
<i>Buddleja cordata</i>	Tepozán	7
<i>Quercus sideroxyla</i>	Encino	20
<i>Montanoa leucantha</i>	Tacote	117
<i>Arbutus madrensis</i>	Madroño	53
<i>Pinus ayacahuite</i>	Pinabete	71
<i>Quercus scytophylla</i>	Encino	103
<i>Arbutus bicolor</i>	Madroño	73
<i>Juniperus deppeana</i>	Tascate	108
<i>Alnus firmifolia</i>	Aliso	128
<i>Prunus serotina</i>	Capulín	224
<i>Quercus crassifolia</i>	Encino	179
<i>Pinus engelmannii</i>	Pino real	64
<i>Pinus lumholtzii</i>	Pino triste	159
<i>Quercus laeta</i>	Encino	248
<i>Arbutus tessellata</i>	Madroño	313
<i>Pinus durangensis</i>	Pino alazán	220
<i>Pinus teocote</i>	Pino chino	185
<i>Quercus coccolobifolia</i>	Encino	570
total		2,887

**Tabla IV- 18 Listado de arbustivos presentes en el AID y SA**

<b>Nombre Científico</b>	<b>Nombre común</b>	<b>Ni</b>
<i>Stevia serrata</i>	Nube blanca	4
<i>Litsea glaucescens</i>	Laurel	13
<i>Baccharis conferta</i>	Jarilla	5
<i>Mimosa biuncifera</i>	Gatuño	1
<i>Dalea bicolor</i>	Engordacabras	50
<i>Rhus trilobata</i>	Agrito	6
<i>Stevia lucida</i>	Nube	9
<i>Bouvardia ternifolia</i>	Campanita	79
<i>Baccharis salicifolia</i>	Jarilla de río	20
<i>Rubus pringlei</i>	Zarza	40
<i>Verbesina sphaerocephala</i>	Vaiurin	174
<i>Ceanothus buxifolius</i>	Junco	66
<i>Ceanothus caeruleus</i>	Rosa de castilla	46

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO: L.D. 34.5 KV "ARROYO DE LA PIEDRA", MUNICIPIO DE TOPIA, DURANGO**

Nombre Científico	Nombre común	Ni
<i>Brickellia californica</i>	Nubecilla	209
<i>Arctostaphylos pungens</i>	Manzanilla	191
<i>Baccharis pteronioides</i>	Hierba del pasmo	307
<i>Garrya laurifolia</i>	Palo verde	316
<i>Ageratina brevipes</i>	Ageratina	714
total		2,251

**Tabla IV- 19 Listado de herbáceas presentes en el AID y SA**

Nombre Científico	Nombre común	Ni
<i>Geranium mexicanum</i>	Geranio	2,500
<i>Lepechinia caulescens</i>	Mastranzo	2,143
<i>Muhlenbergia emersleyi</i>	Zacate aparejo	2,143
<i>Salvia hispanica</i>	Chia	1,429
<i>Helianthemum glomeratum</i>	Hierba de la gallina	5,000
<i>Piptochaetium fibriatum</i>	Zacate pelillo	13,214
total		26,429







**Figura IV- 9 condiciones en la que se encuentra la vegetación en el SA y AID**

Flora del área del proyecto:

El área del proyecto se encuentra ubicado el siguiente, tipo de vegetación de acuerdo a la carta de suelo y vegetación serie VI.

**Bosque de Pino (BP):** <sup>1</sup> Dominan especies de pino con alturas promedio de 15 a 30m, su estrato inferior es relativamente pobre en arbustos, pero con abundantes herbáceas, esta condición se relaciona con los frecuentes incendios y la tala inmoderada. Los arboles de pino poseen hojas perennifolias, con una época de floración y fructificación heterogénea, debido a las diferentes condiciones climáticas en las que se presenta.

Las especies más comunes son pino chino (*Pinus leiophylla*), pino (*P. hartwegii*), ocote blanco (*P. montezumae*), pino lacio (*P. pseudostrobus*), pino chino (*P. teocote*), ocote trompillo (*P. oocarpa*), pino ayacahuite (*P. ayacahuite*), *P. durangensis*, *P. leiophylla* var. *chihuahuana*, *P. engelmannii*, *P. pseudostrobus* var. *apulcensis*. (INEGI, 2017).

**Tabla IV- 20 Tipos vegetación y su estado de conservación presentes en el área del proyecto**

Clave	Tipo de Vegetación	Sup. (Ha)	%
BP	BOSQUE DE PINO	1.5240	100
<b>Total</b>		<b>1.5240</b>	<b>100.00</b>

**Tabla IV- 21 Componentes florísticos en el área del proyecto por tipo de vegetación**

#	Nombre científico	Nombre común	Forma	NOM-059 SEMARNAT	Distribución
1	<i>Alnus firmifolia</i>	Aliso	Árbol	-	-
2	<i>Arbutus arizonica</i>	Madroño	Árbol	-	-
3	<i>Arbutus bicolor</i>	Madroño	Árbol	-	-
4	<i>Arbutus madrensis</i>	Madroño	Árbol	-	-
5	<i>Arbutus tessellata</i>	Madroño	Árbol	-	-
6	<i>Arbutus xalapensis</i>	Madroño	Árbol	-	-
7	<i>Buddleja cordata</i>	Tepozán	Árbol	-	-
8	<i>Crataegus pubescens</i>	Tejocote	Árbol	-	-

<sup>1</sup> Guía para la interpretación de cartografía Uso de suelo y vegetación INEGI

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO: L.D. 34.5 KV “ARROYO DE LA PIEDRA”, MUNICIPIO DE TOPIA, DURANGO**

#	Nombre científico	Nombre común	Forma	NOM-059 SEMARNAT	Distribución
9	<i>Juniperus deppeana</i>	Tascate	Árbol	-	-
10	<i>Pinus ayacahuite</i>	Pinabete	Árbol	-	-
11	<i>Pinus durangensis</i>	Pino alazán	Árbol	-	-
12	<i>Pinus engelmannii</i>	Pino real	Árbol	-	-
13	<i>Pinus lumholtzii</i>	Pino triste	Árbol	-	-
14	<i>Pinus teocote</i>	Pino chino	Árbol	-	-
15	<i>Prunus capuli</i>	Capulín 2	Árbol	-	-
16	<i>Prunus serotina</i>	Capulín	Árbol	-	-
17	<i>Quercus coccolobifolia</i>	Encino	Árbol	-	-
18	<i>Quercus crassifolia</i>	Encino	Árbol	-	-
19	<i>Quercus eduardii</i>	Encino	Árbol	-	-
20	<i>Quercus laeta</i>	Encino	Árbol	-	-
21	<i>Quercus scytophylla</i>	Encino	Árbol	-	-
22	<i>Quercus sideroxyla</i>	Encino	Árbol	-	-
23	<i>Ageratina brevipes</i>	Ageratina	Arbusto	-	-
24	<i>Arctostaphylos pungens</i>	Manzanilla	Arbusto	-	-
25	<i>Baccharis conferta</i>	Jarilla	Arbusto	-	-
26	<i>Baccharis pteronioides</i>	Hierba del pasmo	Arbusto	-	-
27	<i>Baccharis salicifolia</i>	Jarilla de río	Arbusto	-	-
28	<i>Bouvardia ternifolia</i>	Campanita	Arbusto	-	-
29	<i>Brickellia californica</i>	Nubecilla	Arbusto	-	-
30	<i>Ceanothus buxifolius</i>	Junco	Arbusto	-	-
31	<i>Ceanothus caeruleus</i>	Rosa de castilla	Arbusto	-	-
32	<i>Dalea bicolor</i>	Engordacabras	Arbusto	-	-
33	<i>Garrya laurifolia</i>	Palo verde	Arbusto	-	-
34	<i>Litsea glaucescens</i>	Laurel	Arbusto	-	-
35	<i>Mimosa biuncifera</i>	Gatuño	Arbusto	-	-
36	<i>Stevia lucida</i>	Nube	Arbusto	-	-
37	<i>Helianthemum glomeratum</i>	Hierba de la gallina	Herbácea	-	-
38	<i>Muhlenbergia emersleyi</i>	Zacate aparejo	Herbácea	-	-
39	<i>Salvia hispanica</i>	Chia	Herbácea	-	-
40	<i>Agave maximiliana</i>	Maguey	Suculenta	-	-
41	<i>Agave parryi</i>	Maguey	Suculenta	-	-
42	<i>Agave scabra</i>	Maguey	Suculenta	-	-

En la tabla 22 presentan las coordenadas de los 28 sitios levantados para el estrato arbóreo, arbustivo y suculentas, para el estrato herbáceo los sitios son los puntos centrales en UTM datum WGS-84, zona 13.

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO: L.D. 34.5 KV "ARROYO DE LA PIEDRA", MUNICIPIO DE TOPIA, DURANGO**

**Tabla IV- 22 Coordenadas de ubicación sitios de muestreo en el área del proyecto**

Sitio No.	Coordenadas centrales		Vértice	Coordenadas vértices		Sitio No.	Coordenadas centrales		Vértice	Coordenadas vértices	
	X	Y		X	Y		X	Y		X	Y
S1	343977	2793178	1	343993	2793164	S15	343344	2793476	1	343358	2793460
			2	343957	2793182				2	343325	2793484
			3	343962	2793191				3	343331	2793492
			4	343997	2793173				4	343363	2793469
			1	343993	2793164				1	343358	2793460
S2	343941	2793196	1	343956	2793182	S16	343312	2793500	1	343325	2793484
			2	343920	2793200				2	343293	2793508
			3	343925	2793209				3	343299	2793516
			4	343961	2793191				4	343331	2793492
			1	343956	2793182				1	343325	2793484
S3	343840	2793238	1	343858	2793227	S17	343279	2793524	1	343292	2793509
			2	343820	2793240				2	343260	2793532
			3	343823	2793250				3	343266	2793540
			4	343861	2793237				4	343298	2793517
			1	343858	2793227				1	343292	2793509
S4	343799	2793253	1	343817	2793242	S18	343246	2793549	1	343259	2793532
			2	343779	2793255				2	343228	2793557
			3	343782	2793264				3	343234	2793565
			4	343820	2793251				4	343265	2793540
			1	343817	2793242				1	343259	2793532
S5	343714	2793281	1	343732	2793271	S19	343213	2793572	1	343226	2793556
			2	343693	2793281				2	343194	2793580
			3	343696	2793291				3	343200	2793588
			4	343735	2793280				4	343232	2793564
			1	343732	2793271				1	343226	2793556
S6	343675	2793291	1	343693	2793281	S20	343179	2793620	1	343184	2793600
			2	343654	2793292				2	343165	2793635
			3	343657	2793302				3	343174	2793640
			4	343696	2793291				4	343192	2793604
			1	343693	2793281				1	343184	2793600
S7	343623	2793310	1	343639	2793296	S21	343160	2793656	1	343165	2793636
			2	343603	2793314				2	343147	2793671
			3	343607	2793323				3	343156	2793676
			4	343643	2793305				4	343174	2793640
			1	343639	2793296				1	343165	2793636
S8	343587	2793328	1	343602	2793314	S22	343142	2793692	1	343147	2793672

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO: L.D. 34.5 KV "ARROYO DE LA PIEDRA", MUNICIPIO DE TOPIA, DURANGO**

Sitio No.	Coordenadas centrales		Vértice	Coordenadas vértices		Sitio No.	Coordenadas centrales		Vértice	Coordenadas vértices	
	X	Y		X	Y		X	Y		X	Y
			2	343567	2793333				2	343128	2793707
			3	343571	2793342				3	343137	2793712
			4	343607	2793323				4	343156	2793677
			1	343602	2793314				1	343147	2793672
S9	343550	2793346	1	343566	2793333	S23	343124	2793728	1	343129	2793708
			2	343530	2793351				2	343110	2793743
			3	343535	2793360				3	343119	2793748
			4	343570	2793342				4	343137	2793713
			1	343566	2793333				1	343129	2793708
S10	343514	2793365	1	343530	2793351	S24	343100	2793762	1	343109	2793743
			2	343494	2793369				2	343083	2793774
			3	343499	2793378				3	343091	2793781
			4	343534	2793360				4	343116	2793750
			1	343530	2793351				1	343109	2793743
S11	343479	2793384	1	343493	2793370	S25	343074	2793793	1	343083	2793775
			2	343459	2793391				2	343057	2793805
			3	343464	2793399				3	343065	2793812
			4	343498	2793378				4	343090	2793781
			1	343493	2793370				1	343083	2793775
S12	343445	2793407	1	343459	2793392	S26	343048	2793825	1	343056	2793806
			2	343426	2793414				2	343031	2793837
			3	343431	2793423				3	343039	2793844
			4	343464	2793400				4	343064	2793812
			1	343459	2793392				1	343056	2793806
S13	343411	2793430	1	343425	2793414	S27	343021	2793857	1	343031	2793838
			2	343392	2793438				2	343005	2793869
			3	343398	2793446				3	343012	2793875
			4	343430	2793422				4	343038	2793845
			1	343425	2793414				1	343031	2793838
S14	343378	2793453	1	343391	2793437	S28	342993	2793891	1	343002	2793872
			2	343358	2793460				2	342977	2793903
			3	343364	2793469				3	342984	2793909
			4	343397	2793446				4	343010	2793878
			1	343391	2793437				1	343002	2793872

En cada sitio de muestreo se realizó un reconocimiento de las especies presentes en cada estrato y se tomaron las medidas correspondientes de altura y cobertura, que permiten determinar la estructura

de las comunidades vegetales, esto se realizó con la ayuda de un flexómetro y las medidas tomadas a cada individuo fueron anotadas en la bitácora de campo.

Con la información del muestreo del estrato de herbáceo, suculento, arbustivo y arbóreo se calcularon los parámetros de la vegetación, como densidad, dominancia y frecuencia de las especies dentro del área de estudio y así obtener el Índice de Valor de Importancia (IVI).

Curvas de acumulación de especies

Una vez realizados los muestreos (parcelas rectangulares de 400 m<sup>2</sup>) en el área del proyecto se procedió a construir curvas de rarefacción o curvas de acumulación de especies, que es un método desarrollado inicialmente por Sanders (1968) y corregido posteriormente por Hulbert (1971) que calcula el número de especies esperadas en el caso de que todas las muestras.

La confiabilidad del muestreo se basa en un análisis de curvas de acumulación de especies (esfuerzo de muestreo), por lo tanto, a continuación, se describe la metodología para su cálculo por estrato<sup>2</sup> (herbáceo, suculentas, arbustivo y arbóreo).

Para corroborar que nuestro esfuerzo de muestro (sitios muestreados) es suficiente y adecuado para la estimación de los diferentes indicadores de riqueza, abundancia y diversidad de especies de flora en el área del proyecto se analizó las curvas de acumulación de especies generadas mediante métodos no paramétricos y paramétricos por lo que a continuación se muestra la metodología y resultados obtenidos.

Método No Paramétrico

Los estimadores no-paramétricos de la riqueza de especies usan los datos obtenidos en el muestreo (sean muestras o individuos) para estimar el número de especies que no fueron detectadas.

Analizaremos los estimadores no-paramétricos propuestos por Anne Chao (1984) permiten estimar la riqueza de especies mediante el número de individuos capturados en el muestreo o el número de muestras tomadas en la comunidad.

Muestras: estimador Chao<sup>2</sup>

---

<sup>2</sup> Se incluyen las tablas con los resultados del programa Estimates 9.1.0.

$$S_{Chao 2} = S_{obs} + \frac{Q1}{Q2}$$

Donde:

Sobs = riqueza de especies capturada mediante el muestreo.

Q1 = Número de especies que fueron registradas solamente en una muestra del muestreo (singletes)

Q2 = Número de especies que fueron registradas en dos muestras del muestreo (dobletes)

$\frac{Q1}{Q2}$  Término de la ecuación que estima el número de especies no capturadas en el muestreo

Ahora bien, con la información obtenida de los sitios de muestreo recabados se construyó una matriz de datos de abundancia de especies S. A continuación, se elaboró la curva de acumulación de especies, la cual representa la incorporación de nuevas especies en un inventario conforme aumentan los sitios de muestreo. Se obtuvo la curva de acumulación de especies, a través de una matriz de ausencia - presencia

Cabe señalar que, las cifras deben ir separadas por tabulaciones, en este caso concreto, la matriz contiene datos de abundancia. Los resultados obtenidos a través de la Matriz (en formato TXT) se procesaron a través del programa EstimateS 9.1.0., introduciendo un número de aleatorización de 100. El resultado de este proceso se presenta en las tablas siguientes para cada estrato florístico y por tipo de vegetación presente en el área del proyecto.

#### Estrato arbóreo

**Tabla IV- 23 Resultados no paramétricos del estrato arbóreo en el área del proyecto**

Samples	S(est)	Ampl. 95% I.C.	S(est) 95% CI Lower Bound	S(est) 95% CI Upper Bound	Chao 2 Mean	Ampl. 95% I.C. chao 2	Chao 2 95% CI Lower Bound	Chao 2 95% CI Upper Bound
1	8.82	2.84	5.98	11.66	9.08		14.36	14.36
2	12.46	3.33	9.13	15.78	17.18		13.22	39.16
3	14.47	3.43	11.04	17.91	18.08		15.03	35.72
4	15.8	3.46	12.34	19.25	21.03		16.81	46.16
5	16.74	3.44	13.3	20.18	22.71		17.72	54.13
6	17.44	3.41	14.03	20.86	23.4		18.42	57.22
7	17.99	3.37	14.62	21.36	22.27		18.89	44.07
8	18.42	3.32	15.1	21.74	22.24		19.21	42.44

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO: L.D. 34.5 KV “ARROYO DE LA PIEDRA”, MUNICIPIO DE TOPIA, DURANGO**

Samples	S(est)	Ampl. 95% I.C.	S(est) 95% CI Lower Bound	S(est) 95% CI Upper Bound	Chao 2 Mean	Ampl. 95% I.C. chao 2	Chao 2 95% CI Lower Bound	Chao 2 95% CI Upper Bound
9	18.78	3.26	15.52	22.05	22.73		19.58	44.71
10	19.08	3.2	15.88	22.29	23.35		20.03	47.09
11	19.35	3.15	16.2	22.49	23.25		20.33	45.76
12	19.58	3.09	16.49	22.67	23.42		20.58	45.62
13	19.8	3.04	16.76	22.83	23.89		20.74	49.33
14	20	2.98	17.02	22.98	24.12		20.84	51.47
15	20.19	2.93	17.26	23.13	25		21.22	55.35
16	20.36	2.9	17.46	23.25	25.57		21.43	58.58
17	20.53	2.86	17.67	23.39	25.57		21.59	56.41
18	20.69	2.83	17.86	23.52	25.44		21.58	57.08
19	20.84	2.79	18.05	23.64	25.22		21.55	55.44
20	20.99	2.77	18.22	23.77	25.69		21.82	57.41
21	21.14	2.76	18.38	23.9	25.64		21.88	56.61
22	21.28	2.75	18.53	24.03	25.24		21.93	52.48
23	21.41	2.74	18.67	24.15	25.39		22.05	52.71
24	21.54	2.73	18.81	24.27	25		22.02	50
25	21.66	2.73	18.93	24.4	25.04		22.12	49.83
26	21.78	2.74	19.04	24.52	24.87		22.14	47.92
27	21.89	2.74	19.15	24.64	24.78		22.16	47.22
28	22	2.75	19.25	24.75	24.17	1.91	22.26	40.44
30	24.17	1.91						

**Estrato arbustivo**

**Tabla IV- 24 Resultados no paramétricos del estrato arbustivo en el área del proyecto**

Samples	S(est)	Ampl. 95% I.C.	S(est) 95% CI Lower Bound	S(est) 95% CI Upper Bound	Chao 2 Mean	Ampl. 95% I.C. chao 2	Chao 2 95% CI Lower Bound	Chao 2 95% CI Upper Bound
1	3.36	1.74	1.62	5.1	2.67		4.07	4.48
2	5.25	2.22	3.03	7.46	7.04		5.08	23.51
3	6.54	2.37	4.17	8.9	11.04		7.29	37.27
4	7.52	2.39	5.13	9.91	13.32		8.63	45.73
5	8.31	2.37	5.94	10.69	14.28		9.54	45.89
6	8.98	2.34	6.64	11.33	14.85		10.1	48.13
7	9.56	2.3	7.26	11.86	14.85		10.64	42.26
8	10.06	2.25	7.81	12.32	15.17		11.23	39.59
9	10.51	2.22	8.29	12.72	16.02		11.55	46.47
10	10.91	2.18	8.73	13.08	14.46		11.49	35.39

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO: L.D. 34.5 KV "ARROYO DE LA PIEDRA", MUNICIPIO DE TOPIA, DURANGO**

Samples	S(est)	Ampl. 95% I.C.	S(est) 95% CI Lower Bound	S(est) 95% CI Upper Bound	Chao 2 Mean	Ampl. 95% I.C. chao 2	Chao 2 95% CI Lower Bound	Chao 2 95% CI Upper Bound
11	11.26	2.14	9.12	13.4	15.71		11.95	41.39
12	11.58	2.1	9.48	13.68	15.51		12.19	38.39
13	11.87	2.07	9.8	13.93	14.78		12.13	35.07
14	12.13	2.04	10.09	14.16	14.89		12.39	33.99
15	12.36	2	10.36	14.37	14.23		12.39	28.71
16	12.56	1.98	10.58	14.54	14.58		12.7	29.87
17	12.75	1.95	10.8	14.71	14.57		12.79	29.73
18	12.93	1.94	10.99	14.86	14.83		13.18	27.1
19	13.08	1.91	11.17	15	15.23		13.38	29
20	13.23	1.9	11.33	15.12	15.36		13.48	30.61
21	13.36	1.89	11.47	15.24	15.41		13.65	29.74
22	13.47	1.87	11.6	15.34	15.44		13.77	29.62
23	13.58	1.86	11.72	15.44	15.21		13.77	27.99
24	13.68	1.86	11.82	15.53	15.67		13.96	30.49
25	13.77	1.85	11.92	15.62	15.64		14.02	30.14
26	13.85	1.85	12	15.7	15.19		14	26.91
27	13.93	1.86	12.07	15.78	14.91		14.01	24.56
28	14	1.86	12.14	15.86	14.96	0.87	14.09	24.74
30	14.96	0.87						

**Estrato Herbáceo**

**Tabla IV- 25 Resultados no paramétricos del estrato herbáceo en el área del proyecto**

Samples	S(est)	Ampl. 95% I.C.	S(est) 95% CI Lower Bound	S(est) 95% CI Upper Bound	Chao 2 Mean	Ampl. 95% I.C. chao 2	Chao 2 95% CI Lower Bound	Chao 2 95% CI Upper Bound
1	0.11	0.09	0.02	0.19	0.04		0	0
2	0.21	0.17	0.04	0.38	0.08		0	0
3	0.32	0.25	0.07	0.58	0.15		0	0
4	0.43	0.34	0.09	0.77	0.19		0	0
5	0.54	0.43	0.11	0.96	0.27		0	0
6	0.64	0.51	0.13	1.15	0.42		0	0
7	0.75	0.59	0.16	1.34	0.65		0	0
8	0.86	0.68	0.18	1.54	0.68		0	0
9	0.96	0.76	0.2	1.73	0.8		0	0
10	1.07	0.85	0.22	1.92	0.95		0	0

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO: L.D. 34.5 KV "ARROYO DE LA PIEDRA", MUNICIPIO DE TOPIA, DURANGO**

Samples	S(est)	Ampl. 95% I.C.	S(est) 95% CI Lower Bound	S(est) 95% CI Upper Bound	Chao 2 Mean	Ampl. 95% I.C. chao 2	Chao 2 95% CI Lower Bound	Chao 2 95% CI Upper Bound
11	1.18	0.94	0.24	2.11	1.04		0	0
12	1.29	1.02	0.27	2.3	1.11		0	0
13	1.39	1.1	0.29	2.5	1.37		0	0
14	1.5	1.19	0.31	2.69	1.56		0	0
15	1.62	1.29	0.33	2.9	1.99		0	0
16	1.71	1.35	0.36	3.07	2.14		0	0
17	1.82	1.44	0.38	3.27	2.46		0	0
18	1.93	1.53	0.4	3.46	2.67		1.87	11.53
19	2.04	1.62	0.42	3.65	2.75		1.92	11.99
20	2.14	1.7	0.44	3.84	2.91		2	12.87
21	2.25	1.78	0.47	4.03	3.14		2.11	13.93
22	2.36	1.87	0.49	4.23	3.48		2.28	15.61
23	2.46	1.95	0.51	4.42	3.96		2.51	17.8
24	2.57	2.04	0.53	4.61	4.5		2.76	20.17
25	2.68	2.13	0.55	4.8	4.83		2.9	21.51
26	2.79	2.21	0.58	4.99	5.18		3.06	22.97
27	2.89	2.29	0.6	5.19	5.54		3.21	24.44
28	3	2.38	0.62	5.38	5.89	2.52	3.37	25.9
30	5.89	2.52						

Estrato suculentas

**Tabla IV- 26 Resultados no paramétricos del estrato arbóreo en el en el área del proyecto**

Samples	S(est)	Ampl. 95% I.C.	S(est) 95% CI Lower Bound	S(est) 95% CI Upper Bound	Chao 2 Mean	Ampl. 95% I.C. chao 2	Chao 2 95% CI Lower Bound	Chao 2 95% CI Upper Bound
1	0.5	0.69	-0.19	1.19	0.51		0	0
2	0.83	1.09	-0.26	1.91	0.93		0	0
3	1.04	1.29	-0.25	2.34	1.24		0	0
4	1.2	1.4	-0.2	2.6	1.28		0	0
5	1.31	1.44	-0.13	2.76	1.38		0	0
6	1.41	1.46	-0.05	2.86	1.5		1.41	3.6
7	1.49	1.45	0.04	2.94	1.53		1.45	3.54
8	1.57	1.44	0.13	3	1.61		1.53	3.67
9	1.64	1.42	0.22	3.06	1.63		1.57	3.33
10	1.71	1.4	0.31	3.12	1.71		1.61	3.72
11	1.79	1.4	0.39	3.18	1.71		1.61	3.7

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO: L.D. 34.5 KV “ARROYO DE LA PIEDRA”, MUNICIPIO DE TOPIA, DURANGO**

Samples	S(est)	Ampl. 95% I.C.	S(est) 95% CI Lower Bound	S(est) 95% CI Upper Bound	Chao 2 Mean	Ampl. 95% I.C. chao 2	Chao 2 95% CI Lower Bound	Chao 2 95% CI Upper Bound
12	1.86	1.39	0.47	3.24	1.75		1.65	3.79
13	1.93	1.38	0.55	3.3	1.94		1.8	4.52
14	2	1.37	0.63	3.37	2.05		1.87	5.06
15	2.08	1.38	0.7	3.45	2.16		1.96	5.62
16	2.14	1.38	0.76	3.52	2.32		2.08	6.29
17	2.21	1.38	0.83	3.6	2.4		2.12	6.76
18	2.29	1.4	0.89	3.68	2.52		2.21	7.34
19	2.36	1.42	0.94	3.77	2.6		2.25	7.82
20	2.43	1.43	1	3.86	2.68		2.29	8.3
21	2.5	1.45	1.05	3.95	2.94		2.48	9.51
22	2.57	1.47	1.1	4.05	3.01		2.52	10
23	2.64	1.5	1.14	4.15	3.25		2.67	11.3
24	2.71	1.53	1.18	4.25	3.39		2.74	12.14
25	2.79	1.57	1.22	4.35	3.61		2.86	13.46
26	2.86	1.6	1.26	4.46	3.73		2.95	14.05
27	2.93	1.64	1.29	4.56	3.73		2.95	14.07
28	3	1.67	1.33	4.67	3.96	0.89	3.07	15.51
30	3.96	0.89						

Los estimadores no-paramétricos de la riqueza de especies usan los datos obtenidos en el muestreo (sean muestras o individuos) para estimar el número de especies que no fueron detectadas. Analizaremos los estimadores no-paramétricos propuestos por Anne Chao (1984) permiten estimar la riqueza de especies mediante el número de individuos capturados en el muestreo o el número de muestras tomadas en la comunidad.

Muestras: estimador Chao2

$$S_{Chao 2} = S_{obs} + Q_{21} / Q_{22}$$

Donde:

Sobs = riqueza de especies capturada mediante el muestreo.

Q1 = Número de especies que fueron registradas solamente en una muestra del muestreo (singletes)

Q2 = Número de especies que fueron registradas en dos muestras del muestreo (dobletes)

Q21 /Q22 Término de la ecuación que estima el número de especies no capturadas en el muestreo

De acuerdo con lo anterior se calculó el número de especies que no fueron encontradas en los diferentes estratos

De acuerdo con lo anterior se calculó el número de especies que no fueron encontradas en el estrato herbáceo<sup>3</sup>.

**Tabla IV- 27 Especies de flora encontradas por estrato en el área del proyecto**

Bosque de pino					
Estrato	Sobs	Singletes	Dobletes	Chao 2	Especies faltantes
Arbóreo	22	3	2	24	2
Arbustivo	14	2	2	15	1
Herbáceo	3	3	0	-	-
Herbáceas	3	2	0	-	-

De acuerdo con los datos contenidos en la Tabla IV-27 para el tipo de vegetación de Bosque de Pino se concluye que en el estrato arbóreo faltaron 2 especies por registrar según el modelo de Chao 2, con referencia al estrato arbustivo faltó una especie por registrar según el modelo de Chao 2, para el estrato de herbáceo y suculentas no se puede realizar la predicción ya que no se registraron Dobletes.

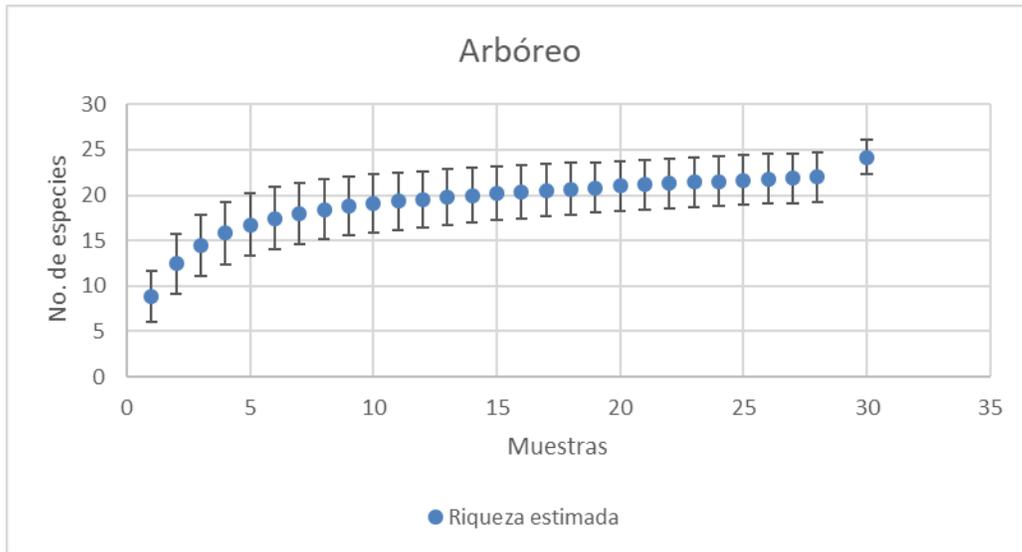
Enseguida se puede observar en las gráficas siguientes, en los diferentes estratos de flora (Arbóreos, arbustivos, herbáceos y suculentos) los resultados indican que el esfuerzo de muestreo utilizado es bueno y es adecuado para estimar los diferentes indicadores de riqueza y diversidad de las especies ecológicas presente dentro del área del proyecto.

El estimador Chao2 indica que si el 95% intervalo de confianza (IC) se solapa con la riqueza máxima de especies (estimada para máximo número de muestras), indica que el muestreo fue exhaustivo, habiéndose capturado una muestra representativa de la diversidad y composición de especies de la comunidad.

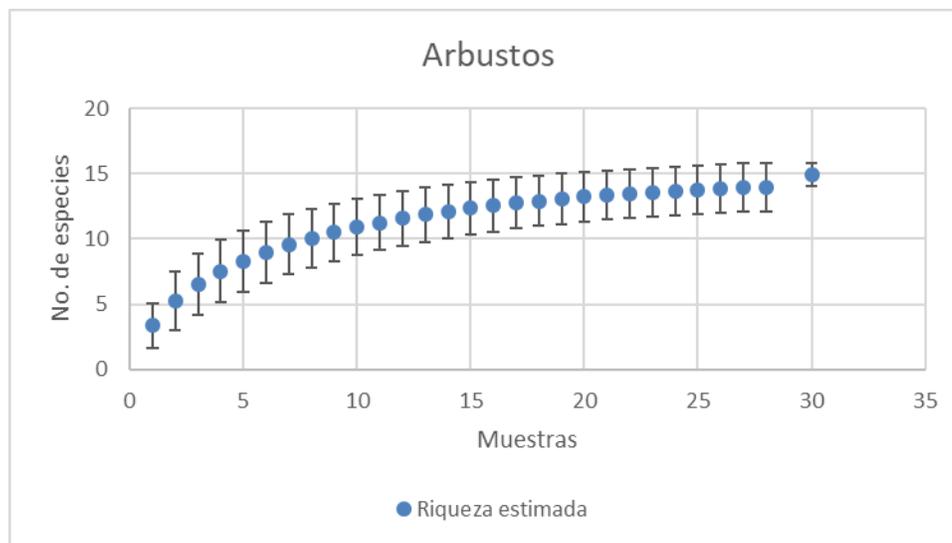
---

<sup>3</sup> Los cálculos se presentan en formato Excel en la base datos adjuntos en memoria USB

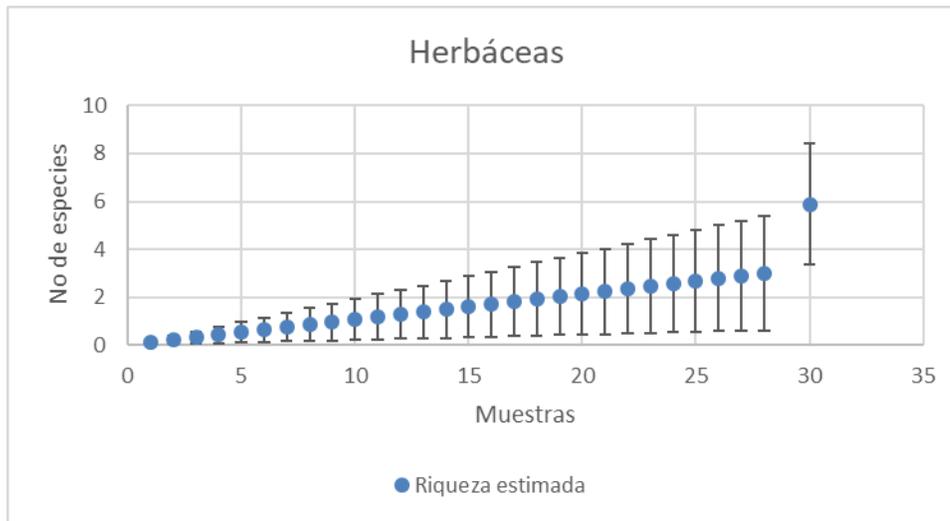
En la gráfica siguiente se observa que las curvas de acumulación de especies representan un buen muestreo por tipo de vegetación, dado que los intervalos de confianza de Chao 2 (punto final de la gráfica y separado del resto de los puntos) se solapan con el máximo número de muestras estimado.



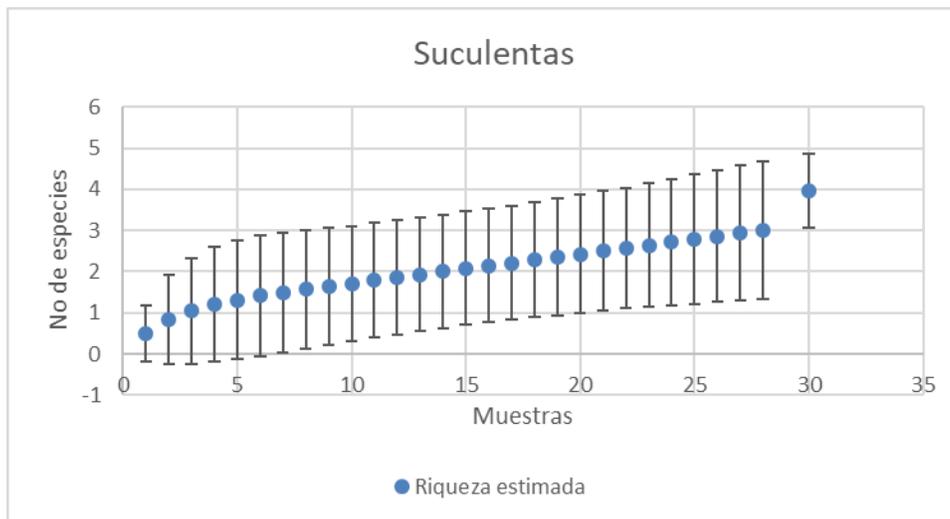
Gráfica IV- 2 Curva de acumulación de especies para el estrato arbóreo área del proyecto



Gráfica IV- 3 Curva de acumulación de especies para el estrato arbustivo área del proyecto



**Gráfica IV- 4 Curva de acumulación de especies para el estrato herbáceo área del proyecto**



**Gráfica IV- 5 Curva de acumulación de especies para el estrato suculentas área del proyecto**

**Método Paramétrico**

Para determinar la diversidad de una comunidad usualmente se toma una serie de muestras (cuadrantes, transectos, trampas). Esta información se puede resumir en una matriz especies-muestras o un vector especies-individuos. Todo dependerá de la naturaleza de los datos que se utilice para las estimaciones de diversidad.

Si el muestreo fue exhaustivo (extensivo e intensivo), la tasa de acumulación de especies debiera ser cercana a cero al alcanzarse un dado número de muestras o individuos. A partir de este punto, las curvas mostrarán una asíntota, donde incrementos en el esfuerzo de muestreo no causarían aumentos sustanciales en la riqueza de especies.

Cuando esto ocurre se puede decir que el muestreo capturó la mayor parte de la composición y diversidad de la comunidad vegetal en estudio. Si no se alcanza esta asíntota en las curvas de acumulación de especies, entonces el muestreo no fue adecuado, ya que faltó detectar varias especies.

Ante estas situaciones donde las curvas no alcanzan una asíntota también se puede recurrir a realizar predicciones del número de especies que podría haber en la comunidad, pero que no pudimos detectar en el muestreo.

Para esto, lo primero que se debe considerar es que los datos sean suficientes. En otras palabras, aunque las curvas no alcancen la asíntota, las mismas deben tener suficientes puntos que la definan (muestras o individuos) para que los métodos de predicción de la riqueza de especies sean confiables.

Si se tienen suficientes puntos, se puede ajustar modelos de regresión asíntóticos, esto permitiría predecir cuantas especies pudiera potencialmente contener el muestreo si se hubiera incrementado el número de muestras o individuos mientras trabajaba en el campo.

Entre los modelos matemáticos que se pueden usar para predecir la riqueza de especies a partir de la información colectada en un muestreo están:

Modelo logarítmico  $S = \alpha + \beta \log(M)$

Modelo potencial  $S = \alpha M^\beta$

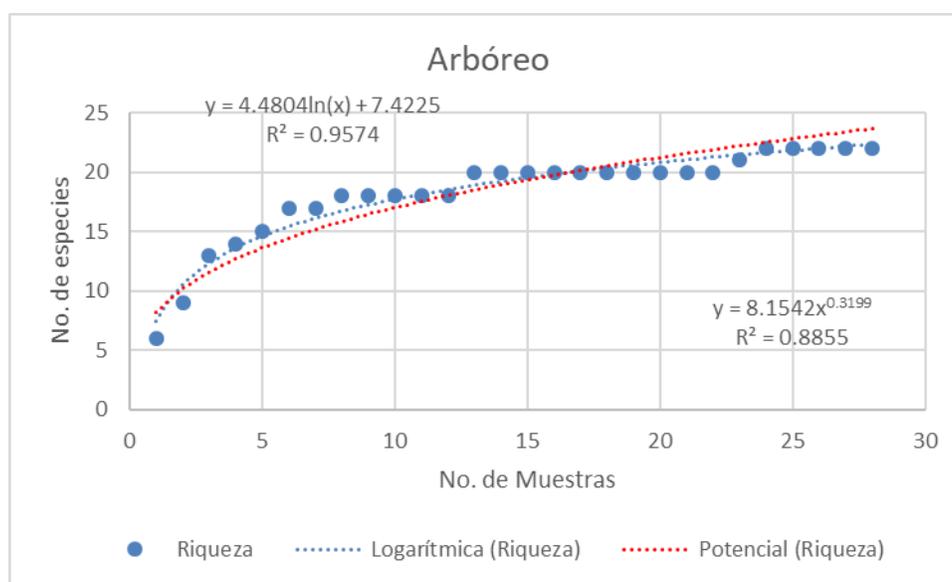
Estos métodos para estimar la riqueza de especies se conocen como métodos paramétricos de estimación, ya que implican calcular los valores de los parámetros (letras griegas) de las funciones matemáticas que se utilizan en los modelos de regresión. Estos valores son constantes dentro del modelo predictivo y se estiman a partir del método de los mínimos cuadrados.

Cada análisis de regresión tiene un valor asociado que indica cuánto se dispersan los datos en torno a la curva predicha por el modelo matemático utilizado. Este valor se denomina Coeficiente de Determinación (R<sup>2</sup>) y varía entre 0 (cero) y 1 (uno).

En términos generales, se puede decir que cuanto más se aproxime el coeficiente de determinación a 0 (CERO), menos confiable será el modelo para realizar predicciones. Por el contrario, el modelo será más confiable cuando este valor se aproxime a 1 (UNO). Este valor también se puede expresar como un porcentaje.

Por lo tanto, enseguida se realizan los cálculos siguientes:

Estimación de los modelos paramétricos (Logarítmica y Potencial) conforme a la proporción de especies registradas (Sobs) por tipo de vegetación.

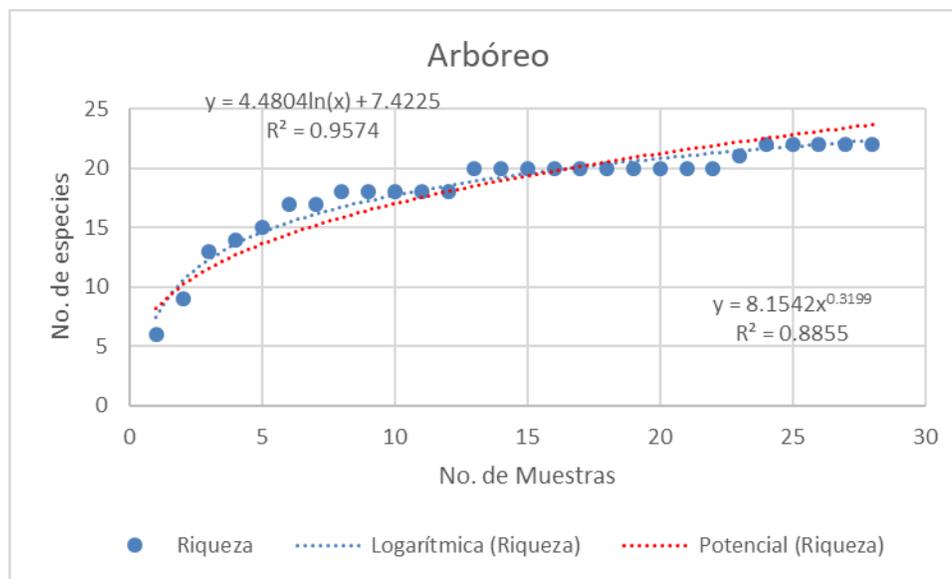


**Gráfica IV- 6 Estimación de los modelos paramétricos (logarítmica y potencial) arbóreo área del proyecto**

**Tabla IV- 28 Modelo logarítmico para el estrato arbóreo en el área sujeta a área del proyecto**

Muestras	alfa	beta	Resultado
33	7.4225	4.4804	23
38	7.4225	4.4804	24

De acuerdo con los resultados obtenidos para las R2 para el componente de Arbóreo (BP), nos indica que el modelo Logarítmico es el que presenta el mejor ajuste, dado en un 95% de confiabilidad, y una vez sustituidos los valores en la ecuación se tendrían que realizar 10 sitios de muestreos más para registrar 2 especies en área del proyecto, con esta situación se hace incosteable el inventario ya que los resultados no compensan el esfuerzo de muestreo para localizar solo 2 especies.

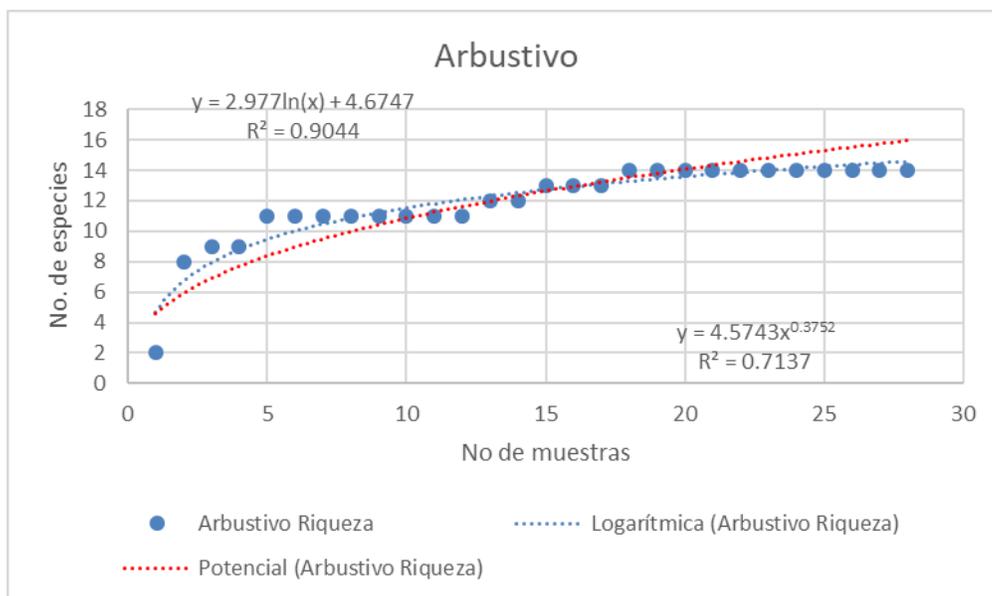


**Gráfica IV- 7 Estimación de los modelos paramétricos (logarítmica y potencial) arbóreo área del proyecto**

**Tabla IV- 29 Modelo logarítmico para el estrato arbóreo en el área sujeta a área del proyecto**

Muestras	alfa	beta	Resultado
33	7.4225	4.4804	23
38	7.4225	4.4804	24

De acuerdo con los resultados obtenidos para las R2 para el componente de Arbóreo (BP), nos indica que el modelo Logarítmico es el que presenta el mejor ajuste, dado en un 95% de confiabilidad, y una vez sustituidos los valores en la ecuación se tendrían que realizar 10 sitios de muestreos más para registrar 2 especies en el área del proyecto, con esta situación se hace incosteable el inventario ya que los resultados no compensan el esfuerzo de muestreo para localizar solo 2 especies.

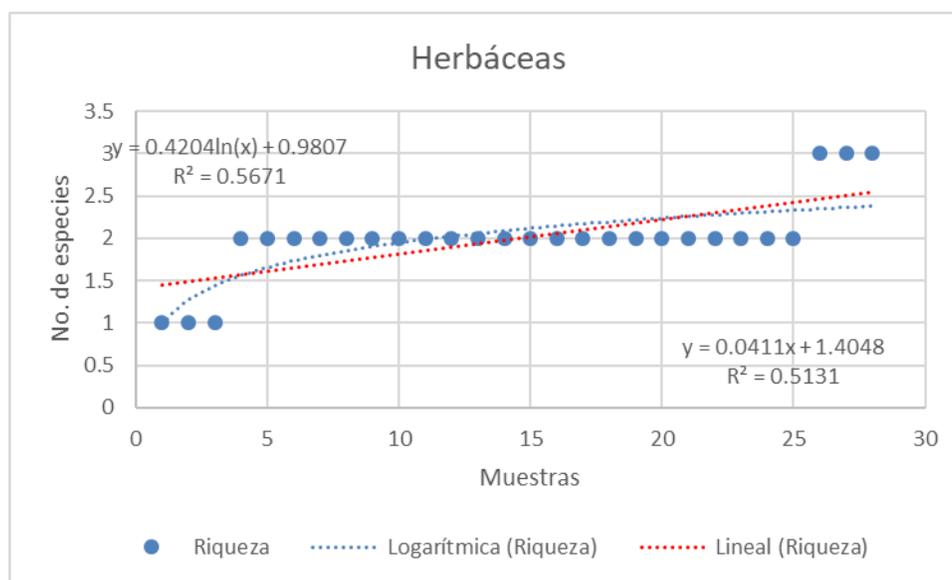


Gráfica IV- 8 Estimación de los modelos paramétricos (logarítmica y potencial) arbustivo área del proyecto

Tabla IV- 30 Modelo logarítmico para el estrato arbustivo en el área sujeta a área del proyecto

Muestras	alfa	beta	Resultado
33	4.6747	2.977	15
38	4.6747	2.977	16

De acuerdo con los resultados obtenidos para las R2 para el componente de Arbustivo (BP), nos indica que el modelo Logarítmico es el que presenta el mejor ajuste, dado en un 90% de confiabilidad, y una vez sustituidos los valores en la ecuación se tendrían que realizar 10 sitios de muestreos más para registrar una especie en el área del proyecto, con esta situación se hace incosteable el inventario ya que los resultados no compensan el esfuerzo de muestreo para localizar solo 1 especie.

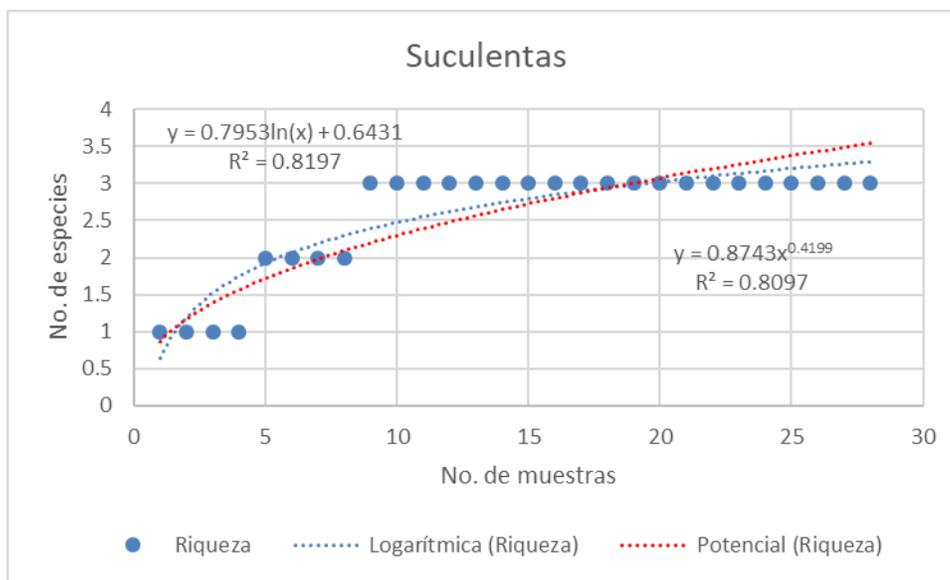


Gráfica IV- 9 Estimación de los modelos paramétricos (logarítmica y potencial) herbáceo área del proyecto

Tabla IV- 31 Modelo logarítmico para el estrato herbáceo en el área sujeta a área del proyecto

Muestras	alfa	beta	Resultado
33	0.9807	0.4204	2
38	0.9807	0.4204	3

De acuerdo con los resultados obtenidos para las R2 para el componente de Herbáceo (BP), nos indica que el modelo Logarítmico es el que presenta el mejor ajuste, dado en un 56% de confiabilidad, y una vez sustituidos los valores en la ecuación nos indica que el esfuerzo de muestreo fue suficiente, ya que aun y cuando se realizaran 10 sitios más tendríamos las mismas especies estimadas en el muestreo realizado.



Gráfica IV- 10 Estimación de los modelos paramétricos (logarítmica y potencial) suculentas área del proyecto

Tabla IV- 32 Modelo logarítmico para el estrato suculentas en el área sujeta a área del proyecto

Muestras	alfa	beta	Resultado
33	0.6431	0.7953	3
38	0.6431	0.7953	4

De acuerdo con los resultados obtenidos para las R2 para el componente de Suculentas (BP), nos indica que el modelo Logarítmico es el que presenta el mejor ajuste, dado en un 81% de confiabilidad, y una vez sustituidos los valores en la ecuación se tendrían que realizar 10 sitios de muestreos más para registrar una especie en el AP, con esta situación se hace incosteable el inventario ya que los resultados no compensan el esfuerzo de muestreo para localizar solo 1 especie.

En conclusión, se puede establecer que los esfuerzos de muestreos realizados para el estrato de herbáceas presente en el área del proyecto es el adecuado para las estimaciones de los diversos indicadores de biodiversidad (índice de Shannon-Wiener, así como el IVI).

Tipos de vegetación y usos de suelo en el área del proyecto.

Con base en el conjunto de datos vectoriales de uso de suelo y vegetación serie VI, escala 1:250,000 elaborado por el INEGI (2015-2017), corresponde a BP.





Figura IV- 10 Condiciones de vegetación presentes en el área del proyecto

Figura IV-10 se puede observar el tipo de vegetación y usos de suelo presentes en el área del proyecto de acuerdo con lo observado en campo

Una vez dicho lo anterior, dentro de las 1.5895 ha del área del proyecto se distribuye en BP en su etapa de conservación primaria.

#### 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% para todos los estratos, 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

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

#### FRECUENCIA RELATIVA

$$\text{Frecuencia relativa} = \frac{\text{frecuencia de una especie}}{\text{frecuencia total de las especies}} (100)$$

#### DOMINANCIA (COBERTURA)

La dominancia se produce cuando una o varias especies controlan las condiciones ambientales que influyen en las especies asociadas.

$$\text{Dominancia} = \text{área ocupada por la copa de un individuo} \times \text{individuos de una especie}$$
$$\text{Cobertura relativa} = \text{dominancia} \div \text{dominancia total} * 100$$

ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA (IVI)

Respecto a la estructura de la vegetación, Curtis y McIntosh (1951) desarrollaron un índice de valor de importancia que es el producto de la suma de los valores relativos de frecuencia, densidad y dominancia asignado a cada especie.

$$\text{Índice de Valor de Importancia} = \text{dens. relativa} + \text{frec. relativa} + \text{cob. relativa}$$

Tabla IV- 33 Cálculo de densidad, frecuencia, cobertura e IVI, Estrato arbóreo en el área sujeta a área del proyecto

Nombre Científico	Nombre común	Densidad relativa	Frecuencia relativa	Cobertura relativa	Valor de Importancia
<i>Arbutus arizonica</i>	Madroño	0.11	0.40	0.057	0.57
<i>Buddleja cordata</i>	Tepozán	0.14	0.40	0.078	0.62
<i>Arbutus xalapensis</i>	Madroño	0.28	0.40	0.031	0.72
<i>Crataegus pubescens</i>	Tejocote	1.13	0.81	0.543	2.48
<i>Prunus capuli</i>	Capulín 2	0.56	0.81	1.269	2.64
<i>Quercus sideroxyla</i>	Encino	0.39	2.43	0.178	2.99
<i>Quercus crassifolia</i>	Encino	0.74	2.43	1.055	4.22
<i>Juniperus deppeana</i>	Tascate	0.81	2.83	0.585	4.23
<i>Pinus ayacahuite</i>	Pinabete	0.53	3.24	1.979	5.75
<i>Alnus firmifolia</i>	Aliso	0.74	2.83	2.340	5.91
<i>Quercus eduardii</i>	Encino	0.95	4.45	1.081	6.49
<i>Arbutus madrensis</i>	Madroño	1.09	4.05	1.528	6.67
<i>Prunus serotina</i>	Capulín	1.23	4.05	2.533	7.81
<i>Pinus durangensis</i>	Pino alazán	1.55	4.05	5.306	10.90
<i>Pinus lumholtzii</i>	Pino triste	3.06	5.67	7.439	16.17
<i>Pinus engelmannii</i>	Pino real	4.40	8.10	8.111	20.61
<i>Arbutus bicolor</i>	Madroño	8.31	8.50	6.502	23.31
<i>Arbutus tessellata</i>	Madroño	12.50	8.10	7.907	28.50
<i>Quercus scytophylla</i>	Encino	18.27	7.29	7.071	32.63
<i>Pinus teocote</i>	Pino chino	6.73	8.50	17.501	32.73
<i>Quercus laeta</i>	Encino	12.57	10.53	16.258	39.35
<i>Quercus coccolobifolia</i>	Encino	23.91	10.12	10.649	44.68
total		100	100	100	300

La especie que presenta un mayor valor de importancia en el área del proyecto es *Quercus coccolobifolia* ya que esta especie se presentó con mayor frecuencia y por consecuencia también

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO: L.D. 34.5 KV “ARROYO DE LA PIEDRA”, MUNICIPIO DE TOPIA, DURANGO**

presenta mayor densidad relativa y además presenta mayor cobertura que el resto de las especies, es por eso que es la dominante en el estrato, seguida de la especie *Quercus laeta*.

**Tabla IV- 34 Cálculo de densidad, frecuencia, cobertura e IVI, Estrato arbustivo en el área del proyecto**

Nombre Científico	Nombre común	Densidad relativa	Frecuencia relativa	Cobertura relativa	Valor de Importancia
<i>Litsea glaucescens</i>	Laurel	0.10	1.06	0.68	1.85
<i>Dalea bicolor</i>	Engordacabras	0.36	2.13	0.82	3.31
<i>Mimosa biuncifera</i>	Gatuño	1.02	1.06	1.37	3.45
<i>Baccharis conferta</i>	Jarilla	0.31	2.13	3.00	5.44
<i>Baccharis salicifolia</i>	Jarilla de río	0.72	3.19	3.69	7.60
<i>Stevia lucida</i>	Nube	0.97	4.26	3.55	8.78
<i>Ceanothus buxifolius</i>	Junco	1.64	3.19	4.78	9.61
<i>Ceanothus caeruleus</i>	Rosa de castilla	0.97	6.38	4.10	11.45
<i>Bouvardia ternifolia</i>	Campanita	1.79	6.38	3.41	11.59
<i>Garrya laurifolia</i>	Palo verde	2.61	3.19	10.31	16.11
<i>Arctostaphylos pungens</i>	Manzanilla	2.87	10.64	5.12	18.63
<i>Baccharis pteronioides</i>	Hierba del pasmo	4.35	15.96	7.20	27.51
<i>Brickellia californica</i>	Nubecilla	48.59	15.96	13.87	78.42
<i>Ageratina brevipes</i>	Ageratina	33.69	24.47	38.10	96.26
total		100	100	100	300

La especie que presenta un mayor valor de importancia en el área del proyecto es *Ageratina brevipes* ya que esta especie se presentó con mayor frecuencia y por consecuencia también presenta mayor densidad relativa y además presenta mayor cobertura que el resto de las especies, es por eso que es la dominante en el estrato, seguida de la especie *Brickellia californica*.

**Tabla IV- 35 Cálculo de densidad, frecuencia, cobertura e IVI, Estrato herbáceo en el área del proyecto**

Nombre Científico	Nombre común	Densidad relativa	Frecuencia relativa	Cobertura relativa	Valor de Importancia
<i>Salvia hispanica</i>	Chia	15.38	33.33	33.33	82.05
<i>Muhlenbergia emersleyi</i>	Zacate aparejo	30.77	33.33	33.33	97.44
<i>Helianthemum glomeratum</i>	Hierba de la gallina	53.85	33.33	33.33	120.51
total		100	100	100	300

La especie que presenta un mayor valor de importancia en el estrato herbáceo es *Helianthemum glomeratum*, siendo la dominante. Enseguida se presenta la especie *Muhlenbergia emersleyi*.

**Tabla IV- 36 Cálculo de densidad, frecuencia, cobertura e IVI, Estrato de suculentas en el área del proyecto**

Nombre Científico	Nombre común	Densidad relativa	Frecuencia relativa	Cobertura relativa	Valor de Importancia
<i>Agave scabra</i>	Maguey	1.96	7.14	11.98	21.08
<i>Agave parryi</i>	Maguey	27.45	7.14	7.19	41.78
<i>Agave maximiliana</i>	Maguey	70.59	85.71	80.84	237.14
TOTAL		100	100	100	300

La especie que presenta un mayor valor de importancia en el estrato de suculentas es *Agave maximiliana*, siendo la dominante. Enseguida se presenta la especie *Agave parryi*.

#### Medición de la riqueza específica

La riqueza específica (S) es la forma más sencilla de medir la diversidad, ya que se basa únicamente en el número de especies presentes, sin tomar en cuenta el valor de importancia de estas. La forma ideal de medir la riqueza específica es contar con un inventario completo que permita conocer el número total de especies (S) obtenido por un censo de la comunidad, razón por la cual se decidió realizar un muestreo en el área del proyecto, la cual cuenta con una superficie total de 1.5240 ha.

#### 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.

**Tabla IV- 37 Índice de Shannon del estrato arbóreo del área del proyecto**

Nombre Científico	Nombre común	Ni	pi	ln(pi)	H (Sannon)	Densidad relativa
<i>Arbutus arizonica</i>	Madroño	3	0.0011	-6.8529	0.0072	0.11
<i>Buddleja cordata</i>	Tepozán	4	0.0014	-6.5653	0.0092	0.14

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO: L.D. 34.5 KV "ARROYO DE LA PIEDRA", MUNICIPIO DE TOPIA, DURANGO**

Nombre Científico	Nombre común	Ni	pi	ln(pi)	H (Sannon)	Densidad relativa
<i>Arbutus xalapensis</i>	Madroño	7	0.0028	-5.8721	0.0165	0.28
<i>Crataegus pubescens</i>	Tejocote	29	0.0113	-4.4858	0.0505	1.13
<i>Prunus capuli</i>	Capulín 2	14	0.0056	-5.1790	0.0292	0.56
<i>Quercus sideroxyla</i>	Encino	10	0.0039	-5.5537	0.0215	0.39
<i>Quercus crassifolia</i>	Encino	19	0.0074	-4.9070	0.0363	0.74
<i>Juniperus deppeana</i>	Tascate	21	0.0081	-4.8161	0.0390	0.81
<i>Pinus ayacahuite</i>	Pinabete	13	0.0053	-5.2435	0.0277	0.53
<i>Alnus firmifolia</i>	Aliso	19	0.0074	-4.9070	0.0363	0.74
<i>Quercus eduardii</i>	Encino	24	0.0095	-4.6557	0.0443	0.95
<i>Arbutus madrensis</i>	Madroño	28	0.0109	-4.5176	0.0493	1.09
<i>Prunus serotina</i>	Capulín	31	0.0123	-4.3962	0.0542	1.23
<i>Pinus durangensis</i>	Pino alazán	39	0.0155	-4.1674	0.0646	1.55
<i>Pinus lumholtzii</i>	Pino triste	78	0.0306	-3.4857	0.1068	3.06
<i>Pinus engelmannii</i>	Pino real	112	0.0440	-3.1232	0.1375	4.40
<i>Arbutus bicolor</i>	Madroño	211	0.0831	-2.4877	0.2067	8.31
<i>Arbutus tessellata</i>	Madroño	317	0.1250	-2.0794	0.2599	12.50
<i>Quercus scytophylla</i>	Encino	463	0.1827	-1.6997	0.3106	18.27
<i>Pinus teocote</i>	Pino chino	171	0.0673	-2.6993	0.1815	6.73
<i>Quercus laeta</i>	Encino	319	0.1257	-2.0738	0.2607	12.57
<i>Quercus coccolobifolia</i>	Encino	606	0.2391	-1.4309	0.3421	23.91
		2,536			2.2917	100
				Riqueza S =	22	
				H Calculada =	2.29	
				H max Ln S	3.09	
				Equidad J	0.74	

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), como se puede observar el valor de H' es igual a 2.29, lo que nos indica que en el área del proyecto existe una diversidad media de especies, y la diversidad máxima sería de 3.09, lo que indica que en el área está lejos de alcanzar su máxima diversidad.

Tabla IV- 38 Índice de Shannon para el estrato arbustivo del área del proyecto

Nombre Científico	Nombre común	Ni	pi	ln(pi)	H (Sannon)	Densidad relativa
<i>Litsea glaucescens</i>	Laurel	2	0.0010	-6.8840	0.0070	0.10
<i>Dalea bicolor</i>	Engordacabras	6	0.0036	-5.6312	0.0202	0.36
<i>Mimosa biuncifera</i>	Gatuño	18	0.0102	-4.5814	0.0469	1.02
<i>Baccharis conferta</i>	Jarilla	5	0.0031	-5.7854	0.0178	0.31

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO: L.D. 34.5 KV “ARROYO DE LA PIEDRA”, MUNICIPIO DE TOPIA, DURANGO**

Nombre Científico	Nombre común	Ni	pi	ln(pi)	H (Sannon)	Densidad relativa
<i>Baccharis salicifolia</i>	Jarilla de río	13	0.0072	-4.9381	0.0354	0.72
<i>Stevia lucida</i>	Nube	17	0.0097	-4.6327	0.0451	0.97
<i>Ceanothus buxifolius</i>	Junco	29	0.0164	-4.1114	0.0674	1.64
<i>Ceanothus caeruleus</i>	Rosa de castilla	17	0.0097	-4.6327	0.0451	0.97
<i>Bouvardia ternifolia</i>	Campanita	31	0.0179	-4.0218	0.0721	1.79
<i>Garrya laurifolia</i>	Palo verde	46	0.0261	-3.6453	0.0952	2.61
<i>Arctostaphylos pungens</i>	Manzanilla	50	0.0287	-3.5518	0.1018	2.87
<i>Baccharis pteronioides</i>	Hierba del pasmo	76	0.0435	-3.1345	0.1364	4.35
<i>Brickellia californica</i>	Nubecilla	847	0.4859	-0.7217	0.3507	48.59
<i>Ageratina brevipes</i>	Ageratina	588	0.3369	-1.0879	0.3665	33.69
		1,744			1.4076	100
				Riqueza S =	14	
				H Calculada =	1.41	
				H max Ln S	2.64	
				Equidad J (H/Hmax)	0.53	

Como se puede observar el valor de H' es igual a 1.41, lo que nos indica que en el área del proyecto existe una diversidad baja de especies, y la diversidad máxima sería de 2.64, lo que indica que en el área no va alcanza su máxima diversidad.

**Tabla IV- 39 Índice de Shannon para el estrato herbáceo del área del proyecto**

Nombre Científico	Nombre común	Ni	pi	ln(pi)	H (Sannon)	Densidad relativa
<i>Salvia hispanica</i>	Chia	714	0.1538	-1.8718	0.2880	15.38
<i>Muhlenbergia emersleyi</i>	Zacate aparejo	1,429	0.3077	-1.1787	0.3627	30.77
<i>Helianthemum glomeratum</i>	Hierba de la gallina	2,500	0.5385	-0.6190	0.3333	53.85
		4,643			0.9840	100
				Riqueza S =	3	
				H	0.98	
				H max Ln S	1.10	
				Equidad J (H/Hmax)	0.90	

Como se puede observar en la tabla anterior, el valor de H' es igual a 0.98, lo que indica que en el área del proyecto existe una diversidad baja de especies, y la diversidad máxima sería de 1.10, lo que indica que el área se encuentra por alcanzar su máxima diversidad.

**Tabla IV- 40 Índice de Shannon para el estrato de suculentas del área del proyecto**

Nombre Científico	Nombre común	Ni	pi	ln(pi)	H (Sannon)	Densidad relativa
<i>Agave scabra</i>	Maguey	1	0.0196	-3.9318	0.0771	1.96
<i>Agave parryi</i>	Maguey	13	0.2745	-1.2928	0.3549	27.45
<i>Agave maximiliana</i>	Maguey	32	0.7059	-0.3483	0.2459	70.59
		46			0.6778	100
Riqueza S =					3	
H					0.68	
H max Ln S					1.10	
Equidad J (H/Hmax)					0.62	

Como se puede observar en la tabla anterior, el valor de H' es igual a 0.68, lo que indica que en el área del proyecto existe una diversidad baja de especies, y la diversidad máxima sería de 1.10, lo que indica que el área no está cerca de alcanzar su máxima diversidad.

**Tabla IV- 41 Resumen índice de Shannon de los distintitos estratos presentes en el área del proyecto**

Índice	Arbóreo	Arbustivo	Herbáceo	Suculentas
Riqueza S =	22	14	3	3
H' calculada =	2.29	1.41	0.98	0.68
H Max = LnS =	3.09	2.64	1.10	1.10
Equidad (J) = H/Hmax=	0.74	0.53	0.90	0.62

De los 4 estratos identificados en el tipo de vegetación de Bosque de Pino, en el área del proyecto, es posible identificar que el estrato arbóreo es el más diverso, mientras que el estrato arbustivo, herbáceo y las suculentas muestra menor diversidad.

**b) Fauna**

El recurso de la fauna silvestre es uno de los menos estudiados en el estado de Durango, y mucho menos en lo que es la zona de la Sierra Madre Occidental, ya que existen estudios, pero de manera aislada solo para algunas propiedades en particular y nada de manera general.

Considerando lo anterior, para el presente estudio se tomó como referencia la información incluida en el Estudio regional Forestal No. UMAFOR 1004 Topia - Canelas por considerarlo afín a la zona donde se ubica el SA y AID del proyecto.

Para esta región encontramos 25 especies de aves, 6 especies de reptiles y 21 especies de mamíferos, a continuación, se indican por, especie y nombre común, destacando aquellos que se encuentran en alguna de las categorías de status de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 que determina las especies de flora y fauna silvestre bajo alguna categoría de protección. Las especies con categoría se simbolizan de la manera siguiente:

- ( A ) AMENAZADAS
- ( Pr ) SUJETA A PROTECCIÓN ESPECIAL
- ( P ) EN PELIGRO DE EXTINCIÓN
- ( E ) PROBABLEMENTE EXTINTA EN EL MEDIO SILVESTRE

Debido a la falta de estudios especializados para la región, se indagó con los pobladores de la región sobre la existencia de fauna y de las especies que existen, aunque ellos solo saben el nombre común se investigó cuales posiblemente son las especies que allí se localizan y se concentra en la siguiente tabla.

**Tabla IV- 42 Listado potencial de reptiles – peces - anfibios en el SA y AID**

<b>Nombre común</b>	<b>Nombre científico</b>
Víbora de cascabel	<i>Crotalus triseriatus</i>
Víbora de cascabel	<i>Crotalus Molossus</i>
Cascabel de uña	<i>Crotalus pricei</i>
Camaleón	<i>Phrynosoma orbiculare</i>
Lagartija	<i>Sceloporus horridus</i>
Lagartija	<i>Sceloporus poinsettii</i>

**Tabla IV- 43 Listado potencial de fauna silvestre aves**

<b>Nombre común</b>	<b>Nombre científico</b>
Paloma huilota	<i>Zenaida macroura</i>
Pato pinto	<i>Anas strepera</i>
Pato golondrino	<i>Anas acuta</i>
Auras	<i>Cathartes aura</i>
Zopilote común	<i>Coragyps atratus</i>
Cuervo común	<i>Corvus corax</i>
Gavilán	<i>Accipiter striatus</i>
Águila cola roja	<i>Buteo jamaicensis</i>
Aguililla	<i>Buteogallus anthracinus</i>

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO: L.D. 34.5 KV “ARROYO DE LA PIEDRA”, MUNICIPIO DE TOPIA, DURANGO**

<b>Nombre común</b>	<b>Nombre científico</b>
Búho cornudo	<i>Bubo virginianus</i>
Chotacabras	<i>Chordeiles minor</i>
Carpintero de pechera	<i>Colaptes auratus</i>
Pájaro carpintero	<i>Melanerpes chrysogenys flavinuchus</i>
Codorniz	<i>Cyrtonix montezumae</i>
Tortolita	<i>Columbina inca</i>
Cuito	<i>Colaptes auratus</i>
Golondrina	<i>Hirundo rustica</i>
Pibí	<i>Contopus pertinax</i>
Chara copetona	<i>Cyanocitta stelleri</i>
Junco ojo de lumbre	<i>Junco phaeonotus</i>
Tigrillo	<i>Pheucticus melanocephalus</i>
Sastrecillo	<i>Psaltriparus minimus</i>
Sita pecho blanco	<i>Sitta carolinensis</i>
Chivirin cola oscura	<i>Thryomanes bewickii</i>
Mirlo primavera	<i>Turdus migratorius</i>

Tabla IV- 44 Listado potencial de fauna silvestre mamíferos

<b>Nombre común</b>	<b>Nombre científico</b>
Venado cola blanca	<i>Odocoileus virginianus</i>
Puma	<i>Puma concolor</i>
Jabalí	<i>Tayassu tajacu</i>
Comadreja	<i>Mustela frenata</i>
Cacomixtle	<i>Bassariscus astutus</i>
Gato montés	<i>Lynx rufus</i>
Tlacuache	<i>Didelphis virginiana</i>
Tejón	<i>Nasua narica</i>
Mapache	<i>Procyon lotor</i>
Zorrillo	<i>Mephitis macroura</i>
Coyote	<i>Canis latrans</i>
Ardilla gris	<i>Scirus nayaritensis</i>
Ardilla amarilla	<i>Scirus niger</i>
Ardilla pedrera	<i>Spermophilus variegatus</i>
Conejo de campo	<i>Sylvilagus floridanus</i>
Liebre	<i>Lepus californicus</i>
Chichimoco	<i>Tamias bulleri</i>
Murciélago pata larga	<i>Myotis volans</i>
Vampiro común	<i>Desmodus rotundus</i>

Nombre común	Nombre científico
Rata de campo	<i>Thomomys umbrinus</i>
Rata de campo	<i>Peromyscus difficilis</i>

### IV.2.3 Paisaje

El paisaje es la expresión espacial y visual del medio. Es un recurso natural escaso, valioso y con demanda creciente, fácilmente depreciable y difícilmente renovable. El paisaje visual considera la estética y la capacidad de percepción por un observador. Para evaluar un paisaje existen diferentes métodos y procedimientos.

El paisaje es útil y demandable; es un recurso natural permanente, pero rebajable por su uso inadecuado (sensu Larraín 1989). Es un recurso fácilmente depreciable y difícilmente renovable, por lo que merece especial consideración al momento de evaluar impactos ambientales negativos en un proyecto determinado.

Como se pretende llegar a valorar el paisaje dentro del área donde el proyecto se hará a través de una metodología de análisis y evaluación del paisaje desde los puntos de observación desde donde normalmente es visto, y por la importancia que le dan los observadores a este paisaje, con lo cual permite obtener una serie de conclusiones útiles para integrar visualmente las actuaciones en su contexto territorial, a una escala que puede denominarse local en el área de influencia inmediata del proyecto.

El desarrollo de estas actividades conlleva una serie de acciones que tienen en común una incidencia ambiental y estética. Por lo que se refiere al paisaje visual esta comunicación se centra en el aspecto estético, sin que eso suponga menoscabo de lo ambiental, que antecede a lo estético. En tal virtud el paisaje de la zona de estudio se definió mediante la interpretación de tres variables:

- **Visibilidad**

La visibilidad engloba a todos los posibles puntos de observación desde donde la acción es visible. Su determinación delimita los posibles impactos que puedan derivarse de la alteración de las vistas de los puntos de observación con un nuevo elemento artificial.

Algunas de las técnicas utilizadas son: observación directa in situ, determinación manual de perfiles, métodos automáticos, búsqueda por sector y búsqueda por cuadrículas. Sus usos dependen de las características de cada lugar y de la información disponible. Existen métodos manuales que producen mapas de visibilidad o se puede utilizar un computador.

En el área de influencia directa del proyecto, se pueden observar diferentes grados de visibilidad que dependen de la posición dentro del relieve y de la cantidad de vegetación que hay en el transcurso de la línea; sin embargo, la impresión que se tiene en cuanto a esta variable es muy buena ya que es posible observar de manera no muy perturbada el entorno natural del sistema ambiental.

La implementación del proyecto afecta en lo más mínimo la visibilidad escénica, ya que, al estar en una zona de alejada, donde no hay gran cantidad de personas que pueda afectarle la visibilidad, además al ser una línea de distribución eléctrica permite perfectamente la visibilidad hacia las áreas abiertas.

- **Calidad Paisajística**

Es conocer el entorno del sistema ambiental, identificando las interrelaciones que la sociedad establece en él y desarrollar nuestra capacidad de proponer soluciones a los problemas ambientales.

La calidad del paisaje incluye tres elementos de percepción:

- ✓ Características intrínsecas del punto (morfología, vegetación, presencia de agua).
- ✓ Calidad visual del entorno inmediato (500-700 m), (litología, formaciones vegetales, grandes masas de agua).
- ✓ Calidad del fondo escénico (intervisibilidad, altitud, formaciones vegetales y su diversidad, geomorfología).

La calidad paisajista se puede considerar como media ya que la mayor parte del entorno es homogéneo, no presenta muchas variantes importantes en relación a su fisonomía y la mayor parte consiste de zonas de bosques de coníferas, latifoliadas, y pronunciadas barrancas. La calidad puede estimarse de forma directa sobre la globalidad del paisaje, (estimación subjetiva), influyendo en la misma alguna de sus características o componentes del paisaje.

**Topografía:** distinta a la del entorno, diversidad morfológica, vistas panorámicas.

**Vegetación:** diversidad de tipos de vegetación, de colores y de texturas; contrastes.

**Agua:** formas del agua superficial, su disposición, su quietud.

**Naturalidad:** espacios en los que no se ha producido actuación humana.

Espacios de los que ha habido actuaciones humanas. (Sin modificación del paisaje, espacios tradicionales, con cambios específicos, con modificaciones físicas y dominados por obras civiles industriales o turísticas, espacios naturalizados y zonas verdes, espacios artificiales).

Las actuaciones pueden ser: espaciales (agrícolas), puntuales (edificios, puentes y presas), lineales (carreteras, ferrocarriles, gasoductos, canales, líneas de transporte de energía), superficiales (complejos industriales, centros urbanos y turísticos, embalses).

Singularidad: rocas singulares, lagos cascadas, flora ejemplar.

- **Fragilidad**

La Fragilidad del Paisaje. Este concepto corresponde al conjunto de características del territorio relacionadas con su capacidad de respuesta al cambio de sus propiedades paisajísticas. La fragilidad se perfila como una cualidad o propiedad del terreno que sirve de guía para localizar las posibles instalaciones o sus elementos, de tal manera de producir el menor impacto visual posible. Normalmente, los factores que influyen en la fragilidad son de tipo biofísico, perceptivo e histórico-cultural. Además de estos factores puede considerarse la proximidad y la exposición visual.

El paisaje regional es poco frágil, ya que deberían ocurrir procesos muy fuertes de disturbio para modificarlo, inclusive los campos agrícolas, pastizal inducido y sucesión secundaria forma parte intrínseca del paisaje junto con la vegetación arbórea que esta conservada ya sea de pino o encino. A modo de llevar la evaluación del paisaje a una escala medible, se ha desarrollado el siguiente método de evaluación que considera varios factores dentro de los elementos del medio.

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 de 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 pútridas
- Ruidos de coches
- Desperdicios esparcidos por la zona
- Infraestructuras discordantes con el entorno.

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 locales y a personas que pasan ocasionalmente por estas áreas.

Por la ejecución del proyecto se considera que el paisaje se verá impactado de primera instancia con la eliminación de la vegetación que se encuentra en el área del proyecto, destacando que únicamente se eliminará la vegetación que pueda estropear el funcionamiento de la línea, entonces los arbustos y herbáceas no se eliminarán del derecho de vía.

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 por la incorporación del proyecto, hay que considerar la visibilidad de la zona de estudio, de tal manera que el área del proyecto tiene una cuenca visual restringida.

En lo que se refiere a la calidad visual del entorno inmediato, se puede decir que presenta algunos contaminantes paisajísticos, y esto se debe a que el disturbio del paisaje y los diferentes elementos que lo conforman es la presencia de algunas afectaciones históricas, elementos que para los habitantes de la zona forman parte del paisaje de la zona.

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, de este modo se tiene que:

Tabla IV- 45 Escala de valores (Fines 1968)

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

Resumiendo, la escala anterior:

Tabla IV- 46 Resumen de la escala de valores

Paisaje	VA
Espectacular	16 a 32
Soberbio	8 a 16
<b>Distinguido</b>	<b>4 a 8</b>
Agradable	2 a 4

<b>Paisaje</b>	<b>VA</b>
Vulgar	1 a 2
Feo	0 a 1

El valor de VA para este paisaje se puede considerar como agradable.

El valor se corrige de acuerdo a la cercanía con asentamientos humanos, vías de comunicación, el tráfico de éstas, a la población potencial de observadores, accesibilidad a los puntos de observación, obteniéndose un valor relativo.

Siendo las ecuaciones:  $Vr = (K) * (Va)$

Donde:

$Vr$  = Valor del Relativo

$$K = 1.125 * \left( \frac{P}{d} * Ac * (S) \right)^{1/4}$$

Dónde, **P**, **D**, **Ac** y **S** son; la función del tamaño medio de las poblaciones próximas, función de la distancia media en km a las poblaciones próximas.

Accesibilidad a los puntos de observación o a la cuenca visual (Inmediata, 4, buena 3, regular 2, mala 1, inaccesible 0) y

Superficie desde lo que es percibida la actuación (cuenca visual), función del número de puntos de observación (muy grande 4, grande 3, pequeña 2, muy pequeña 1).

**Tabla IV- 47 Población potencial de observadores**

<b>Clasificación</b>	<b>Rango de población</b>	<b>Valor de P</b>
Regional	De 500,001 hab en adelante	9
Estatad	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
<b>Rural</b>	<b>Menor a 2,500 hab.</b>	<b>3</b>
Fuente: SEDESOL, Sistema normativo de equipamiento urbano, 1995		

El rango de población para la zona del proyecto es considerado como Rural, por lo que el valor de **P** será de **3**

d = Función de la distancia media en Km a la población próxima.

**Tabla IV- 48 Valor de “d” (distancia media en km)**

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

La distancia a la población más próxima con representatividad de pobladores es de más de 1.1 - 5 km. la evaluación arroja un valor de 2

Ac = accesibilidad a los puntos de observación.

**Tabla IV- 49 Valor de Ac (accesibilidad a los puntos de observación)**

<b>Accesibilidad a los puntos de observación</b>	<b>Valor de “Ac”</b>
Inmediato	4
<b>Mediato</b>	<b>3</b>
Alejado	2
Distante	1

La accesibilidad a los puntos de observación se puede considerar como mediano, por estar en las cercanías de la población y con un camino de acceso transitable 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 1 Valor de S (número de puntos de observación)**

<b>Cuenca Visual</b>	<b>Valor de “S”</b>
Grande	4
<b>Mediano</b>	<b>3</b>
Poco	2
Muy poco	1

Tomando como indicador el impacto del impacto, el valor relativo del paisaje, VR, acorde con el modelo descrito, viniendo la unidad de medida expresada como un rango adimensional de 0 a 100.

**Tabla IV- 50 Impacto en el valor relativo del paisaje**

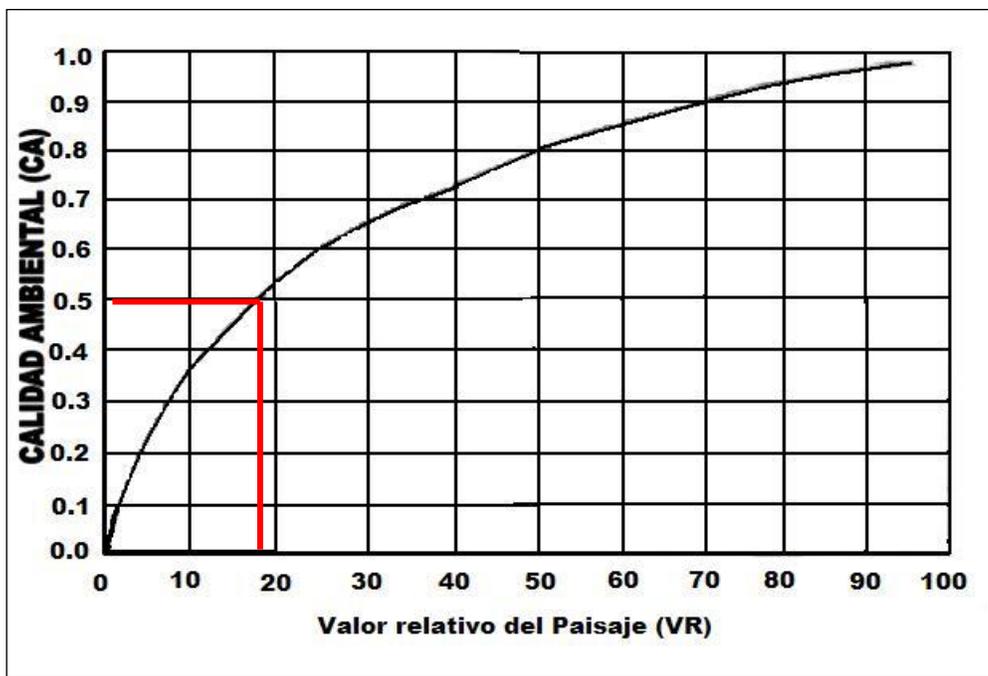
<b>P</b>	<b>d</b>	<b>Ac</b>	<b>S</b>
3	2	3	3

$$K = 1.125 * \left(\frac{P}{d} * Ac * (S)\right)^{\frac{1}{4}} =$$

$$K = 1.125 * \left(\frac{3}{2} * 3 * (3)\right)^{\frac{1}{4}} = 2.1564$$

$$\text{Valor Relativo (VR)} = (K) * (Va)$$

$$VR = (2.1564) * (8) = 17.2514$$



**Figura 1 Valor relativo del paisaje**

**Tabla 2 Calidad ambiental**

<b>Calidad Ambiental (Paisaje)</b>	
Optima	0.8-10
Buena	0.6-0.8

Aceptable	0.4-0.6
Baja	0.2-0.4
Inaceptable	0.0-0.2

Para la evaluación del paisaje se utilizó la metodología propuesta por (Conesa *et al.*, 2000)

### Conclusiones de la valoración del paisaje

Conforme a la vegetación presente en el sitio del proyecto; la zona del proyecto se caracteriza por la presencia de Bosque de Pino (BP).

De acuerdo a la evaluación paisajística, se determina que en el área del proyecto existe un valor relativo del paisaje, el cual expresado a través de la función de transformación, indica una calidad ambiental ACEPTABLE, debido a que el área de estudio se encuentra impactada levemente por actividades realizadas con anterioridad, sin embargo se considera que la Fragilidad Visual es baja, es decir, por la naturaleza del proyecto el paisaje tiene la capacidad de absorber los impactos, ya que es un lugar con cobertura arbórea significativa.

### IV.2.4 Medio socioeconómico

#### a) Demografía

##### Antecedentes históricos

Los primeros pasos de Francisco de Ibarra, con autorización real para realizar conquistas y fundaciones en la Nueva Vizcaya, lo conducen directamente a Topia. Levanta su cuartel en el Valle de San Juan, por tener conocimiento de algunos guías que lo pudieran llevar a la única ciudad habitada, más allá del Trópico de Cáncer; la que, por el decir de tepehuanos y zacatecos, mostraba grandes riquezas y una excelente organización.

En 1564 se inicia la travesía desde Coneto hasta Topia, atravesando la zona más intrincada del territorio neoviscaíno. Apenas ha perdido tiempo Ibarra en fundar la capital de la provincia, un año antes, y ahora se dispone a tomar por asalto el caserío observado desde las montañas cercanas, extraordinariamente inmediatas a los sitios visitados por los soldados de Nuño de Guzmán en décadas pasadas.

La pequeña población no corresponde a los sueños de los conquistadores vascos, pues lejos de alcanzar la magnitud de Tenochtitlán o las poblaciones de los incas, pareciera una pequeña villa, poblada por hombres semidesnudos, de enorme belicosidad, dispuestos a entregar su vida por su libertad. Sólo que el armamento de los extranjeros les impone y aterra, por lo que poco a poco ceden ante el enemigo, entregando su ciudad y sus modestas pertenencias.

Es tal la desilusión de Ibarra, que solo se detiene a organizar una pequeña misión, la que tendrá en el futuro periodos de esplendor y etapas de decadencia. Deja alguna guardia el gobernador, antes de partir rumbo a Chiametla, donde fijara su residencia, muy lejos de la capital de su provincia.

Entre 1602 y 1611 se produjeron serios levantamientos entre las tribus de la región, que obligaron a los gobernadores de este tiempo a combatir personalmente la insurrección; entre la cual estaba Urdiñola, el fundador de Saltillo. También llamó la atención del Obispo de la Nueva Galicia, quien visitó la zona acaxee, buscando la paz.

Habría que restaurar las misiones y ello ocurrió entre 1604 y 1616.

Los jesuitas se establecieron en Topia, desde finales del siglo XVI, alcanzando gran desarrollo, a tal grado que en 1738 se dividieron las misiones controladas desde Topia en tres rectorados, el del norte o Santa Cruz, el de Tamazula y el de San Juan de Badiraguato.

En Algún momento fue cabecera del partido de Tamazula el siglo pasado, hasta que se separaron las municipalidades que lo conforman. En los años posteriores a la revolución, se separó Canelas de Topia, y en cambio se anexó Sianori.

El municipio de Topia se localiza al noroeste del estado, ubicado a los 25°12'43" de latitud norte y 106°34'15" de longitud oeste; a una altura de 1,800 metros sobre el nivel del mar. Limita al norte, con el municipio de Tepehuanes; al sur, con el de Canelas; al oriente, con el de Tepehuanes y al poniente, con el de Tamazula.

### **Personajes Ilustres**

Manuel Lobo (1617-1687).

Escribió “Vida y Virtudes del V. Padre del S. José Betancourt. Terciario de la orden de San Francisco” y “Elogios fúnebres de Felipe IV Rey de España, en las honras que le hizo la Real Audiencia de Guatemala”.

Nació en la población minera de Topia, Provincia de Nueva Vizcaya (hoy estado de Durango) el año de 1617. Tal vez el primer duranguense que, de esa región de la Sierra de Durango, tuvo la oportunidad de educarse y colaborar en la obra evangelizadora y de culturización de los países de América.

Manuel Lobo estudió sus primeras letras bajo la dirección de los padres Jesuitas evangelizadores de esa región, quienes advirtieron en Manuel inteligencia que lo haría con el tiempo un eminente misionero.

Tomó el hábito de Jesuita en la ciudad de México el año de 1642, después de pasar el noviciado de rigor en el que confirmó su capacidad y vocación para el servicio del evangelio, fue comisionado para ejercer su ministerio en la ciudad de Guatemala. Fue gran protector de los indígenas a quienes atendía en sus necesidades y los curaba en las enfermedades. Además de hablar el idioma tepehuano propio de su región de origen, dominó el náhuatl, el maya y diversos dialectos de Centro América.

### **Recursos Materiales**

Cuenta con importante número de hectáreas de bosques de coníferas y manantiales.

En todo el municipio se encuentran yacimientos minerales de gran riqueza como oro, plata, plomo, zinc. La imposibilidad de establecer fundiciones de beneficio con maquinaria y procedimientos modernos en estas apartadas comarcas, carentes de comunicación fácil. Con los centros ferrocarrileros, ha hecho que sólo se aprovechen las bonanzas pasajeras de las vetas que dan una prosperidad efímera.

### **Monumentos Históricos**

*Arquitectónicos.* La iglesia del lugar, de estilo colonial, del siglo XVII.

*Históricos.* Monumento a Don Benito Juárez, junto al kiosco de dos pisos de la plaza.

## **Fiestas y Tradiciones**

*Fiestas Populares.* El 3 de mayo, en honor a la Santa Cruz, la cual empieza dos días antes, con procesiones y música.

*Leyendas.* La que habla de la fundación de Topia, de origen Acaxee.

## **Música**

"Tragedia del Socavón" "Victoria" y el "Corrido de Topia".

- En el mismo año había en el municipio 1,860 hogares (0.5% del total de hogares en la entidad), de los cuales 313 estaban encabezados por jefas de familia (0.3% del total de la entidad).
- El tamaño promedio de los hogares en el municipio fue de 4.6 integrantes, mientras que en el estado el tamaño promedio fue de 4 integrantes.
- El grado promedio de escolaridad de la población de 15 años o más en el municipio era en 2010 de 6, frente al grado promedio de escolaridad de 8.6 en la entidad.
- En 2010, el municipio contaba con 21 escuelas preescolares (1.2% del total estatal), 54 primarias (2.1% del total) y 14 secundarias (1.5%). Además, el municipio contaba con dos bachilleratos (1%) y ninguna escuela de formación para el trabajo. El municipio no contaba con ninguna primaria indígena.
- Las unidades médicas en el municipio eran nueve (1.6% del total de unidades médicas del estado).
- El personal médico era de nueve personas (0.3% del total de médicos en la entidad) y la razón de médicos por unidad médica era de 1, frente a la razón de 6.3 en todo el estado.
- En 2010, 7,623 individuos (78.7% del total de la población) se encontraban en pobreza, de los cuales 4,816 (49.7%) presentaban pobreza moderada y 2,807 (29%) estaban en pobreza extrema.

- En 2010, la condición de rezago educativo afectó a 26.5% de la población, lo que significa que 2,570 individuos presentaron esta carencia social.
- En el mismo año, el porcentaje de personas sin acceso a servicios de salud fue de 43.5%, equivalente a 4,217 personas.
- La carencia por acceso a la seguridad social afectó a 91.4% de la población, es decir 8,858 personas se encontraban bajo esta condición.
- El porcentaje de individuos que reportó habitar en viviendas con mala calidad de materiales y espacio insuficiente fue de 22.9% (2,218 personas).
- El porcentaje de personas que reportó habitar en viviendas sin disponibilidad de servicios básicos fue de 67.4%, lo que significa que las condiciones de vivienda no son las adecuadas para 6,528 personas.
- La incidencia de la carencia por acceso a la alimentación fue de 18.4%, es decir una población de 1,778 personas.

Lo anterior se describe puesto que el propósito del proyecto es mejorar la infraestructura de acceso a la cabecera Municipal de Topia y no la de Canelas, aun cuando el proyecto se encuentra mayormente ubicado dentro de este municipio, pero no es el objetivo tal sino el de Topia.

#### **a) Demografía**

La demografía del poblado beneficiado directamente por el proyecto se muestra a continuación.

La población total del municipio en 2020 fue de 9,320 personas, lo cual representó el 0.3% de la población en el estado. De estos 4,759 son hombres y 4,561 son mujeres.

**Tabla IV- 51 Número de habitantes en la cabecera municipal**

<b>Localidad</b>	<b>Población</b>
Topia	9,320

### **Población económicamente activa**

Población económicamente activa: la integran las personas que tienen una ocupación o que sin tenerla la están buscando activamente. Está compuesta por la población ocupada más la población desocupada.

En la localidad de Topia tiene una PEA de aproximadamente el 66.40% de la población de más de 12 años.

**Tabla IV- 52 Población económicamente activa**

<b>PEA</b>	<b>MASCULINA</b>	<b>FEMENINA</b>
66.40	54.78	11.62

### **Distribución porcentual de la población desocupada abierta por posición en el hogar.**

En el área del proyecto las personas del sexo femenino se dedican a las labores domésticas y el cuidado de los hijos por lo cual el total de la población femenina no se dedica a alguna actividad fuera del hogar.

#### **b) Factores socioculturales**

Se utiliza el término sociocultural para hacer referencia a cualquier proceso o fenómeno relacionado con los aspectos sociales y culturales de una comunidad o sociedad. De tal modo, un elemento sociocultural tendrá que ver exclusivamente con las realizaciones humanas que puedan servir tanto para organizar la vida comunitaria como para darle significado a la misma.

Cuando se aplica el adjetivo de sociocultural a algún fenómeno o proceso se hace referencia a una realidad construida por el hombre que puede tener que ver con cómo interactúan las personas entre sí mismas, con el medio ambiente y con otras sociedades. En este sentido, avances o creaciones socioculturales del hombre, desde los primeros días de su existencia, pueden ser las diferentes formas de organización y jerarquización social, las diversas expresiones artísticas, la creación de instituciones que tuvieran por objetivo ordenar la vida en comunidad, la instauración de pautas morales de comportamiento, el desarrollo de las religiones y estructuras de pensamiento, la creación de sistemas educativos, etc.

No existe presencia de grupos étnicos evidentes en el lugar, aunque según estadísticas mencionan que de la población total al menos el 0.27% son de origen indígena, siendo los acaxes los que vivieron en esta zona.

Actualmente predomina la religión católica, con un total del 100% de feligreses

Principales actividades productivas.

Las principales actividades productivas del municipio se describen a continuación:

- Ganadería
- Minería
- Comercio
- Agricultura
- Servicios

Dentro del ramo de servicios en el municipio existen establecimientos dedicados a la reparación de vehículos, servicios de hospedaje, preparación de alimentos y bebidas, etc.

### **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 hacia los recursos naturales el objeto de ganar un poco más de terreno para la agricultura, por lo que paulatinamente se ha ido desforestando una gran cantidad de superficie cubierta por vegetación nativa con este fin. En este mismo sentido, la actividad ganadera de los habitantes de la región ocasiona una serie de efectos negativos al recurso natural, ya que en muchas ocasiones limitan su buen desarrollo, aunado a la consecuencia que se da por la quema de los pastizales para obtener el renuevo del pasto, lo que en continuamente es la fuente principal de los incendios forestales del lugar. Sin embargo, a pesar de estos conflictos existe aún cierta armonía en las actividades que realiza la gente de estas comunidades rurales, por otra parte, es importante y necesario hacer conciencia a la población para que se limiten en las áreas que pretenden cambiar de uso y evitar así la pérdida de sus recursos naturales.

Informe anual sobre la situación de pobreza y rezago social 2020.

**Tabla IV- 53 Información general del municipio**

Número de personas	9,849
Población en pobreza	68.9%
Población en pobreza moderada	51.5%
Población extrema	17.5%
Población vulnerable por carencia	28.1%

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO: L.D. 34.5 KV "ARROYO DE LA PIEDRA", MUNICIPIO DE TOPIA, DURANGO**

Población vulnerables por ingresos	0.6%
Población no pobre y no vulnerable	2.3%
Grado de rezago social	Alto
Rural	1
Urbana	8

Fuentes: Proyecciones de población de CONAPO 2020<sup>4</sup>.

Medición de la pobreza municipal 2015 de CONEVAL.

Índice de rezago social por entidad federativa y municipio 2015 de CONEVAL.

Decreto por el que se formula la Declaratoria de las Zonas de Atención Prioritaria para 2020, Diario Oficial de la Federación.

**Tabla IV- 54 Indicadores de carencias sociales**

Indicador	Población (miles)	Porcentaje
En carencia por acceso a calidad y espacios de la vivienda	2.7	28.6%
En viviendas con pisos de tierra	2.3	24.1%
En viviendas con techos de material endeble	0.1	1.3%
En viviendas con muros de material endeble	0.0	0.2%
En viviendas con hacinamiento	0.7	7.4%

**Necesidades conjuntas no satisfechas**

Pisos y hacinamiento 337 personas (3.6%)

Pisos y techos 91 personas (1.0%)

Pisos, techos y hacinamiento 65 personas (0.7%)

Pisos, muros y hacinamiento 9 personas (0.1%)

Drenaje y luz 335 personas (3.6%)

Drenaje y combustible 143 personas (1.5%)

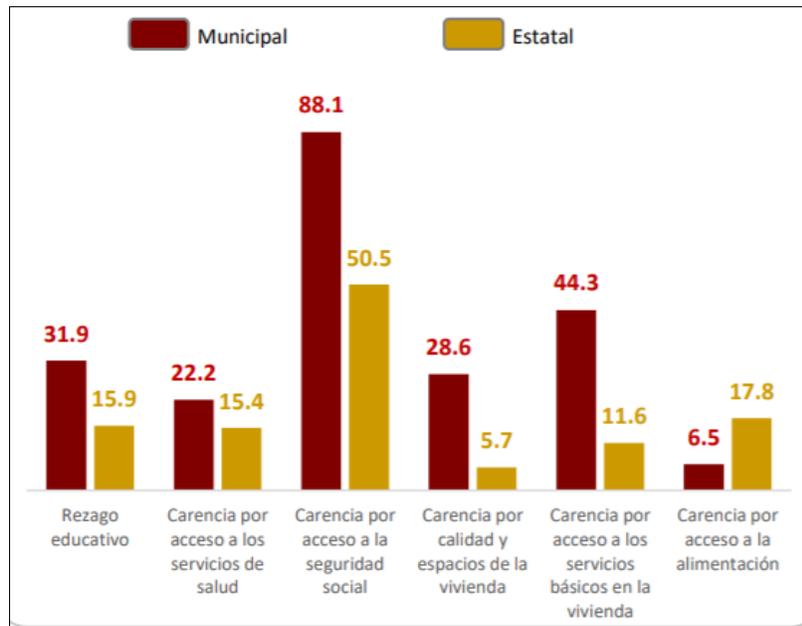
Drenaje, luz y combustible 29 personas (0.3%)

Agua, drenaje y luz 1 personas (0.0%)

**Tabla IV- 55 Acceso a los servicios básicos de la vivienda**

Indicador	Población (miles)	Porcentaje
En viviendas sin acceso al agua	0.1	1.4%
En viviendas sin drenaje	3.8	41.1%
En viviendas sin electricidad	0.5	4.9%
En viviendas sin chimenea cuando usan leña o carbón para cocina	0.2	2.5%

<sup>4</sup> [https://extranet.bienestar.gob.mx/pnt/Informe\\_2020/inf\\_municipal\\_10037.pdf](https://extranet.bienestar.gob.mx/pnt/Informe_2020/inf_municipal_10037.pdf)



Gráfica IV- 11 Indicadores de carencias sociales (porcentaje de población)

## Economía

El municipio con más minas con extracción de metales es Guanaceví, con cuatro; le siguen Cuencamé y **Topia, con tres cada uno**, mientras que Otáez tiene dos.

Tabla IV- 56 Volumen de la producción de minerales seleccionados por municipio<sup>5</sup>

Municipio	Anualidad/Ton		
	2014	2015	2016
Topia/ Metal			
Cobre	16	14	3
Oro	27	139	23
Plata	40,341	39,566	29,254
Plomo	2,096	233	1,742
Zinc	3,070	3,426	2,525

<sup>5</sup> [https://datatur.sectur.gob.mx/ITxEF\\_Docs/DGO\\_ANUARIO\\_PDF.pdf](https://datatur.sectur.gob.mx/ITxEF_Docs/DGO_ANUARIO_PDF.pdf)

## IV.2.5 Diagnóstico ambiental

### a) Integración e interpretación del inventario ambiental

A continuación, se presenta un análisis con la información recopilada de la fase de caracterización ambiental, con el propósito de hacer un diagnóstico del SA previo a la realización del proyecto, en donde se pueda analizar las tendencias del comportamiento de los procesos de deterioro natural y grado de conservación de las áreas: AID y SA.

- Normativos.

Tomando en cuenta las características del proyecto, los criterios normativos basados en las normas oficiales mexicanas que le aplican, son los siguientes:

**Tabla IV- 57 Criterios de valoración normativos, Normas Oficiales Mexicanas**

<b>Aspectos regulados o normados</b>	<b>Normas Oficiales Mexicanas</b>
Los habitantes de las localidades a ser con este vital líquido el cual se suministrara con el bombeo una vez instalado el circuito eléctrico, tienen fosas sépticas para evitar la descarga de aguas residuales.	NOM-001-SEMARNAT-1996. Límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales <sup>6</sup> .
Actualmente por la AID y SA existe circulación de vehículos de localidades aledañas a la zona, así como vehículos troceros, que si bien el ecosistema amortigua las emisiones de estos automotores, no se aplica alguna	NOM-041-SEMARNAT-2006. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible <sup>7</sup> , y NOM-045-SEMARNAT-2006. Niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos

<sup>6</sup> Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 06 de enero de 1997.

<sup>7</sup> Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 6 de marzo de 2007 y su modificación del 28 de diciembre de 2011.

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO: L.D. 34.5 KV “ARROYO DE LA PIEDRA”, MUNICIPIO DE TOPIA, DURANGO**

<b>Aspectos regulados o normados</b>	<b>Normas Oficiales Mexicanas</b>
regulación para mantener dichos vehículos en buen estado.	automotores en circulación que usan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible <sup>8</sup> .
Actualmente por la AID y SA existe circulación de vehículos de localidades aledañas a la zona, así como vehículos troceros, que si bien el ecosistema amortigua las emisiones de estos automotores, no se aplica alguna regulación para mantener dichos vehículos en buen estado.	NOM-045-SEMARNAT-2006 Protección ambiental. Vehículos en circulación que usan diésel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba
Actualmente se tiene este tipo de residuos, proveniente de la actividad minera en la zona.	NOM-052-SEMARNAT-2005. Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos. <sup>9</sup> .
En la SA convergen algunos predios particulares , ejidos y comunidades, que cuentan con Programa de Manejo Forestal (PMF) en el que establecen las medidas y restricciones para evitar daños o perjuicios a especies nativas de México de flora y fauna silvestres-categorías de riesgo.	NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental-especies nativas de México de flora y fauna silvestres-categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-lista de especies en riesgo <sup>10</sup> .
En el SA y AID se tiene un recurso forestal capaz de amortiguar con las emisiones de ruido provocado por escape de los vehículos automotores, motocicletas y	NOM-080-SEMARNAT-1994. Límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos

<sup>8</sup> Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 13 de septiembre de 2007.

<sup>9</sup> Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 23 de junio de 2006.

<sup>10</sup> Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 30 de diciembre de 2010.

Aspectos regulados o normados	Normas Oficiales Mexicanas
triciclos, además de que en esta ZI no se tiene la presencia de este tipo de vehículos.	motorizados en circulación, y su método de medición <sup>11</sup> .

- De diversidad

Con base en los resultados, en el SA y AID, la superficie forestal está formada por un tipo de vegetación denominada como Bosque de Pino (BP), dentro SA se identificaron varios poblados, un sin número de caminos de acceso y áreas agrícolas, que han impactado parcialmente los tipos de vegetación de BP, también se observó la presencia de ganado que ha contribuido con el deterioro de vegetación presente.

#### Riqueza específica

El análisis de la biodiversidad del ecosistema presente a nivel de SA y AID y del área del proyecto, considero de manera inicial la riqueza específica, definida, como el número de especies presentes en la comunidad y es utilizado como indicador de la reducción de especies como respuesta ante disturbios.

De esta forma, en la siguiente tabla, se enlistan las especies de flora presentes tanto en el SA, AP y AID por estrato, mismas que fueron registradas en campo mediante los muestreos realizados. De esta manera se tiene una riqueza específica a nivel de SA de 49 especies y dentro del AP es de 42 especies.

Como resultado de los registros de flora realizados a nivel del SA, AID y AP, no se observaron especies catalogadas dentro de la **NOM-059-SEMARNAT-2010**.

Por otra parte, realizando la comparación de los individuos presentes en el área del proyecto y en el SA, se observa que se encuentran ampliamente representadas todas las especies que se pretenden afectar en el área del proyecto con respecto al SA, a excepción de 2 especies del estrato de suculentas (*Agave parryi* y *Agave scabra*) pero no hay de qué preocuparse de estas especies por que

<sup>11</sup> Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 13 de enero de 1995.

no van a ser afectadas, ya que por las características propias de la obra (línea eléctrica) no se hace necesario el derribo de este estrato, sin embargo en el estrato arbóreo existe una especie (*Arbutus arizonica*) que no cayo dentro del muestreo realizado en el SA, sin embargo, esta especie se propone en el programa de reforestación incluido, para que no se vea afectada su estructura y densidad del SA

La superficie forestal SA y AID está formada por un solo tipo de vegetación denominada como Bosque de Pino (BP), se identificó un total de 49 especies, 24 especie arbóreas, 18 arbustivas, 1 de suculentas y 6 herbáceas, es decir 4 estratos vegetativos.

Los estudios de campo realizados dentro del área del proyecto, también se identificó la presencia de un solo tipo de vegetación, el cual corresponde al BP, y está representada por 42 especies en cuatro estratos, 22 arbóreas, 14 en el estrato arbustivo, 3 en el estrato de suculentas y 3 en el herbáceo.

Con la información del muestreo de los estratos vegetales, que se realizaron a nivel AID, SA y AP, se calcularon los parámetros de la vegetación como densidad, dominancia y frecuencia de las especies dentro del área de estudio y así obtener el Índice de Valor de Importancia (IVI).

EL 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.

El Índice de Valor de Importancia (IVI) en SA, AID indica para el estrato arbóreo, la especie más importante es *Quercus coccolobifolia* y para el AP también (tabla 58; **Error! No se encuentra el origen de la referencia.**). La especie de menor valor de importancia es *Arbutus occidentalis* en el SA y AID, mientas que en el AP es *Arbutus arizonica*, resaltando que las especies *Arbutus arizonica*, *Arbutus bicolor*, *Arbutus tessellata*, *Crataegus pubescens*, *Pinus engelmannii*, *Pinus teocote*, *Quercus eduardii*, *Quercus laeta* y *Quercus scytophylla* presentan un IVI mayor en el AP que en el SA y AID

**Tabla IV- 58 Índice de Valor de Importancia por estrato a nivel de AID, SA y AP**

Nombre Científico	Nombre común	Estrato	IVI	
			SA- AID	AP
<i>Abies durangensis</i>	Cahuite	Árbol	1.30	
<i>Alnus firmifolia</i>	Aliso	Árbol	13.16	5.91

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO: L.D. 34.5 KV "ARROYO DE LA PIEDRA", MUNICIPIO DE TOPIA, DURANGO**

Nombre Científico	Nombre común	Estrato	IVI	
			SA- AID	AP
<i>Arbutus arizonica</i>	Madroño	Árbol		0.57
<i>Arbutus bicolor</i>	Madroño	Árbol	11.76	23.31
<i>Arbutus madrensis</i>	Madroño	Árbol	7.32	6.67
<i>Arbutus occidentalis</i>	Madroño	Árbol	0.53	
<i>Arbutus tessellata</i>	Madroño	Árbol	26.34	28.50
<i>Arbutus xalapensis</i>	Madroño	Árbol	1.08	0.72
<i>Buddleja cordata</i>	Tepozán	Árbol	2.95	0.62
<i>Crataegus pubescens</i>	Tejocote	Árbol	1.91	2.48
<i>Juniperus deppeana</i>	Táscate	Árbol	11.92	4.23
<i>Montanoa leucantha</i>	Tacote	Árbol	5.40	
<i>Pinus ayacahuite</i>	Pinabete	Árbol	10.92	5.75
<i>Pinus durangensis</i>	Pino alazán	Árbol	27.33	10.90
<i>Pinus engelmannii</i>	Pino real	Árbol	17.13	20.61
<i>Pinus lumholtzii</i>	Pino triste	Árbol	17.72	16.17
<i>Pinus teocote</i>	Pino chino	Árbol	27.89	32.73
<i>Prunus capuli</i>	Capulín 2	Árbol	2.68	2.64
<i>Prunus serotina</i>	Capulín	Árbol	14.47	7.81
<i>Quercus coccolobifolia</i>	Encino	Árbol	39.10	44.68
<i>Quercus crassifolia</i>	Encino	Árbol	17.04	4.22
<i>Quercus eduardii</i>	Encino	Árbol	2.62	6.49
<i>Quercus laeta</i>	Encino	Árbol	24.67	39.35
<i>Quercus scytophylla</i>	Encino	Árbol	11.73	32.63
<i>Quercus sideroxyla</i>	Encino	Árbol	3.03	2.99
<i>Ageratina brevipes</i>	Ageratina	Arbusto	69.24	96.26
<i>Arctostaphylos pungens</i>	Manzanilla	Arbusto	31.82	18.63
<i>Baccharis conferta</i>	Jarilla	Arbusto	2.49	5.44
<i>Baccharis pteronioides</i>	Hierba del pasmo	Arbusto	37.43	27.51
<i>Baccharis salicifolia</i>	Jarilla de río	Arbusto	9.00	7.60
<i>Bouvardia ternifolia</i>	Campanita	Arbusto	8.83	11.59
<i>Brickellia californica</i>	Nubecilla	Arbusto	28.24	78.42
<i>Ceanothus buxifolius</i>	Junco	Arbusto	13.89	9.61
<i>Ceanothus caeruleus</i>	Rosa de castilla	Arbusto	14.57	11.45
<i>Dalea bicolor</i>	Engordacabras	Arbusto	4.35	3.31
<i>Garrya laurifolia</i>	Palo verde	Arbusto	38.87	16.11
<i>Litsea glaucescens</i>	Laurel	Arbusto	2.26	1.85
<i>Mimosa biuncifera</i>	Gatuño	Arbusto	3.46	3.45
<i>Rhus trilobata</i>	Agrito	Arbusto	4.40	
<i>Rubus pringlei</i>	Zarza	Arbusto	10.76	

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO: L.D. 34.5 KV “ARROYO DE LA PIEDRA”, MUNICIPIO DE TOPIA, DURANGO**

Nombre Científico	Nombre común	Estrato	IVI	
			SA- AID	AP
<i>Stevia lucida</i>	Nube	Arbusto	5.50	8.78
<i>Stevia serrata</i>	Nube blanca	Arbusto	1.35	
<i>Verbesina sphaerocephala</i>	Vaiurin	Arbusto	13.52	
<i>Geranium mexicanum</i>	Geranio	Herbácea	20.70	
<i>Helianthemum glomeratum</i>	Hierba de la gallina	Herbácea	52.45	120.51
<i>Lepechinia caulescens</i>	Mastranzo	Herbácea	21.67	
<i>Muhlenbergia emersleyi</i>	Zacate aparejo	Herbácea	28.07	97.44
<i>Piptochaetium fibriatum</i>	Zacate pelillo	Herbácea	143.02	
<i>Salvia hispanica</i>	Chia	Herbácea	34.09	82.05
<i>Agave maximiliana</i>	Maguey	Suculenta	300.00	237.14
<i>Agave parryi</i>	Maguey	Suculenta		41.78
<i>Agave scabra</i>	Maguey	Suculenta		21.08

En el caso del estrato **arbustivo**, se observa que la especie con mayor IVI es la especie *Ageratina brevipes* tanto en el SA y AID como en el AP. Resaltando que esta especie presenta un IVI mayor en el AP que en el SA, AID.

Para este mismo estrato se observa que las especies *Baccharis conferta*, *Bouvardia ternifolia*, *Brickellia californica*, *Stevia lucida* y *Ephedra aspera*, presentan un valor de importancia mayor en el AP, en comparación con el SA y AID.

Sin embargo, estas especies no se verán afectadas, por lo que no hay de qué preocuparse de estas especies y no se prevé que se vaya afectar esta población.

Para el estrato **Herbáceo**, las especies que presentan un IVI mayor en el AP comparado con el SA y AID son: *Helianthemum glomeratum*, *Muhlenbergia emersleyi* y *Salvia hispanica*.

Sin embargo, estas especies no se verán afectadas, solamente el estrato arbóreo, por lo que no hay de qué preocuparse de estas especies y no se prevé que se vaya afectar esta población.

Por último, en el estrato de **Suculentas**, existen 2 especies que no se localizaron en el muestreo realizado en la microcuenca, pero si en el AP, siendo *Agave parryi* y *Agave scabra* más, sin embargo, como ya se indicó este estrato no se verá afectado por la obra.

Se realizó el cálculo del Índice de Shannon a nivel del SA y AID y AP.

**Tabla IV- 59 Resumen índice de Shannon flora SA y AID**

Índice	Arbóreo	Arbustivo	Herbáceo	Suculentas
Riqueza S =	24	18	6	1
H' calculada =	2.66	2.13	1.45	0.00
H Max = LnS =	3.18	2.89	1.79	0.00
Equidad (J) = H/Hmax=	0.84	0.74	0.81	-

**Tabla IV- 60 Resumen índice de Shannon flora AP**

Índice	Arbóreo	Arbustivo	Herbáceo	Suculentas
Riqueza S =	22	14	3	3
H' calculada =	2.29	1.41	0.98	0.68
H Max = LnS =	3.09	2.64	1.10	1.10
Equidad (J) = H/Hmax=	0.74	0.53	0.90	0.62

El análisis del índice de Shannon de flora para el SA, AID y AP, muestra que la riqueza y diversidad específica de flora a nivel de la AID y SA es más alta respecto a la estimada para el AP para el estrato arbóreo que es el que se va a ver afectado, lo cual demuestra que la remoción de la cobertura vegetal dentro de 1.5895 ha no comprometerá a las especies de flora que se distribuyen dentro del AP, ya que estas se encuentran bien representadas a nivel regional.

## FAUNA

Como fue mencionado, dentro de la superficie muestreada de la AID y SA, se identificó la presencia de 32 especies de fauna, 5 pertenecen al grupo de herpetofauna, 18 al grupo de avifauna y 9 al grupo de mastofauna.

Ahora bien, con base en los estudios de fauna realizados en el AP, se observaron 18 especies de fauna, de las cuales 11 pertenecen al grupo de avifauna, 2 a herpetofauna y 5 más a mastofauna.

De las 18 especies de fauna registradas en el AP, 3 se encuentran catalogadas como Protegidas no endémicas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 (*Crotalus molosus*, *Sceloporus horridus* y *Accipiter cooperii*).

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO: L.D. 34.5 KV "ARROYO DE LA PIEDRA", MUNICIPIO DE TOPIA, DURANGO**

**Tabla IV- 61 Especies registradas a nivel de AID y SA y AP**

#	Nombre científico	Nombre Común	SA - AID	AP	NOM-059-SEMARNAT-2010	Distribución Endemismo
<b>Aves</b>						
1	<i>Myadestes townsendi</i>	Clarín norteño	*		Pr	No endémica
2	<i>Accipiter cooperii</i>	Gavilán palomero	*	*	Pr	No endémica
3	<i>Buteo jamaicensis</i>	Aguililla	*	*	-	-
4	<i>Buteogallus anthracinus</i>	Aguililla	*		Pr	No endémica
5	<i>Carpodacus mexicanus</i>	Gorrión domestico	*	*	-	-
6	<i>Cathartes aura</i>	Aura común	*	*	-	-
7	<i>Colaptes auratus</i>	Güitio común	*		-	-
8	<i>Columbina inca</i>	Tortolita	*	*	-	-
9	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote	*		-	-
10	<i>Corvus corax</i>	Cuervo	*	*	-	-
11	<i>Cyanocitta stelleri</i>	Urraca	*	*	-	-
12	<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina	*	*	-	-
13	<i>Junco phaeonotus</i>	Junco ojo de lumbre	*		-	-
14	<i>Melanerpes formicivorus</i>	Carpintero	*	*	-	-
15	<i>Thryomanes bewickii</i>	Chivirin cola oscura	*		-	-
16	<i>Turdus migratorius</i>	Mirlo primavera	*	*	-	-
17	<i>Zenaida asiática</i>	Paloma alas blancas	*	*	-	-
18	<i>Zenaida macroura</i>	Huilota	*		-	-
<b>Mamíferos</b>						
1	<i>Canis latrans</i>	Coyote	*	*	-	-
2	<i>Myotis volans</i>	Miotis californiano	*		-	-
3	<i>Neotoma mexicana</i>	Rata	*	*	-	-
4	<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado cola blanca	*		-	-
5	<i>Sciurus nayaritensis</i>	Ardilla	*	*	-	-
6	<i>Spermophilus variegatus</i>	Ardillon	*		-	-

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO: L.D. 34.5 KV “ARROYO DE LA PIEDRA”, MUNICIPIO DE TOPIA, DURANGO**

#	Nombre científico	Nombre Común	SA - AID	AP	NOM-059-SEMARNAT-2010	Distribución Endemismo
7	<i>Sylvilagus floridanus</i>	Conejo	*	*	-	-
8	<i>Tamias bulleri</i>	Chichimoco	*	*	-	-
9	<i>Thomomys umbrinus</i>	Tuza	*		-	-
<b>Herpetofauna</b>						
1	<i>Crotalus molossus</i>	Víbora de cascabel	*	*	Pr	No endémica
2	<i>Crotalus pricei</i>	Cascabel de uña	*		Pr	No endémica
3	<i>Crotalus triseriatus</i>	Víbora de cascabel	*		-	-
4	<i>Phrynosoma orbiculare</i>	Camaleón	*		A	Endémica
5	<i>Sceloporus horridus</i>	Lagartija	*	*	-	-

\*\*Categoría de riesgo de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010: E - Probablemente extinta, P – En peligro de extinción, A - Amenazada y Pr – Sujeta a protección especial

### Biodiversidad

Una vez señalado lo anterior, el total de especies de fauna que se distribuyen en el AP también se distribuyen a nivel de la AID y SA, de manera que considerando la capacidad de desplazamiento de la fauna se prevé que la implementación del Proyecto no pondrá en riesgo las poblaciones de las especies en mención, dado que se anticipa que estas se desplacen gradualmente hacia áreas próximas al AP al percatarse de la presencia humana y vehículos. Aunado a lo anterior, se implementará el Programa de rescate y reubicación de fauna, en el AP previo al inicio de las actividades de desmonte y despalme, a fin de prevenir afectaciones sobre las poblaciones de las especies de fauna registradas dentro de esta área.

Además, mediante el análisis del índice de Shannon de fauna para la AID y SA y el AP, muestra que la riqueza y diversidad específica de fauna a nivel de la AID y SA es mayor respecto a la estimada para el AP, lo cual demuestra de la remoción de la cobertura vegetal dentro de 1.5895 ha no comprometerá a las especies de fauna que se distribuyen dentro del AP, ya que estas se encuentran bien representadas a nivel regional.

**Tabla IV- 62 Resumen índice de Shannon fauna AID y SA**

<b>Índice</b>	<b>Aves</b>	<b>Mamíferos</b>	<b>Herpetofauna</b>
<b>Riqueza S =</b>	18	9	5
<b>H´ calculada =</b>	2.29	2.11	1.36
<b>H Max = LnS =</b>	2.89	2.20	1.61
<b>Equidad (J) = H/Hmax=</b>	0.79	0.96	0.84

**Tabla IV- 63 Resumen índice de Shannon fauna AP**

<b>Índice</b>	<b>Aves</b>	<b>Mamíferos</b>	<b>Herpetofauna</b>
<b>Riqueza S =</b>	11	5	2
<b>H´ calculada =</b>	1.80	1.48	0.56
<b>H Max = LnS =</b>	2.40	1.61	0.69
<b>Equidad (J) = H/Hmax=</b>	0.75	0.92	0.81

Para de esta forma confirmar que existe más riqueza en la AID y SA.

- Naturalidad

En este caso, el criterio de naturalidad aplicado al área del proyecto, dice un bajo estado de conservación ya que se tiene una afectación histórica por acciones del ser humano, estas son en primer la agricultura, seguido de la ganadería y finalmente los cambios de uso de suelo sin autorización.

- Grado de aislamiento

La zona del proyecto, así como el sistema ambiental presentan bajos índices de aislamiento y esto se debe a la constante presencia humana, que a su vez redundando en la apertura de vías de acceso de diferentes niveles, para llegar a las zonas de aprovechamiento de los recursos naturales bióticos (silvicultura) y abióticos, principalmente.

De acuerdo a la descripción de los anteriores criterios, es posible llevar a cabo un diagnóstico ambiental objetivo sobre la zona del proyecto, para lo cual se expondrán algunas particularidades de la zona, lo que permitirá tener un panorama general sobre la situación actual.

De acuerdo a lo que se expuso anteriormente y en relación a lo que se observa en el entorno ambiental dentro de la región se observan los siguientes

Problemas:

Conflictos por el uso del espacio natural entre las actividades agropecuarias y ganaderas, de uso forestal por lo que existe un proceso de deforestación alto.

No se aplican los lineamientos sobre las 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.

Limitado acceso a la información vinculada a la gestión ambiental.

Ausencia de liderazgo institucional y de sistemas de monitoreo multisectorial regional.

Contaminación del suelo, aire y agua por tecnologías y prácticas productivas (agrícolas y pecuarias) inadecuadas.

Falta de investigación para el desarrollo de tecnologías apropiadas para el aprovechamiento sostenible de recursos.

Desconocimiento de la zonificación urbana e informalidad en el uso del suelo.

Asentamiento humano y crecimiento urbano no planificado, migración.

Pérdida de Biodiversidad

- No se asigna valor económico ni cultural a la biodiversidad como recurso productivo y de consumo.
- Degradación moderada del ecosistema regional.

A) Integración e interpretación del inventario ambiental

- Degradación de recursos fitogenéticos silvestres por pastoreo excesivo no controlado, tala y quemadas de pastos.
- Degradación y riesgo de extinción de algunas variedades de flora y fauna silvestre por actividades comerciales y domésticas.

Pérdida de suelos y de la cobertura vegetal

- Deforestación moderada por uso comercial y doméstico.
- Pérdida acelerada de tierras productivas por problemas de incendios forestales.
- Pérdidas de suelos productivos por cambio de uso.

Manejo inadecuado y contaminación del agua

- Contaminación del recurso agua por actividades productivas y desechos urbanos (residuos sólidos y agua residual).
- Desperdicio de agua "potable" por prácticas urbanas inadecuadas.
- Escasez y mala calidad del agua potable en los poblados de la región.

Prácticas agrícolas y pecuarias no sostenibles

- Pérdida de tecnología productiva tradicional apropiada.
- Aplicación del modelo de monocultivo a especies tradicionales.
- Deterioro de la fertilidad de los suelos, desertificación, erosión y contaminación por prácticas agrícolas no adecuadas.
- Productos regionales con mal manejo post-cosecha y bajo valor agregado.

Potencialidades:

- Abundancia de recursos naturales con gran potencial para diversos usos.
- Sistema vial carretero en desarrollo que apoya la integración.
- Capacidad de organización, mecanismos de concertación y negociación de intereses colectivos.

- Creciente responsabilidad social y ambiental del sector productivo y la sociedad civil, así como del gobierno del estado.
- Las poblaciones se van sensibilizando poco a poco con la problemática ambiental.

#### Reserva de Diversidad Biológica

- Reserva genética de especies (Plantas medicinales).
- Áreas naturales representativas de gran potencialidad no protegidas.
- Productos regionales con gran potencialidad de mercado (Flora y fauna).

#### Valiosa cultura ancestral agrícola

Conocimiento agrícola tradicional.

Gran extensión de tierras con diversa aptitud agrícola, pecuaria y forestal.

#### Ganadería extensiva

Se tienen espacios para impulsar la ganadería extensiva.

Cultura de manejo de ganado de diferentes razas con un potencial de mercado amplio.

Extensiones de pastizales para usos pecuarios.

### **b) Síntesis del inventario**

De acuerdo a lo que se ha expuesto anteriormente se observa que dentro del área donde se pretende ejecutar el proyecto y su zona de influencia no se detectan condiciones de fragilidad desde el punto de vista ambiental.

Observamos que no existen elementos tanto de flora como de fauna que tenga condición excepcional por lo cual no hay necesidad de aplicar acciones para conservarse.

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

1. Fauna. Presenta una especie identificada en la zona adyacente al proyecto que se encuentran normadas, por lo que será necesario tener un programa para el manejo de estas y reubicarlas para evitar que sean dañadas durante los trabajos del mismo.

2.- Vegetación. Puede ser afectada en su diversidad biológica o en su calidad física o genética, al reducir, por diversas razones, la presencia de especies.

Desmonte.

Reduce la diversidad ecológica.

Modifica la estructura de la vegetación.

Fragmentación del ecosistema.

Los factores de perturbación física a la vegetación son los efectos del clima tales como las bajas temperaturas y las sequías, así como actividades de aprovechamiento forestal como el derribo, el arrime, etc. que pueden causar daños sobre la vegetación residual.

3. El agua, El derribo de árboles puede causar impactos potenciales sobre la calidad y disponibilidad del recurso agua, afectando su uso por el hombre y por la fauna.

Alteración del balance hídrico.

Contaminación por sedimentos.

Calidad del agua.

Erosión hídrica.

4. Aire: las medidas de mitigación hacia este elemento para lograr disminuir los daños que se puedan ocasionar por estas emisiones.

5. Suelo. Los impactos negativos más comunes en este factor son: erosión, compactación y contaminación.

Algunos otros identificados son:

Desmonte: reduce cobertura.

Reduce: infiltración.

Producción de sedimentos.

Altera la estructura del suelo.

Inicia focos de erosión.

Compactación del suelo.

Reduce la productividad del suelo.

Intemperización.

El Sistema Ambiental de manera natural sigue una tendencia cíclica de erosiones, procesos de invasión de nuevos nichos por parte de la comunidad vegetal y formación de suelo, de la fauna la extensión de sus áreas de distribución hasta sus propios límites naturales y su consecuente reducción dependiendo de múltiples factores ecológicos.

Desde el punto de vista cultural y social es evidente el incremento de la infraestructura en el municipio de Canelas para generar mayor desarrollo y modernización, mejorar las comunicaciones y los servicios en las que son regiones más alejadas del estado de Durango; y así hacer más eficientes los programas educativos, culturales y sociales.

A mediano y largo plazo se prevé un crecimiento poblacional bajo y la mejora de infraestructura; lo que conlleva a una mejor calidad de vida.

En base a la generación de información y estudios de la ecología de la región, se podrá integrar un plan de desarrollo sustentable que no modifique sustancialmente la tendencia de cambio natural en el ecosistema de la región.

Integrando todos estos aspectos del desarrollo, ambiental, económica y social para generar una mayor calidad de vida en el municipio de Topia con el menor costo ecológico posible.

## ÍNDICE DE CONTENIDO

<b>V. METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES</b> .....	<b>2</b>
<b>V.1 METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES</b> .....	<b>2</b>
<b>V.1.1 Indicadores de impacto</b> .....	<b>4</b>
<b>V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto</b> .....	<b>5</b>
<b>V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación</b> .....	<b>23</b>
<b>V.1.3.1 Criterios</b> .....	<b>23</b>
<b>V.1.3.2 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada</b> ..	<b>25</b>

## Índice de Tablas

<b>Tabla V- 1 Escala de valores de impacto</b> .....	<b>4</b>
<b>Tabla V- 2 Lista indicativa de indicadores de impacto</b> .....	<b>5</b>
<b>Tabla V- 3 Actividades del proyecto evaluadas</b> .....	<b>7</b>
<b>Tabla V- 4 Matriz de identificación de impactos ambientales</b> .....	<b>9</b>
<b>Tabla V- 5 Interacciones ambientales identificadas</b> .....	<b>11</b>
<b>Tabla V- 6 Criterios empleados para identificar la significancia del impacto ambiental identificado</b> .....	<b>12</b>
<b>Tabla V- 7 Interacción por clase de impacto</b> .....	<b>19</b>
<b>Tabla V- 8 Matriz cribada de interacciones ambientales</b> .....	<b>20</b>
<b>Tabla V- 9 Acciones que ameritan medidas preventivas y/o de mitigación</b> .....	<b>23</b>
<b>Tabla V- 10 Evaluación de criterios básicos y complementarios</b> .....	<b>24</b>

## **V. METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES**

El enfoque de la presente evaluación se realiza desde el punto de vista ecológico con respecto a la actividad humana. En relación a lo ecológico se contemplan los efectos directos e indirectos, mientras que en relación a la actividad humana se han considerado los posibles efectos del circuito eléctrico en las posteriores actividades humanas de los pobladores de la zona de influencia y su repercusión sobre los ecosistemas.

### **V.1 METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES**

#### *Metodología seleccionada*

##### **Matriz de Cribado**

Consiste en una matriz del tipo Leopold modificada. Se utiliza para reconocer los efectos negativos y positivos del proyecto, en la cual se disponen, en las columnas, las acciones del proyecto, y en los renglones, las características del escenario ambiental.

Para las acciones a realizar en la ejecución del proyecto se consideran, generalmente, tres etapas:

1. Etapa de preparación del sitio
2. Etapa de construcción
3. Etapa de operación

Para las características del escenario ambiental se consideran, generalmente, tres aspectos:

1. Factores del medio abiótico
2. Factores del medio biótico
3. Factores del medio socioeconómico

Para una descripción más detallada, las acciones del proyecto y las características del escenario ambiental se pueden subdividir, según las necesidades particulares de cada proyecto

Posteriormente, una vez identificadas las relaciones entre acciones del proyecto y factores ambientales, se procede con la asignación de una calificación genérica de impactos significativos y no significativos,

benéficos o adversos, con posibilidades de mitigación o no. Este grupo de interrelaciones se evalúa posteriormente en una serie de descripciones.

Con los valores asignados a cada uno de los elementos de las matrices se obtuvieron mediante una evaluación cualitativa, en donde se identificó los impactos en el componente ambiental por actividad y se asignó una calificación en base a la escala anterior.

Los impactos se evaluaron utilizando los índices propuestos por Bojórquez et al. (1998). Estos criterios se dividen en básicos y complementarios.

#### *Índices básicos*

Índice Básico. Este índice se obtiene utilizando los 3 criterios básicos (Intensidad, Extensión y Duración), mediante la siguiente ecuación:  $IB_{ij} = 1/9 * (I_{ij} + E_{ij} + D_{ij})$

Intensidad = I,

Extensión = E, y

Duración = D.

El origen de la escala de valoración es 0.33, debido a que es el valor más bajo posible de obtener para este índice, por lo que:  $0.33 * IB * 1$

#### *Índices complementarios*

Índice Complementario. Para el cálculo de este índice se utilizan tres de los criterios complementarios (Sinergia, Acumulación y Controversia), mediante la siguiente fórmula:  $IC_{ij} = 1/9 * (S_{ij} + A_{ij} + C_{ij})$

Sinergismo = S,

Acumulación = A, y

Controversia = C.

En este índice el origen de la escala es 0, debido al valor más bajo posible de obtener, por lo que sus valores pueden ubicarse en el siguiente rango:  $0 < IC < 1$

### V.1.1 Indicadores de impacto

Índice de Impacto. El Índice de Impacto está dado por la combinación de los criterios básicos y complementarios.

Cuando existe alguno de los criterios complementarios (Sinergia, Acumulación y Controversia), el Índice Básico incrementa su valor; el Índice de Impacto se calcula a través de la siguiente fórmula:

$$II_{ij} = IB_{ij}^{(1-IC_{ij})}$$

Donde:

IB<sub>ij</sub> = Índice Básico

IC<sub>ij</sub> = Índice Complementario

Los valores de este índice se ubican en el siguiente rango:  $0.33 < II \leq 1$

Significancia de Impacto. Una vez obtenidos los indicadores IB, IC e II (Básico, Complementario y de Impacto, respectivamente), se procede a calcular la Significancia del Impacto, tomando en consideración la existencia y en su caso eficiencia esperada de las Medidas de Mitigación (M<sub>ij</sub>).

$$S_{ij} = II_{ij} * (1 - 1/3 * (M_{ij}))$$

Donde:

II<sub>ij</sub> = Índice de Impacto

M<sub>ij</sub> = Medidas de Mitigación

Los valores de la Significancia del Impacto (S<sub>ij</sub>) que se obtienen se clasifican de acuerdo con la siguiente escala:

Tabla V- 1 Escala de valores de impacto

Tipo de Impacto	Clave	Rango
Impacto no significativo	(ns)	0.0000 a 0.2000
Impacto poco significativo	(ps)	0.2001 a 0.4000
Impacto moderadamente significativo	(ms)	0.4001 a 0.6000
Impacto significativo	(S)	0.6001 a 0.8000
Impacto muy significativo	(MS)	0.8001 a 1.0000

Construcción de matrices de resultados:

**Matriz Cribada**

Se elabora la matriz de calificaciones de Índice de Significancia de impactos, la cual se presenta a manera de síntesis del proceso de evaluación.

Balance de impacto. A partir de los resultados de los Índices Básico, Complementario, de Impacto y Significancia de Impactos, se obtienen las estadísticas y porcentajes por clase de impacto y por actividad, a manera de balance global del proceso de evaluación del proyecto.

**IMPACTOS AMBIENTALES GENERADOS**

**Identificación de impactos**

Sobre la base de los procedimientos contenidos en el apartado anterior, identificar y describir los impactos ambientales.

**V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto**

Fase 1 y 2.

Las acciones por etapa del proyecto y los factores y componentes ambientales susceptibles de ser afectados se presentan en las siguientes tablas:

**Tabla V- 2 Lista indicativa de indicadores de impacto**

DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS					
FACTOR AMBIENTAL		GRADO	IMPACTO	CAUSA	TIPO
MEDIO FÍSICO	CLIMA	A	Cambios en el Microclima	El desmonte en las superficies del derecho de vía.	Acumulativo
	AIRE	A	Disminución en la producción del oxígeno	Perdida de la vegetación	Acumulativo

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO: L.D. 34.5 KV "ARROYO DE LA PIEDRA", MUNICIPIO DE TOPIA, DURANGO**

DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS					
		A	Disminución de la calidad del aire	Las actividades que involucran motores de combustión interna	Acumulativo
	SUELO	A	Incremento en la susceptibilidad a la erosión	La actividad de desmonte	Irreversible
	AGUA SUPERFICIAL	A	Incremento en la cantidad de sedimentos	Al incrementarse la erosión del suelo debido al desmonte, habrá mayor material disponible para ser arrastrado por las corrientes superficiales	Acumulativo
	DINÁMICA GEOMORFOLÓGICA	A	Alteraciones de los procesos erosivos	Los procesos de erosión y remoción en masa se intensifican en los sitios donde se llevan a cabo el desmonte	Acumulativo
	PAISAJE	A	Impacto visual por el derribo de la vegetación arbórea	Derribo de vegetación a lo largo del tramo	Irreversible
MEDIO BIÓTICO	VEGETACIÓN	A	Remoción de la vegetación	Por actividades de desmonte a lo largo del trazo	Acumulativo Parcialmente reversible con labores de restauración
	FAUNA	A	Afectación a la fauna por desaparición de hábitat	Por la remoción de la vegetación arbórea del derecho de vía	Acumulativo Irreversible

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO: L.D. 34.5 KV "ARROYO DE LA PIEDRA", MUNICIPIO DE TOPIA, DURANGO**

DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS						
MEDIO SOCIOECONÓMICO	ECONOMÍA EMPLEO	Y	A	Perturbaciones temporales a la salud de la población aledaña al proyecto	Por emisiones de gases, humo, polvo y ruido	Acumulativo
			B	Oferta de empleos temporales	Por creación de fuentes de trabajo durante la construcción y operación y mantenimiento	Temporal

Nota: (A) Adverso; (B) Benéfico

**Tabla V- 3 Actividades del proyecto evaluadas**

Etapa del proyecto		Acciones
<b>Preparación del sitio</b>		Apertura de brecha de maniobra y patrullaje y áreas de montaje
		Uso de maquinaria y equipo
		Generación de residuos sólidos y líquidos
		Contratación de personal
<b>Construcción</b>	<b>Obra civil y electromecánica</b>	Uso de maquinaria, equipo y vehículos
		Excavación, relleno y compactación
		Sistema de tierras
		Armado, montaje y vestido de postes
		Apertura de áreas para tendido y tensado de cables
		Tendido y tensado de cables (guarda y conductor)
		Generación de residuos sólidos y líquidos
<b>Operación y Mantenimiento</b>		Contratación de personal
		Mantenimiento de brecha de maniobra y patrullaje *
		Mantenimiento de la línea de distribución **
		Generación de residuos sólidos
	Operación de la línea	

\* Estas actividades comprenden, entre otras acciones, el control de maleza y limpieza de la brecha

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO: L.D. 34.5 KV “ARROYO DE LA PIEDRA”, MUNICIPIO DE TOPIA, DURANGO**

---

\*\* Esta actividad involucra varias acciones: inspección mayor, inspección menor, patrullaje e inspección aérea, medición de corrosión, sustitución y/o reparación de materiales, reapriete de herrajes, medición de resistencia a tierra, cambio de aisladores, etc

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO: L.D. 34.5 KV "ARROYO DE LA PIEDRA", MUNICIPIO DE TOPIA, DURANGO**

**Tabla V- 4 Matriz de identificación de impactos ambientales**

ETAPAS/ACCIONES		PREPARACIÓN DEL SITIO				CONSTRUCCION							OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO				
		Apertura de brecha de maniobra y patrullaje y áreas de montaje	Uso de maquinaria, equipo y vehículos	Generación de residuos sólidos y líquidos	Contratación de personal	Uso de maquinaria, equipo y vehículos	Excavación, relleno y compactación	Sistema de tierras	Armado, montaje y vestido de postes	Apertura de áreas para tendido y tensado de cables	Tendido y tensado de cables (guarda y conductor)	Generación de residuos sólidos y líquidos	Contratación de personal	Mantenimiento de brecha de maniobra y patrullaje *	Mantenimiento de la línea de distribución **	Generación de residuos sólidos	Operación de la línea
Medio físico	CLIMA	Microclima															
	AIRE	Calidad del aire															
		Ruido															
	SUELO	Erosión															
		Contaminación															
		Drenaje superficial															
	AGUA SUPERFICIAL	Dinámica hidráulica															
	DINÁMICA GEOMORFOLÓGICA	Geomorfología															

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO: L.D. 34.5 KV "ARROYO DE LA PIEDRA", MUNICIPIO DE TOPIA, DURANGO**

ETAPAS/ACCIONES			PREPARACIÓN DEL SITIO				CONSTRUCCION							OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO				
	PAISAJE	Visual																
Medio biótico	VEGETACIÓN	Arbóreas																
		Arbustivo																
		Herbáceas																
	FAUNA	Fauna silvestre																
Medio Socioeconómico	ECONOMÍA Y EMPLEO	Ingresos públicos																
		Empleo																
IMPACTOS POSITIVOS			17				33							17				
IMPACTOS NEGATIVOS																		

Se identificaron 67 posibles interacciones ambientales:

Tabla V- 5 Interacciones ambientales identificadas

Etapa del proyecto	Interacciones ambientales
<i>Preparación del Sitio</i>	17
<i>Construcción</i>	33
<i>Operación y Mantenimiento</i>	17

## EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

Fases 4 y 5.

Para evaluar la significancia del impacto ambiental de cada interacción identificada en la Fase 3, se elaboraron las calificaciones obtenidas para cada interacción, aplicando los Índices Básico, Complementario, de Impacto y de Significancia de Impactos; ésta última fue clasificada en cinco clases de significancia.

Tabla V- 6 Criterios empleados para identificar la significancia del impacto ambiental identificado.

FACTOR AMBIENTAL	COMPONENTE AMBIENTAL	ETAPA DEL PROYECTO	ACCIÓN DEL PROYECTO	I	E	D	S	A	C	M	IB	IC	II	SIGNIFICANCIA DEL IMPACTO	CLASE DE SIGNIFICANCIA
CLIMA	Microclima	PREPARACIÓN DEL SITO	Uso de maquinaria, equipo y vehículos	1	1	1	1	1	1	1	0.3333	0.3333	0.4807	0.3205	ps
			Generación de residuos sólidos y líquidos	1	1	2	1	1	1	1	0.4444	0.3333	0.5824	0.3883	ps
		CONSTRUCCION	Excavación, relleno y compactación	1	1	1	1	1	1	1	0.3333	0.3333	0.4807	0.3205	ps
AIRE	Calidad del aire	PREPARACIÓN DEL SITO	Apertura de brecha de maniobra y patrullaje y áreas de montaje	1	1	2	2	2	1	1	0.4444	0.5556	0.6974	0.4649	ms
		CONSTRUCCION	Uso de maquinaria, equipo y vehículos	1	1	2	1	1	1	1	0.4444	0.3333	0.5824	0.3883	ps
			Apertura de áreas para tendido y tensado de cables	1	1	2	1	1	1	1	0.4444	0.3333	0.5824	0.3883	ps
			Generación de residuos sólidos y líquidos	1	1	1	1	1	1	1	0.3333	0.3333	0.4807	0.3205	ps
		OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Mantenimiento de brecha de maniobra y patrullaje	1	1	2	1	1	1	1	0.4444	0.3333	0.5824	0.3883	ps
	Ruido	PREPARACIÓN DEL SITO	Apertura de brecha de maniobra y patrullaje y áreas de montaje	1	1	2	1	1	1	1	0.4444	0.3333	0.5824	0.3883	ps
			Contratación de personal	1	1	2	1	1	1	1	0.4444	0.3333	0.5824	0.3883	ps

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO: L.D. 34.5 KV "ARROYO DE LA PIEDRA", MUNICIPIO DE TOPIA, DURANGO**

FACTOR AMBIENTAL	COMPONENTE AMBIENTAL	ETAPA DEL PROYECTO	ACCIÓN DEL PROYECTO	I E D S A C M IB IC II											SIGNIFICANCIA DEL IMPACTO	CLASE DE SIGNIFICANCIA
				I	E	D	S	A	C	M	IB	IC	II			
		CONSTRUCCION	Tendido y tensado de cables (guarda y conductor)	1	1	1	1	1	1	0	0.3333	0.3333	0.4807	0.4807	ms	
		OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Mantenimiento de la línea de distribución	1	1	2	1	1	1	0	0.4444	0.3333	0.5824	0.5824	ms	
SUELO	Erosión	PREPARACIÓN DEL SITIO	Apertura de brecha de maniobra y patrullaje y áreas de montaje	1	1	2	1	1	1	1	0.4444	0.3333	0.5824	0.3883	ps	
		CONSTRUCCION	Uso de maquinaria, equipo y vehículos	1	1	1	1	1	1	1	0.3333	0.3333	0.4807	0.3205	ps	
			Excavación, relleno y compactación	1	2	1	1	1	1	1	0.4444	0.3333	0.5824	0.3883	ps	
			Apertura de áreas para tendido y tensado de cables	1	1	2	1	1	0	0	0.4444	0.2222	0.5322	0.5322	ms	
			Tendido y tensado de cables (guarda y conductor)	1	1	2	1	2	1	1	0.4444	0.4444	0.6373	0.4249	ms	
	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Mantenimiento de brecha de maniobra y patrullaje	1	1	1	1	1	1	1	0.3333	0.3333	0.4807	0.3205	ps		
	Contaminación	PREPARACIÓN DEL SITIO	Uso de maquinaria, equipo y vehículos	1	1	2	1	1	0	0	0.4444	0.2222	0.5322	0.5322	ms	
			Generación de residuos sólidos y líquidos	1	1	2	1	1	1	1	0.4444	0.3333	0.5824	0.3883	ps	
		CONSTRUCCION	Armado, montaje y vestido de postes	1	2	1	1	1	1	0	0.4444	0.3333	0.5824	0.5824	ms	

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO: L.D. 34.5 KV "ARROYO DE LA PIEDRA", MUNICIPIO DE TOPIA, DURANGO**

FACTOR AMBIENTAL	COMPONENTE AMBIENTAL	ETAPA DEL PROYECTO	ACCIÓN DEL PROYECTO	I E D S A C M IB IC II											SIGNIFICANCIA DEL IMPACTO	CLASE DE SIGNIFICANCIA
				I	E	D	S	A	C	M	IB	IC	II			
	Drenaje superficial	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Generación de residuos sólidos	1	1	2	1	1	1	0	0.4444	0.3333	0.5824	0.5824	ms	
		PREPARACIÓN DEL SITO	Uso de maquinaria, equipo y vehículos	1	2	1	1	1	1	0	0.4444	0.3333	0.5824	0.5824	ms	
			Generación de residuos sólidos y líquidos	1	1	2	1	1	1	1	0.4444	0.3333	0.5824	0.3883	ps	
		CONSTRUCCION	Excavación, relleno y compactación	1	1	1	1	1	1	1	0.3333	0.3333	0.4807	0.3205	ps	
			Armado, montaje y vestido de postes	1	1	2	0	1	1	1	0.4444	0.2222	0.5322	0.3548	ps	
AGUA SUPERFICIAL	Dinámica hidráulica	PREPARACIÓN DEL SITO	Apertura de brecha de maniobra y patrullaje y áreas de montaje	1	2	2	1	1	1	1	0.5556	0.3333	0.6758	0.4505	ms	
		CONSTRUCCION	Apertura de áreas para tendido y tensado de cables	1	1	2	1	1	1	1	0.4444	0.3333	0.5824	0.3883	ps	
		OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Generación de residuos sólidos	1	1	1	1	1	1	1	0.3333	0.3333	0.4807	0.3205	ps	
DINÁMICA GEOMORFOLÓGICA	Geomorfología	PREPARACIÓN DEL SITO	Uso de maquinaria, equipo y vehículos	1	1	2	1	1	1	0	0.4444	0.3333	0.5824	0.5824	ms	
		CONSTRUCCION	Excavación, relleno y compactación	1	1	2	1	1	1	0	0.4444	0.3333	0.5824	0.5824	ms	
			Apertura de áreas para tendido y tensado de cables	1	1	1	1	1	1	1	0.3333	0.3333	0.4807	0.3205	ps	

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO: L.D. 34.5 KV "ARROYO DE LA PIEDRA", MUNICIPIO DE TOPIA, DURANGO**

FACTOR AMBIENTAL	COMPONENTE AMBIENTAL	ETAPA DEL PROYECTO	ACCIÓN DEL PROYECTO	I E D S A C M IB IC II											SIGNIFICANCIA DEL IMPACTO	CLASE DE SIGNIFICANCIA
				I	E	D	S	A	C	M	IB	IC	II			
PAISAJE	Visual	PREPARACIÓN DEL SITIO	Generación de residuos sólidos y líquidos	1	1	1	1	1	1	0	0.3333	0.3333	0.4807	0.4807	ms	
			Contratación de personal	1	1	2	0	1	1	0	0.4444	0.2222	0.5322	0.5322	ms	
		CONSTRUCCION	Sistema de tierras	1	1	1	0	1	1	0	0.3333	0.2222	0.4255	0.4255	ms	
		OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Operación de la línea	1	1	1	0	1	0	0	0.3333	0.1111	0.3766	0.3766	ps	
VEGETACIÓN	Arbóreas	PREPARACIÓN DEL SITIO	Apertura de brecha de maniobra y patrullaje y áreas de montaje	1	1	3	0	1	1	1	0.5556	0.2222	0.6331	0.4220	ms	
		CONSTRUCCION	Apertura de áreas para tendido y tensado de cables	1	1	1	0	1	0	0	0.3333	0.1111	0.3766	0.3766	ps	
		OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Operación de la línea	1	1	2	0	1	0	0	0.4444	0.1111	0.4863	0.4863	ms	
	Arbustivo	PREPARACIÓN DEL SITIO	Apertura de brecha de maniobra y patrullaje y áreas de montaje	1	1	1	0	1	0	0	0.3333	0.1111	0.3766	0.3766	ps	
		CONSTRUCCION	Apertura de áreas para tendido y tensado de cables	1	1	1	0	1	0	0	0.3333	0.1111	0.3766	0.3766	ps	
		OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Operación de la línea	1	1	1	0	1	0	0	0.3333	0.1111	0.3766	0.3766	ps	
	Herbáceas	CONSTRUCCION	Apertura de áreas para tendido y tensado de cables	1	1	1	0	1	0	0	0.3333	0.1111	0.3766	0.3766	ps	

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO: L.D. 34.5 KV "ARROYO DE LA PIEDRA", MUNICIPIO DE TOPIA, DURANGO**

FACTOR AMBIENTAL	COMPONENTE AMBIENTAL	ETAPA DEL PROYECTO	ACCIÓN DEL PROYECTO	I E D S A C M IB IC II										SIGNIFICANCIA DEL IMPACTO	CLASE DE SIGNIFICANCIA
				I	E	D	S	A	C	M	IB	IC	II		
FAUNA	Fauna silvestre	PREPARACIÓN DEL SITIO	Uso de maquinaria, equipo y vehículos	1	1	1	0	1	0	0	0.3333	0.1111	0.3766	0.3766	ps
			Contratación de personal	1	1	2	0	1	0	0	0.4444	0.1111	0.4863	0.4863	ms
		CONSTRUCCION	Tendido y tensado de cables (guarda y conductor)	1	1	2	0	1	0	0	0.4444	0.1111	0.4863	0.4863	ms
		OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Operación de la línea	1	1	1	0	1	0	0	0.3333	0.1111	0.3766	0.3766	ps
ECONOMÍA Y EMPLEO	Ingresos públicos	PREPARACIÓN DEL SITIO	Uso de maquinaria, equipo y vehículos	1	1	1	0	1	0	0	0.3333	0.1111	0.3766	0.3766	ps
			Generación de residuos sólidos y líquidos	1	1	1	0	1	1	0	0.3333	0.2222	0.4255	0.4255	ms
			Contratación de personal	1	1	1	0	1	0	0	0.3333	0.1111	0.3766	0.3766	ps
		CONSTRUCCION	Uso de maquinaria, equipo y vehículos	1	1	1	0	1	0	0	0.3333	0.1111	0.3766	0.3766	ps
			Excavación, relleno y compactación	1	1	2	0	1	0	0	0.4444	0.1111	0.4863	0.4863	ms
			Sistema de tierras	1	1	2	0	1	0	0	0.4444	0.1111	0.4863	0.4863	ms
			Armado, montaje y vestido de postes	1	1	1	0	1	0	0	0.3333	0.1111	0.3766	0.3766	ps
			Apertura de áreas para tendido y tensado de cables	1	1	1	0	1	0	0	0.3333	0.1111	0.3766	0.3766	ps

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO: L.D. 34.5 KV "ARROYO DE LA PIEDRA", MUNICIPIO DE TOPIA, DURANGO**

FACTOR AMBIENTAL	COMPONENTE AMBIENTAL	ETAPA DEL PROYECTO	ACCIÓN DEL PROYECTO	DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS										SIGNIFICANCIA DEL IMPACTO	CLASE DE SIGNIFICANCIA	
				I	E	D	S	A	C	M	IB	IC	II			
			Tendido y tensado de cables (guarda y conductor)	1	0	1	0	1	1	0	0	0.2222	0.2222	0.3104	0.3104	ps
			Generación de residuos sólidos y líquidos	1	1	1	0	1	0	0	0.3333	0.1111	0.3766	0.3766	ps	
			Contratación de personal	1	1	1	0	1	0	0	0.3333	0.1111	0.3766	0.3766	ps	
		OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Mantenimiento de brecha de maniobra y patrullaje *	1	1	2	1	1	1	0	0.4444	0.3333	0.5824	0.5824	ms	
			Mantenimiento de la línea de distribución **	1	1	2	1	1	1	0	0.4444	0.3333	0.5824	0.5824	ms	
			Generación de residuos sólidos	1	1	1	1	1	1	1	0.3333	0.3333	0.4807	0.3205	ps	
			Operación de la línea	1	1	1	1	1	1	0	0.3333	0.3333	0.4807	0.4807	ms	
		Empleo	PREPARACIÓN DEL SITIO	Uso de maquinaria, equipo y vehículos	1	1	2	0	1	1	0	0.4444	0.2222	0.5322	0.5322	ms
				Generación de residuos sólidos y líquidos	1	1	1	0	1	1	0	0.3333	0.2222	0.4255	0.4255	ms
				Contratación de personal	1	1	1	0	1	0	0	0.3333	0.1111	0.3766	0.3766	ps
			CONSTRUCCION	Uso de maquinaria, equipo y vehículos	1	1	1	0	1	1	0	0.3333	0.2222	0.4255	0.4255	ps
				Excavación, relleno y compactación	1	1	1	0	1	0	0	0.3333	0.1111	0.3766	0.3766	ps
Sistema de tierras	1			1	2	0	1	0	0	0.4444	0.1111	0.4863	0.4863	ms		

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO: L.D. 34.5 KV "ARROYO DE LA PIEDRA", MUNICIPIO DE TOPIA, DURANGO**

FACTOR AMBIENTAL	COMPONENTE AMBIENTAL	ETAPA DEL PROYECTO	ACCIÓN DEL PROYECTO	I E D S A C M IB IC II										SIGNIFICANCIA DEL IMPACTO	CLASE DE SIGNIFICANCIA	
				I	E	D	S	A	C	M	IB	IC	II			
			Armado, montaje y vestido de postes	1	1	1	0	1	0	0	0	0.3333	0.1111	0.3766	0.3766	ps
			Apertura de áreas para tendido y tensado de cables	1	1	1	0	1	0	0	0	0.3333	0.1111	0.3766	0.3766	ps
			Tendido y tensado de cables (guarda y conductor)	1	1	1	0	1	0	0	0	0.3333	0.1111	0.3766	0.3766	ps
			Generación de residuos sólidos y líquidos	1	1	1	0	1	0	0	0	0.3333	0.1111	0.3766	0.3766	ps
			Contratación de personal	1	1	1	0	1	0	0	0	0.3333	0.1111	0.3766	0.3766	ps
		OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Mantenimiento de brecha de maniobra y patrullaje *	1	1	2	0	1	0	0	0	0.4444	0.1111	0.4863	0.4863	ms
			Mantenimiento de la línea de distribución **	1	1	2	0	1	0	0	0	0.4444	0.1111	0.4863	0.4863	ms
			Generación de residuos sólidos	1	1	1	0	1	0	0	0	0.3333	0.1111	0.3766	0.3766	ps
			Operación de la línea	1	1	1	0	1	0	0	0	0.3333	0.1111	0.3766	0.3766	ps

Fase 6.

La cantidad de interacciones por clase de impacto, así como los porcentajes correspondientes para cada uno de los índices considerados en la evaluación de impacto ambiental del proyecto, es el siguiente:

**Tabla V- 7 Interacción por clase de impacto**

<b>Criterio</b>	<b>Clase de impacto</b>									
	No		Poco		Moderadamente		Significativo		Muy	
	Significativo		Significativo		Significativo				Significativo	
	Cant	%	Cant	%	Cant	%	Cant	%	Cant	%
Básico	-	-	41	53%	36	47%	-	-	-	-
Complementario	32	41%	43	56%	2	3%	-	-	-	-
Impacto	-	-	25	33%	48	62%	4	5%	-	-

Fase 7.

Se generó la matriz con los resultados de la evaluación con la categoría de impacto por significancia, presentándose tanto los impactos benéficos como adversos.

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO: L.D. 34.5 KV "ARROYO DE LA PIEDRA", MUNICIPIO DE TOPIA, DURANGO**

**Tabla V- 8 Matriz cribada de interacciones ambientales**

ETAPAS/ACCIONES			PREPARACIÓN DEL SITO				CONSTRUCCION							OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO					
FACTORES/COMPONENTES			Apertura de brecha de maniobra y patrullaje y	Uso de maquinaria, equipo y vehículos	Generación de residuos sólidos y líquidos	Contratación de personal	Uso de maquinaria, equipo y vehículos	Excavación, relleno y compactación	Sistema de tierras	Armado, montaje y vestido de postes	Apertura de áreas para tendido y tensado de cables	Tendido y tensado de cables (guarda y	Generación de residuos sólidos y líquidos	Contratación de personal	Mantenimiento de brecha de maniobra y	Mantenimiento de la línea de distribución **	Generación de residuos sólidos	Operación de la línea	
Medio físico	CLIMA	Microclima		ms	ms			ns				ns							
	AIRE	Calidad del aire	ps				ms				ns		ns		ns				
		Ruido	ms			ps						ns				ps			
	SUELO	Erosión	ms				ms	ms			ms	ms			ms				
		Contaminación		ms	ms					ps								ps	
		Drenaje superficial		ms	ms			ms		ps									
	AGUA SUPERFICIAL	Dinámica hidráulica	ps								ps							ns	
	DINÁMICA GEOMORFOLÓGICA	Geomorfología		ps				ms			ps								
PAISAJE	Visual			s	s			s									MS		
Medio biótico	VEGETACIÓN	Árbóreas	MS								MS							s	
		Arbustivo	s								s							ps	
		Herbáceas										ms							
FAUNA	Fauna silvestre		MS		s												ps		
Medio	ECONOMÍA Y EMPLEO	Ingresos públicos		s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	
		Empleo		s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	s	

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO: L.D. 34.5 KV "ARROYO DE LA PIEDRA", MUNICIPIO DE TOPIA, DURANGO**

---

<b>Tipo de Impacto</b>	<b>Clave</b>	
Impacto no significativo	(ns)	<b>Negativos</b>
Impacto poco significativo	(ps)	
Impacto moderadamente significativo	(ms)	
Impacto significativo	(S)	
Impacto muy significativo	(MS)	

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO: L.D. 34.5 KV "ARROYO DE LA PIEDRA", MUNICIPIO DE TOPIA, DURANGO**

---

<b>Tipo de Impacto</b>	<b>Clave</b>	
Impacto no significativo	(ns)	<b>Positivos</b>
Impacto poco significativo	(ps)	
Impacto moderadamente significativo	(ms)	
Impacto significativo	(S)	
Impacto muy significativo	(MS)	

Las acciones que ameritan medidas preventivas y/o de mitigación son las valoradas como *impactos negativos significativos y muy significativos* mismas que requerirán de la implementación de medidas de mitigación:

**Tabla V- 9 Acciones que ameritan medidas preventivas y/o de mitigación.**

PREPARACIÓN DEL SITO		Apertura de brecha de maniobra y patrullaje y áreas de montaje
		Uso de maquinaria, equipo y vehículos
		Generación de residuos sólidos
		Contratación de personal
CONSTRUCCION		Excavación, relleno y compactación
		Tendido y tensado de cables (guarda y conductor)
		Armado, montaje y vestido de postes
		Mantenimiento de brecha de maniobra y patrullaje
		Generación de residuos sólidos y líquidos
OPERACIÓN	Y	Apertura de áreas para tendido y tensado de cables
MANTENIMIENTO		Operación de la línea

### **V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación**

Los impactos se evaluaron utilizando los criterios propuestos por Bojórquez et al. (1998). Estos criterios se dividen en básicos y complementarios. Los criterios básicos son: Intensidad = I, Extensión = E, y Duración = D; y los criterios complementarios son: Sinergismo = S, Acumulación = A, y Controversia = C.

#### **V.1.3.1 Criterios**

Para la identificación de los impactos ambientales, resultado del análisis del proyecto es imprescindible conocer el sitio y las etapas de operación y mantenimiento o bien las de abandono de sitio, así como un diagnóstico del estado ambiental (físico-natural, biológico y socioeconómico) es donde se desarrolla la obra, analizando por separado las etapas del proyecto y su entorno ecológico al interceptar ambos análisis nos proporcionará la identificación de los posibles impactos generados en el proyecto.

Las perturbaciones generadas en el sistema ambiental pueden tener varios criterios de acuerdo a la naturaleza del impacto y las características del ambiente. En el presente trabajo se consideraron en primer lugar la naturaleza del impacto y seis parámetros:

**Naturaleza del impacto:** que se refiere al efecto benéfico o adverso de la acción sobre el ambiente y se califica como positivo o negativo.

**Intensidad (I):** Grado de impacto en relación a su tamaño.

**Extensión (E):** Extensión del impacto con respecto al área de influencia.

**Duración (D):** El tiempo de duración del impacto, por ejemplo, permanente o temporal.

**Sinérgico (S):** Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

**Acumulativo (A):** El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionando por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.

**Controversia (C):** Cuando el proyecto a establecerse en la región no es aceptado o no es bien recibido por la sociedad. Los criterios básicos y complementarios descritos en el párrafo anterior se evaluaron utilizando una escala ordinal de 0 a 9, con los siguientes atributos:

Tabla V- 10 Evaluación de criterios básicos y complementarios

Tipo de Impacto	Clave	Rango
Impacto no significativo	(ns)	0.0000 a 0.2000
Impacto poco significativo	(ps)	0.2001 a 0.4000
Impacto moderadamente significativo	(ms)	0.4001 a 0.6000
Impacto significativo	(S)	0.6001 a 0.8000
Impacto muy significativo	(MS)	0.8001 a 1.0000

Una vez identificados los impactos, se procede a realizar una valoración cualitativa y cuantitativa. Este proceso definirá con mayor detalle las medidas preventivas y/o correctoras a emplear en el proyecto. Esta etapa se subdivide en las siguientes fases:

1.- Obtención del valor de importancia de cada impacto (valoración cualitativa).

2.- Predicción de la magnitud del impacto sobre cada componente ambiental, que consiste en la valoración cuantitativa del impacto ambiental, incluyendo transformación de medidas de impactos en unidades inconmensurables a valores conmensurables de calidad ambiental.

3- Obtención del impacto total por componente ambiental, que consiste en obtener los valores de impacto (considerando importancia y magnitud); el impacto por componente; la ponderación relativa de los componentes ambientales y; finalmente el impacto ambiental total por suma ponderada de los impactos por componente.

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

Con los valores asignados se calcularon los índices básicos (IB) y los índices complementarios (IC) y con la estimación de ellos el Índice de Impacto (I).

Esta información se presenta organizada en matrices para la identificación de los impactos y para su evaluación de acuerdo con la metodología de Leopold (1971) y Bojórquez et al. (1998) modificado para considerar los efectos multiplicativos de la magnitud y extensión de los impactos (Sánchez et al y Flores et al 2001).

Las fórmulas matemáticas empleadas para los índices son

#### *Índices básicos*

Índice Básico. Este índice se obtiene utilizando los 3 criterios básicos (Intensidad, Extensión y Duración), mediante la siguiente ecuación:  $IB_{ij} = 1/9 * (I_{ij} + E_{ij} + D_{ij})$

El origen de la escala de valoración es 0.33, debido a que es el valor más bajo posible de obtener para este índice, por lo que:  $0.33 * IB * 1$

*Índices complementarios*

Índice Complementario. Para el cálculo de este índice se utilizan tres de los criterios complementarios (Sinergia, Acumulación y Controversia), mediante la siguiente fórmula:  $IC_{ij} = 1/9 * (S_{ij} + A_{ij} + C_{ij})$

## ÍNDICE DE CONTENIDO

<b>VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES .....</b>	<b>2</b>
<b>VI.1 DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL.....</b>	<b>2</b>
<b>VI.2 IMPACTOS RESIDUALES.....</b>	<b>3</b>
<i>VI.2.1 Listado de medidas preventivas, de mitigación y compensación propuestas para el desarrollo del proyecto.....</i>	<i>5</i>
<i>VI.2.2 Clasificación de medidas preventivas, de mitigación y compensación por factor y componente ambiental .....</i>	<i>9</i>

### Índice de Tablas

<b>Tabla VI- 1 impactos residuales .....</b>	<b>3</b>
<b>Tabla VI- 2 Clasificación de medidas de prevención, mitigación y compensación. ....</b>	<b>10</b>

## **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 capítulo se presenta el programa de ejecución y/o aplicación de las medidas, acciones y políticas a seguir para prevenir, mitigar y/o compensar los impactos ambientales derivadas de la preparación del sitio y construcción, y operación y mantenimiento de este proyecto.

Las medidas que se proponen son el resultado de la incorporación de disposiciones de protección ambiental al desarrollo del proyecto y de la consideración de las disposiciones establecidas en la Normatividad Ambiental.

Previo y durante la realización del proyecto se observarán una serie de disposiciones normativas, las cuales permitirán prevenir, mitigar o compensar los impactos ambientales que generará la obra; tales disposiciones se enuncian a continuación.

#### **Normativa a observarse en el desarrollo del proyecto.**

Norma Oficial Mexicana NOM-045-SEMARNAT-2006. Que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de los vehículos automotores en circulación que usan diésel como combustible;

b) Norma Oficial Mexicana NOM-041-SEMARNAT-2006. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible;

c) Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental- Especies nativas de México de flora y fauna silvestres- Categoría de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio- Lista de especies en riesgo;

d) Norma Oficial Mexicana NOM-060-SEMARNAT-1994. Que establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos ocasionados en los suelos y cuerpos de agua por el aprovechamiento forestal;

e) Norma Oficial Mexicana NOM-061-SEMARNAT-1994. Que establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos ocasionados en la flora y fauna silvestres por el aprovechamiento forestal;

f) Norma Oficial Mexicana NOM-080-SEMARNAT-1994 que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición;

g) Norma Oficial Mexicana NOM-114-SEMARNAT-1998. Que establece las especificaciones de protección ambiental para la planeación, diseño, construcción y mantenimiento de líneas de transmisión y de subtransmisión eléctrica que se pretendan ubicar en áreas urbanas, suburbanas, rurales, agropecuarias, industriales, de equipamiento urbano o de servicios y turísticas.

## **VI.2 IMPACTOS RESIDUALES**

De acuerdo a lo establecido en el Artículo 3º fracción X del Reglamento de la LGEEPA, en materia de Evaluación de Impacto ambiental, define como impacto residual: inciso X. "El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación".

En la siguiente tabla se muestra los impactos residuales.

**Tabla VI- 1 impactos residuales**

<b>Factor ambiental</b>	<b>Impactos residuales</b>
SUELO	Se mantendrá el movimiento de sedimentos por la disminución de cobertura vegetal (arbóreo)
AGUA SUPERFICIAL	Eutrofización por el aumento de sedimentos en las corrientes de agua. Reducción de la infiltración.
PAISAJE	Presencia de postes y estructuras Reducción de valor recreativo y escénico del área.
VEGETACIÓN	Remoción del estrato arbóreo Reducción de valor recreativo y escénico del área. Reducción en la biodiversidad y estructura vegetal.
FAUNA	Eliminación de árboles que son refugio de animales.

Factor ambiental	Impactos residuales
	Obstrucción de entradas a madrigueras.
ECONOMÍA Y EMPLEO	<p>El componente de mayor impacto residual positivo es la economía local; los efectos benéficos del proyecto se observan en primera instancia con la generación de empleos.</p> <p>El proyecto será la base para satisfacer la demanda del servicio eléctrico, de alguna manera se incrementa la urbanización de la localidad.</p>

Estos impactos fueron evaluados negativamente en grado significativo y en algunos como no significativos.

Con el propósito de definir cuáles son las medidas de prevención, mitigación y compensación que deberán aplicarse a lo largo de las diferentes fases de la apertura de la brecha o derecho de vía se procedió a determinar los impactos ambientales que pueden ser provocados sobre los recursos forestales tanto en el AP como en AID y SA.

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 derivados de la implementación del Proyecto.

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

### **Medidas preventivas**

Este tipo de medidas tiene como finalidad, anticiparse a los posibles impactos que pudieran originarse por la realización de las actividades en las diferentes etapas del proyecto. Aquí se indican las consideraciones ambientales desde la localización y ubicación, hasta su forma de ejecución a fin de evitar o en su caso disminuir los impactos ambientales provocados. Con la premisa de que es mejor prevenir que corregir.

### **Medidas de mitigación**

Con las medidas de mitigación se pretende amortiguar o disminuir los impactos adversos ocasionados 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.

### **Medidas de restauración**

Este tipo de medida tiene como propósito recuperar, rescatar o restituir aquel componente ambiental, que no pudo ser evitado desde el diseño del proyecto y por tanto será modificado o alterado de sus condiciones actuales. El momento indicado para la aplicación de las medidas de restauración es inmediatamente después de terminadas las actividades que propiciaron la modificación o alteración del o los componentes o factores del medio y previamente evaluadas las condiciones reales en que queda el sitio una vez ejecutada la obra o la etapa.

### **Medidas de compensación**

Estas medidas producen o generan un efecto positivo alternativo y equivalente a un afecto adverso identificado, que no es posible mitigar o reparar.

Se pretende que el listado que se presenta a continuación sea precisamente la lista de las medidas de prevención y mitigación de impactos presentes en el proyecto; sin embargo, se cree conveniente que sea considerada también como una relación de buenas prácticas que lleven a la conservación del equilibrio ecológico ambiental.

## **VI.2.1 Listado de medidas preventivas, de mitigación y compensación propuestas para el desarrollo del proyecto.**

### *A. Medidas preventivas*

1. Se evitarán cortes en el terreno a fin de evitar cambios en las condiciones topográficas y del suelo;
2. El contratista deberá clasificar e identificar los residuos que se generen durante el proceso de construcción. En caso de que se generen residuos considerados

- peligrosos, éstos deberán ser manejados conforme a la normativa aplicable en la materia;
3. Los residuos domésticos e industriales no peligrosos serán colectados, transportados y enviados al basurero municipal o al sitio que indiquen la autoridad local. Los residuos sólidos de tipo doméstico se manejarán por separado de acuerdo a sus características y se transportarán en tambos metálicos o de plástico con tapa. La disposición final de dichos residuos será de acuerdo a lo que señale la legislación vigente aplicable y la autoridad competente. Los residuos industriales no peligrosos se dispondrán de acuerdo con lo que señale la legislación vigente y aplicable y las autoridades competentes. Los materiales que puedan ser reutilizados serán colectados y almacenados temporalmente para su posterior utilización;
  4. En la construcción del proyecto se colocarán, sanitarios portátiles con la finalidad de mantener un estricto control de los residuos fisiológicos y evitar las evacuaciones al aire libre, posteriormente los residuos deberán ser trasladados a los sitios donde indique la autoridad local, para lo cual deberá contratarse a una empresa especializada y autorizada para el manejo y disposición de las mismas. En caso de que se decida no contratar este servicio o que no se encuentre disponible se deberán construir letrinas temporales y se usará cal para su estabilización;
  5. El equipo y vehículos que se utilizan durante el proceso constructivo se mantendrán en buenas condiciones para la cual se enviarán a mantenimiento preventivo cumpliendo estrictamente con el programa de cada unidad. Para lo anterior, se llevará una bitácora de mantenimiento de maquinaria y de vehículos;
  6. En caso de una situación de emergencia que requiera la reparación de un vehículo o algún equipo en el área de trabajo, se tomarán las medidas necesarias para evitar contaminar el suelo con aceites y grasas lubricantes. Todos los residuos que se generen en una situación de este tipo deben ser recogidos y llevados a un sitio autorizado para su depósito y confinamiento;
  7. Se utilizarán preferentemente caminos de acceso ya existentes y/o transportar los materiales para cimentación y estructuras, utilizando animales de carga;
  8. Durante las labores de desmonte no se permitirá el uso del fuego ni agroquímicos.
  9. Se deberá conservar la vegetación que esté presente en los márgenes de los cuerpos de agua (arroyos) al menos en una franja de 20 m de ancho, si alguno interfiriera en el funcionamiento se haría poda selectiva.
  10. Que el desmonte o poda se lleve a cabo básicamente por medios manuales (hachas, machetes y motosierras) y de manera paulatina y direccional a fin de permitir que las especies de fauna silvestre presentes en el área tengan posibilidad de alejarse del sitio;

11. Que el contratista establezca reglamentaciones internas que eviten cualquier afectación derivada de las actividades del personal, sobre las poblaciones de flora y fauna silvestre;
12. No se permitirá la cacería, captura y comercialización con especies silvestres que se lleguen a encontrar en el área del proyecto;
13. Los vehículos automotores deberán circular a baja velocidad (30 km/h) con la finalidad de prevenir el atropellamiento de fauna silvestre que llegara a transitar por el sitio del proyecto y aminorar el ruido que provoca el funcionamiento de los motores.
14. Que el personal cuente con las medidas mínimas de seguridad que señala las normas de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social, como son: NOM-017-/STPS-1993, referente al equipo de protección para los trabajadores en los centros de trabajo, y NOM-011/ STPS -1993 relacionada con las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo;
15. A lo largo del derecho de vía de la línea se coloquen estratégicamente señales de riesgo y/o precaución, dirigidas específicamente hacia la población;

*B. Medidas de mitigación.*

16. Que el contratista, realice periódicamente (de acuerdo a su propia programación) limpieza general en todas las áreas donde se estén desarrollando las actividades que implique la construcción de la línea;
17. Para evitar afectaciones mayores a la vegetación por las actividades de tendido de los cables, éstas sólo se efectuarán dentro de la brecha de maniobra y patrullaje;
18. Sólo se realizará el desmonte en la brecha de maniobras y patrullaje (12 m), excepto en las zonas de "volados", donde sólo se realizará desmonte y poda selectiva de la vegetación que pueda interferir con el proceso constructivo y operativo;
19. Se deberán conservar el estrato herbáceo y los tocones de los árboles y arbustos derribados, cuando no interfieran con la construcción de determinada obra ni con la ubicación de alguna instalación. Los tocones de especies con capacidad de rebrote (encinos principalmente) se dejarán a una altura mínima de 60 cm., esto como medida de protección del suelo, disminución del riesgo de erosión y para dar oportunidad a que se regenere la vegetación mediante mecanismos naturales, así como para servir de refugio a la fauna local.
20. Los residuos vegetales generados durante las acciones de construcción se picarán y dispersarán en el suelo para facilitar su integración al mismo. Este tipo de residuos se deberá depositar sobre el derecho de vía de la obra y en forma perpendicular al drenaje superficial;

21. Para no afectar a la vegetación y hábitat de fauna silvestre contigua a la línea, el desmonte se efectuará dirigiendo la caída de los árboles hacia el centro de la brecha de maniobra y patrullaje o área de montaje de postes;
22. En la etapa de preparación del sitio y construcción el contratista, deberá establecer un procedimiento y acciones de protección y/o conservación de las especies de fauna que pudieran ser afectadas, como por ejemplo reubicación de nidos, ahuyentamiento o captura y liberación inmediata en las inmediaciones del proyecto de ejemplares de fauna de lento desplazamiento, poniendo especial atención a las especies que se encuentren listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010;
23. El contratista, deberá contar con procedimientos de protección ambiental para el manejo de la basura, residuos de obra, capacitación para el respeto a la flora y fauna silvestre. En dichos procedimientos se deberá incluir un apartado de sanciones a las cuales se sujetará al personal de la contratista que no observe y cumpla con lo dispuesto en el mismo;
24. Durante la construcción se deberán colocar señalamientos alrededor del área de trabajo con la finalidad de evitar accidentes. En consecuencia, las cepas que se abran para el hincado de los postes no deben quedar abiertas al término de cada jornada, o en su defecto, colocar cualquier otro material para evitar accidentes tanto de personas como de fauna silvestre y doméstica;
25. Las actividades que involucren el uso de equipo, y cuyas emisiones de ruido sean excesivas deberán desarrollarse en estricto horario diurno;
26. Sólo se removerá el suelo en los lugares determinados para hincar los poste;
27. Con el fin de cuidar los suelos, se deberán transitar preferentemente por los caminos de acceso cercanos y por el derecho de vía de la línea.

*C. Medidas de compensación*

28. Para compensar la pérdida de cubierta vegetal que será afectada por los desmontes permanentes que ocuparán la base de las estructuras y la brecha de maniobra y patrullaje, se realizarán acciones de restauración ambiental (reforestaciones, obras de conservación de suelos y/o control de escurrimientos). En el caso de la reforestación se hará sobre las áreas aledañas bajo el método de enriquecimiento de rodales en una superficie similar a la afectada, para el caso de las obras de conservación de suelo, se propone la construcción de al menos 5 metros cúbicos de presas filtrantes, y al menos 3 cabeceos de cárcavas.

### **VI.2.2 Clasificación de medidas preventivas, de mitigación y compensación por factor y componente ambiental**

En la tabla VI-2 se hace una clasificación de las medidas preventivas, de mitigación y compensación listada en el apartado anterior. Para ello se consideran las actividades impactantes identificadas y evaluadas.

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO: L.D. 34.5 KV “ARROYO DE LA PIEDRA”, MUNICIPIO DE TOPIA, DURANGO**

**Tabla VI- 2 Clasificación de medidas de prevención, mitigación y compensación.**

<b>Factor Ambiental</b>	<b>Componente ambiental</b>	<b>Etapas del proyecto</b>	<b>Acción del proyecto</b>	<b>Descripción del efecto</b>	<b>Significancia</b>	<b>Normativa y medidas de prevención, mitigación y compensación aplicables</b>
Suelo	Características Físicas	Preparación del sitio	Apertura de brecha de maniobra y áreas de montaje	Exposición y remoción de suelo por desmonte. Probable erosión.	PS	NORMATIVA
			Uso de equipo	Compactación del suelo	PS	
		Construcción	Uso de equipo	Compactación del suelo	PS	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
			Excavación para montaje de postes	Exposición y remoción de suelo por desmonte permanente de vegetación.	PS	
			Sistema de tierras	Exposición de suelo por desmonte temporal. Probable erosión	PS	
			Apertura de áreas para tendido y	Exposición y remoción de suelo por desmonte	NS	
<p>Norma Oficial Mexicana NOM-060-SEMARNAT-1994. Que establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos ocasionados en los suelos y cuerpos de agua por el aprovechamiento forestal.</p> <p>Norma Oficial Mexicana NOM-114-SEMARNAT-1998. Que establece las especificaciones de protección ambiental para la planeación, diseño, construcción y mantenimiento de líneas de distribución y de subtransmisión eléctrica que se pretendan ubicar en áreas urbanas, suburbanas, rurales, agropecuarias, industriales, de equipamiento urbano o de servicios y turísticas.</p> <p>El material producto del despilme se utilizará para la restauración de los sitios que se afectarán de manera temporal de áreas para montaje de postes y las áreas de tendido y tensionado de cables.</p> <p>Sólo se removerá el suelo en los lugares determinados para montaje de postes. Si las condiciones del producto de la</p>						

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO: L.D. 34.5 KV “ARROYO DE LA PIEDRA”, MUNICIPIO DE TOPIA, DURANGO**

Factor Ambiental	Componente ambiental	Etapas del proyecto	Acción del proyecto	Descripción del efecto	Significancia	Normativa y medidas de prevención, mitigación y compensación aplicables
	Características químicas	Preparación del sitio	tensado de cables	temporal. Probable erosión.		excavación son satisfactorias para el relleno y compactación del terreno requerido por las áreas de postes, será aprovechada nuevamente la tierra extraída, el material excedente se esparcirá alrededor de las mismas.
			Uso de maquinaria y equipo	Contaminación de suelo por derrames de fugas de combustibles por falta de mantenimiento equipo y vehículos.	NS	Con el fin de cuidar los suelos, se deberán transitar preferentemente por los caminos de acceso cercanos y por el derecho de vía de la línea.
		Construcción	Generación de residuos sólidos y líquidos	Alteración de características por disposición inadecuada de residuos líquidos.	NS	
			Uso de equipo	Contaminación de suelo por derrames y fugas de lubricantes y combustibles por falta de mantenimiento.	NS	Los residuos vegetales generados durante las acciones de construcción se picarán y dispersarán en el suelo para facilitar su integración al mismo. Este tipo de residuos
			Generación de residuos sólidos y líquidos.	Alteración de características por disposición inadecuada de residuos líquidos.	NS	
Aire	Composición (calidad del aire)	Preparación del sitio	Apertura de brecha de maniobra y áreas de montaje.	Suspensión de polvo por desmonte y despalme permanente.	PS	NORMATIVA
			Uso de maquinaria y equipo.	Emisiones de gases y partículas por la combustión de maquinaria y equipo.	NS	Norma Oficial Mexicana NOM-041-SEMARNAT-1999. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO: L.D. 34.5 KV “ARROYO DE LA PIEDRA”, MUNICIPIO DE TOPIA, DURANGO**

Factor Ambiental	Componente ambiental	Etapas del proyecto	Acción del proyecto	Descripción del efecto	Significancia	Normativa y medidas de prevención, mitigación y compensación aplicables
						escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.
			Generación de residuos sólidos y líquidos.	Malos olores por disposición inadecuada de residuos orgánicos.	NS	MEDIDAS PREVENTIVAS
	Composición (calidad)	Construcción	Uso de equipo	Emisiones de gases y partículas por la combustión de equipo	NS	Que el contratista utilice en los camiones que transporten material terrígeno hacia el sitio de la obra o lo saquen del mismo, lonas para cubrir las cajas y/o humedecer el material para evitar la dispersión de su contenido durante los recorridos.
			Excavación para sistema de tierras	Suspensión de polvo	PS	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
			Excavación para sistema de tierras	Suspensión de polvo	PS	
			Apertura de áreas para tendido y tensado de cables	Suspensión de polvo por desmonte temporal	PS	Las actividades que involucren el uso de equipo, cuyas emisiones de ruido sean excesivas deberán desarrollarse en estricto horario diurno.
			Generación de residuos sólidos y líquidos	Malos olores por disposición inadecuada de residuos orgánicos	NS	En los tramos ubicados en o cerca de zonas urbanas, se llevarán a cabo actividades de riego en las áreas de trabajo siempre y cuando sea necesario, con el fin de evitar la dispersión de polvos.
	Confort sonoro	Preparación del sitio	Uso de equipo	Ruido producido por el equipo	PS	
		Construcción	Uso de equipo	Ruido producido por el equipo	PS	
	Hidrología superficial	Características físico-químicas	Preparación del sitio	Uso de maquinaria y equipo	Contaminación de cuerpos de agua por derrames accidentales de aceites y combustibles	NS

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO: L.D. 34.5 KV “ARROYO DE LA PIEDRA”, MUNICIPIO DE TOPIA, DURANGO**

Factor Ambiental	Componente ambiental	Etapa del proyecto	Acción del proyecto	Descripción del efecto	Significancia	Normativa y medidas de prevención, mitigación y compensación aplicables
						El contratista deberá clasificar e identificar los residuos que se generen durante el proceso de construcción. En caso de que se generen residuos considerados peligrosos, éstos deberán ser manejados conforme a la normativa aplicable en la materia.
			Generación de residuos sólidos y líquidos.	Contaminación de cuerpos de agua por disposición inadecuada de residuos.	NS	Los residuos domésticos e industriales no peligrosos serán colectados, transportados y enviados al tiradero municipal o al sitio que indiquen las autoridades locales. Los residuos sólidos de tipo doméstico se manejarán por separado de acuerdo a sus características y se transportarán en tambos metálicos o de plástico, con tapa de, la disposición final de dichos residuos será de acuerdo a lo que señale la legislación vigente aplicable y la autoridad competente. Los residuos industriales no peligrosos se dispondrán de acuerdo a lo que señale la legislación vigente y aplicable y a las autoridades competentes, los materiales que puedan ser reutilizados serán colectados y almacenados temporalmente para su posterior utilización.
		Construcción	Uso de equipo	Contaminación de cuerpos de agua por derrames accidentales de aceites y combustibles	NS	Toda reparación, mantenimiento y lavado de equipo y vehículos se efectuará en áreas de servicio preestablecidas. No se permitirá que estas acciones se efectúen

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO: L.D. 34.5 KV “ARROYO DE LA PIEDRA”, MUNICIPIO DE TOPIA, DURANGO**

Factor Ambiental	Componente ambiental	Etapas del proyecto	Acción del proyecto	Descripción del efecto	Significancia	Normativa y medidas de prevención, mitigación y compensación aplicables
	Patrón de drenaje		Generación de residuos sólidos y líquidos.	Contaminación de cuerpos de agua por derrames accidentales de aceites y combustibles.	NS	en el área de trabajo o en las cercanías de cuerpos de agua.
		Preparación del sitio	Apertura de brecha de maniobra y patrullaje de áreas de montaje.	Modificación de escorrentía por eliminación de la vegetación y exposición del suelo.	NS	En caso de una situación de emergencia que requiera la reparación de un vehículo en el área de trabajo, se tomarán las medidas necesarias para evitar contaminar el suelo con aceites y grasas lubricantes. Todos los residuos que se generen en una situación de este tipo deben ser recogidos y llevados a un sitio autorizado para su depósito y confinamiento.
		Construcción	Sistema de tierras.	Modificación de escorrentía por eliminación de la vegetación y exposición del suelo.	NS	
			Apertura de áreas para tendido y tensado de cables.	Modificación de escorrentía por eliminación de la vegetación.	NS	En la construcción del proyecto se colocarán, de ser posible, sanitarios portátiles con la finalidad de mantener un estricto control de los residuos fisiológicos y evitar las evacuaciones al aire libre, posteriormente los residuos deberán ser trasladados a los sitios donde indique la autoridad local, para lo cual deberá contratarse a una empresa especializada y autorizada para el manejo y disposición de las mismas. En caso de no existir en la región el servicio de préstamo de renta de sanitarios, se construirán letrinas temporales y se usará cal para su estabilización.
				Por desmonte: posible disminución de capacidad de retención de agua.		
Paisaje	Calidad estético-paisajística	Preparación del sitio	Apertura de brecha de maniobra y patrullaje y	Cambio permanente en la cobertura de la vegetación.	NS	<p><b>MEDIDAS DE MITIGACIÓN</b></p> <p>No existen medidas específicas para reducir el impacto sobre el factor paisaje; sin embargo,</p>

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO: L.D. 34.5 KV “ARROYO DE LA PIEDRA”, MUNICIPIO DE TOPIA, DURANGO**

Factor Ambiental	Componente ambiental	Etapa del proyecto	Acción del proyecto	Descripción del efecto	Significancia	Normativa y medidas de prevención, mitigación y compensación aplicables
			áreas de montaje			<p>todas aquellas que se incluyen en el factor de vegetación, influyen en el paisaje. De ellas cabe mencionar las siguientes: Sólo se realizará el desmonte permanente en la brecha de maniobras y patrullaje y en las áreas de montaje de postes. Para reducir los efectos de erosión asociados a la remoción de la cubierta vegetal, se permitirá el establecimiento de la vegetación herbácea en las áreas desmontadas, inmediatamente después de que concluyan las labores de construcción.</p> <p>Se deberán conservar el estrato herbáceo y los tocones de los árboles y arbustos derribados, cuando no interfieran con la construcción de determinada obra ni con la ubicación de alguna instalación. Los tocones se dejarán a una altura mínima de 60 cm. Esto como medida de protección del suelo, disminución del riesgo de erosión y para dar oportunidad a que se regenere la vegetación mediante mecanismos naturales, así como para servir de refugio a la fauna local.</p>
SBC	Cobertura	Construcción	Generación de residuos sólidos y líquidos.	Disposición inadecuada de residuos.	NS	<p>NORMATIVA</p> <p>Norma Oficial Mexicana NOM-061-SEMARNAT-1994. Que establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos ocasionados en la flora y fauna silvestres por el aprovechamiento forestal.</p>

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO: L.D. 34.5 KV “ARROYO DE LA PIEDRA”, MUNICIPIO DE TOPIA, DURANGO**

Factor Ambiental	Componente ambiental	Etapas del proyecto	Acción del proyecto	Descripción del efecto	Significancia	Normativa y medidas de prevención, mitigación y compensación aplicables		
			Armado montaje y vestido de postes.	Introducción permanente de elementos diferentes en el sistema.	MMS	Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental- Especies nativas de México de flora y fauna silvestres- Categoría de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.		
			Apertura de áreas para el tendido y tensado de cables.	Cambio temporal en la cobertura vegetal.	NS		MEDIDAS PREVENTIVAS	
		Preparación del sitio		Tendido y tensado de cables.	Introducción permanente de elementos diferentes en el sistema.	MMS	Se utilizarán preferentemente caminos de acceso ya existentes y/o transportar los materiales para cimentación y estructura utilizando animales de carga.	
				Generación de residuos sólidos y líquidos.	Disposición inadecuada de residuos.	PS		
				Apertura de brecha de maniobra y patrullaje y áreas de montaje.	Remoción permanente de la vegetación.	MS		Durante las labores de desmonte no se permitirá el uso del fuego ni agroquímicos.
		Abundancia	Preparación del sitio	Apertura de brecha de maniobra y patrullaje y áreas de montaje.	Cambio proporcional de la vegetación por el derribo permanente.	PS	Se deberá conservar la vegetación que esté presente en los márgenes de los cuerpos de agua (arroyos) al menos en una franja de 20 m de ancho, si alguno interfiriera en el funcionamiento se haría poda selectiva.	
				Construcción	Áreas para el tendido y tensado de cables	Cambio proporcional de la vegetación por el derribo temporal.		NS
		Fauna	Distribución	Preparación del sitio	Apertura de brecha de maniobra y patrullaje y	Ahuyentamiento temporal de la fauna, pérdida de hábitat.	MS	NORMATIVA

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO: L.D. 34.5 KV “ARROYO DE LA PIEDRA”, MUNICIPIO DE TOPIA, DURANGO**

Factor Ambiental	Componente ambiental	Etapas del proyecto	Acción del proyecto	Descripción del efecto	Significancia	Normativa y medidas de prevención, mitigación y compensación aplicables
			áreas de montaje			<p>Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental- Especies nativas de México de flora y fauna silvestres- Categoría de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio- Lista de especies en riesgo.</p> <p>Norma Oficial Mexicana NOM-061-SEMARNAT-1994. Que establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos ocasionados en la flora y fauna silvestres por el aprovechamiento forestal.</p> <p><b>MEDIDAS DE PREVENCIÓN</b></p> <p>Que el desmonte o poda se lleve a cabo básicamente por medios manuales y (hachas, machetes y motosierras) y de manera direccional a fin de permitir que las especies de fauna silvestre presentes en el área tengan posibilidad de alejarse del sitio.</p> <p>Que el contratista establezca reglamentaciones internas que eviten cualquier afectación derivada de las actividades del personal, sobre las poblaciones de flora y fauna silvestre. Al respecto, se responsabilizará a la empresa de cualquier ilícito en el que incurran sus trabajadores</p>
			Uso de equipo	Ahuyentamiento temporal de la fauna. Muerte accidental de fauna.	MS	
		Construcción	Uso de maquinaria y equipo	Ahuyentamiento temporal de la fauna. Muerte accidental de fauna.	MS	
			Apertura de áreas para el tendido y tensado de cables	Ahuyentamiento temporal de la fauna, pérdida de hábitat.	MS	
		Operación	Mantenimiento de la brecha.	Ahuyentamiento temporal de la fauna, pérdida de hábitat	PS	
			Operación de la línea.	Posible cambio en la distribución por el constante ruido.	MS	

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO: L.D. 34.5 KV “ARROYO DE LA PIEDRA”, MUNICIPIO DE TOPIA, DURANGO**

Factor Ambiental	Componente ambiental	Etapas del proyecto	Acción del proyecto	Descripción del efecto	Significancia	Normativa y medidas de prevención, mitigación y compensación aplicables
	Abundancia	Preparación del sitio	Apertura de brecha de maniobra y patrullaje de áreas de montaje.	Posible afectación a la cantidad de organismos como consecuencia de pérdida de hábitat por desmonte permanente.	NS	No se permitirá la cacería, captura y comercialización con especies silvestres que se lleguen a encontrar en el área del proyecto.
		Construcción	Apertura de áreas para el tendido y tensado de cables	Posible afectación a la cantidad de organismos como consecuencia de pérdida de hábitat por desmonte temporal	NS	Los vehículos automotores y maquinaria en general, circularán a baja velocidad con la finalidad de prevenir el atropellamiento de fauna silvestre que llegara a transitar por el sitio del proyecto y aminorar el ruido que provoca el funcionamiento de los motores.
	Especies protegidas	Preparación del sitio	Apertura de brecha de maniobra y patrullaje de áreas de montaje.	Pérdida hábitat por remoción permanente de la vegetación.	MS	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
		Construcción	Apertura de áreas para el tendido y tensado de cables.	Remoción temporal de vegetación.	NS	Para no afectar a la vegetación y hábitat de fauna silvestre contigua a la línea, el desmonte se efectuará dirigiendo la caída de los árboles hacia el centro de la brecha de maniobra y patrullaje o área de montaje de postes.
		Operación	Operación de la línea.	Posible electrocución de especies de amplia envergadura.	NS	En la etapa de preparación del sitio y construcción el contratista, deberá establecer un procedimiento y acciones de protección y/o conservación de las especies de fauna que pudieran ser afectadas, como por ejemplo reubicación de nidos, ahuyentamiento, etc., poniendo especial atención a las especies que se encuentren listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO: L.D. 34.5 KV “ARROYO DE LA PIEDRA”, MUNICIPIO DE TOPIA, DURANGO**

Factor Ambiental	Componente ambiental	Etapa del proyecto	Acción del proyecto	Descripción del efecto	Significancia	Normativa y medidas de prevención, mitigación y compensación aplicables
	Especies comerciales o cinegéticas	Preparación del sitio	Apertura de brecha de maniobra y patrullaje de áreas de montaje.	Pérdida de hábitat por eliminación permanente de vegetación.	MS	La Contratista, deberá contar con procedimientos de protección ambiental para el manejo de la basura, residuos de obra, capacitación para el respeto a la flora y fauna silvestre. En dichas procedimientos se deberá incluir un apartado de sanciones a las cuales se sujetará al personal de la contratista que no observe y cumpla con lo dispuesto en el mismo.
		Construcción	Apertura de brecha de maniobra y patrullaje de áreas de montaje.	Pérdida de hábitat por eliminación temporal de vegetación.	NS	Durante la construcción se deberán colocar señalamientos alrededor del área de trabajo con la finalidad de evitar que los animales domésticos y alguno que otro silvestre de dimensiones considerables pudiera caer y morir en las cepas. En caso de que se encuentren organismos vivos en las cepas abiertas, se deberá proceder a su rescate y posterior liberación.
Cultivos	Superficie agrícola	Preparación del sitio	Apertura de brecha de maniobra y patrullaje de áreas de montaje.	Eliminación de cultivos en caso de que existan al momento de la preparación del sitio.	NS	MEDIDAS DE COMPENSACIÓN  Para compensar el cambio de uso del suelo, se pagará a los ejidatarios o propietarios de los predios la servidumbre de paso, incluyendo los bienes distintos a la tierra, del proyecto.
		Construcción	Áreas para tendido y tensado de cable.	Eliminación de cultivos en caso de que existan al momento de la construcción.	NS	
	Especies comerciales cultivadas	Preparación del sitio	Apertura de brecha de maniobra y patrullaje de áreas de montaje.	Eliminación de cultivos en caso de que existan al momento de la preparación del sitio.	NS	

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO: L.D. 34.5 KV “ARROYO DE LA PIEDRA”, MUNICIPIO DE TOPIA, DURANGO**

Factor Ambiental	Componente ambiental	Etapas del proyecto	Acción del proyecto	Descripción del efecto	Significancia	Normativa y medidas de prevención, mitigación y compensación aplicables		
		Construcción	Áreas para tendido y tensado de cable.	Eliminación de cultivos en caso de que existan al momento de la construcción.	NS			
Economía y empleo	PEA (empleo)	Preparación del sitio	Contratación temporal de personal.	Se contratará preferentemente personal de la región.		NO APLICA YA QUE SE TRATA DE IMPACTOS POSITIVOS		
		Construcción	Contratación temporal de personal.	Se contratará preferentemente personal de la región.				
	Economía local	Preparación del sitio	Uso de equipo.	Se espera demanda de servicios locales para reparación y mantenimiento de vehículos, así como abastecimiento de combustibles.				
			Contratación de personal.	Se contratará preferentemente personal de la región.				
		Construcción	Uso de equipo.	Se espera demanda de servicios locales para reparación y mantenimiento de vehículos, así como abastecimiento de combustibles.				
			Preparación del sitio	Contratación temporal de personal.	Se contratará preferentemente personal de la región.			
		Operación	Operación de la línea	Apoyará la economía local				
		Economía regional	Preparación del sitio	Uso de maquinaria y equipo.	Se espera demanda de servicios regionales para reparación y mantenimiento de			
								NO APLICA YA QUE SE TRATA DE IMPACTOS POSITIVOS

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO: L.D. 34.5 KV “ARROYO DE LA PIEDRA”, MUNICIPIO DE TOPIA, DURANGO**

Factor Ambiental	Componente ambiental	Etapa del proyecto	Acción del proyecto	Descripción del efecto	Significancia	Normativa y medidas de prevención, mitigación y compensación aplicables
				vehículos, así como abastecimiento de combustibles.		
			Generación de residuos sólidos y líquidos.	El uso del tiradero municipal representará un ingreso económico para el municipio por su uso.		
		Construcción	Uso de maquinaria y equipo.	Se espera demanda de servicios regionales para reparación y mantenimiento de vehículos, así como abastecimiento de combustibles.		
			Generación de residuos.	El uso del tiradero municipal representará un ingreso económico para el municipio por su uso.		
			Contratación de personal.	Se requiere de mano de obra especializada para el armado, tendido y tensado del cable		
		Operación	Operación de la línea.	Apoyará la economía de la región.		

**Categorías de significancia del impacto:**

Impacto no significativo (NP)	0.000 a 0.200
Impacto significativo (S)	0.601 a 0.800
Impacto poco significativo (PS)	0.201 a 0.400
Impacto muy significativo (MMS)	0.801 a 1.000
Impacto moderadamente significativo (MS)	0.401 a 0.600

## ÍNDICE DE CONTENIDO

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.....	2
VII.1 Pronóstico del escenario .....	2
VII.2 Programa de vigilancia ambiental .....	4
VII.3 Conclusiones .....	25

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

### VII.1 Pronóstico del escenario

Se proporciona un pronóstico del escenario ambiental producto de la ejecución del proyecto de la Línea de Distribución Eléctrica 34.5 K.v. Arroyo de la Piedra", considerando además la incorporación de las medidas de mitigación y los impactos residuales después de las mismas.

Además, se toma en cuenta la dinámica local, la fragilidad del sistema de acuerdo al diagnóstico ambiental regional.

El paisaje, suelo y vegetación son los principales factores ambientales afectados por la construcción del circuito eléctrico, considerando la intensidad, permanencia y reversibilidad como las variables que influyen en los efectos del proyecto.

El mayor efecto es en el medio perceptual, con características de permanencia total, además de que no son mitigables, ni reversibles una vez instalados los postes. Aun cuando la superficie es poca y por otro lado las características del paisaje visual, afectando también la fragilidad visual y la calidad escénica. Además de lo anterior, al incorporar elementos acordes a este proyecto de electrificación y posteriormente obtener vegetación de tipo abierto, cuando se recupere o se restaure la vegetación.

La actuación del proyecto en las comunidades vegetales del área de estudio, ocasionará en el corto plazo, una afectación directa que será más evidente sobre el atributo de la cobertura, lo cual afectará la abundancia de algunas especies y en algunos casos reducirá el área de distribución y fragmentación para asociaciones vegetales más frágiles y vulnerables.

En el factor suelo los efectos derivados de las acciones del desmonte, excavaciones, rellenos y compactación, son importantes y de carácter prolongado, afectando ligeramente también procesos hidrológicos como la infiltración y escurrimiento. Sin embargo, considerando su magnitud se pueden considerar compatibles o admisibles, dada la poca área que representan con relación al área de influencia del proyecto y dadas las características del terreno de bosque de pino. En este sentido, éstos impactos serán mitigados en forma muy considerable en la medida que se permita la recuperación natural y/o rehabilitación de las áreas de desmonte temporal o permanente, permitiendo según sea el caso, el crecimiento de árboles, arbustos y herbáceas y en su caso realizando siembra de zacates nativos (revegetación) junto

con obras de conservación de suelos para prevenir el incremento de los procesos erosivos, todas ellas comprendidas en las medidas de rehabilitación. Lo anterior asegura que en el mediano plazo (de 1 a 5 años) los efectos remanentes o residuales desaparezcan dadas las potencialidades (Precipitación) de recuperación del área.

En el caso de la calidad del aire, éste será afectado por actividades del desmonte y uso de maquinaria y equipo son todos de carácter momentáneo a temporal, de baja intensidad y fácilmente mitigables, es por ello que las medidas a implantar son preventivas y tendientes a la reducción para este factor.

El subsistema biótico se ve afectado por la remoción de la cubierta vegetal para la instalación permanente de infraestructura, lo que ocasiona una modificación del hábitat para la fauna. Así también, por la presencia y aumento de la intensidad de la actividad humana, se modificarán temporalmente los patrones normales de conducta de la fauna silvestre, afectando temporalmente su distribución.

Por último es necesario recalcar que la línea de Distribución 34.5 kV no representa una barrera para los mecanismos de reproducción y propagación de especies vegetales o animales, no interrumpe procesos evolutivos, ni corredores biológicos.

Para el caso de aves, de acuerdo a reportes recientes de colisiones o más bien las mutilaciones por colisión con los cables guía de las líneas, serán un peligro accidental pero latente, en el cual se minimizará si se utilizan Bird Flight Diverter.

Las medidas preventivas, de mitigación y de restauración señaladas para el subsistema biótico, realizadas bajo las especificaciones aquí señaladas, aseguran minimizar los impactos a la flora y la fauna. Mientras que los efectos residuales hacia estos factores se pueden considerar mínimos y casi abatibles, ya que no representan elementos ambientales que intensifiquen o consoliden los procesos de cambio y degradación. De esta manera, considerando todo lo anterior, se propone que la compensación se hará en la misma proporción a través de la restauración de áreas degradadas adyacentes al proyecto.

Los efectos residuales positivos o derivados de la ejecución del proyecto se confinan al empleo temporal que se registrará por la construcción, así también se genera un ingreso a manera de compensación por la afectación a los propietarios de los predios por donde pasa el circuito eléctrico.

Finalmente otros efectos son la generación de empleos temporales o de mayor duración una vez que inicie la operación de la línea de distribución eléctrica, contribuyendo así al abastecimiento del vital líquido, el cual es necesario para cubrir algunas colonias de la cabecera municipal que carecen de este servicio.

## **VII.2 Programa de vigilancia ambiental**

Para garantizar que las actividades del Proyecto realicen con el mayor cuidado y se prevengan o minimicen sus impactos, las actividades que lo componen se llevarán a cabo bajo la supervisión establecida por los objetivos de un Programa de Vigilancia Ambiental (PVA).

### **Supervisión Ambiental**

Como parte del proyecto de electrificación, se implementará la supervisión ambiental. Los objetivos y metas de todas las medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales serán verificados por un Supervisor que podrá medir y evidenciar el nivel de cumplimiento o desviación respecto a las obligaciones ambientales y detectar áreas de mejora.

Las responsabilidades del Supervisor Ambiental son: la vigilancia y seguimiento del desarrollo de las diferentes actividades a ser llevadas a cabo durante la ampliación del depósito, con el fin de asegurar el cumplimiento de las recomendaciones propuestas en la presente Manifestación de Impacto Ambiental, las mismas que deberán ser implementadas conforme se realicen las actividades del proyecto que provocan los impactos; la coordinación de las acciones del personal que participa en las diferentes etapas y, eventualmente, la toma de decisiones en caso de que las medidas propuestas no funcionen como se ha previsto y/o que se detecten impactos, que por su naturaleza, no son perceptibles en etapas anteriores.

### ***PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL***

El Programa de Vigilancia Ambiental se plantea como una herramienta de gestión que permite al promovente darle seguimiento a los impactos que sus actividades potencialmente pueden tener sobre el ambiente, tener presentes las medidas ambientales que permitirían evitar la aparición o reducir la consecuencia de los impactos e identificar el momento y la duración adecuados para la aplicación de las medidas ambientales. Este Programa contará con una bitácora de seguimiento, donde se enlisten todas las medidas de mitigación y prevención descritas, así como las que la autoridad recomiende.

La bitácora tendrá como objetivo identificar el cumplimiento de las medidas de mitigación, así como la recolección de evidencias sobre este cumplimiento para poder sustentar tanto las actividades como los recursos económicos aplicados a cada medida de mitigación.

Las evidencias pueden corresponder a documentos, fotografías y/o videos. La bitácora estará conformada por una lista de revisión para cada uno de los componentes ambientales que pudieran ser afectados por el proyecto (atmósfera, suelo, hidrología, vegetación y fauna).

## **OBJETIVO GENERAL**

Dar seguimiento a las acciones relacionadas con este circuito eléctrico en materia de gestión ambiental para monitorear y verificar la efectividad de las medidas preventivas, de control y de mitigación, diseñadas para cada una de las etapas y fases de desarrollo de esta línea.

También se pretende el Identificar con oportunidad la ocurrencia de cualquier cambio ambiental adverso y reconocer sus causas, así como proponer las medidas y acciones correctivas para su mitigación.

## **OBJETIVOS PARTICULARES**

Los objetivos identificados en el escenario previsto como resultado de la aplicación de las medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales identificados para este proyecto.

Los tipos de impactos e indicadores seleccionados para evaluar el grado de cumplimiento de los objetivos propuestos.

Los lineamientos de actuación necesarios, para cuando se detecten alteraciones no previstas en el Manifiesto de Impacto Ambiental, y los criterios para la adopción de las medidas correctivas.

Los lineamientos para medir, dar seguimiento y analizar los resultados de las mediciones a efecto de implantar las acciones necesarias para alcanzar los resultados previstos.

Los lineamientos para el control de los registros a fin de proporcionar evidencia de la conformidad con los requisitos de los objetivos establecidos, así como del funcionamiento efectivo del programa de vigilancia ambiental.

## **Vigilancia de las medidas preventivas y de mitigación**

### **Durante las actividades de Preparación del Sitio**

#### **Control de proyectos:**

##### ***Objetivo:***

Verificar que todas y cada una de las acciones para la ampliación se encuentren inscritos dentro de las actividades de seguimiento y control del Programa de Vigilancia Ambiental.

##### ***Acciones de vigilancia:***

a). -Durante la visita de campo al sitio donde se pretende iniciar las cepas únicamente en el derecho de vía (12 m) el supervisor ambiental es quien dará seguimiento y así verificar:

-Que esté plenamente identificado en campo el derecho de vía del área del proyecto, de acuerdo a las coordenadas UTM Z13.

b). -Después de la visita de campo al sitio donde se pretende iniciar un nuevo proyecto, el Coordinador de Seguimiento deberá verificar en la información cartográfica del Manifiesto de Impacto Ambiental modalidad particular:

-Que los límites del derecho de vía sean las manifestadas en el proyecto.

c). -Como resultado de la evaluación de la información documental y la visita de campo, el Coordinador de Seguimiento determina:

-Si la información está completa y cumple con los requisitos descritos, el Coordinador de Seguimiento incorpora el proyecto dentro de las actividades del Programa de Vigilancia Ambiental, abriéndole un expediente para su seguimiento y control.

##### **Metas.**

Para el cumplimiento de los objetivos del presente programa de vigilancia ambiental se elaboraron fichas de los impactos ambientales que resultaron como medianamente significativos y muy significativos, así como de aquellos que se encuentran regulados por la normativa ambiental y los que se consideraron como relevantes, aunque hayan resultado

como no significativos. Con respecto al seguimiento de las restantes medidas preventivas y de mitigación, se utilizará un plan de supervisión de forma programada y selectiva de seguimiento ambiental.

- a. **Dimensiones y ubicación de cada medida.**
- b. **Indicador cuantitativo de Realización para medir la aplicación y ejecución efectiva de las medidas propuestas, con base en variables medibles.**
- c. **Indicador cuantitativo de Eficacia para medir los resultados obtenidos por la aplicación la medida propuesta correspondiente, con base en variables medibles.**
- d. **Umbral aceptable para cada indicador de eficacia.**
- e. **Análisis, procesamiento de datos e interpretación de resultados.**
- f. **Calendario de comprobación, indicando la frecuencia con que se corroborará la aplicación de cada medida.**
- g. **Punto de comprobación o sitio donde se comprobará la aplicación de la medida (lugar y específicamente sobre que componente ambiental).**

Medidas de urgente aplicación, en caso de que no se alcancen los objetivos y metas establecidas con base en los indicadores definidos por el promovente.

### **3) Procedimiento**

Para el cumplimiento de los objetivos del presente programa de vigilancia ambiental se elaboraron fichas de los impactos ambientales que resultaron como medianamente significativos y muy significativos, así como de aquellos que se encuentran regulados por la normativa ambiental y los que se consideraron como relevantes, aunque hayan resultado como no significativos. Con respecto al seguimiento de las restantes medidas preventivas y de mitigación, se utilizará un plan de supervisión de forma programada y selectiva de seguimiento ambiental que se presenta en la ficha C.

El tiempo de supervisión de la aplicación, eficiencia y eficacia de las medidas de mitigación que se especifican en las fichas mencionadas, se presenta la ficha B.

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO: L.D. 34.5 KV  
"ARROYO DE LA PIEDRA", MUNICIPIO DE TOPIA, DURANGO**

**FICHA A:** Programa de seguimiento ambiental de los impactos, y sus medidas, que resultaron como moderadamente significativos y muy significativos

<b>PROYECTO:</b> L.D. 34.5 K.V ARROYO DE LA PIEDRA		<b>CÓDIGO:</b> 1
<b>INDICADOR DE REALIZACIÓN:</b>  Por las actividades de desmonte en las áreas de brecha de maniobra y montaje de postes se afectan las condiciones paisajísticas debido a los cambios (extracción e introducción) en los elementos existentes antes del proyecto.		<b>ETAPA DEL PROYECTO:</b>  Preparación del sitio y construcción
<b>MEDIDA(S) PRINCIPALES DE MITIGACIÓN A EMPLEAR:</b>  Para el desmonte no se usará: fuego, herbicidas ni maquinaria pesada  Favorecer la recuperación de la vegetación herbácea y arbustiva una vez concluidas las actividades de construcción del proyecto.  Realizar el desmonte de manera direccional y exclusivamente en las áreas autorizadas.		<b>IMPACTO AMBIENTAL</b> Cambios en el paisaje
<b>MEDIDA(S) PRINCIPALES DE MITIGACIÓN A EMPLEAR:</b>	<b>INDICADOR DE EFECTOS:</b>  Con las medidas se espera obtener un índice total de cumplimiento	<b>INDICADOR DE RESULTADOS (UMBRALES):</b>  <i>Índice de Cumplimiento</i>  100% - cumplida  <b>Umbral inadmisible</b> <100% - no cumplida
<b>CALENDARIO DE COMPROBACIÓN:</b> Se utilizará un plan de supervisión de forma programada y selectiva Se supervisará en campo que se desmonten únicamente las áreas autorizadas para la construcción del proyecto. Posterior a la construcción, se supervisará la recuperación de la vegetación herbácea y arbustiva.	<b>RESPONSABLE</b> El contratista:  Supervisor de Obra. Supervisor Ambiental. Prestador de servicios ambientales.	
<b>MEDIDAS URGENTES:</b> En caso de llegar al umbral inadmisible se levanta una <b>no conformidad</b> y de requerirse, se solicitará <b>una acción correctiva</b> correspondiente al contratista y se da aviso a la PROFEPA en caso de requerirse para que determine lo procedente.		
<b>PRODUCTOS ESPERADOS:</b> Listas de verificación ambiental Anexo fotográfico		

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO: L.D. 34.5 KV  
"ARROYO DE LA PIEDRA", MUNICIPIO DE TOPIA, DURANGO**

<b>PROYECTO:</b> <i>L.D. 34.5 K.V ARROYO DE LA PIEDRA</i>		<b>CÓDIGO:</b> <b>2</b>
<b>INDICADOR DE REALIZACIÓN (Aspecto ambiental)</b>  Las actividades de apertura de la brecha, de patrullaje y área de montaje de postes aumenta la tasa de deforestación, y consecuentemente la superficie expuesta a la erosión, por lo que se afectan características como la cobertura.		<b>ETAPA DEL PROYECTO:</b>  Preparación del sitio
		<b>IMPACTO AMBIENTAL</b>  Erosión y deforestación.
<b>MEDIDA(S) PRINCIPALES DE MITIGACIÓN A EMPLEAR:</b>  Verificar que el derribo de la vegetación se realice en las áreas autorizadas para ello.	<b>INDICADOR DE EFECTOS:</b>  Con la medida se espera reducir la afectación únicamente a aquellos individuos que puedan interferir con la construcción del proyecto.	<b>MEDIDA(S) PRINCIPALES DE MITIGACIÓN A EMPLEAR:</b>  Verificar que el derribo de la vegetación se realice en las áreas autorizadas para ello.
<b>CALENDARIO DE COMPROBACIÓN:</b>  <i>Se utilizará un plan de supervisión de forma programada.</i>  Recorridos de reconocimiento por las áreas de brecha de maniobras y patrullaje y área de montaje de postes; levantamiento de información dasonómica	<b>RESPONSABLE:</b>  ➤ Supervisor de Obra  ➤ Supervisor Ambiental	
<b>MEDIDAS URGENTES:</b>  ➤ En caso de llegar al umbral inadmisibles se levanta una <b>no conformidad</b> y de requerirse, se solicitará una acción correctiva correspondiente al contratista y se da aviso a la PROFEPA en caso de requerirse para que determine lo procedente.		
<b>PRODUCTOS ESPERADOS:</b>  ➤ Informes forestales (No. de árboles derribados y volumen forestal derribado por especie)		

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO: L.D. 34.5 KV  
"ARROYO DE LA PIEDRA", MUNICIPIO DE TOPIA, DURANGO**

<b>PROYECTO:</b> L.D. 34.5 K.V ARROYO DE LA PIEDRA		<b>CÓDIGO:</b> 3
<b>INDICADOR DE REALIZACIÓN:(Aspecto ambiental)</b>  Las actividades de apertura de la brecha de maniobra y patrullaje área de montaje de postes y tendido y tensado de cables se traducen en pérdida de hábitat que podría traducirse en la búsqueda de otros y por ende en la distribución espacial de los organismos.		<b>ETAPA DEL PROYECTO:</b> Preparación del sitio y construcción
		<b>IMPACTO AMBIENTAL</b> Pérdida de hábitat
<b>MEDIDA(S) PRINCIPALES DE MITIGACIÓN A EMPLEAR:</b>  El derribo de la vegetación se realizará en las áreas autorizadas para ello.  Para no afectar a la vegetación y hábitat de fauna silvestre contigua a la línea, el desmonte se efectuará dirigiendo la caída de los árboles hacia el centro de la brecha de maniobra y área de montaje de postes.	<b>INDICADOR DE EFECTOS:</b>  Con las medidas se espera un índice total de cumplimiento	<b>INDICADOR DE RESULTADOS (UMBRALES):</b>  <i>Índice de Cumplimiento.</i>  ➤ 90-100% - cumplida  <b>Umbral inadmisible</b>  ➤ < 90% - no cumplida
<b>CALENDARIO DE COMPROBACIÓN:</b>  <i>Se utilizará un plan de supervisión de forma programada y selectiva.</i>  Recorridos de reconocimiento por las áreas de brecha de maniobra y patrullaje, área de montaje de postes; levantamiento de información dasonómica	<b>RESPONSABLE:</b>  ➤ Supervisor de Obra  ➤ Supervisor Ambiental	
<b>MEDIDAS URGENTES:</b> ➤ En caso de llegar al umbral inadmisible se levanta una <b>no conformidad</b> y de requerirse, se solicitará <b>una acción correctiva</b> correspondiente al contratista y se da aviso a la PROFEPA en caso de requerirse para que determine lo procedente.		
<b>PRODUCTOS ESPERADOS:</b>  ➤ Remisiones forestales.		

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO: L.D. 34.5 KV  
"ARROYO DE LA PIEDRA", MUNICIPIO DE TOPIA, DURANGO**

<b>PROYECTO:</b> L.D. 34.5 K.V ARROYO DE LA PIEDRA.		<b>CÓDIGO:</b> 4
<b>INDICADOR DE REALIZACIÓN: (Aspecto ambiental).</b> Por la generación de ruido, consecuencia de la operación de equipo y vehículos, y la presencia humana se espera una afectación en la distribución local de la fauna.	<b>ETAPA DEL PROYECTO:</b> Preparación del sitio y construcción	
	<b>IMPACTO AMBIENTAL</b> Generación de ruido.	
<b>MEDIDA(S) PRINCIPALES DE MITIGACIÓN A EMPLEAR:</b>  El mantenimiento del equipo y vehículos se realice adecuadamente.  Transitar únicamente sobre las áreas autorizadas y que los vehículos automotores circulen a baja velocidad  En lo relativo a la evidencia documental (notas de servicios de reparación, por ejemplo), la supervisión se realizará mensualmente.	<b>INDICADOR DE EFECTOS:</b>  Con las medidas se espera obtener un índice de mantenimiento aceptable	<b>INDICADOR DE RESULTADOS (UMBRALES):</b> <i>Índice de mantenimiento</i>  100% del P.V. – aceptable  <b>Umbral de alerta</b> 95-99% del P.V. - tolerable  <b>Umbral inadmisibile</b> < 95% del P.V. - inaceptable
<b>CALENDARIO DE COMPROBACIÓN:</b> Se utilizará un plan de supervisión de forma programada y selectiva Supervisar en campo que se transite únicamente las áreas autorizadas para la construcción del proyecto, respetando los límites de velocidad En lo relativo a la evidencia documental (notas de servicios de reparación y mantenimiento, por ejemplo), la supervisión se realizará mensualmente		<b>RESPONSABLE:</b>  Supervisor de Obra  Supervisor Ambiental
<b>MEDIDAS URGENTES:</b> En caso de llegar al <b>umbral de alerta</b> se levanta una acción preventiva al contratista y se intensifica la supervisión. En caso de llegar al umbral inadmisibile se levanta una <b>no conformidad</b> y de requerirse, se solicitará <b>una acción correctiva</b> correspondiente al contratista y se da aviso a la PROFEPA en caso de requerirse para que determine lo procedente.		
<b>PRODUCTOS ESPERADOS:</b> Bitácora de mantenimiento de maquinaria y vehículos Listas de verificación de seguimiento ambiental. Incluyendo evidencias documentales. Anexo fotográfico.		

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO: L.D. 34.5 KV  
"ARROYO DE LA PIEDRA", MUNICIPIO DE TOPIA, DURANGO**

<b>PROYECTO:</b> L.D. 34.5 K.V ARROYO DE LA PIEDRA.		<b>CÓDIGO:</b> 5
<b>INDICADOR DE REALIZACIÓN: (Aspecto Ambiental)</b>  Como producto de las actividades de apertura de la brecha de maniobra y patrullaje, se podrían afectar algunas especies comerciales.	<b>ETAPA DEL PROYECTO:</b>  Preparación del sitio	
	<b>IMPACTO AMBIENTAL</b>  Afectación de especies comerciales	
<b>MEDIDA(S) PRINCIPALES DE MITIGACIÓN A EMPLEAR:</b>  En la etapa de preparación del sitio y construcción el contratista, deberá establecer un procedimiento y acciones de protección y/o conservación de las especies de fauna que pudieran ser afectadas, como por ejemplo reubicación de nidos, ahuyentamiento, etc., poniendo especial atención a las especies que se encuentren listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y las comerciales.	<b>INDICADOR DE EFECTOS:</b>  Con la medida se espera tener un índice de mortalidad aceptable.	<b>INDICADOR DE RESULTADOS (UMBRALES):</b>  <i>Índice de mortalidad</i> ➤ 0 Individ. - aceptable  <b>Umbral inadmisible</b>  ➤ $\geq 1$ - inadmisible
<b>CALENDARIO DE COMPROBACIÓN:</b>  Recorridos diarios durante la etapa de apertura de brecha y área de montaje de postes, así como de otras actividades que requieren de desmonte temporal, y de tendido y tensado de cables. Conteo directo de individuos en su caso.	<b>RESPONSABLE:</b>  ➤ Supervisor de Obra  ➤ Supervisor Ambiental	
<b>MEDIDAS URGENTES:</b>  ➤ En caso de llegar al umbral inadmisible se levanta una <b>no conformidad</b> y de requerirse, se solicitará <b>una acción correctiva</b> correspondiente al contratista y se da aviso a la PROFEPA en caso de requerirse para que determine lo procedente.		
<b>PRODUCTOS ESPERADOS:</b>  ➤ Listas de verificación ambiental. ➤ Informe de los resultados de las acciones de protección por parte de la contratista.		

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO: L.D. 34.5 KV  
"ARROYO DE LA PIEDRA", MUNICIPIO DE TOPIA, DURANGO**

**Programa de seguimiento ambiental de los impactos, y sus medidas, que resultaron negativos y regulados por la normativa ambiental y/o que se consideran de relevancia, aunque resultaron como impactos no significativos.**

<b>PROYECTO:</b>		<b>CÓDIGO:</b>
L.D. 34.5 K.V ARROYO DE LA PIEDRA.		6
<b>INDICADOR DE REALIZACIÓN:(Aspecto Ambiental)</b> Consecuencia de la operación de la maquinaria, equipo y vehículos se podría incidir sobre el confort sonoro de los asentamientos humanos más cercanos al proyecto.	<b>ETAPA DEL PROYECTO:</b> Preparación del sitio y construcción.	
	<b>IMPACTO AMBIENTAL</b> Ruido.	
<b>MEDIDA(S) PRINCIPALES DE MITIGACIÓN A EMPLEAR:</b>  El mantenimiento a la maquinaria, equipo y vehículos se realice adecuadamente.  En lo relativo a la evidencia documental (notas de servicios de reparación, por ejemplo), la supervisión se realizará mensualmente.	<b>INDICADOR DE EFECTOS:</b>  Con las medidas se espera obtener un índice de mantenimiento aceptable	<b>INDICADOR DE RESULTADOS (UMBRALES):</b>  <i>Índice de mantenimiento</i> 100% del P.V. – aceptable <b>Umbral de alerta</b> 95-99% del P.V. - tolerable <b>Umbral inadmisibile</b> < 95% del P.V. - inaceptable
<b>CALENDARIO DE COMPROBACIÓN:</b> Se utilizará un plan de supervisión de forma programada y selectiva para verificar en campo El transito se permitirá únicamente las áreas autorizadas para la construcción del proyecto, respetando los límites de velocidad. En lo relativo a la evidencia documental (notas de servicios de reparación y mantenimiento, por ejemplo), la supervisión se realizará mensualmente	<b>RESPONSABLE:</b>  Supervisor de Obra Supervisor Ambiental	
<b>MEDIDAS URGENTES:</b> En caso de llegar al <b>umbral de alerta</b> se levanta una acción preventiva al contratista y se intensifica la supervisión. En caso de llegar al umbral inadmisibile se levanta una <b>no conformidad</b> y una <b>acción correctiva</b> al contratista.		
<b>PRODUCTOS ESPERADOS:</b> Bitácora de mantenimiento de maquinaria y vehículos. Listas de verificación de seguimiento ambiental. Incluyendo evidencias documentales.		

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO: L.D. 34.5 KV  
"ARROYO DE LA PIEDRA", MUNICIPIO DE TOPIA, DURANGO**

<b>PROYECTO:</b> <i>L.D. 34.5 K.V ARROYO DE LA PIEDRA</i>		<b>CÓDIGO:</b> <b>7</b>
<b>INDICADOR DE REALIZACIÓN:(Aspecto Ambiental)</b>  Contaminación del suelo y cuerpos de agua por falta de mantenimiento vehicular y equipo de trabajo.	<b>ETAPA DEL PROYECTO:</b>  Preparación del sitio y construcción	
	<b>IMPACTO AMBIENTAL</b>  Contaminación de suelo y agua	
<b>MEDIDA(S) PRINCIPALES DE MITIGACIÓN A EMPLEAR:</b>  Mantenimiento tanto de vehículos como de los equipos sea el adecuado	<b>INDICADOR DE EFECTOS:</b>  Con las medidas se espera obtener un índice de mantenimiento aceptable	<b>INDICADOR DE RESULTADOS (UMBRALES):</b>  <i>Índice de mantenimiento</i> ➤ 100% del P.V. – aceptable <b>Umbral de alerta</b> ➤ 95-99% del P.V. - tolerable <b>Umbral inadmisibile</b> ➤ < 95% del P.V. – inaceptable
<b>CALENDARIO DE COMPROBACIÓN</b> Se utilizará un plan de supervisión de forma programada y selectiva  Se supervisará que el mantenimiento de equipo y vehículos que se utilizarán durante el desarrollo del proyecto, se realice adecuadamente y en los lugares propios para ello.  En lo relativo a la evidencia documental (notas de servicios de reparación, por ejemplo), la supervisión se realizará mensualmente.	<b>RESPONSABLE:</b>  Supervisor de Obra  Supervisor Ambiental	
<b>MEDIDAS URGENTES:</b>  ➤ En caso de llegar al <b>umbral de alerta</b> se levanta una acción preventiva al contratista y se intensifica la supervisión. ➤ En caso de llegar al umbral inadmisibile se levanta una no conformidad y de requerirse, se solicitará una acción correctiva correspondiente al contratista y se da aviso a la PROFEPA en caso de requerirse para que determine lo procedente.		
<b>PRODUCTOS ESPERADOS:</b>  ➤ Bitácora de mantenimiento de maquinaria y vehículos ➤ Listas de verificación de seguimiento ambiental.		

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO: L.D. 34.5 KV  
"ARROYO DE LA PIEDRA", MUNICIPIO DE TOPIA, DURANGO**

<b>PROYECTO:</b> <i>L.D. 34.5 K.V ARROYO DE LA PIEDRA</i>		<b>CÓDIGO:</b> <b>8</b>
<b>INDICADOR DE REALIZACIÓN:(Aspecto ambiental)</b>  Contaminación del suelo y cuerpos de agua en caso de manejo inadecuado y/o accidente.		<b>ETAPA DEL PROYECTO:</b>  Preparación del sitio y construcción
		<b>IMPACTO AMBIENTAL:</b>  Contaminación de suelo y agua
<b>MEDIDA(S) PRINCIPALES DE MITIGACIÓN A EMPLEAR:</b>  Disposición final de los diferentes residuos peligrosos sea la adecuada.	<b>INDICADOR DE EFECTOS:</b>  Con las medidas se espera obtener un índice de disposición aceptable.	<b>INDICADOR DE RESULTADOS (UMBRALES):</b>  <i>Índice de Disposición</i> ➤ 100% aceptable  <b>Umbral de Alerta</b> ➤ 95-99% tolerable  <b>Umbral inadmisibile</b> ➤ < 95% inaceptable
<b>CALENDARIO DE COMPROBACIÓN:</b>  Se utilizará un plan de supervisión de forma programada y selectiva.  Durante las actividades de preparación del sitio y construcción se supervisará el almacenamiento o disposición de los residuos peligrosos.	<b>RESPONSABLE:</b>  Supervisor de Obra Supervisor Ambiental	
<b>MEDIDAS URGENTES:</b>  ➤ En caso de llegar al <b>umbral de alerta</b> se levanta una acción preventiva al contratista y se intensifica la supervisión. ➤ En caso de llegar al umbral inadmisibile se levanta una <b>no conformidad</b> y de requerirse, se solicitará <b>una acción correctiva</b> correspondiente al contratista y se da aviso a la PROFEPA en caso de requerirse para que determine lo procedente.		
<b>PRODUCTOS ESPERADOS:</b>  ➤ Bitácora de entradas y salidas del Almacén de Residuos Peligrosos, ➤ Listas de verificación de seguimiento ambiental		

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO: L.D. 34.5 KV  
"ARROYO DE LA PIEDRA", MUNICIPIO DE TOPIA, DURANGO**

<b>PROYECTO:</b> L.D. 34.5 K.V ARROYO DE LA PIEDRA		<b>CÓDIGO:</b> 9
<b>INDICADOR DE REALIZACIÓN:</b> Emisiones a la atmósfera como consecuencia del consumo de combustible para la operación de la maquinaria, equipo y vehículos.		<b>ETAPA DEL PROYECTO:</b> Preparación del sitio y construcción
		<b>IMPACTO AMBIENTAL:</b> Contaminación atmosférica
<b>MEDIDA(S) PRINCIPALES DE MITIGACIÓN A EMPLEAR:</b> Mantenimiento tanto de la maquinaria, vehículos y equipos sea el adecuado	<b>INDICADOR DE EFECTOS:</b> Con las medidas se espera obtener un índice de mantenimiento aceptable	<b>INDICADOR DE RESULTADOS (UMBRALES):</b> <i>Índice de mantenimiento</i> 100% del P.V. – aceptable  <b>Umbral de alerta</b> 95-99% del P.V. - tolerable  <b>Umbral inadmisibile</b> < 95% del P.V. – inaceptable
<b>CALENDARIO DE COMPROBACIÓN:</b> Se supervisará que el mantenimiento al equipo y vehículos que se utilizarán durante el desarrollo del proyecto, se realice adecuadamente y en los lugares propios para ello.	<b>RESPONSABLE:</b> Supervisor de Obra  Supervisor Ambiental	
<b>MEDIDAS URGENTES:</b>  ➤ En caso de llegar al <b>umbral de alerta</b> se levanta una acción preventiva al contratista y se intensifica la supervisión. ➤ En caso de llegar al umbral inadmisibile se levanta una <b>no conformidad</b> y de requerirse, se solicitará <b>una acción correctiva</b> correspondiente al contratista y se da aviso a la PROFEPA en caso de requerirse para que determine lo procedente.		
<b>PRODUCTOS ESPERADOS:</b> ➤ Bitácora de mantenimiento de maquinaria y vehículos. ➤ Listas de verificación de seguimiento ambiental.		

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO: L.D. 34.5 KV  
"ARROYO DE LA PIEDRA", MUNICIPIO DE TOPIA, DURANGO**

<b>PROYECTO:</b> <i>L.D. 34.5 K.V ARROYO DE LA PIEDRA</i>		<b>CÓDIGO:</b> <i>10</i>
<b>INDICADOR DE REALIZACIÓN:(Aspecto ambiental)</b>  Contaminación del suelo y cuerpos de agua en caso de manejo inadecuado y/o disposición final de residuos.	<b>ETAPA DEL PROYECTO:</b>  Preparación del sitio y construcción	
	<b>IMPACTO AMBIENTAL:</b> Contaminación del suelo o cuerpos de agua	
<b>MEDIDA(S) PRINCIPALES DE MITIGACIÓN A EMPLEAR:</b>  Disposición final de los diferentes residuos peligrosos adecuadamente.	<b>INDICADOR DE EFECTOS:</b>  Con las medidas se espera obtener un índice de disposición aceptable.	<b>INDICADOR DE RESULTADOS (UMBRALES):</b>  <i>Índice de Disposición</i> ➤ 100% aceptable  <b>Umbral inadmisible</b> ➤ < 100% inaceptable
<b>CALENDARIO DE COMPROBACIÓN:</b>  Se utilizará un plan de supervisión de forma programada y selectiva Durante las actividades de preparación del sitio y construcción se supervisarán los almacenes la adecuada disposición de los residuos peligrosos. La supervisión documental (permisos, contratación de servicios, etc.) se hará mensualmente.	<b>RESPONSABLE DE LA SUPERVISIÓN:</b>  Supervisor de Obra. Supervisor Ambiental.	
<b>MEDIDAS URGENTES:</b>		
➤ En caso de llegar al umbral inadmisible se levanta una <b>no conformidad</b> y de requerirse, se solicitará <b>una acción correctiva</b> correspondiente al contratista y se da aviso a la PROFEPA en caso de requerirse para que determine lo procedente.		
<b>PRODUCTOS ESPERADOS:</b>		
➤ Bitácora de entradas y salidas del Almacén de Residuos Peligrosos, ➤ Listas de verificación de seguimiento ambiental		

**FICHA B: CRONOGRAMA DE APLICACIÓN DE LAS PRINCIPALES MEDIDAS DE MITIGACIÓN**

Factor ambiental	Medida	Bimestres											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Suelo	Norma Oficial Mexicana NOM-060-SEMARNAT-1994. Que establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos ocasionados en los suelos y cuerpos de agua por el aprovechamiento forestal.												
	Norma Oficial Mexicana NOM-114-SEMARNAT-1998. Que establece las especificaciones de protección ambiental para la planeación, diseño, construcción y mantenimiento de líneas de transmisión y de subtransmisión eléctrica que se pretendan ubicar en áreas urbanas, suburbanas, rurales, agropecuarias, industriales, de equipamiento urbano o de servicios y turísticas.												
	El material resultante de los trabajos de apertura de brechas y otros se utilizará para la restauración de los sitios que se afectarán de manera temporal, como son las áreas para montaje de postes y las de tendido y tensionado de cables.												
	Sólo se removerá el suelo en los lugares determinados para montaje de postes. El producto de la excavación, será aprovechado nuevamente para compactación y el material excedente se esparcirá alrededor de las mismas.												
	Con el fin de cuidar los suelos, se deberán transitar preferentemente por los caminos de acceso existentes y por el derecho de vía de la línea.												
	Los residuos vegetales generados durante las acciones de construcción se picarán y dispersarán en el suelo para facilitar su integración al mismo. Este tipo de residuos se deberá depositar sobre el derecho de vía de la obra.												
	El contratista deberá clasificar e identificar los residuos que se generen durante el proceso de construcción. En caso de que se generen residuos considerados peligrosos, éstos deberán ser manejados conforme a la normativa aplicable en la materia.												
	Los residuos domésticos e industriales no peligrosos serán colectados, transportados y enviados al tiradero municipal. Los residuos sólidos de tipo doméstico se manejarán por separado de acuerdo a sus características y la disposición final de dichos residuos será de acuerdo a lo que señale la legislación vigente aplicable y la autoridad competente.												
	Toda reparación, mantenimiento y lavado de equipo y vehículos se efectuará en áreas de servicio preestablecidas. No se permitirá que estas acciones												

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO: L.D. 34.5 KV "ARROYO DE LA PIEDRA", MUNICIPIO DE TOPIA, DURANGO**

Factor ambiental	Medida	Bimestres											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	se efectúen en el área de trabajo o en las cercanías de cuerpos de agua.												
	En caso de una situación de emergencia que requiera la reparación de un vehículo o maquinaria en el área de trabajo, se tomarán las medidas necesarias para evitar contaminar el suelo con aceites y grasas lubricantes. Todos los residuos que se generen en una situación de este tipo deben ser recogidos y llevados a un sitio autorizado para su depósito y confinamiento												
Aire	Norma Oficial Mexicana NOM-045-SEMARNAT-2006. Que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de los vehículos automotores en circulación que usan diésel como combustible.												
	Norma Oficial Mexicana NOM-041-SEMARNAT-2006. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible												
	Las actividades que involucren el uso de maquinaria y equipo, cuyas emisiones de ruido sean excesivas deberán desarrollarse en estricto horario diurno.												
	En los tramos ubicados en o cerca de zonas urbanas, se llevarán a cabo actividades de riego en las áreas de trabajo siempre y cuando sea necesario, con el fin de evitar la dispersión de polvos.												
Hidrología superficial	Norma Oficial Mexicana NOM-060-SEMARNAT-1994. Que establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos ocasionados en los suelos y cuerpos de agua por el aprovechamiento forestal.												
	El contratista deberá clasificar e identificar los residuos que se generen durante el proceso de construcción. En caso de que se generen residuos considerados peligrosos, éstos deberán ser manejados conforme a la normativa aplicable en la materia.												
	Los residuos industriales no peligrosos se dispondrán de acuerdo a lo que señale la legislación vigente y aplicable y a las autoridades competentes, los materiales que puedan ser reutilizados serán colectados y almacenados temporalmente para su posterior utilización.												
	Toda reparación, mantenimiento y lavado de equipo y vehículos se efectuará en áreas de servicio preestablecidas. No se permitirá que estas acciones se efectúen en el área de trabajo o en las cercanías de cuerpos de agua. Las áreas de servicio deberán tener piso de concreto, fosa separadora de grasas y												

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO: L.D. 34.5 KV "ARROYO DE LA PIEDRA", MUNICIPIO DE TOPIA, DURANGO**

Factor ambiental	Medida	Bimestres											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	aceites, y fosa de recuperación.												
	En caso de una situación de emergencia que requiera la reparación de un vehículo o maquinaria en el área de trabajo, se tomarán las medidas necesarias para evitar contaminar el suelo con aceites y grasas lubricantes. Todos los residuos que se generen en una situación de este tipo deben ser recogidos y llevados a un sitio autorizado para su depósito y confinamiento.												
Hidrológica subterránea	En la construcción del proyecto se colocarán, de ser posible, sanitarios portátiles con la finalidad de mantener un estricto control de los residuos fisiológicos y evitar las evacuaciones al aire libre, posteriormente los residuos deberán ser trasladados a los sitios donde indique la autoridad local, para lo cual deberá contratarse a una empresa especializada y autorizada para el manejo y disposición de las mismas. En caso de no existir en la región el servicio de préstamo de renta de sanitarios, se construirán letrinas temporales y se usará cal para su estabilización.												
Paisaje	No existen medidas específicas para reducir el impacto sobre el factor paisaje; sin embargo, todas aquellas que se incluyen en el factor de vegetación, influyen en el paisaje. De ellas cabe mencionar las siguientes:												
	Sólo se realizará el desmonte permanente en la brecha de maniobras y patrullaje y en las áreas de montaje de postes. Excepto en las cañadas donde se realizará poda selectiva de la vegetación que pueda interferir con el proceso constructivo. Para reducir los efectos de erosión asociados a la remoción de la cubierta vegetal, se permitirá el establecimiento de la vegetación herbácea en las áreas desmontadas, inmediatamente después de que concluyan las labores de construcción.												
	Se deberán conservar el estrato herbáceo y los tocones de los árboles y arbustos derribados, cuando no interfieran con la construcción de determinada obra ni con la ubicación de alguna instalación. Los tocones de especies con capacidad de rebrote (encino principalmente) se dejarán a una altura mínima de 60 cm. Esto como medida de protección del suelo, disminución del riesgo de erosión y para dar oportunidad a que se regenere la vegetación mediante mecanismos naturales, así como para servir de refugio a la fauna local.												
Boque de Pino	Norma Oficial Mexicana NOM-061-SEMARNAT-1994. Que establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos ocasionados en la flora y fauna silvestres por el aprovechamiento forestal.												

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO: L.D. 34.5 KV "ARROYO DE LA PIEDRA", MUNICIPIO DE TOPIA, DURANGO**

Factor ambiental	Medida	Bimestres											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental- Especies nativas de México de flora y fauna silvestres- Categoría de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio- Lista de especies en riesgo.												
	Se utilizarán preferentemente caminos de acceso ya existentes.												
	Durante las labores de desmonte no se permitirá el uso del fuego ni agroquímicos.												
	Se deberá conservar la vegetación que esté presente en los márgenes de los cuerpos de agua (arroyos) al menos en una franja de 20 m de ancho, si alguno interfiriera en el funcionamiento se haría poda selectiva.												
	Que la poda se lleve a cabo básicamente por medios manuales y (hachas, machetes y motosierras) y de manera direccional a fin de permitir que las especies de fauna silvestre presentes en el área tengan posibilidad de alejarse del sitio.												
	Para evitar afectaciones mayores a la vegetación por las actividades de tendido de los cables, éstas sólo se efectuarán dentro de la brecha de maniobra y patrullaje.												
	Sólo se realizará el desmonte en la brecha de maniobras y patrullaje y en las áreas de montaje de postes. Para reducir los efectos de erosión asociados a la remoción de la cubierta vegetal, se permitirá el establecimiento de la vegetación herbácea en las áreas desmontadas, in mediatamente después de que concluyan las labores de construcción.												
	Se deberán conservar el estrato herbáceo y los tocones de los árboles y arbustos derribados, cuando no interfieran con la construcción de determinada obra ni con la ubicación de alguna instalación. Los tocones se dejarán a una altura mínima de 60 cm. Esto como medida de protección del suelo, disminución del riesgo de erosión y para dar oportunidad a que se regenere la vegetación mediante mecanismos naturales, así como para servir de refugio a la fauna local.												
	Para compensar la pérdida de cubierta vegetal que será afectada por los desmontes permanentes que ocuparán las áreas de montaje de postes y la brecha de maniobra y patrullaje, se realizarán acciones de restauración ambiental (reforestaciones, obras de conservación de suelos y/o control de escurrimientos) en una superficie igual a la superficie forestal afectada permanentemente por el desarrollo del proyecto.												
Fauna	Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-												

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO: L.D. 34.5 KV "ARROYO DE LA PIEDRA", MUNICIPIO DE TOPIA, DURANGO**

Factor ambiental	Medida	Bimestres											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	2010. Protección ambiental- Especies nativas de México de flora y fauna silvestres- Categoría de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio- Lista de especies en riesgo.												
	Norma Oficial Mexicana NOM-061-SEMARNAT-1994. Que establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos ocasionados en la flora y fauna silvestres por el aprovechamiento forestal.												
	Que la poda se lleve a cabo básicamente por medios manuales y (hachas, machetes y motosierras) y de manera direccional a fin de permitir que las especies de fauna silvestre presentes en el área tengan posibilidad de alejarse del sitio.												
	Que eviten cualquier afectación derivada de las actividades del personal, sobre las poblaciones de flora y fauna silvestre. Al respecto, se responsabilizará a la empresa de cualquier ilícito en el que incurran sus trabajadores.												
	No se permitirá la cacería, captura y comercialización con especies silvestres que se lleguen a encontrar en el área del proyecto.												
	Los vehículos automotores y maquinaria en general, circularán a baja velocidad con la finalidad de prevenir el atropellamiento de fauna silvestre que llegara a transitar por el sitio del proyecto y aminorar el ruido que provoca el funcionamiento de los motores.												
	Para no afectar a la vegetación y hábitat de fauna silvestre contigua a la línea, el desmonte se efectuará dirigiendo la caída de los árboles hacia el centro de la brecha de maniobra y patrullaje o área de montaje de postes.												
	En la etapa de preparación del sitio y construcción se deberá establecer un procedimiento y acciones de protección y/o conservación de las especies de fauna que pudieran ser afectadas, como por ejemplo reubicación de nidos, ahuyentamiento, etc., poniendo especial atención a las especies que se encuentren listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.												
	La Contratista, deberá contar con procedimientos de protección ambiental para el manejo de la basura, residuos de obra, capacitación para el respeto a la flora y fauna silvestre. En dichas procedimientos se deberá incluir un apartado de sanciones a las cuales se sujetará al personal de la contratista que no observe y cumpla con lo dispuesto en el mismo.												
	Durante la construcción se deberán colocar señalamientos alrededor del área de trabajo con la finalidad de evitar que los animales domésticos y alguno que otro silvestre de dimensiones considerables pudiera caer y fracturarse en las												

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO: L.D. 34.5 KV "ARROYO DE LA PIEDRA", MUNICIPIO DE TOPIA, DURANGO**

---

Factor ambiental	Medida	Bimestres											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	cepas abiertas.												
	En caso de que se encuentren organismos pequeños vivos en las cepas abiertas, se deberá proceder a su rescate y posterior liberación.												

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO: L.D. 34.5 KV  
"ARROYO DE LA PIEDRA", MUNICIPIO DE TOPIA, DURANGO**

---

**FICHA C:** *Lista de supervisión ambiental*

**FECHA:** \_\_\_\_\_

**LISTA DE VERIFICACIÓN**

Sistema de Gestión de la Calidad	Sistema de Gestión Ambiental	Sist. Adm. de Seg. y Salud en el Trab.
-------------------------------------	------------------------------	---

NOMBRE Y FIRMA DEL SUPERVISOR: \_\_\_\_\_

NOMBRE DEL SUPERVISADO \_\_\_\_\_

ÁREA SUPERVISADA: \_\_\_\_\_

No.	PREGUNTA	C	N/C	N/A	OBSERVACIONES

RESULTADO DE LA SUPERVISIÓN	COMENTARIOS
<input type="checkbox"/> CORRECCIÓN INMEDIATA <input type="checkbox"/> NO CONFORMIDAD <input type="checkbox"/> NO CONFORMIDAD POTENCIAL <input type="checkbox"/> PRODUCTO CONFORME	

### VII.3 Conclusiones

En este documento se presenta la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular para el Proyecto Línea de "L.D. 34.5 K.V. Arroyo de la Piedra" en el Municipio de Topia, estado de Durango, con el fin de proveer o suministrar generar y distribuir energía eléctrica al bombeo de agua potable, la cual suministrara de este vital liquido a algunas colonias establecidas en la cabecera municipal del mencionado municipio.

El proyecto provocará disturbios ambientales considerables en la etapa de construcción sobre todo en lo referente al desmonte de la brecha necesaria para instalar la postería y tender los cables conductores y de guarda, pero en la etapa de operación y mantenimiento será mínimo ya que en gran parte el uso actual del suelo podrá restablecerse con excepción de la vegetación arbórea la cual obstruye el funcionamiento de la línea.

Tanto en el presente documento como en el Estudio Técnico Justificativo, se plantean una serie de acciones tendientes a prevenir y mitigar los impactos ambientales que el proyecto pueda ocasionar durante su implementación, por lo que será de vital importancia el seguimiento que las autoridades responsables le den a la ejecución de los trabajos para garantizar que los encargados de realizar las medidas preventivas y correctivas lo hagan en forma y tiempo, cumpliendo en la medida de lo posible con lo plasmado en la normatividad relacionada vigente.

Una vez que el proyecto haya sido concluido y esté en operación este circuito eléctrico, el beneficio será el de abastecer del recurso agua algunos habitantes de la cabecera municipal; por lo que se compensarán con mucho los desequilibrios ecológicos que pudieran presentarse, por lo que no debe considerarse únicamente como un gama de alteraciones ambientales, sino como un factor de desarrollo social y salud.

Por lo anterior se puede concluir lo siguiente:

El presente proyecto generará impactos ambientales inevitablemente, como es la remoción de vegetación. Estos impactos serán temporales, dado que después de cierto tiempo se recupera no en la misma proporción porque no es factible, pero por lo menos se tiene cubierto el suelo.

La fauna, se ahuyentará temporalmente, por lo que luego de terminar las actividades es posible que algunas especies regresen al lugar o hasta les beneficie por la aparición de nueva vegetación

Los procesos erosivos que se generan por la remoción parcial del suelo se corrigen con la presencia de la vegetación y por las mismas prácticas preventivas.

Los impactos causados al recurso agua son mínimos, puesto que no se mueve una gran cantidad de suelo ni se generan una gran cantidad de desperdicios por lo que si estos ocurrieran se corregirían en el corto plazo.

Algo que es difícil de subsanar es el cambio en el paisaje, ya que el cambio visual será definitivo.

El grado de afectación al sistema ambiental de la región será mínimo.

Los beneficios obtenidos por la sociedad representada por las localidades asentadas en la zona son invariablemente muy significativa ya que les permite salir un poco del atraso y la marginación en la que viven.

En síntesis, el proyecto es viable porque permite al estado de Durango y en general, al país el poder incorporar paulatinamente centros de población que se encuentran en pobreza extrema en el proceso de desarrollo.

## ÍNDICE DE CONTENIDO

<b>VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIÓNES ANTERIORES .....</b>	<b>2</b>
<b>VIII.1 FORMATOS DE PRESENTACIÓN .....</b>	<b>2</b>
<b>VIII.1.1 PLANOS DEFINITIVOS .....</b>	<b>2</b>
<b>VIII.1.2 FOTOGRAFÍAS .....</b>	<b>23</b>
<b>VIII.1.3 VIDEOS.....</b>	<b>33</b>
<b>VIII.2 OTROS ANEXOS.....</b>	<b>33</b>
<b>VIII.3 GLOSARIO DE TÉRMINOS.....</b>	<b>33</b>

## Índice de figuras

Figura VIII- 1 ACUÍFEROS.....	3
Figura VIII- 2 EDAFOLOGÍA.....	4
Figura VIII- 3 EROSIÓN .....	5
Figura VIII- 4 FALLAS Y FRACTURAS.....	6
Figura VIII- 5 FISIOGRAFÍA .....	7
Figura VIII- 6 MUESTREO DE FLORA Y FAUNA.....	8
Figura VIII- 7 GEOLOGÍA.....	9
Figura VIII- 8 HIDROLOGÍA .....	10
Figura VIII- 9 REGIÓN SISIMICA .....	11
Figura VIII- 10 RIESGO POR INUNDACIONES .....	12
Figura VIII- 11 UBICACIÓN GEOPOLITICA .....	13
Figura VIII- 12 UBICACIÓN DE ACUERDO A LAS LOCALIDADES.....	14
Figura VIII- 13 UBICACIÓN LOCAL .....	15
Figura VIII- 14 CLIMAS .....	16
Figura VIII- 15 USO DE SUELO Y TIPO DE VEGETACIÓN.....	17
Figura VIII- 16 AICA´S.....	18
Figura VIII- 17 ANP´S.....	19
Figura VIII- 18 RAMSAR .....	20
Figura VIII- 19 RHP´S.....	21
Figura VIII- 20 RTP´S.....	22
Figura VIII- 21 CONDICIONES ENCONTRADAS EN EL SA Y AID.....	27
Figura VIII- 22 CONDICIONES DEL AP .....	33

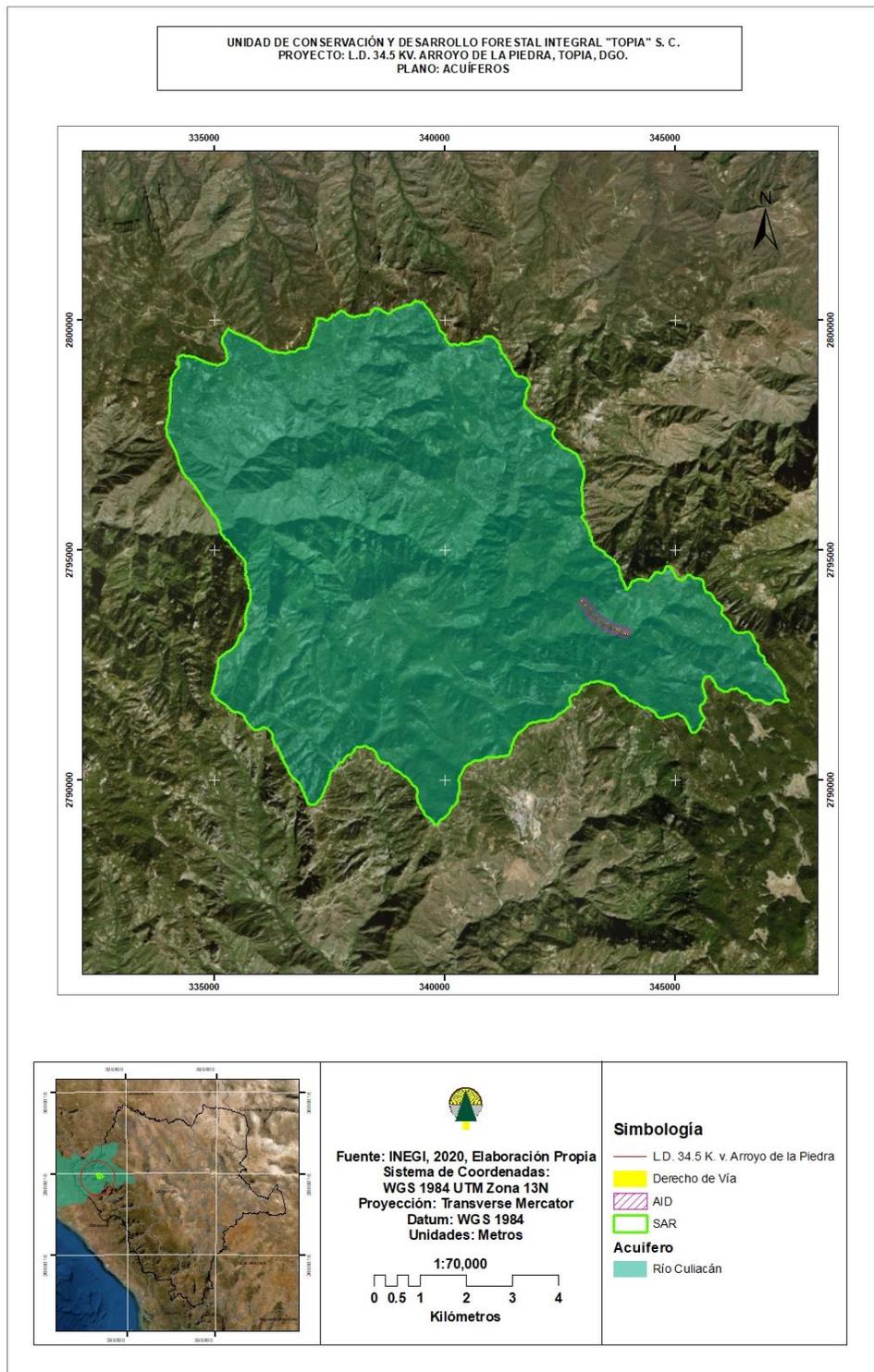
## **VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIÓNES ANTERIORES**

### **VIII.1 FORMATOS DE PRESENTACIÓN**

Se anexa al presente en forma digital las copias correspondientes y previstas en la guía sectorial.

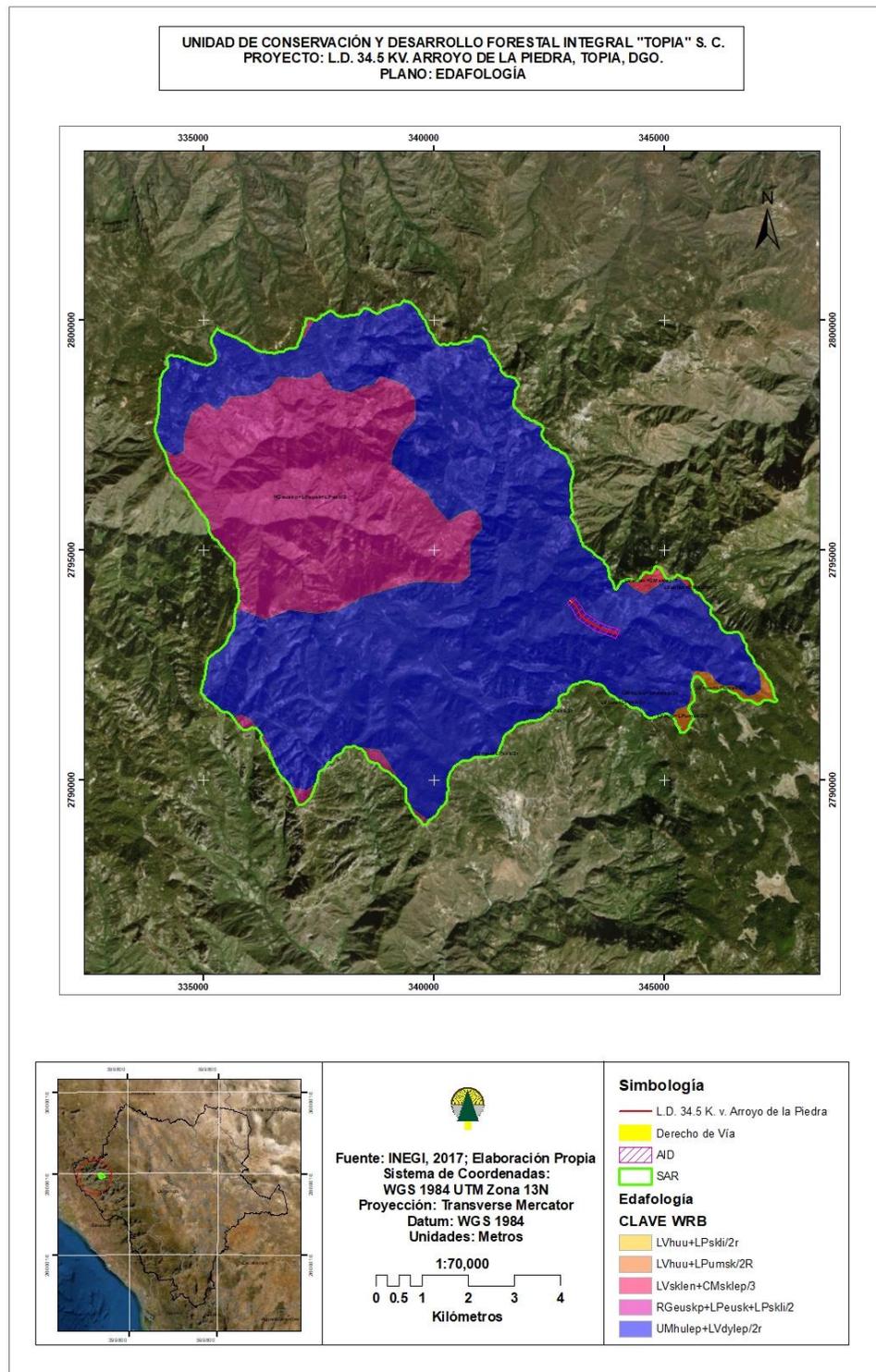
#### **VIII.1.1 PLANOS DEFINITIVOS**

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO: L.D. 34.5 KV “ARROYO DE LA PIEDRA”, MUNICIPIO DE TOPIA, DURANGO**



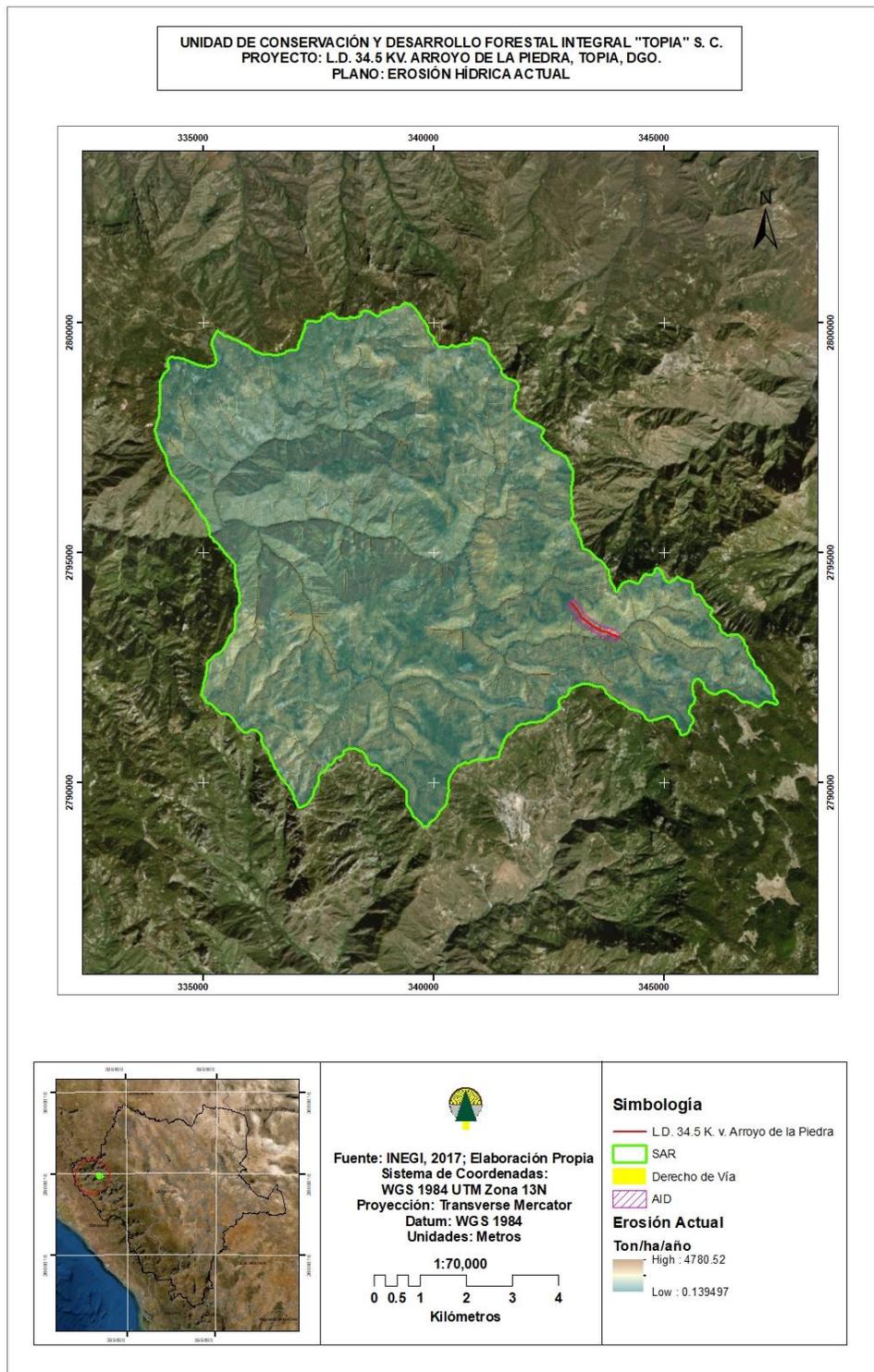
*Figura VIII- 1 ACUÍFEROS*

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO: L.D. 34.5 KV “ARROYO DE LA PIEDRA”, MUNICIPIO DE TOPIA, DURANGO**



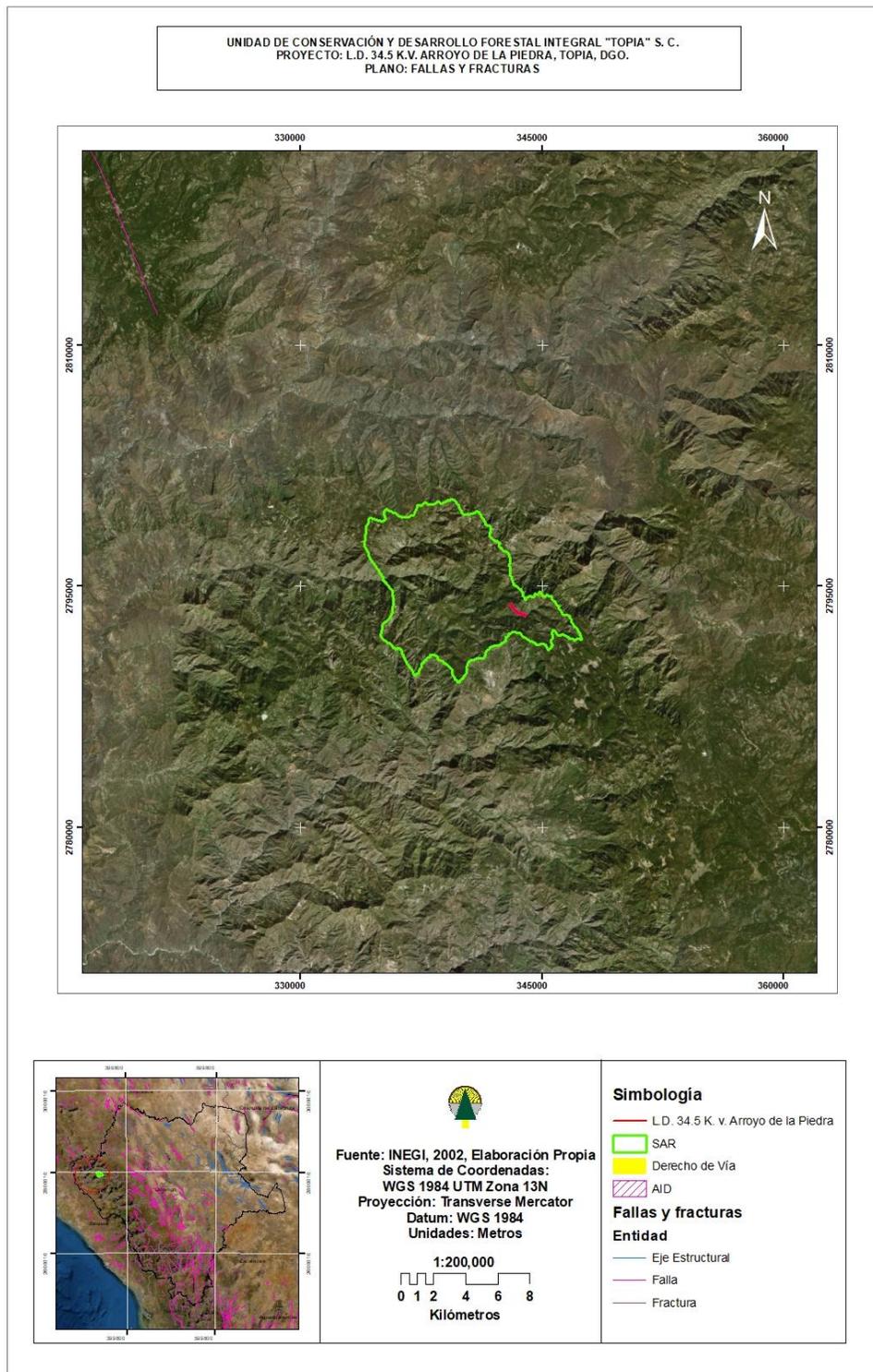
*Figura VIII- 2 EDAFOLOGÍA*

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO: L.D. 34.5 KV “ARROYO DE LA PIEDRA”, MUNICIPIO DE TOPIA, DURANGO**



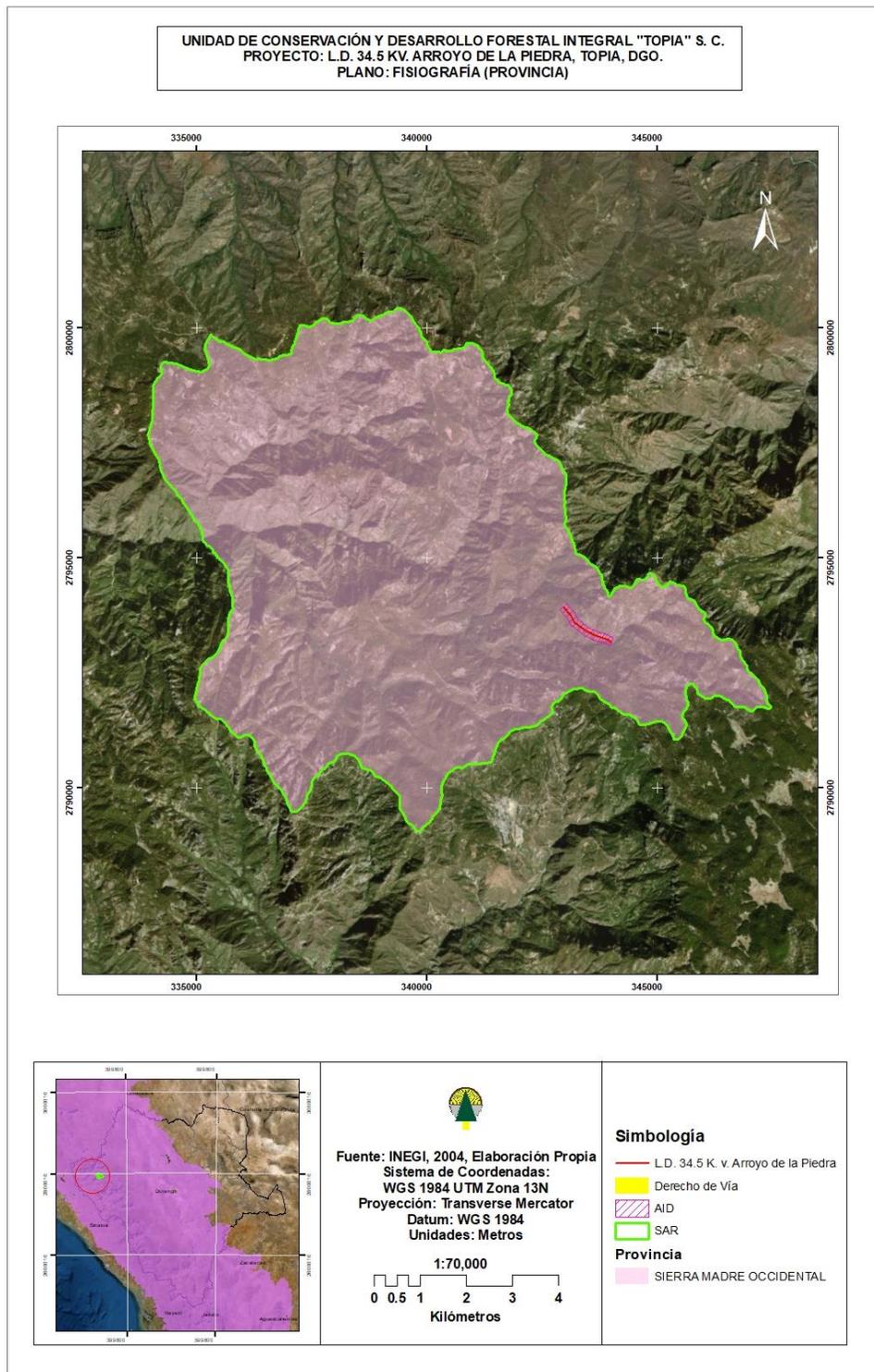
*Figura VIII- 3 EROSIÓN*

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO: L.D. 34.5 KV “ARROYO DE LA PIEDRA”, MUNICIPIO DE TOPIA, DURANGO**



*Figura VIII- 4 FALLAS Y FRACTURAS*

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO: L.D. 34.5 KV “ARROYO DE LA PIEDRA”, MUNICIPIO DE TOPIA, DURANGO**



*Figura VIII- 5 FISIOGRAFÍA*

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO: L.D. 34.5 KV "ARROYO DE LA PIEDRA", MUNICIPIO DE TOPIA, DURANGO**

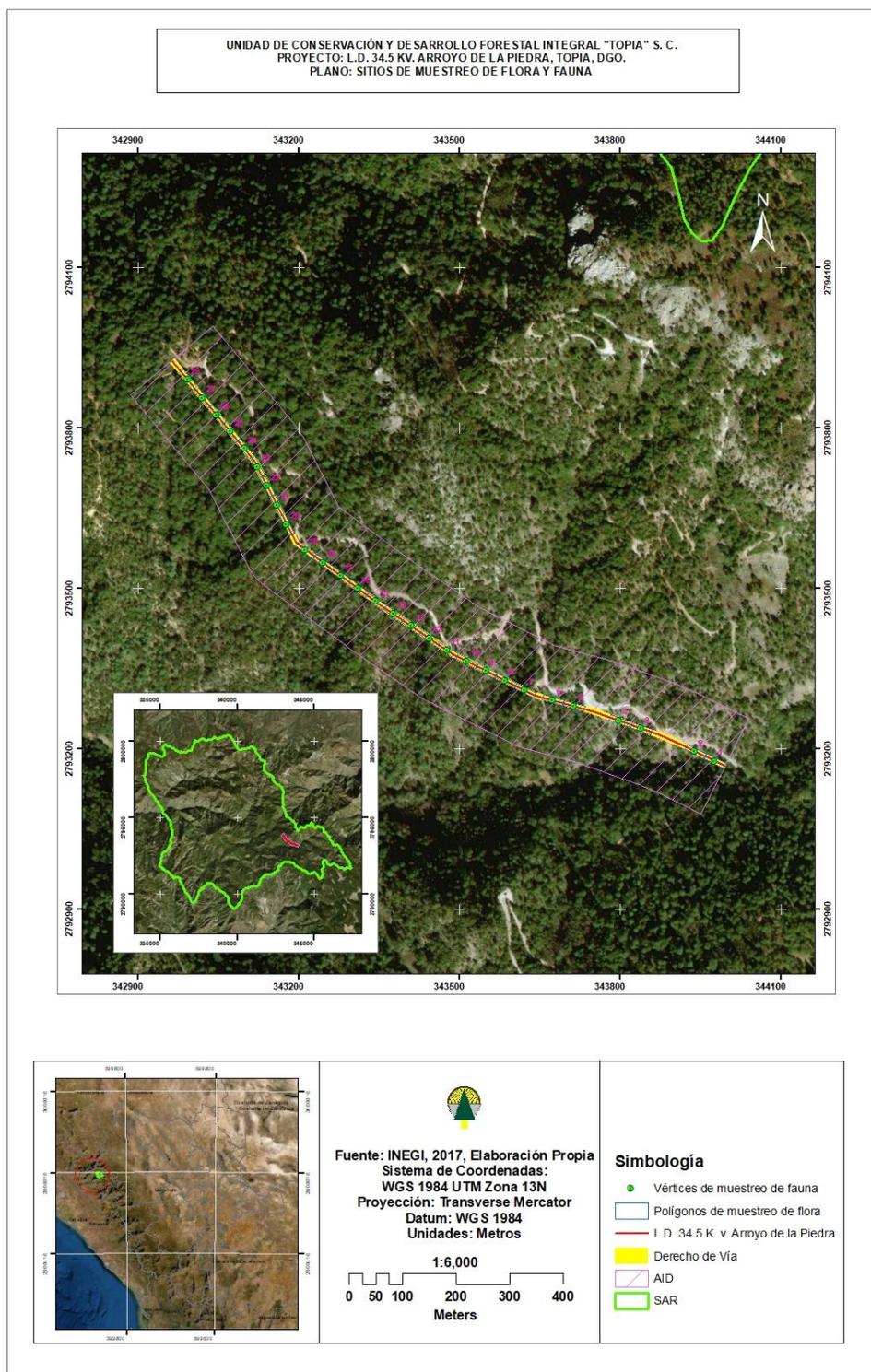
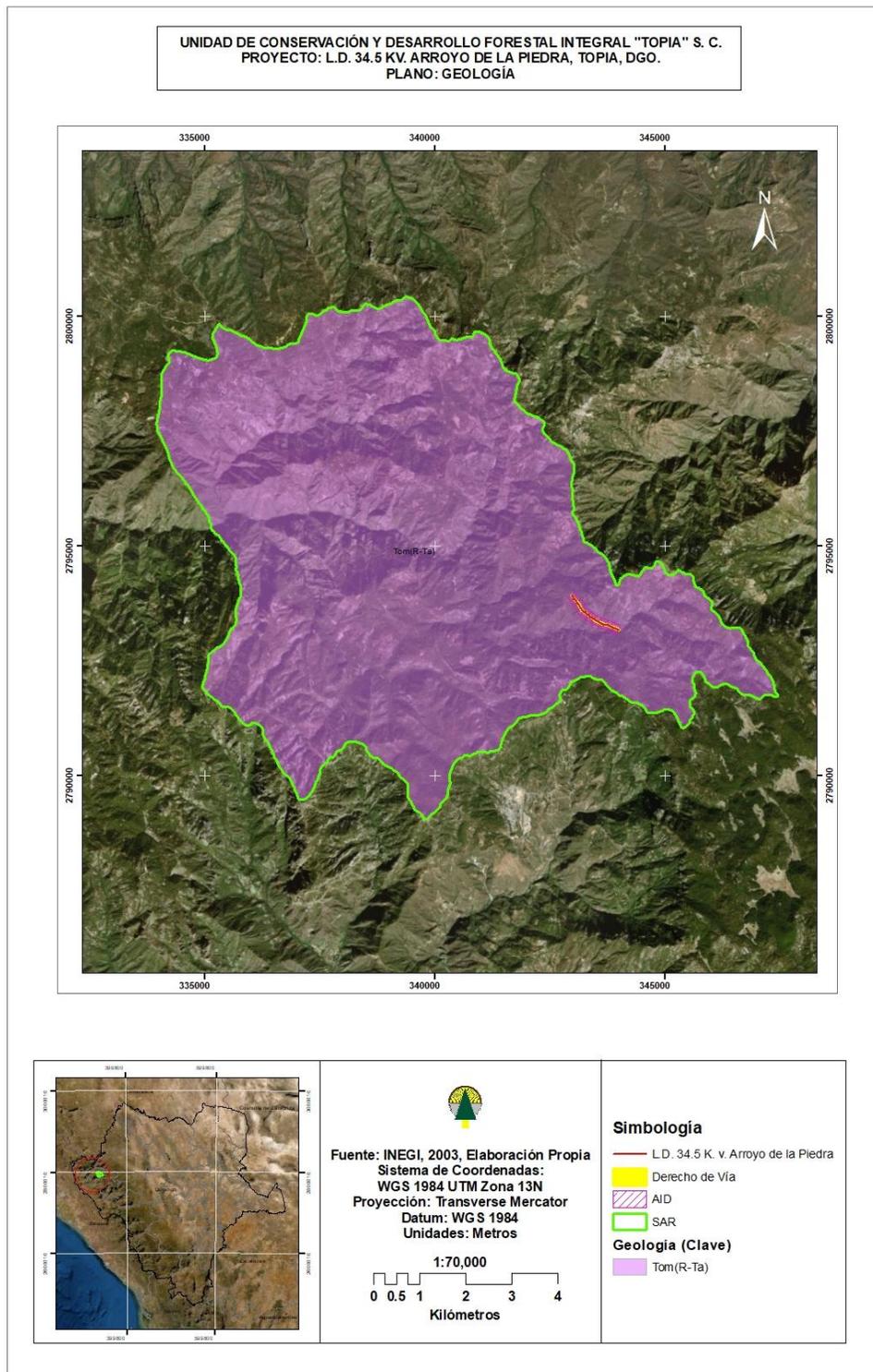


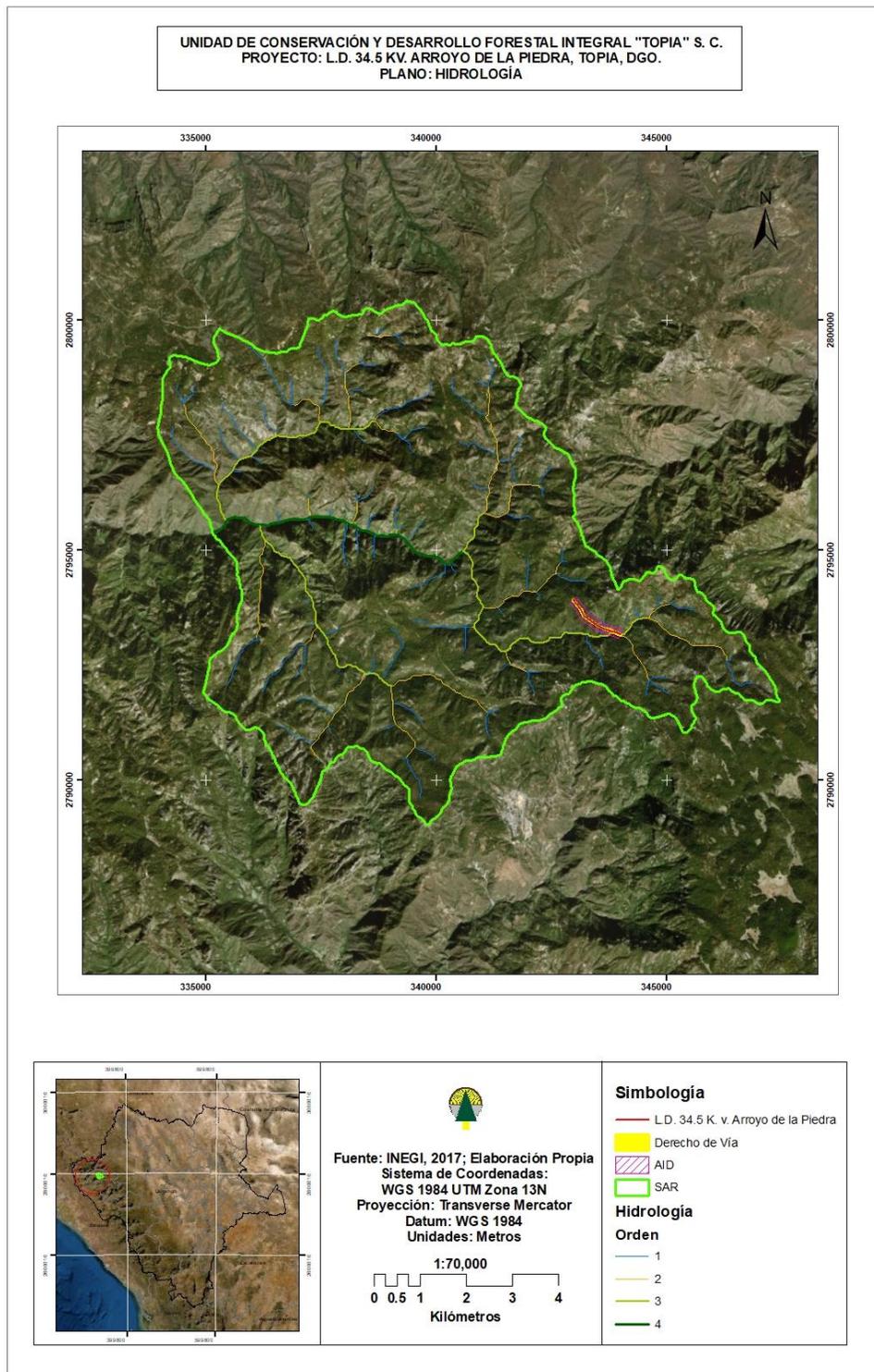
Figura VIII- 6 MUESTREO DE FLORA Y FAUNA

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO: L.D. 34.5 KV "ARROYO DE LA PIEDRA", MUNICIPIO DE TOPIA, DURANGO**



*Figura VIII- 7 GEOLOGÍA*

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO: L.D. 34.5 KV “ARROYO DE LA PIEDRA”, MUNICIPIO DE TOPIA, DURANGO**



*Figura VIII- 8 HIDROLOGÍA*

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO: L.D. 34.5 KV "ARROYO DE LA PIEDRA", MUNICIPIO DE TOPIA, DURANGO**

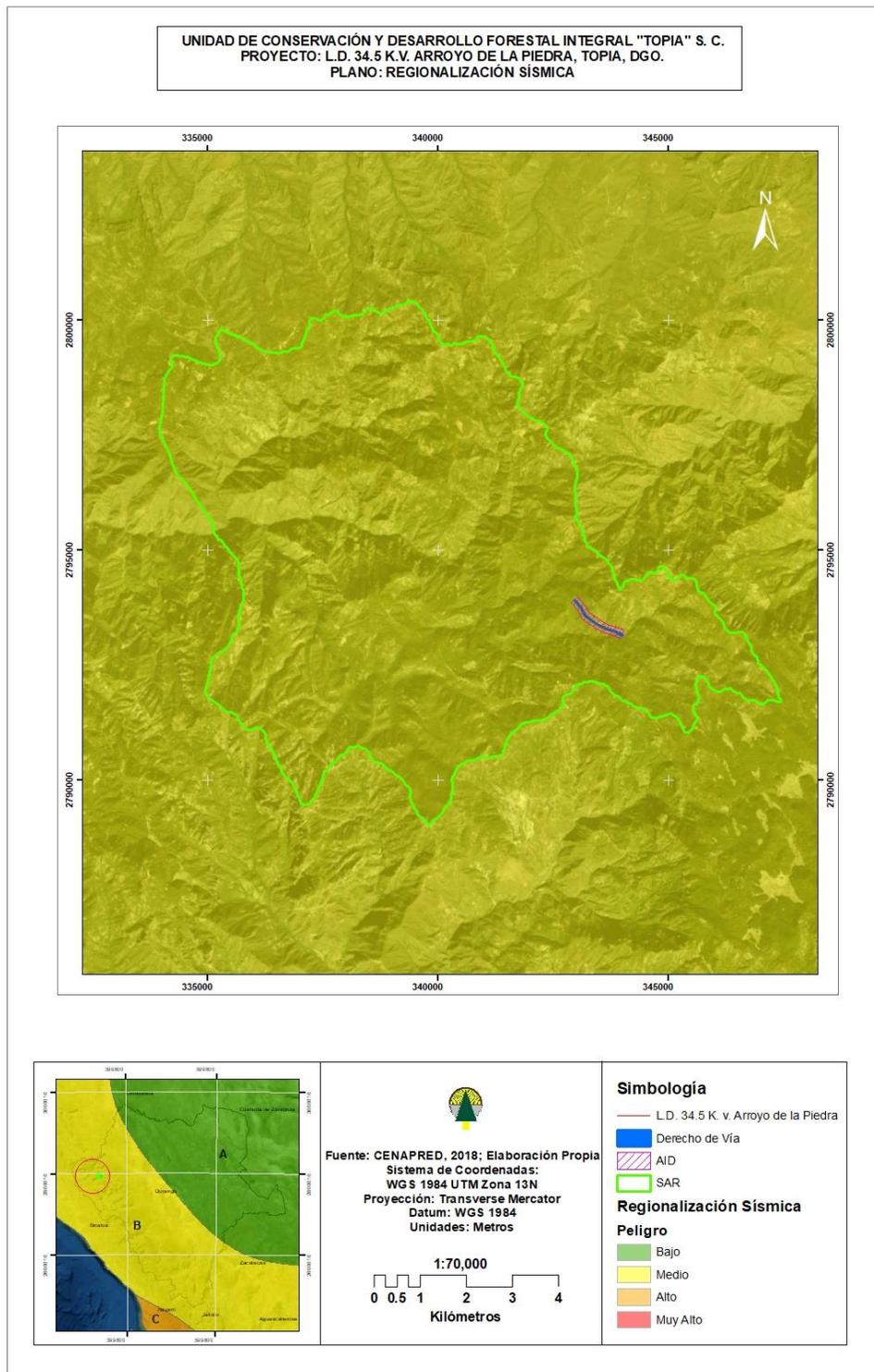
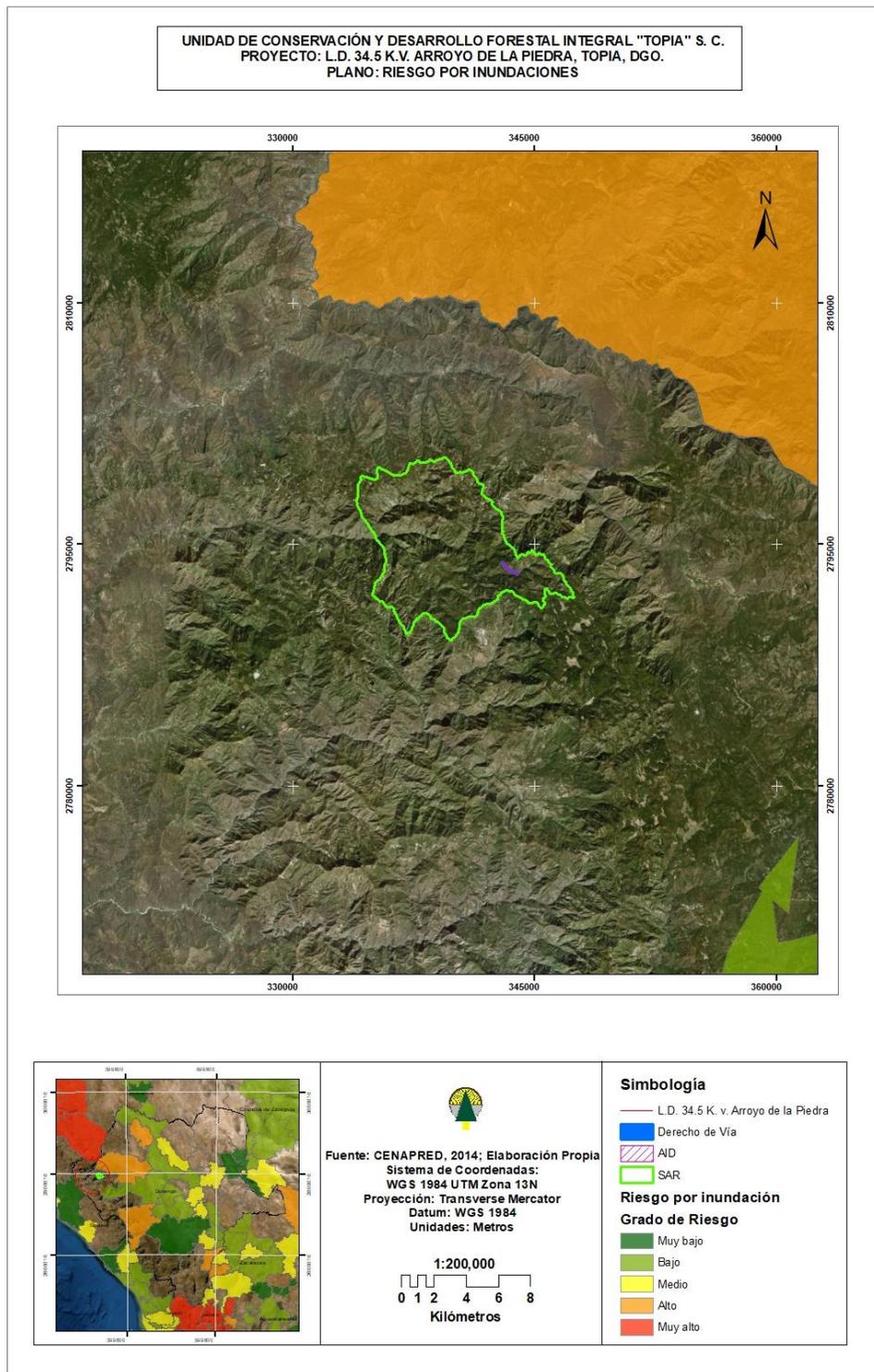


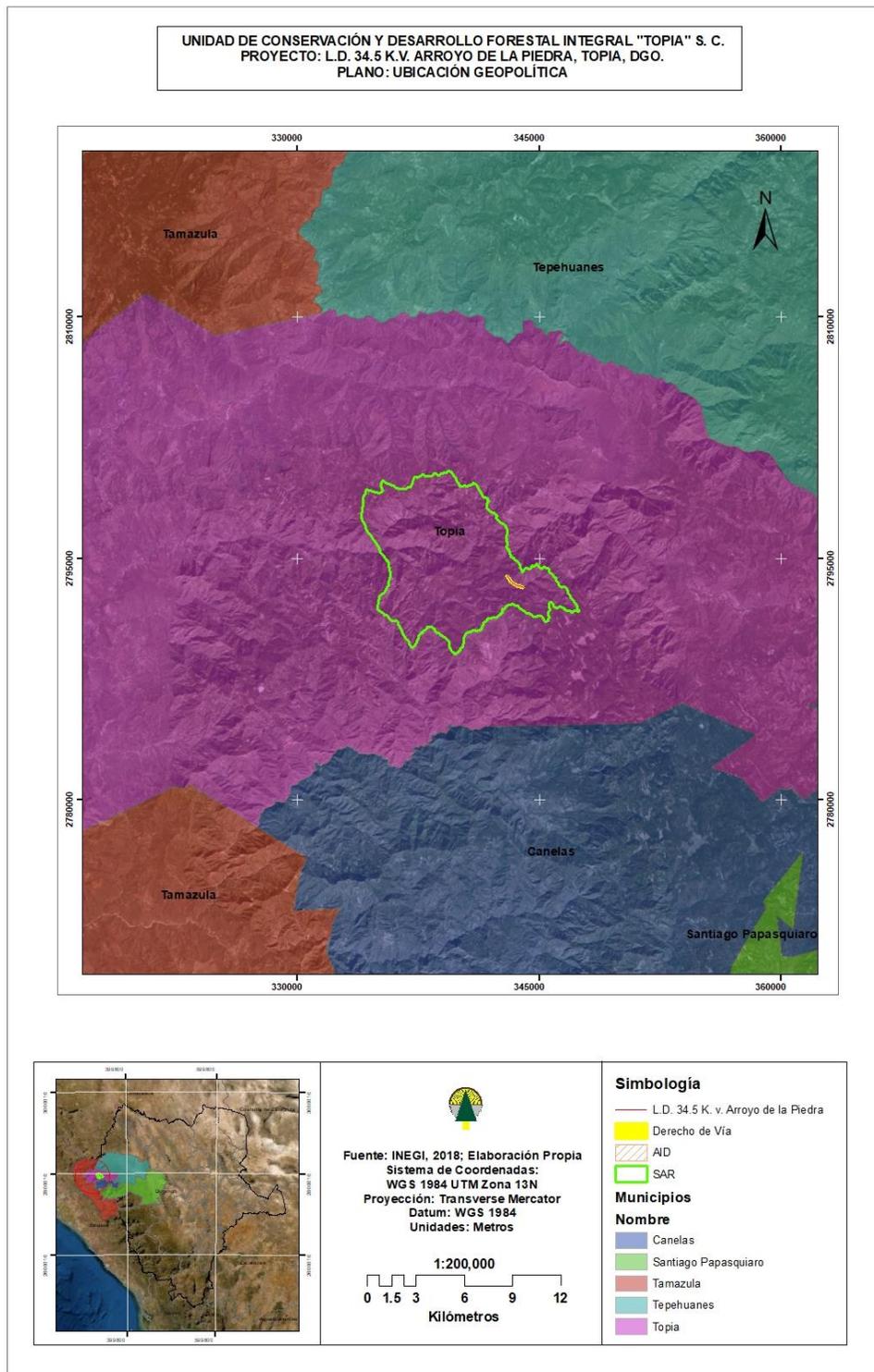
Figura VIII- 9 REGIÓN SISIMICA

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO: L.D. 34.5 KV “ARROYO DE LA PIEDRA”, MUNICIPIO DE TOPIA, DURANGO**



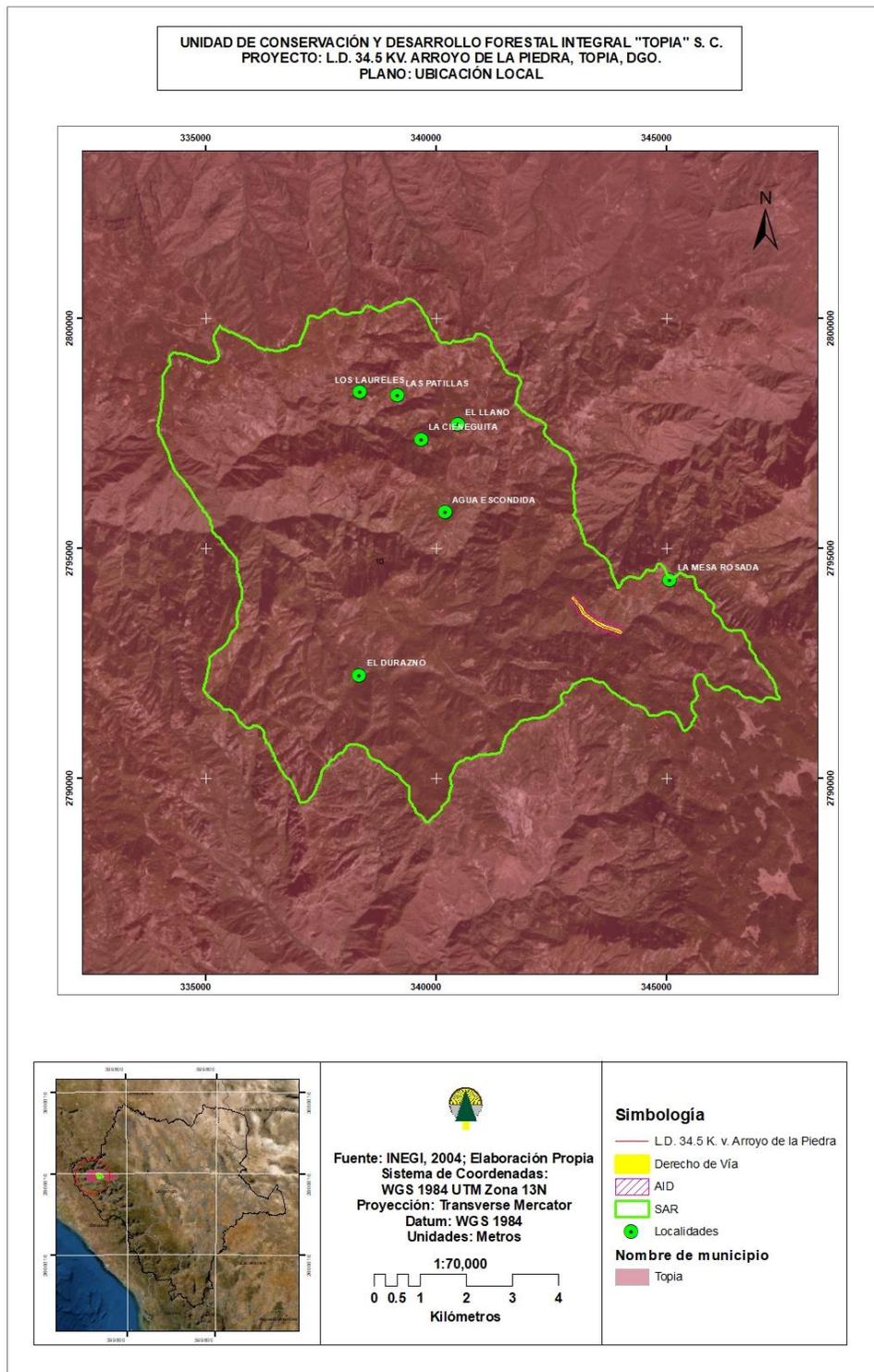
*Figura VIII- 10 RIESGO POR INUNDACIONES*

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO: L.D. 34.5 KV "ARROYO DE LA PIEDRA", MUNICIPIO DE TOPIA, DURANGO**



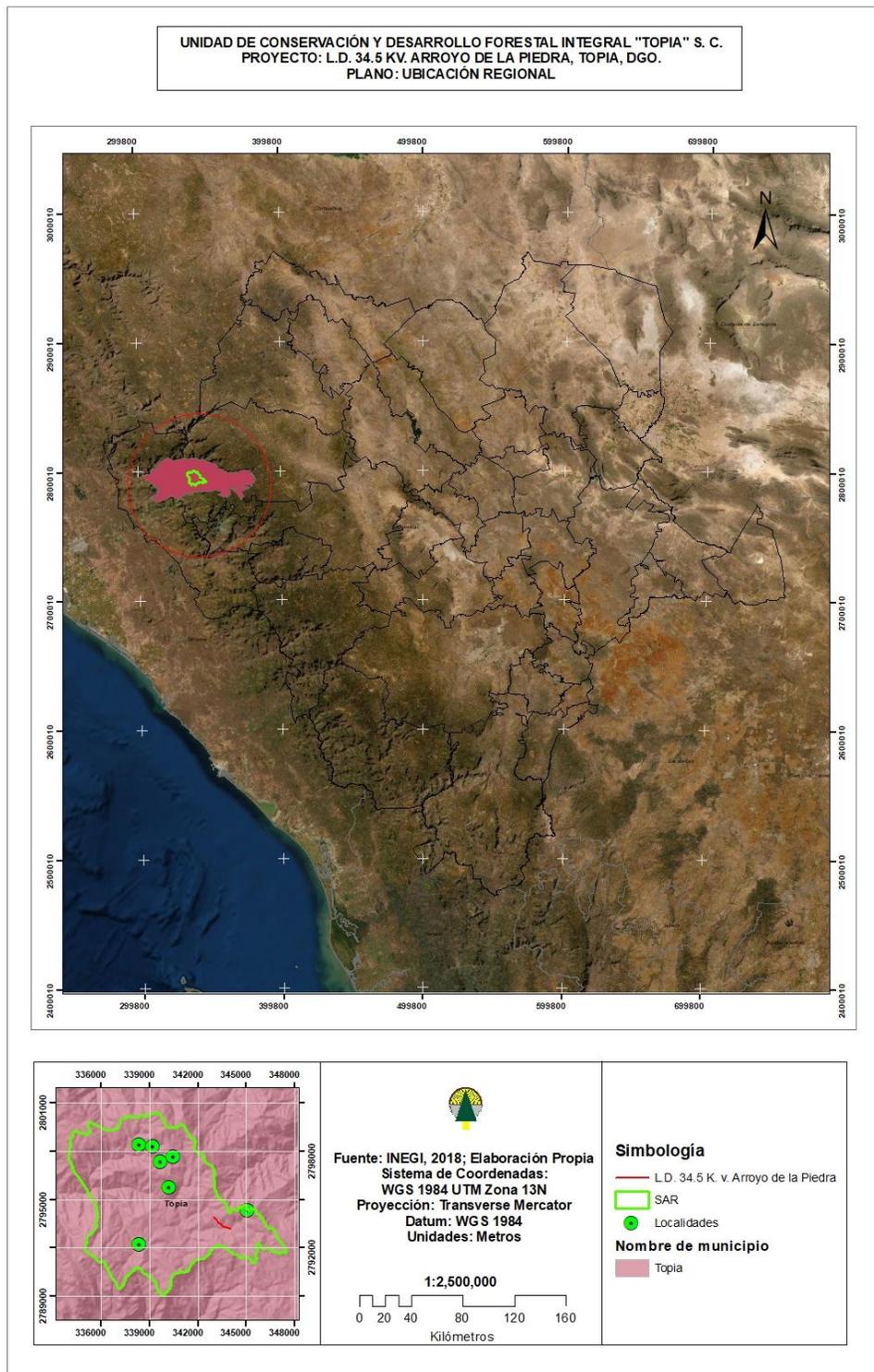
*Figura VIII- 11 UBICACIÓN GEOPOLITICA*

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO: L.D. 34.5 KV "ARROYO DE LA PIEDRA", MUNICIPIO DE TOPIA, DURANGO**



*Figura VIII- 12 UBICACIÓN DE ACUERDO A LAS LOCALIDADES*

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO: L.D. 34.5 KV “ARROYO DE LA PIEDRA”, MUNICIPIO DE TOPIA, DURANGO**



*Figura VIII- 13 UBICACIÓN LOCAL*

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO: L.D. 34.5 KV “ARROYO DE LA PIEDRA”, MUNICIPIO DE TOPIA, DURANGO**

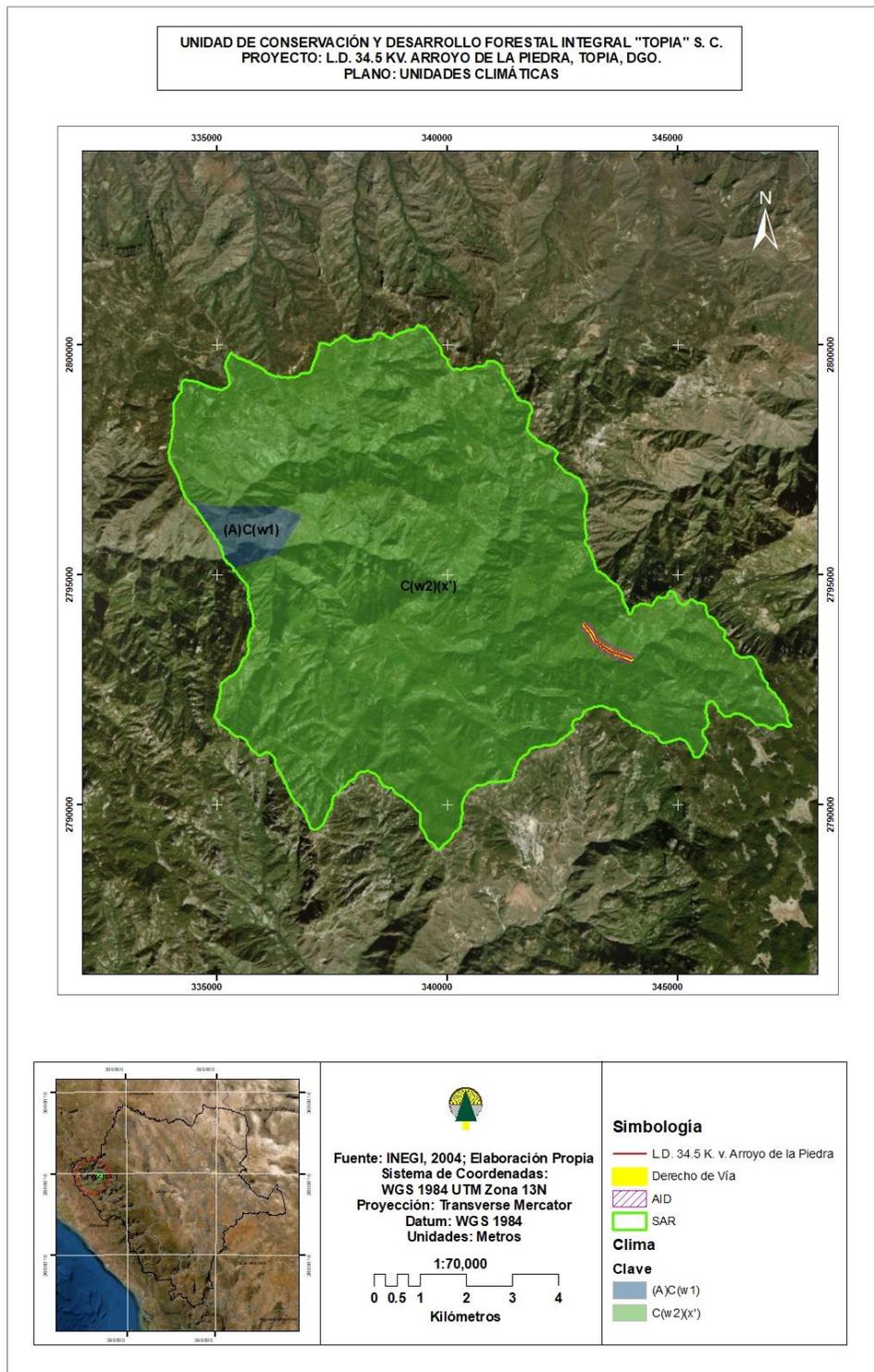
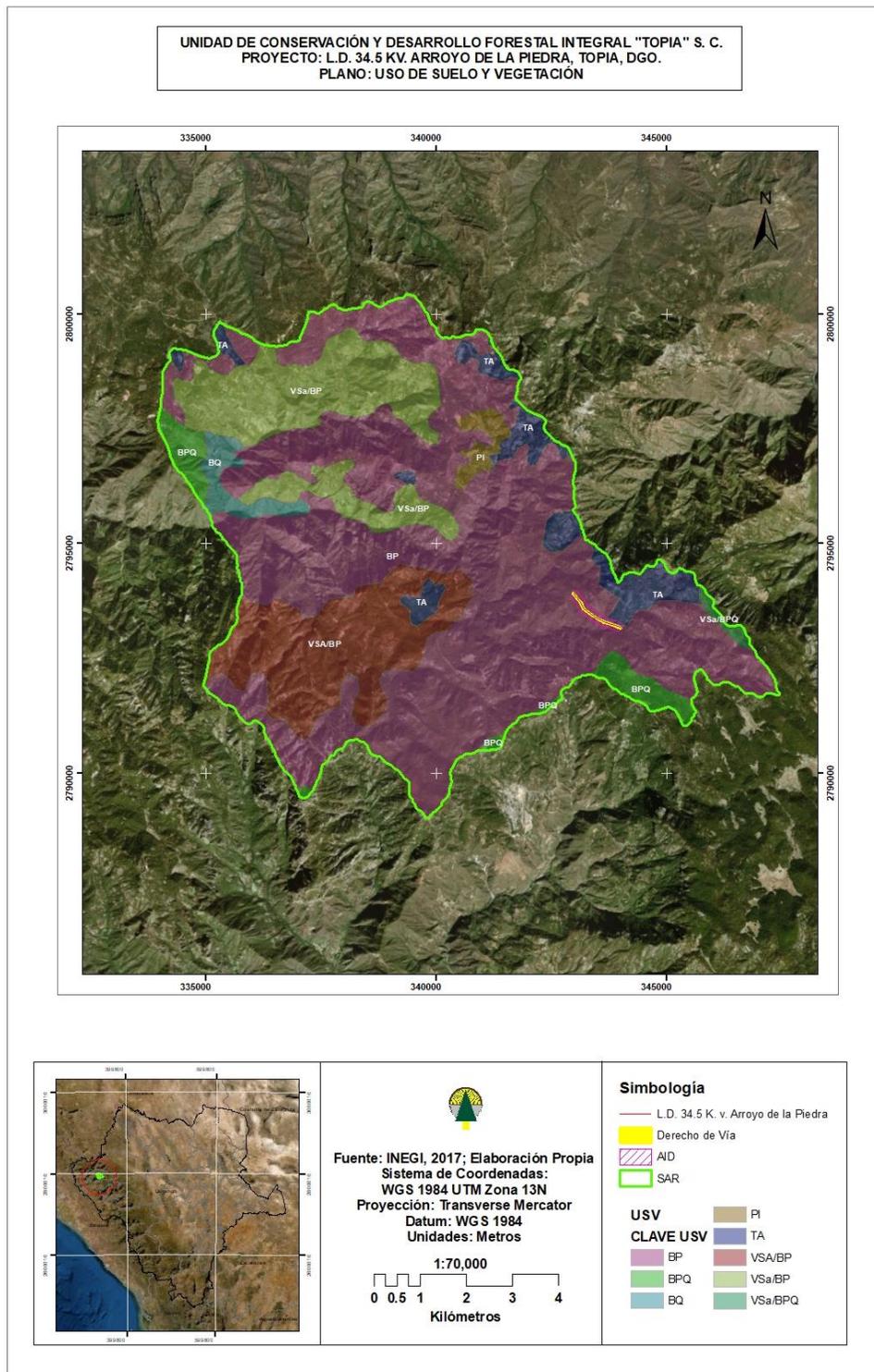


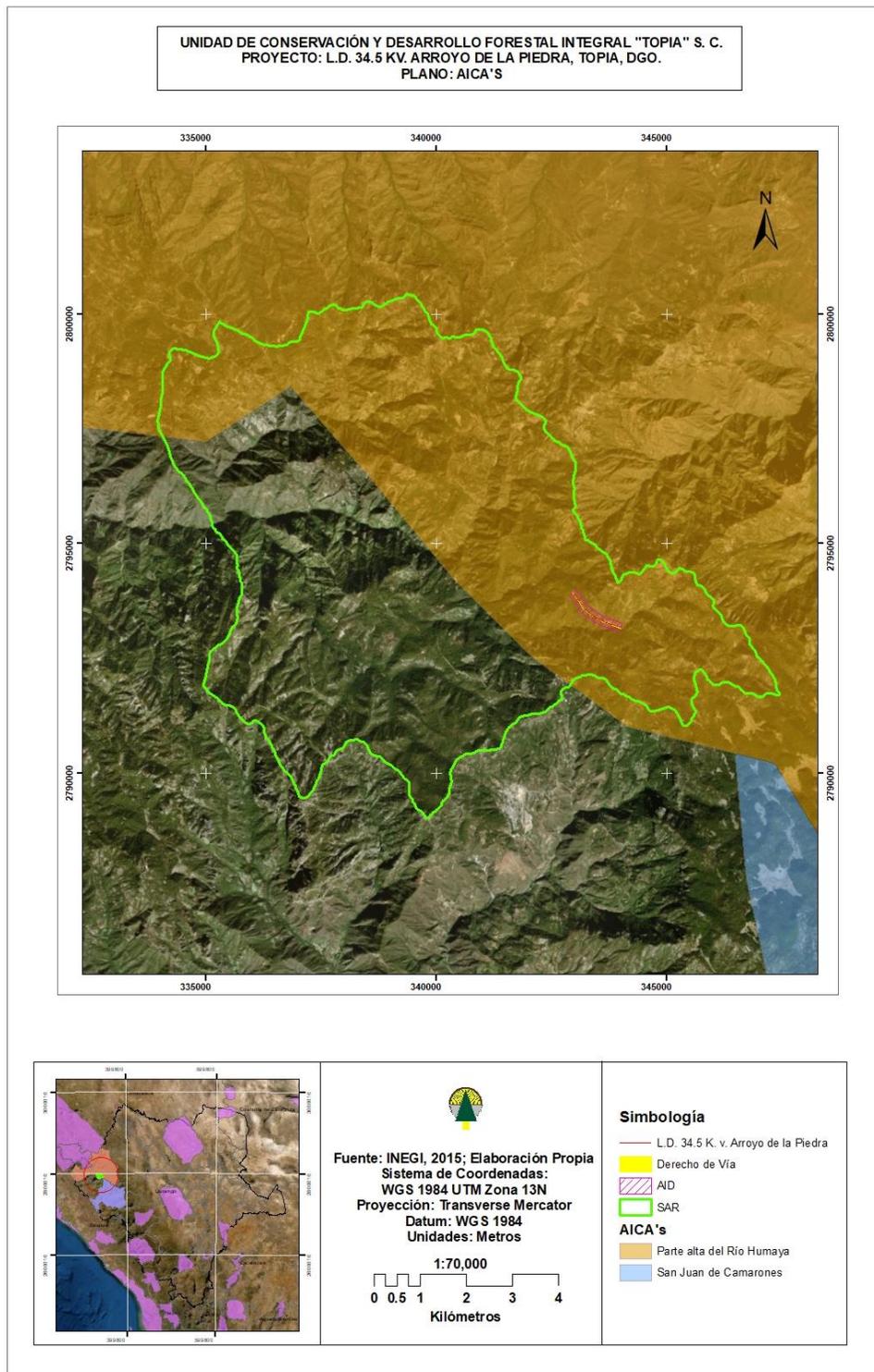
Figura VIII- 14 CLIMAS

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO: L.D. 34.5 KV “ARROYO DE LA PIEDRA”, MUNICIPIO DE TOPIA, DURANGO**



*Figura VIII- 15 USO DE SUELO Y TIPO DE VEGETACIÓN*

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO: L.D. 34.5 KV "ARROYO DE LA PIEDRA", MUNICIPIO DE TOPIA, DURANGO**



*Figura VIII- 16 AICA'S*

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO: L.D. 34.5 KV “ARROYO DE LA PIEDRA”, MUNICIPIO DE TOPIA, DURANGO**

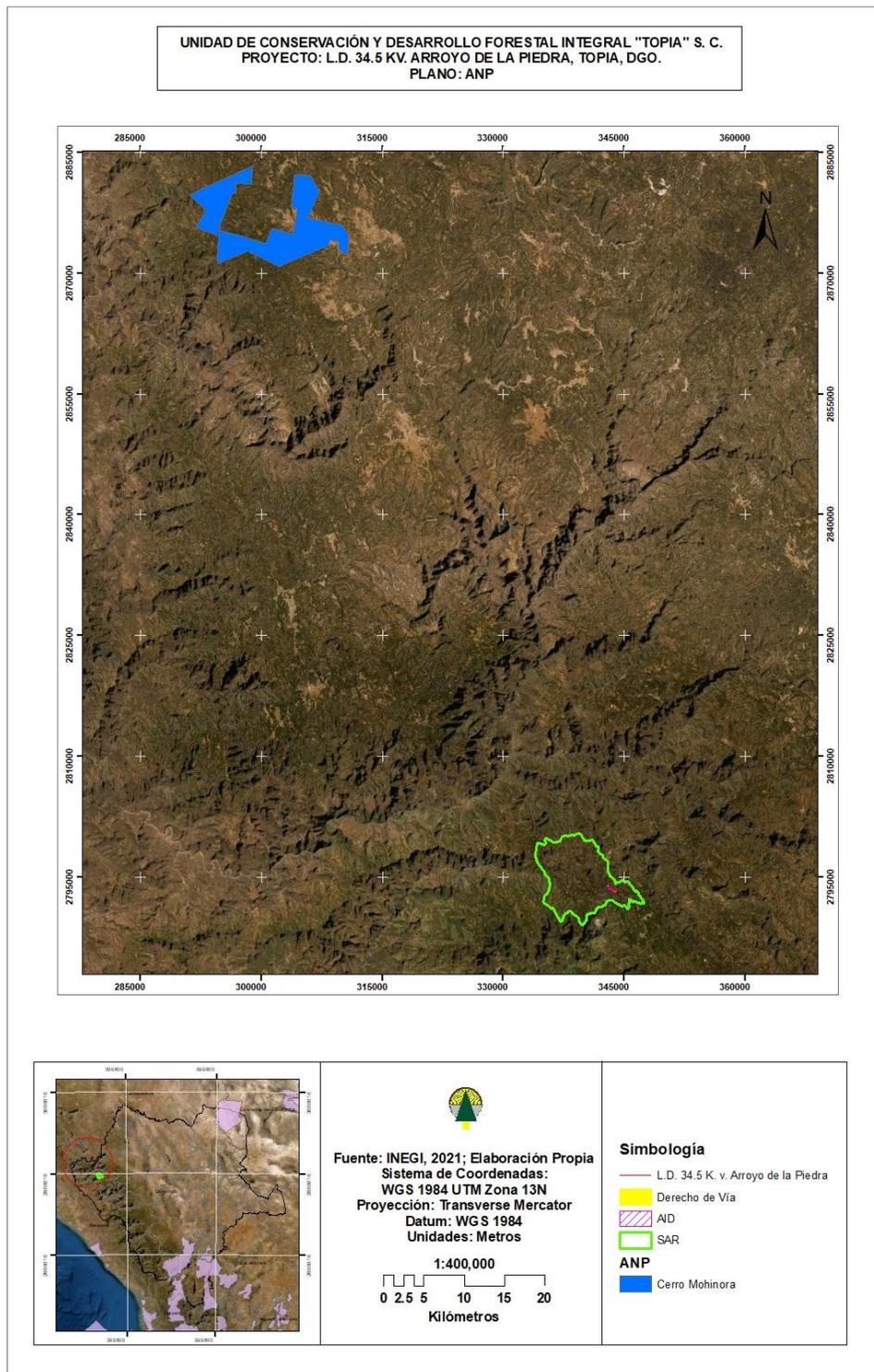


Figura VIII- 17 ANP'S

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO: L.D. 34.5 KV “ARROYO DE LA PIEDRA”, MUNICIPIO DE TOPIA, DURANGO**

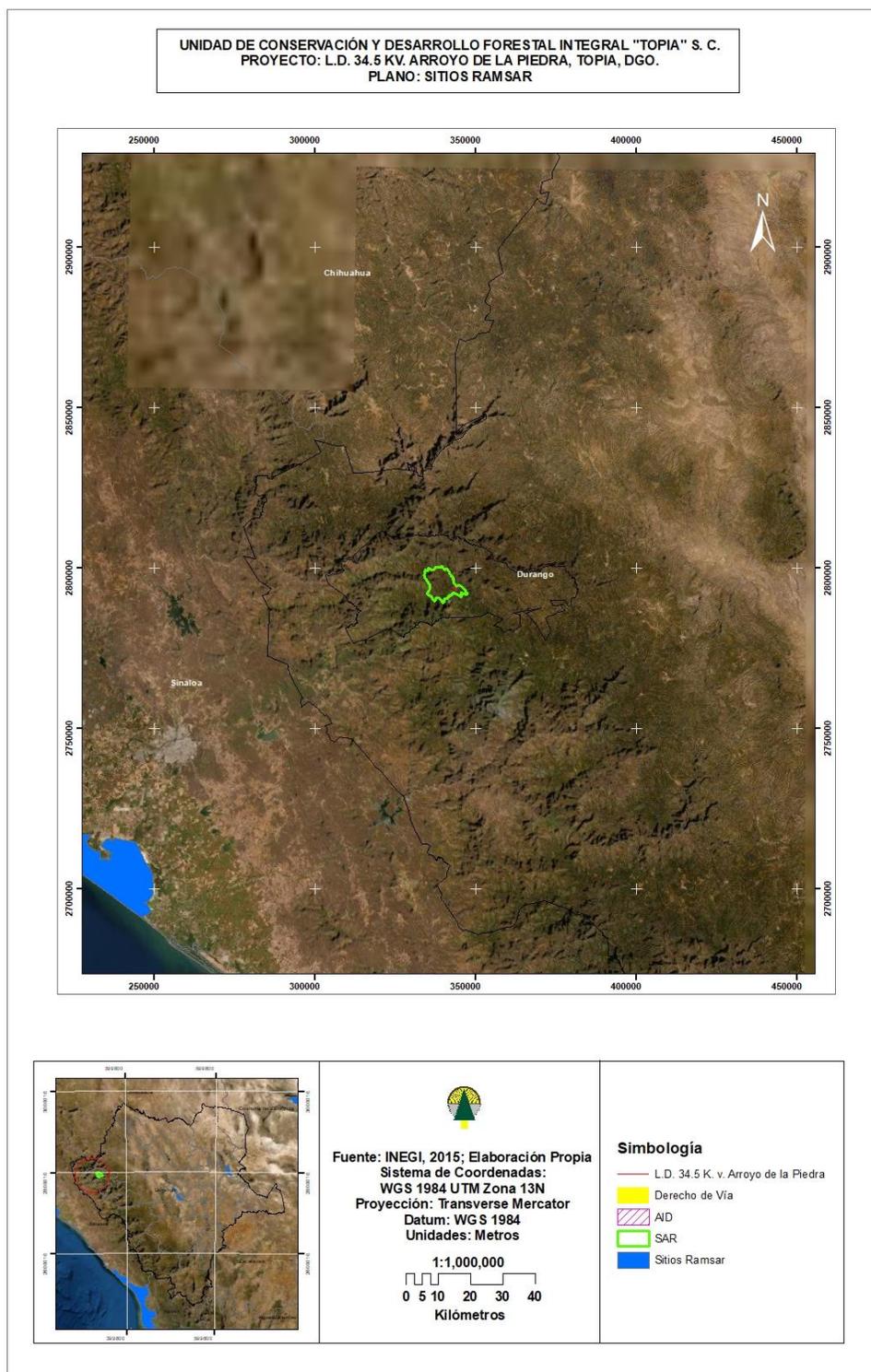


Figura VIII- 18 RAMSAR

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO: L.D. 34.5 KV "ARROYO DE LA PIEDRA", MUNICIPIO DE TOPIA, DURANGO**

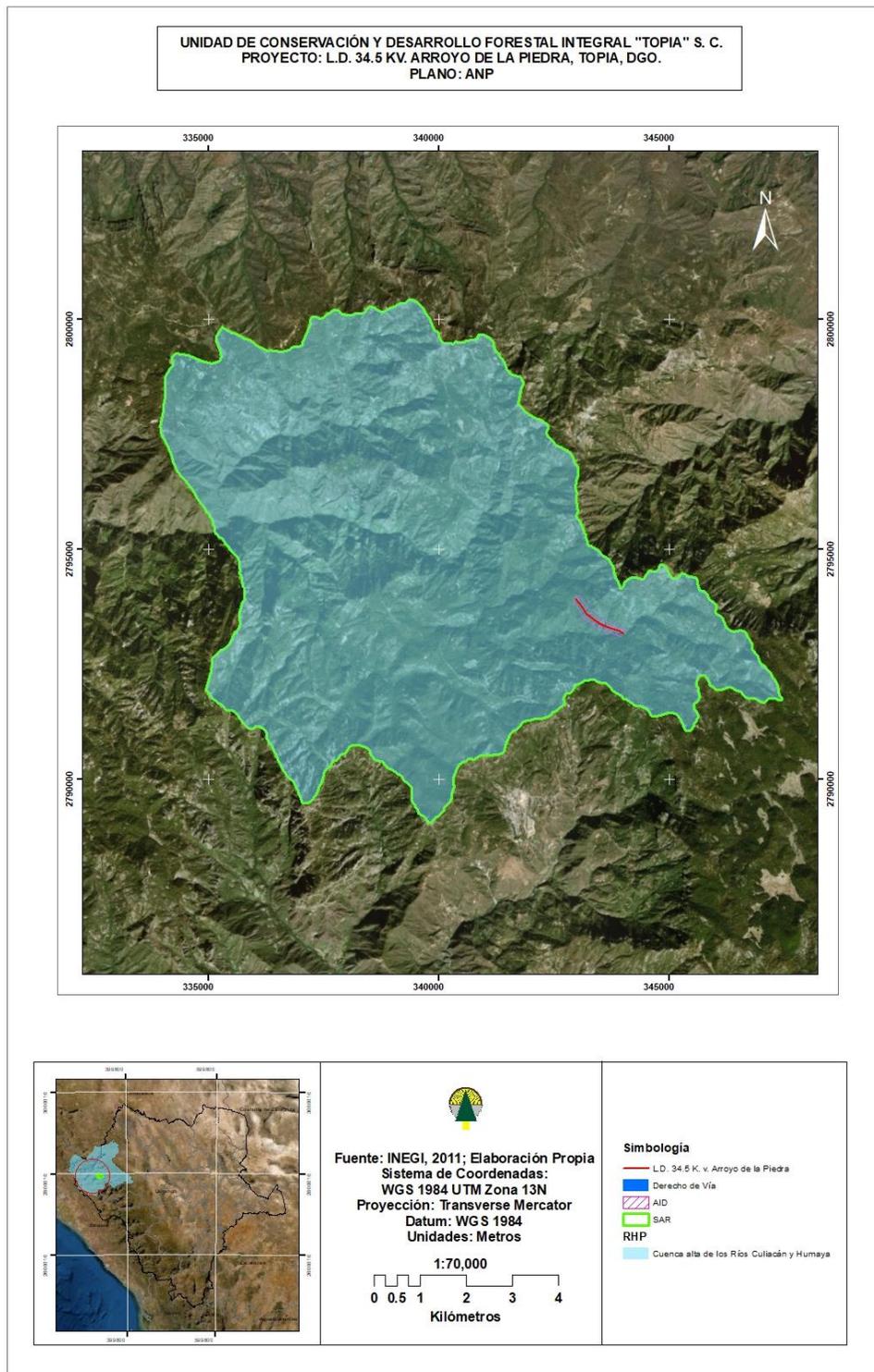


Figura VIII- 19 RHP'S

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO: L.D. 34.5 KV “ARROYO DE LA PIEDRA”, MUNICIPIO DE TOPIA, DURANGO**

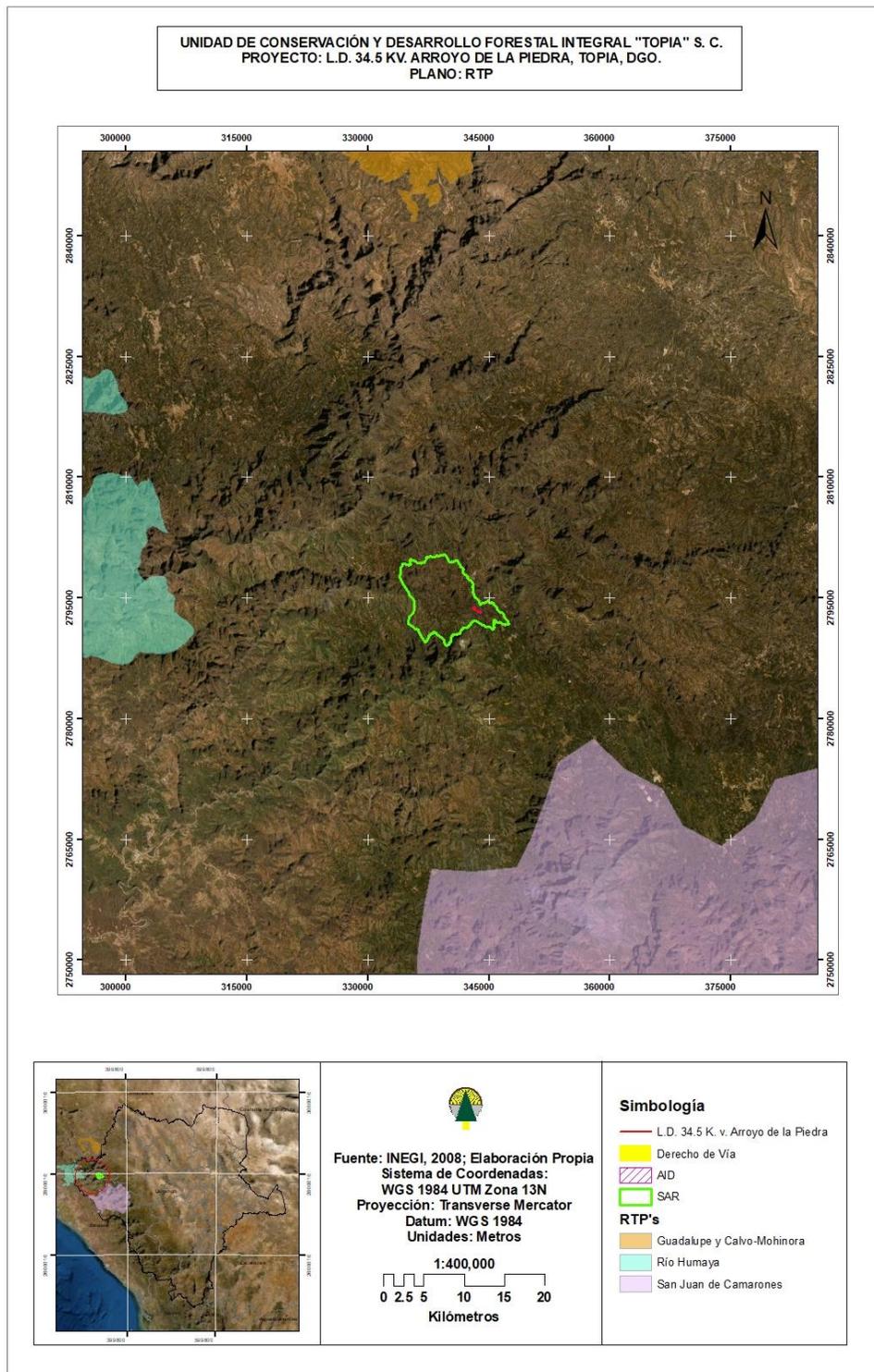


Figura VIII- 20 RTP'S

### VIII.1.2 FOTOGRAFÍAS











*Figura VIII- 21 CONDICIONES ENCONTRADAS EN EL SA Y AID*













*Figura VIII- 22 CONDICIONES DEL AP*

### **VIII.1.3 VIDEOS**

No se presentan video grabaciones

### **VIII.2 OTROS ANEXOS**

Planos temáticos  
Programa de reforestación  
Comprobantes del pago de derechos y  
Documentación del responsable técnico (RFN).

### **VIII.3 GLOSARIO DE TÉRMINOS**

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

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

**Beneficioso o perjudicial.** Positivo o negativo.

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

**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.

**Naturaleza del impacto.** Se refiere al efecto benéfico o adverso de la acción sobre el ambiente.

**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.

**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.

**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 ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

**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.

**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.

**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.

**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 sucesionales del ecosistema.

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

## **ANEXO. MÉTODOS PARA LA IDENTIFICACIÓN, PREDICCIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES**

Se anexa en formato digital la matriz de la metodología empleada para la evaluación.

## **BIBLIOGRAFÍA**

CANTER, W. LARRY. 1999, Manual de Evaluación de Impacto Ambiental, Técnicas para la elaboración de estudios de impacto, Trad, Español E. I. et. al. Mc.Graw-HILL/INTERAMERICANA DE ESPAÑA. 841 p.

COLEGIO DE POSTGRADUADOS. 1992. **Manual de Conservación del Suelo y del Agua**. SARH-Colegio de Postgraduados. Chapingo, Méx. 248 p.

FFOLLIO, P.F. 1991. **Instrumentación y mediciones en cuencas hidrográficas**. Convenio Internacional de Apoyo y Entendimiento para el manejo integral, múltiple y sostenido de Recursos Naturales Renovables. Boletín Técnico No. 3. Durango, México. p. 10.

LINSLEY, K.R. *et. al.* 1986. **Hidrología para ingenieros**. Segunda Edición. Mc Graw-Hill. México. pp. 66-67.

COTECOTA-SARH. 1979. Tipos de Vegetación, Sitios de Productividad Forrajera y Coeficientes de Agostadero. Memoria Durango. Comisión Técnica Consultiva para la Determinación Regional de los Coeficientes de Agostadero – Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. 200 p.

INEGI. 2020 Durango. Resultados definitivos del Censo General de población y vivienda Instructivos técnicos para la prevención y mitigación de impactos ambientales generados por los aprovechamientos forestales sobre los recursos forestales y sus asociados.

Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable 2003

Reglamento de la Ley Forestal

Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente

Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente

- <http://www.semarnat.gob.mx/nl/fse.shtml>
- <http://www.conafor.gob.mx>
- <http://www.inegi.org.mx>

