MANIFIESTO AL IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

Proyecto:

Camino San Ramón – Taspana, Municipio de Canelas, Dgo.

Sector: Cambio de Uso de Suelo.

SEMARNAT

Santiago Papasquiaro Durango; Julio de 2018

SECRETARÍA DE GESTIÓN PARA LA PROTECCIÓN AMBIENTAL
DIRECCIÓN GENERAL DE LA FEDERACIÓN Y DESCENTRALIZACIÓN DE SERVICIOS FORESTALES Y DE SUELOS.

1	LUGAR Y FECHA**: En la Ciudad de Santiago Papasquiaro, Dgo 11 de Julio de 2018**		
2	DELEGACIÓN DE LA SEMARNAT EN EL ESTADO DE: **DURANGO**		
3	NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL SOLICITANTE: **Minera Mexicana La Ciénega S.A. de C.V.,** por conducto de su Representante legal: **Ing. Cesar Ortega Arriaga.**		
4	DOMICILIO FISCAL**: Calle Guadalupe Patoní 333-A**	5	COLONIA: **Col. Del Maestro**
6	LOCALIDAD: **DURANGO.**	7	MUNICIPIO**: DURANGO.**
8	ESTADO: **DURANGO**	9	CODIGO POSTAL: **34,000**
10	TELEFONO: **01-(618)-818-33-44**		
11	TIPO DE AUTORIZACIÓN REQUERIDA: **AUTORIZACIÓN DEL MANIFIESTO AL IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR DEL PROYECTO "CAMINO SAN RAMON – TASPANA, EN EL MUNICIPIO DE CANELAS", DGO.**		

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

(1) EJIDOS Y COMUNIDADES

ATENTAMENTE:

ING. CESAR ORTEGA ARRIAGA

ASUNTO: Se solicita autorización del Manifiesto al Impacto Ambiental modalidad Particular del **Proyecto: Camino San Ramón- Taspana, Municipio de Canelas, Durango.**

En la ciudad de Durango, Dgo.,
A 11 de Julio de 2018

L.A.E. RICARDO EDMUNDO KARAM VON BERTRAB
Delegado Federal de La SEMARNAT en
El Estado de Durango, Dgo.

Adjunto a la presente envió a Usted la documentación para solicitar la autorización en Materia de Impacto Ambiental del Proyecto: **Camino San Ramón- Taspana, Municipio de Canelas, Durango.**, con fundamento en los artículos 5 fracción X, 28 fracción VII, y 30 de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y artículos 4 fracción I, 5 inciso O), del Reglamento de la LGEEPA en materia de impacto ambiental, por lo cual anexamos la siguiente documentación:

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

Así mismo aprovechamos la ocasión para notificar el domicilio para oír y recibir notificaciones en la ciudad de Durango es en **Calle Guadalupe Patoní 333-A, Colonia Del Maestro, Durango, Dgo.**, o a los **teléfonos 01-618-818-33-44, 01-674-104-00-32.**

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

ATENTAMENTE

ING. CESAR ORTEGA ARRIAGA
Representante Legal

ING. CESAR ENRIQUE VILLA ARELLANO
Responsable Técnico

En la Ciudad de Durango, Dgo.

L.A.E. RICARDO EDMUNDO KARAM VON BERTRAB
Delegado Federal de La SEMARNAT en
El Estado de Durango, Dgo.

P R E S E N T E.

Por medio de la presente declaro bajo protesta de decir verdad, que los resultados y Análisis que se obtuvieron Para el **MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL** del proyecto de Cambio de Uso de Suelo "**Camino San Ramón- Taspana, Municipio de Canelas, Durango,** fue a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación, así como los métodos, técnicas y metodologías sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales adversos que resulten de este proyecto.

PROTESTO LO NECESARIO

A los 11 días del mes de Julio de 2018.

_____

Ing. Cesar Enrique Villa Arellano

Responsable Técnico de la Elaboración del MIAP.

ÍNDICE

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO 1

I.1 DATOS GENERALES DEL PROYECTO 1
I.1.1 Nombre del proyecto 1
I.1.2 Ubicación del proyecto 1
I.1.3 Duración del proyecto 2
I.2 DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE 2
I.2.1 Nombre o razón social 2
I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes (RFC) 2
I.2.3 Nombre y Cargo del Representante Legal 2
I.2.4 Dirección del Promovente para recibir u oír notificaciones 2
I.2.5 Nombre del responsable técnico del estudio 2

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 3

II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO 3
II.1.1 Objetivos y justificación 3
II.1.2 Antecedentes 5
II.1.3 Ubicación física y dimensiones del proyecto 6
II.1.4 Inversión requerida 26
II.1.5 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos 27
II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO 29
II.2.1 Programa de trabajo 30
II.2.2 Representación gráfica regional 30
II.2.3 Representación gráfica local 31
II.2.4 Dimensiones del proyecto 32
II.2.5 Características del área del proyecto 33
II.2.6 Programación 33
II.2.7 Estudios de campo y gabinete 34
II.2.8 Preparación del sitio y construcción 35
II.2.9 Etapa de operación y mantenimiento 37
II.2.10 Etapa de abandono del sitio 38
II.2.11 Utilización de explosivos 39
II.2.12 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmosfera 40

III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES EN LA MATERIA Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO. 43

III.1 PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL ESTATAL (POEE) 43
III.2 UBICACIÓN DEL PROYECTO DENTRO DE LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS Y REGIONES PRIORITARIAS PARA LA CONSERVACIÓN 47
III.2.1 Áreas Naturales Protegidas (ANP) 47
III.2.2 Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS) 47
III.2.3 Regiones Terrestres prioritarias (RTP) 48
III.2.4 Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP) 50
III.3 PLAN DE DESARROLLO MUNICIPAL 51
III.4 PLAN DE DESARROLLO ESTATAL 51
III.5 PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 52
III.6 NORMAS OFICIALES MEXICANAS 52
III.7 INSTRUMENTOS NORMATIVOS 55
III.7.1 Leyes: 56
III.7.2 Reglamentos 56

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO 58

IV.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA 58
IV.1.1 Delimitación de Área del Proyecto. 58
IV.2 DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL 61
IV.3 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL 63
IV.3.1 Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SA 64
IV.3.2 Diagnóstico ambiental 97

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES 102

V.1 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS 102
V.1.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales 102
V.1.2 Lista de verificación 104
V.2 CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS 108
V.3 VALORACIÓN DE IMPACTOS 109
V.4 JERARQUIZACIÓN DE LOS IMPACTOS 113
V.4.1 Aire 114
V.4.2 Geoformas 115
V.4.3 Suelo 115
V.4.4 Agua 115
V.4.5 Biota 115
V.4.6 Paisaje 116
V.4.7 Sociedad 116
V.5 CONCLUSIONES 116

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES 117

VI.1 DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMAS DE MEDIDAS DE LA MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL 117
VI.1.1 Medidas preventivas y de mitigación 117
VI.1.2 Descripción de las medidas de remediación. 119
VI.1.1 Descripción de las medidas de rehabilitación. 119
VI.1.2 Descripción de las medidas de compensación 120
VI.1.3 Actividades de mitigación en las diferentes etapas del proyecto 120
VI.2 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL 123

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS 126

VII.1 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO. 126
VII.2 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON EL PROYECTO 126
VII.2.1 Actividades de restauración 127
VII.3 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CONSIDERANDO LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN 138
VII.4 PRONOSTICO AMBIENTAL 138
VII.5 EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS 139
VII.6 CONCLUSIONES 139

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLOGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTENLOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL 140

VIII.1 PRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN 140
VIII.2 CARTOGRAFÍA 140
VIII.3 FOTOGRAFÍAS 140
VIII.4 VIDEOS 140

IX. RESPONSIVA TÉCNICA 141

X. BIBLIOGRAFÍA 142

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO II-1. UBICACIÓN FÍSICA DEL PROYECTO 6
CUADRO II-2. POLÍGONOS PROPUESTOS PARA EL CUS 7
CUADRO II-3. AFECTACIÓN POR COMUNIDAD AFECTADA. 22
CUADRO II-4. COORDENADAS DE LOS PREDIOS INVOLUCRADOS 22
CUADRO II-5. VEGETACIÓN AFECTADA POR TIPO DE ECOSISTEMA 22
CUADRO II-6. VOLUMEN A REMOVER POR PREDIO AFECTADO DN > 10 CM 22
CUADRO II-7. COSTO DE REGRESAR EL SITIO AFECTADO A SU USO ORIGINAL. 27
CUADRO II-8. LOCALIDADES BENEFICIADAS 29
CUADRO II-9. CRONOGRAMA GENERAL DE ACTIVIDADES 30
CUADRO II-10. CRONOGRAMA GENERAL DE TRABAJO 34
CUADRO II-11. RESIDUOS SÓLIDOS NO PELIGROSOS 41
CUADRO II-12. LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE DECIBELES 41
CUADRO II-13. DECIBELES PRODUCIDOS POR LA MAQUINARIA UTILIZADA EN EL PROYECTO 41
CUADRO III-1. UBICACIÓN DEL PROYECTO DENTRO DE LA UGA 43
CUADRO IV-1. ESQUEMA DE MUESTREO DENTRO DEL ÁREA DEL PROYECTO 59
CUADRO IV-2. NÚMERO DE ÁRBOLES Y VOLUMEN DE ESPECIES A REMOVER CON DN > 10 CM 59
CUADRO IV-3. NÚMERO DE ÁRBOLES A REMOVER PARA LAS ESPECIES CON DN< 10 CM 60
CUADRO IV-4. TIPOS DE CLIMA PRESENTES A NIVEL SISTEMA AMBIENTAL 65
CUADRO IV-5. DISTRIBUCIÓN MENSUAL DE LA PRECIPITACIÓN Y TEMPERATURA EN LA REGIÓN 65
CUADRO IV-6. DESCRIPCIÓN DE LAS PRINCIPALES UNIDADES DE SUELO 67
CUADRO IV-7: CALIFICADORES DE SUELO 67
CUADRO IV-8. VEGETACIÓN PRESENTE A NIVEL PROYECTO 79
CUADRO IV-9. ESPECIES DE IMPORTANCIA CINEGÉTICA 84
CUADRO IV-10. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES 92
CUADRO V-1. LISTA DE VERIFICACIÓN DE IMPACTOS 105
CUADRO V-2. INDICADORES DE IMPACTO 108
CUADRO V-3. CRITERIOS DE CATEGORIZACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES 109
CUADRO V-4. CLASIFICACIÓN DE IMPACTOS EN LA ETAPA DE PREPARACIÓN 110
CUADRO V-5. CLASIFICACIÓN DE IMPACTOS EN LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN 110
CUADRO V-6. CLASIFICACIÓN DE IMPACTOS EN LA ETAPA DE MANTENIMIENTO 111
CUADRO V-7. CLASIFICACIÓN DE IMPACTOS EN LA ETAPA DE ABANDONO 111
CUADRO V-8. JERARQUIZACIÓN DE IMPACTOS 114
CUADRO VI-1. ACTIVIDADES DE MITIGACIÓN EN LAS DIFERENTES ACTIVIDADES DEL PROYECTO 120
CUADRO VI-2. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL 124
CUADRO VII-1. COORDENADAS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE PRESAS FILTRANTES 128
CUADRO VII-2. ÁREA PROPUESTA PARA EL ACOMODO DE MATERIAL VEGETAL MUERTO 128
CUADRO VII-3. NÚMERO DE PLANTAS A REFORESTAR 131
CUADRO VII-4. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES 132
CUADRO VII-5. COORDENADAS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LAS BARRERAS DE PIEDRA 134
CUADRO VII-6. ÁREA PROPUESTA PARA EL RESCATE DE INDIVIDUOS 135
CUADRO VII-7. CRONOGRAMA PARA EL RESCATE Y REUBICACIÓN 136
CUADRO VII-8. ÁREA PARA LA COLOCACIÓN DE LETREROS 136
CUADRO VII-9. CRONOGRAMA GENERAL DE ACTIVIDADES PARA LAS OBRAS DE RESTAURACIÓN 136

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA I-1. UBICACIÓN Y ACCESO AL PROYECTO 1
FIGURA II-1. UBICACIÓN FÍSICA Y DIMENSIONES DEL PROYECTO 6
FIGURA II-2. DELIMITACIÓN DEL ÁREA A NIVEL REGIONAL 31
FIGURA II-3. DELIMITACIÓN DEL PROYECTO A NIVEL LOCAL 32
FIGURA IV-1. UBICACIÓN DEL PREDIO DENTRO DE LA UGA 62
FIGURA IV-2. UBICACIÓN DEL PREDIO A NIVEL DEL SISTEMA AMBIENTAL 63
FIGURA IV-3. ISOTERMA DE LA ESTACIÓN CLIMATOLÓGICA DE VASCOGIL, MUNICIPIO DE CANELAS, DGO. 66
FIGURA IV-4. UBICACIÓN DE PROYECTO RESPECTO A LA FISIOGRAFÍA ESTATAL 71
FIGURA IV-5. ELEVACIÓN MEDIA DEL SITIO Y VISTA GENERAL DEL SITIO EN 3D, CREADA A PARTIR DEL MODELO TIN 72
FIGURA IV-6. DETERMINACIÓN DEL RELIEVE DENTRO DEL ÁREA DEL PROYECTO 72
FIGURA IV-7. RANGO DE PENDIENTE A NIVEL REGIONAL Y LOCAL 73
FIGURA IV-8. EXPOSICIÓN DE LA PENDIENTE A NIVEL REGIONAL Y SITIO 74
FIGURA IV-9. DISPONIBILIDAD DE AGUA Y SOBREEXPLOTACIÓN DE ACUÍFEROS (AAM 2016) 75
FIGURA IV-10. UBICACIÓN DEL PROYECTO DENTRO DEL ACUÍFERO 76
FIGURA IV-11. VALORACIÓN DE LOS CRITERIOS ESTÉTICOS DEL PAISAJE DEL SITIO 95
FIGURA IV-12. VALORACIÓN DE LA FRAGILIDAD DEL PAISAJE A NIVEL SITIO 96
FIGURA IV-13. RANGO DE VISIBILIDAD 97
FIGURA V-1. JERARQUIZACIÓN DE IMPACTOS 117

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO

I.1 Datos generales del proyecto

I.1.1 Nombre del proyecto

Camino San Ramón – Taspana, municipio de Canelas, Durango.

I.1.2 Ubicación del proyecto

El proyecto se ubica en la zona Noroeste del Estado de Durango, específicamente en el municipio de ***Canelas***, ***Durango***, su acceso desde la cuidad de Durango se da por la carretera Durango-Parral hasta el entronque en el poblado La Granja con un recorrido de 58.73 km, siguiendo a Santiago Papasquiaro con 111.42 km, posteriormente se sigue por la carretera "Los Herreras Topia" transitando 87 Km de carretera pavimentada para llegar al poblado Los Altares, en seguida se transitan 70 Km de pavimento para llegar al poblado de La Ciénega de Nuestra Señora y de ahí se transitan 20 Km para llegar al proyecto.

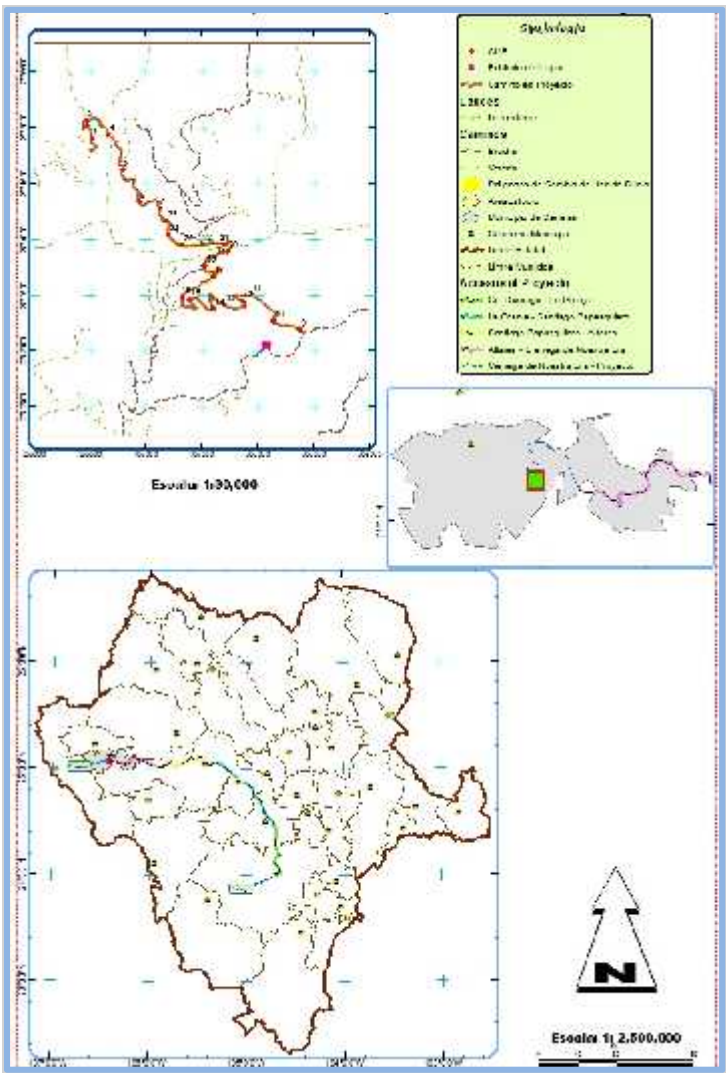

Figura I-1. Ubicación y acceso al proyecto

El plano de localización y acceso se presenta en el **Anexo 2a.**

I.1.3 Duración del proyecto

En general se espera que el tiempo de vida útil del proyecto sea a largo plazo, ya que este tipo de proyectos busca permanecer por tiempo indefinido, lo cual se puede lograr con las obras de mantenimiento correspondiente y de manera oportuna por parte de la Empresa Promovente, sin embargo para fines prácticos se considera un periodo de 20 años de vida útil.

La duración del proyecto se considera **2 años** incluyendo la etapa de preparación, construcción y restauración.

I.2 Datos generales del Promovente

I.2.1 Nombre o razón social

Minera Mexicana La Ciénega S.A. de C.V.

Se anexa documentación certificada

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes (RFC)

MMC9001026R0

I.2.3 Nombre y Cargo del Representante Legal

Ing. Cesar Ortega Arriaga, Apoderado Legal

Se anexa copia del poder

I.2.4 Dirección del Promovente para recibir u oír notificaciones

Calle **Guadalupe Patoní 333-A, Colonia Del Maestro, Durango, Dgo.**
Teléfonos 01-618-818-33-44, 01-674-104-00-32.

E-mail: ***ceviar90@gmail.com*** arturo_jacquez@fresnilloplc.com

I.2.5 Nombre del responsable técnico del estudio

"Ing. Cesar Enrique Villa Arellano"

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

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

CEDULA PROFESIONAL: 5346127

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

E-MAIL: ceviar90@gmail.com.

RFC: VIAC741108-I43.

CURP: VIAC741108HDGLRS06.

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

C.P. 34,637

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 Información general del proyecto

II.1.1 Objetivos y justificación

II.1.1.1 Justificación

Sin duda el mejoramiento de los accesos terrestres a las comunidades, son elementos esenciales para el desarrollo social y económico de las poblaciones poco numerosas y, muchas veces, situadas en sitios alejados, en los que el acceso a los servicios básicos de salud y educación es muy complicado.

Si bien, para las poblaciones involucradas, la construcción de este proyecto de **camino tipo brecha** es indispensable, éste debe planearse de manera respetuosa del medio ambiente mediante el diagnostico de las condiciones socio ambientales del área por afectar y la identificación de los principales impactos potenciales que se pudieran presentar, así mismo cumplir con una serie de requisitos técnicos que la faciliten y abaraten.

Un Objetivo desde el punto de vista social es el desarrollo integral de los habitantes de esta región en el estado de Durango abatiendo en la medida de lo posible el rezago económico de la zona a través de la creación de fuentes de empleo y permitiendo en cierta medida un intercambio comercial más factible mediante la construcción de este tramo de camino.

El proyecto consiste en la construcción de **5,810.50** Mts de camino tipo brecha, en el trayecto San Ramón – Taspana, para lo cual será necesario el cambio de uso de suelo en una superficie de ***4.068*** ha de vegetación de bosque de Pino - encino.

La justificación del presente proyecto carretero puede evaluarse desde diferentes perspectivas, pero las más importantes pueden ser técnicas, económicas y socialmente viables.

II.1.1.1.1 Justificación técnica

No existen impedimentos técnicos justificables para detener, cambiar los planes o revocar definitivamente la realización del proyecto **No** se observaron especies de flora listadas en los NOM-059-SEMARNAT-2010 en los trabajos de campo realizados, aunque si existen reportadas para la zona, y si fuera el caso, de ser encontradas serán rescatadas y replantadas en sitios con características similares. Las especies de fauna listadas en la norma tienen un carácter de regionalidad y es posible que si el proyecto se realiza bajo los preceptos aquí descritos de compatibilidad ambiental se pueda ayudar a promover la densidad de poblaciones de algunas especies listadas en esta norma. El tipo de Vegetación predominante es **Bosque de Pino - Encino**, el cambio de uso de suelo será en una superficie de **4.068** ha y se compensará con la siembra de individuos en zonas desprovistas de vegetación.

Los objetivos buscados desde este punto de vista son:

- ✓ Producir un diseño de construcción seguro, rentable, amigable con el ambiente y práctico, que cuente con el apoyo de los usuarios y que satisfaga las necesidades de éstos;
- ✓ Proteger la calidad del agua y reducir la acumulación de sedimentos en los cuerpos de agua;
- ✓ Evitar los conflictos con el uso del suelo;
- ✓ Proteger las zonas sensibles y reducir los impactos en los ecosistemas;

- ✓ Mantener canales naturales y el flujo de arroyos naturales, y mantener el paso de organismos acuáticos;
- ✓ Minimizar las afectaciones al terreno y al canal de drenaje;
- ✓ Controlar el agua superficial sobre el camino y estabilizar la superficie de rodamiento de la base del camino;
- ✓ Controlar la erosión y proteger las áreas expuestas de suelo;
- ✓ Poner en práctica las medidas necesarias de estabilización de taludes y reducir el desperdicio de materiales;
- ✓ Evitar las zonas problemáticas; y
- ✓ alargar la vida útil del camino a construir.

Un aspecto clave para la implementación de las mejores prácticas de diseño para el proyecto es la necesidad de contratar y de tener a buenos ingenieros bien capacitados y experimentados quienes sean los responsables de ejecutar la obra en la etapa de **construcción** a fin de evaluar problemas, tomar en cuenta las condiciones locales y los recursos, e implantar o adoptar esas prácticas, según sea el caso.

II.1.1.1.2 Justificación económica

La utilidad económica reflejada en el crecimiento y desarrollo de la región Noroeste del estado de Durango con eficientes vías de comunicación podrían justificar económicamente la realización del proyecto haciendo rentable la minería, ganadería, agricultura y silvicultura de referencia, por otro lado con la implementación del proyecto se seguirán ofertando empleos directos bien remunerados para la gente de la región. En el sector rural, el número de habitantes que tienen la necesidad de contar con vías de acceso permanentes para su desarrollo cultural, ambiental y de salud es una justificación económica imprescindible para la realización del presente proyecto.

A nivel nacional, el sector forestal está representado por un régimen social, ya que el 82 % de las áreas forestales lo representa este sector, porcentaje que se refleja también a nivel estatal, pero a pesar de la gran magnitud de esta riqueza, tal parece que en este mismo sentido se tienen las carencias de los servicios o los medios que se requieren para lograr el bienestar social de la población como los son: Infraestructura caminera, vías de comunicación, financiamiento y de asesorías técnicas que en ocasiones se requieren para obtener la eficiencia adecuada de acuerdo a los tiempos actuales de competencia comercial.

La actividad forestal en el estado es de gran importancia ya que refleja 21.4 % del Producto Interno Bruto (PIB), siendo que la medida nacional es del 8.3 % de las actividades agropecuarias, silvícolas y de manufactura, por lo que es el único estado en que el sector forestal es la base económica del desarrollo. En este contexto es imprescindible el uso de vías de comunicación y acceso rápido que abaraten los costos por fletes para el trasporte de materias primas de los diferentes sectores productivos a los mercados nacionales y locales.

Con la ejecución de este proyecto que tiene su influencia sobre terrenos forestales de las poblaciones involucradas, se sientan las bases para lograr un mejor desarrollo ya que gran parte de esta región se integran a la red caminera de la región **Noroeste** del estado, con lo anterior será posible implementar proyectos productivos colaterales de mayor valor agregado a los productos maderables y No maderables a un menor costo en su traslado, lo que permite ser más competitivos en el mercado nacional e internacional, con esto en el corto plazo se podrá palpar un mejor desarrollo y progreso de las comunidades, el municipio, la región y el estado.

II.1.1.1.3 Justificación social

La población rural y la empresa Promovente tienen la necesidad de contar con una adecuada vía de comunicación terrestre como justificación social primaria. La segunda justificación radica en la necesidad de continuar produciendo empleos en la región. Desde el punto de vista cultural, en los poblados beneficiados directamente existen aún altos índices de analfabetismo el cual será abatido de manera importante llevando de manera más eficiente los programas de educación y salud a estas comunidades.

Los caminos de bajo volumen de tránsito, como pueden ser los de acceso del silvicultor y agricultor al mercado y los que enlazan a las comunidades rurales o semirurales, son partes necesarias de cualquier sistema de transportación que le dé servicio al público en zonas rurales, para mejorar el flujo de bienes y servicios, para ayudar a promover el desarrollo, la salud pública y la educación, y como una ayuda en la administración del uso del suelo y de los recursos naturales disponibles.

Con la implementación de esta obra en los poblados beneficiados se mejoran en mucho los servicios de bienestar social de la población rural como son: Comunicación, empleos, educación, salud, recreación, transformación primaria de los recursos forestales y diversificación productiva en la región (talleres).

II.1.1.2 Objetivos

El objetivo general del presente proyecto es obtener la autorización del Manifiesto de Impacto Ambiental para la apertura de un camino tipo brecha San Ramón – Taspana en el Municipio de Canelas, Dgo. Con lo cual se beneficiará a las localidades de Taspana, cebollitas, Cebollas Grandes, entre otras.

De manera específica se pueden mencionar los siguientes objetivos:

- Contar con un camino seguro y eficiente, que permita el desarrollo de más proyectos colaterales.
- Hacer más eficiente el traslado de los habitantes de la región, ahorrando tiempos en su traslado.
- Mejorar las condiciones de vida de los habitantes mediante la continuidad en la generación de empleos.
- Mejorar las vías de comunicación a nivel estatal para aumentar la actividad comercial de la región.

II.1.2 Antecedentes

Sabemos que una zona con menores índices de marginación y mejores condiciones de vida, generalmente está ligada a buenas vías de comunicación, ya que esto permite ejecutar proyectos productivos, aumentar la oferta y demanda de empleos, y en general mejora las condiciones de vida de esa región. El acceso a las localidades de la región es por caminos de terracería, los cuales durante la temporada de lluvias sufren muchos daños y dificulta la comunicación entre localidades, sin embargo, existen localidades en donde no se cuenta ni si quiera con este tipo de caminos, dificultando aún más el desarrollo de las mismas, tal es el caso de las comunidades involucradas en el presente proyecto. Por lo tanto, la construcción del camino propuesto en este documento, beneficiará en gran medida a los habitantes de esta región ya que, además de contar con un camino en buenas condiciones se generarán empleos con lo que se aumentará su economía.

El área donde se propone el presente proyecto no cuenta con autorizaciones anteriores, sin embargo en seguimiento al apoyo que la empresa Promovente ha mantenido para las personas de la región, pueden hacer posible la construcción de esta obra, al mismo tiempo que también será usada por la propia empresa para el traslado de materiales.

II.1.3 Ubicación física y dimensiones del proyecto

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

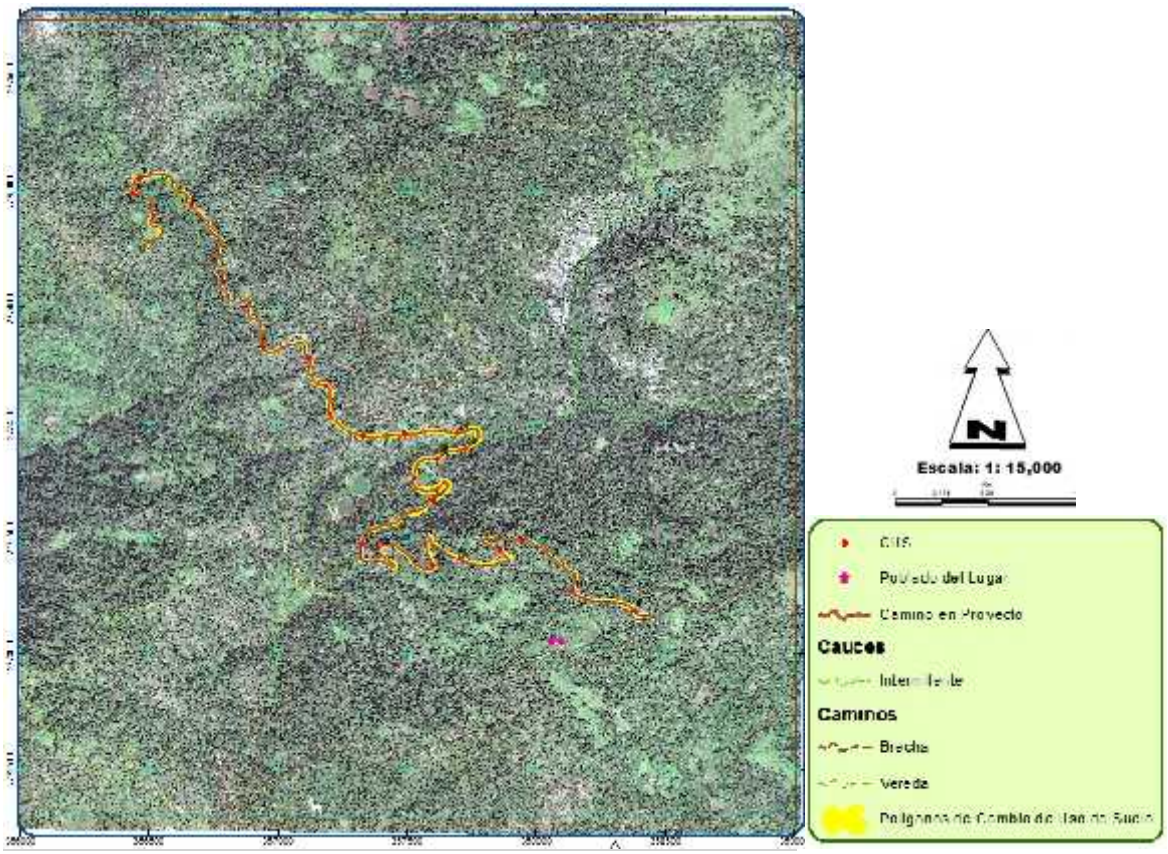

Figura II-1. Ubicación física y dimensiones del proyecto

Físicamente el proyecto consta de 5,810.50 m, con un ancho de vía de 4 m en promedio y se encuentra dentro de los siguientes puntos:

Cuadro II-1. Ubicación física del proyecto

Vértice	Coordenadas UTM (Datum: WGS84)	
	X (Oeste)	Y (Norte)
Inicial	356490	2774775
Final	357120	2774207

Las coordenadas UTM de los polígonos en los que se está solicitando el cambio de uso de suelo corresponden a las siguientes:

Cuadro II-2. Polígonos propuestos para el CUS

Pol	Sup	Ver	X (Oeste)	Y (Norte)	POL	Sup	Ver	X (Oeste)	Y (Norte)	POL	Sup	Ver	X (Oeste)	Y (Norte)
1	0.147	1	356490	2774775	5	0.120	107	356764	2774732	14	0.150	36	357512	2773407
1	0.147	2	356487	2774777	5	0.120	108	356766	2774741	14	0.150	37	357521	2773395
1	0.147	3	356496	2774789	5	0.120	109	356767	2774746	14	0.150	38	357536	2773384
1	0.147	4	356506	2774798	5	0.120	110	356767	2774751	14	0.150	39	357550	2773378
1	0.147	5	356516	2774803	5	0.120	111	356766	2774755	14	0.150	40	357568	2773371
1	0.147	6	356528	2774811	6	0.185	1	356889	2774516	14	0.150	41	357583	2773367
1	0.147	7	356537	2774818	6	0.185	2	356892	2774514	14	0.150	42	357592	2773369
1	0.147	8	356543	2774827	6	0.185	3	356890	2774509	14	0.150	43	357596	2773378
1	0.147	9	356546	2774831	6	0.185	4	356888	2774502	14	0.150	44	357595	2773389
1	0.147	10	356547	2774834	6	0.185	5	356886	2774494	14	0.150	45	357588	2773402
1	0.147	11	356545	2774840	6	0.185	6	356885	2774486	14	0.150	46	357582	2773416
1	0.147	12	356537	2774845	6	0.185	7	356884	2774478	14	0.150	47	357578	2773430
1	0.147	13	356528	2774849	6	0.185	8	356887	2774470	14	0.150	48	357574	2773443
1	0.147	14	356517	2774852	6	0.185	9	356891	2774464	14	0.150	49	357571	2773454
1	0.147	15	356508	2774856	6	0.185	10	356893	2774462	14	0.150	50	357567	2773466
1	0.147	16	356500	2774860	6	0.185	11	356904	2774458	14	0.150	51	357567	2773480
1	0.147	17	356497	2774868	6	0.185	12	356911	2774455	15	0.053	1	357431	2773386
1	0.147	18	356497	2774877	6	0.185	13	356923	2774451	15	0.053	2	357437	2773381
1	0.147	19	356502	2774886	6	0.185	14	356930	2774447	15	0.053	3	357442	2773378
1	0.147	20	356506	2774891	6	0.185	15	356935	2774440	15	0.053	4	357447	2773376
1	0.147	21	356508	2774895	6	0.185	16	356936	2774430	15	0.053	5	357452	2773377
1	0.147	22	356507	2774901	6	0.185	17	356935	2774422	15	0.053	6	357453	2773381
1	0.147	23	356504	2774911	6	0.185	18	356934	2774418	15	0.053	7	357454	2773387
1	0.147	24	356501	2774921	6	0.185	19	356932	2774413	15	0.053	8	357452	2773391
1	0.147	25	356501	2774931	6	0.185	20	356931	2774410	15	0.053	9	357447	2773396
1	0.147	26	356499	2774940	6	0.185	21	356928	2774398	15	0.053	10	357442	2773399

Pol	Sup	Ver	X (Oeste)	Y (Norte)	POL	Sup	Ver	X (Oeste)	Y (Norte)	POL	Sup	Ver	X (Oeste)	Y (Norte)
1	0.147	27	356499	2774952	6	0.185	22	356929	2774394	15	0.053	11	357435	2773403
1	0.147	28	356498	2774959	6	0.185	23	356930	2774386	15	0.053	12	357429	2773406
1	0.147	29	356496	2774964	6	0.185	24	356931	2774374	15	0.053	13	357424	2773410
1	0.147	30	356493	2774973	6	0.185	25	356929	2774353	15	0.053	14	357419	2773415
1	0.147	31	356491	2774981	6	0.185	26	356936	2774333	15	0.053	15	357410	2773422
1	0.147	32	356486	2774988	6	0.185	27	356945	2774321	15	0.053	16	357403	2773428
1	0.147	33	356480	2774993	6	0.185	28	356957	2774313	15	0.053	17	357397	2773434
1	0.147	34	356468	2774994	6	0.185	29	356969	2774311	15	0.053	18	357390	2773443
1	0.147	35	356469	2775002	6	0.185	30	356982	2774315	15	0.053	19	357386	2773449
1	0.147	36	356475	2775001	6	0.185	31	356993	2774325	15	0.053	20	357382	2773458
1	0.147	37	356483	2774997	6	0.185	32	357006	2774332	15	0.053	21	357383	2773465
1	0.147	38	356489	2774994	6	0.185	33	357026	2774338	15	0.053	22	357387	2773467
1	0.147	39	356494	2774988	6	0.185	34	357041	2774345	15	0.053	23	357394	2773469
1	0.147	40	356497	2774981	6	0.185	35	357060	2774351	15	0.053	24	357402	2773470
1	0.147	41	356500	2774966	6	0.185	36	357080	2774355	15	0.053	25	357412	2773472
1	0.147	42	356502	2774953	6	0.185	37	357092	2774355	15	0.053	26	357426	2773475
1	0.147	43	356504	2774943	6	0.185	38	357099	2774352	15	0.053	27	357435	2773478
1	0.147	44	356505	2774936	6	0.185	39	357104	2774346	15	0.053	28	357442	2773478
1	0.147	45	356506	2774927	6	0.185	40	357104	2774340	15	0.053	29	357450	2773475
1	0.147	46	356507	2774920	6	0.185	41	357098	2774338	15	0.053	30	357453	2773471
1	0.147	47	356509	2774914	6	0.185	42	357093	2774346	15	0.053	31	357457	2773464
1	0.147	48	356511	2774909	6	0.185	43	357085	2774349	15	0.053	32	357461	2773460
1	0.147	49	356514	2774904	6	0.185	44	357069	2774350	15	0.053	33	357466	2773456
1	0.147	50	356516	2774900	6	0.185	45	357055	2774347	15	0.053	34	357469	2773452
1	0.147	51	356516	2774896	6	0.185	46	357037	2774341	15	0.053	35	357474	2773448
1	0.147	52	356514	2774893	6	0.185	47	357021	2774331	15	0.053	36	357479	2773445
1	0.147	53	356512	2774890	6	0.185	48	357004	2774327	15	0.053	37	357486	2773443

Pol	Sup	Ver	X (Oeste)	Y (Norte)	POL	Sup	Ver	X (Oeste)	Y (Norte)	POL	Sup	Ver	X (Oeste)	Y (Norte)
1	0.147	54	356508	2774887	6	0.185	49	356994	2774318	15	0.053	38	357485	2773442
1	0.147	55	356505	2774885	6	0.185	50	356985	2774311	15	0.053	39	357482	2773443
1	0.147	56	356501	2774879	6	0.185	51	356976	2774307	15	0.053	40	357478	2773445
1	0.147	57	356500	2774874	6	0.185	52	356970	2774305	15	0.053	41	357474	2773446
1	0.147	58	356501	2774868	6	0.185	53	356960	2774307	15	0.053	42	357471	2773449
1	0.147	59	356506	2774862	6	0.185	54	356953	2774309	15	0.053	43	357469	2773451
1	0.147	60	356511	2774859	6	0.185	55	356945	2774315	15	0.053	44	357465	2773455
1	0.147	61	356521	2774857	6	0.185	56	356939	2774321	15	0.053	45	357461	2773458
1	0.147	62	356533	2774854	6	0.185	57	356938	2774322	15	0.053	46	357458	2773461
1	0.147	63	356541	2774850	6	0.185	58	356934	2774328	15	0.053	47	357455	2773465
1	0.147	64	356547	2774846	6	0.185	59	356932	2774331	15	0.053	48	357451	2773470
1	0.147	65	356550	2774843	6	0.185	60	356929	2774337	15	0.053	49	357449	2773473
1	0.147	66	356553	2774837	6	0.185	61	356926	2774342	15	0.053	50	357444	2773475
1	0.147	67	356553	2774832	6	0.185	62	356925	2774350	15	0.053	51	357441	2773476
1	0.147	68	356552	2774828	6	0.185	63	356925	2774354	15	0.053	52	357438	2773477
1	0.147	69	356547	2774822	6	0.185	64	356925	2774360	15	0.053	53	357436	2773476
1	0.147	70	356536	2774813	6	0.185	65	356926	2774362	15	0.053	54	357432	2773475
1	0.147	71	356525	2774806	6	0.185	66	356926	2774375	15	0.053	55	357428	2773474
1	0.147	72	356514	2774800	6	0.185	67	356925	2774390	15	0.053	56	357426	2773474
1	0.147	73	356508	2774796	6	0.185	68	356925	2774398	15	0.053	57	357422	2773473
1	0.147	74	356499	2774787	6	0.185	69	356926	2774405	15	0.053	58	357416	2773471
2	0.042	1	356461	2774996	6	0.185	70	356927	2774411	15	0.053	59	357412	2773470
2	0.042	2	356451	2774993	6	0.185	71	356930	2774418	15	0.053	60	357405	2773469
2	0.042	3	356441	2774991	6	0.185	72	356932	2774422	15	0.053	61	357401	2773469
2	0.042	4	356430	2774993	6	0.185	73	356933	2774428	15	0.053	62	357398	2773468
2	0.042	5	356427	2774996	6	0.185	74	356934	2774434	15	0.053	63	357394	2773467
2	0.042	6	356427	2774999	6	0.185	75	356932	2774439	15	0.053	64	357389	2773466

Pol	Sup	Ver	X (Oeste)	Y (Norte)	POL	Sup	Ver	X (Oeste)	Y (Norte)	POL	Sup	Ver	X (Oeste)	Y (Norte)
2	0.042	7	356427	2775005	6	0.185	76	356930	2774442	15	0.053	65	357386	2773465
2	0.042	8	356428	2775010	6	0.185	77	356927	2774446	15	0.053	66	357385	2773465
2	0.042	9	356431	2775019	6	0.185	78	356924	2774446	15	0.053	67	357385	2773463
2	0.042	10	356432	2775026	6	0.185	79	356921	2774448	15	0.053	68	357384	2773462
2	0.042	11	356432	2775035	6	0.185	80	356915	2774450	15	0.053	69	357384	2773460
2	0.042	12	356433	2775034	6	0.185	81	356912	2774450	15	0.053	70	357385	2773457
2	0.042	13	356435	2775030	6	0.185	82	356905	2774453	15	0.053	71	357387	2773452
2	0.042	14	356435	2775028	6	0.185	83	356902	2774454	15	0.053	72	357390	2773446
2	0.042	15	356434	2775022	6	0.185	84	356899	2774455	15	0.053	73	357395	2773440
2	0.042	16	356434	2775017	6	0.185	85	356893	2774458	15	0.053	74	357405	2773429
2	0.042	17	356433	2775012	6	0.185	86	356889	2774460	15	0.053	75	357408	2773426
2	0.042	18	356433	2775008	6	0.185	87	356885	2774463	15	0.053	76	357418	2773418
2	0.042	19	356433	2775004	6	0.185	88	356881	2774467	15	0.053	77	357423	2773414
2	0.042	20	356433	2775002	6	0.185	89	356879	2774471	15	0.053	78	357429	2773408
2	0.042	21	356434	2775000	6	0.185	90	356879	2774477	15	0.053	79	357439	2773404
2	0.042	22	356437	2774999	6	0.185	91	356879	2774483	15	0.053	80	357444	2773401
2	0.042	23	356440	2774999	6	0.185	92	356881	2774489	15	0.053	81	357449	2773397
2	0.042	24	356442	2774999	6	0.185	93	356882	2774495	15	0.053	82	357453	2773394
2	0.042	25	356446	2774999	6	0.185	94	356885	2774503	15	0.053	83	357456	2773390
2	0.042	26	356453	2775000	7	0.062	1	357104	2774335	15	0.053	84	357455	2773385
2	0.042	27	356460	2775002	7	0.062	2	357103	2774328	15	0.053	85	357456	2773376
2	0.042	28	356465	2775002	7	0.062	3	357103	2774315	15	0.053	86	357455	2773374
3	0.069	1	356433	2775040	7	0.062	4	357105	2774306	15	0.053	87	357453	2773373
3	0.069	2	356433	2775041	7	0.062	5	357112	2774293	15	0.053	88	357450	2773372
3	0.069	3	356437	2775052	7	0.062	6	357116	2774288	15	0.053	89	357446	2773372
3	0.069	4	356441	2775059	7	0.062	7	357122	2774279	15	0.053	90	357443	2773372
3	0.069	5	356447	2775062	7	0.062	8	357127	2774270	15	0.053	91	357440	2773375

Pol	Sup	Ver	X (Oeste)	Y (Norte)	POL	Sup	Ver	X (Oeste)	Y (Norte)	POL	Sup	Ver	X (Oeste)	Y (Norte)
3	0.069	6	356452	2775064	7	0.062	9	357127	2774262	15	0.053	92	357436	2773378
3	0.069	7	356460	2775067	7	0.062	10	357125	2774251	15	0.053	93	357432	2773380
3	0.069	8	356471	2775070	7	0.062	11	357118	2774234	15	0.053	94	357429	2773383
3	0.069	9	356481	2775071	7	0.062	12	357120	2774225	16	0.193	1	357463	2773566
3	0.069	10	356492	2775075	7	0.062	13	357118	2774220	16	0.193	2	357451	2773558
3	0.069	11	356495	2775077	7	0.062	14	357113	2774228	16	0.193	3	357442	2773558
3	0.069	12	356500	2775069	7	0.062	15	357112	2774232	16	0.193	4	357432	2773558
3	0.069	13	356498	2775068	7	0.062	16	357113	2774240	16	0.193	5	357420	2773558
3	0.069	14	356493	2775066	7	0.062	17	357118	2774247	16	0.193	6	357401	2773549
3	0.069	15	356482	2775063	7	0.062	18	357123	2774255	16	0.193	7	357384	2773547
3	0.069	16	356476	2775061	7	0.062	19	357123	2774264	16	0.193	8	357376	2773543
3	0.069	17	356468	2775059	7	0.062	20	357119	2774271	16	0.193	9	357365	2773539
3	0.069	18	356460	2775057	7	0.062	21	357114	2774281	16	0.193	10	357353	2773533
3	0.069	19	356454	2775056	7	0.062	22	357109	2774289	16	0.193	11	357344	2773527
3	0.069	20	356451	2775055	7	0.062	23	357103	2774300	16	0.193	12	357340	2773521
3	0.069	21	356448	2775053	7	0.062	24	357101	2774308	16	0.193	13	357335	2773510
3	0.069	22	356447	2775050	7	0.062	25	357099	2774315	16	0.193	14	357328	2773491
3	0.069	23	356446	2775048	7	0.062	26	357098	2774327	16	0.193	15	357319	2773470
3	0.069	24	356444	2775042	7	0.062	27	357098	2774335	16	0.193	16	357318	2773454
3	0.069	25	356441	2775037	9	0.149	1	358352	2773218	16	0.193	17	357318	2773440
3	0.069	26	356439	2775034	9	0.149	2	358365	2773211	16	0.193	18	357318	2773432
3	0.069	27	356437	2775032	9	0.149	3	358368	2773206	16	0.193	19	357318	2773423
4	0.252	1	356499	2775078	9	0.149	4	358373	2773197	16	0.193	20	357318	2773414
4	0.252	2	356520	2775084	9	0.149	5	358380	2773188	16	0.193	21	357323	2773411
4	0.252	3	356535	2775086	9	0.149	6	358387	2773178	16	0.193	22	357328	2773410
4	0.252	4	356547	2775085	9	0.149	7	358402	2773173	16	0.193	23	357338	2773408
4	0.252	5	356568	2775078	9	0.149	8	358412	2773173	16	0.193	24	357347	2773406

Pol	Sup	Ver	X (Oeste)	Y (Norte)	POL	Sup	Ver	X (Oeste)	Y (Norte)	POL	Sup	Ver	X (Oeste)	Y (Norte)
4	0.252	6	356575	2775074	9	0.149	9	358429	2773172	16	0.193	25	357359	2773404
4	0.252	7	356581	2775069	9	0.149	10	358431	2773164	16	0.193	26	357371	2773403
4	0.252	8	356584	2775067	9	0.149	11	358422	2773162	16	0.193	27	357377	2773404
4	0.252	9	356591	2775060	9	0.149	12	358404	2773163	16	0.193	28	357384	2773405
4	0.252	10	356596	2775050	9	0.149	13	358395	2773164	16	0.193	29	357391	2773406
4	0.252	11	356596	2775041	9	0.149	14	358382	2773168	16	0.193	30	357398	2773407
4	0.252	12	356594	2775033	9	0.149	15	358373	2773173	16	0.193	31	357401	2773406
4	0.252	13	356594	2775031	9	0.149	16	358369	2773179	16	0.193	32	357407	2773403
4	0.252	14	356595	2775024	9	0.149	17	358361	2773191	16	0.193	33	357415	2773399
4	0.252	15	356596	2775021	9	0.149	18	358357	2773199	16	0.193	34	357424	2773394
4	0.252	16	356599	2775019	9	0.149	19	358352	2773205	16	0.193	35	357431	2773390
4	0.252	17	356603	2775015	9	0.149	20	358322	2773217	16	0.193	36	357431	2773388
4	0.252	18	356609	2775012	10	0.162	1	358326	2773224	16	0.193	37	357425	2773390
4	0.252	19	356615	2775010	10	0.162	2	358316	2773227	16	0.193	38	357413	2773397
4	0.252	20	356634	2775001	10	0.162	3	358301	2773231	16	0.193	39	357400	2773403
4	0.252	21	356645	2774997	10	0.162	4	358289	2773234	16	0.193	40	357388	2773402
4	0.252	22	356650	2774992	10	0.162	5	358282	2773235	16	0.193	41	357373	2773399
4	0.252	23	356651	2774987	10	0.162	6	358270	2773234	16	0.193	42	357360	2773400
4	0.252	24	356651	2774985	10	0.162	7	358256	2773233	16	0.193	43	357348	2773401
4	0.252	25	356650	2774981	10	0.162	8	358235	2773233	16	0.193	44	357336	2773404
4	0.252	26	356649	2774976	10	0.162	9	358219	2773233	16	0.193	45	357324	2773405
4	0.252	27	356645	2774966	10	0.162	10	358203	2773237	16	0.193	46	357318	2773408
4	0.252	28	356646	2774957	10	0.162	11	358184	2773245	16	0.193	47	357314	2773413
4	0.252	29	356651	2774953	10	0.162	12	358174	2773250	16	0.193	48	357314	2773423
4	0.252	30	356663	2774944	10	0.162	13	358160	2773254	16	0.193	49	357314	2773433
4	0.252	31	356677	2774933	10	0.162	14	358147	2773259	16	0.193	50	357315	2773443
4	0.252	32	356686	2774925	10	0.162	15	358140	2773262	16	0.193	51	357314	2773464

Pol	Sup	Ver	X (Oeste)	Y (Norte)	POL	Sup	Ver	X (Oeste)	Y (Norte)	POL	Sup	Ver	X (Oeste)	Y (Norte)
4	0.252	33	356692	2774920	10	0.162	16	358136	2773266	16	0.193	52	357317	2773476
4	0.252	34	356698	2774914	10	0.162	17	358133	2773271	16	0.193	53	357325	2773495
4	0.252	35	356705	2774906	10	0.162	18	358132	2773277	16	0.193	54	357333	2773517
4	0.252	36	356715	2774888	10	0.162	19	358134	2773281	16	0.193	55	357339	2773529
4	0.252	37	356722	2774882	10	0.162	20	358137	2773289	16	0.193	56	357346	2773538
4	0.252	38	356728	2774877	10	0.162	21	358139	2773297	16	0.193	57	357361	2773544
4	0.252	39	356731	2774875	10	0.162	22	358141	2773306	16	0.193	58	357376	2773551
4	0.252	40	356731	2774874	10	0.162	23	358145	2773317	16	0.193	59	357394	2773555
4	0.252	41	356731	2774873	10	0.162	24	358148	2773325	16	0.193	60	357409	2773559
4	0.252	42	356730	2774865	10	0.162	25	358150	2773332	16	0.193	61	357426	2773563
4	0.252	43	356728	2774856	10	0.162	26	358150	2773338	16	0.193	62	357440	2773566
4	0.252	44	356730	2774846	10	0.162	27	358149	2773346	16	0.193	63	357449	2773571
4	0.252	45	356735	2774838	10	0.162	28	358146	2773353	17	0.321	1	357649	2773758
4	0.252	46	356742	2774830	10	0.162	29	358139	2773358	17	0.321	2	357654	2773754
4	0.252	47	356750	2774823	10	0.162	30	358130	2773363	17	0.321	3	357660	2773749
4	0.252	48	356758	2774818	10	0.162	31	358121	2773367	17	0.321	4	357663	2773744
4	0.252	49	356765	2774812	10	0.162	32	358111	2773372	17	0.321	5	357665	2773738
4	0.252	50	356776	2774806	10	0.162	33	358097	2773385	17	0.321	6	357663	2773729
4	0.252	51	356782	2774799	10	0.162	34	358085	2773395	17	0.321	7	357661	2773724
4	0.252	52	356785	2774792	10	0.162	35	358075	2773405	17	0.321	8	357656	2773714
4	0.252	53	356783	2774779	10	0.162	36	358061	2773416	17	0.321	9	357643	2773698
4	0.252	54	356778	2774771	10	0.162	37	358052	2773424	17	0.321	10	357634	2773688
4	0.252	55	356772	2774765	10	0.162	38	358047	2773429	17	0.321	11	357625	2773682
4	0.252	56	356771	2774761	10	0.162	39	358050	2773431	17	0.321	12	357605	2773672
4	0.252	57	356768	2774763	10	0.162	40	358054	2773426	17	0.321	13	357597	2773665
4	0.252	58	356770	2774767	10	0.162	41	358065	2773417	17	0.321	14	357591	2773662
4	0.252	59	356774	2774772	10	0.162	42	358075	2773409	17	0.321	15	357581	2773648

Pol	Sup	Ver	X (Oeste)	Y (Norte)	POL	Sup	Ver	X (Oeste)	Y (Norte)	POL	Sup	Ver	X (Oeste)	Y (Norte)
4	0.252	60	356778	2774777	10	0.162	43	358085	2773400	17	0.321	16	357567	2773629
4	0.252	61	356781	2774781	10	0.162	44	358094	2773393	17	0.321	17	357556	2773621
4	0.252	62	356782	2774788	10	0.162	45	358105	2773384	17	0.321	18	357547	2773614
4	0.252	63	356781	2774793	10	0.162	46	358111	2773378	17	0.321	19	357535	2773609
4	0.252	64	356779	2774796	10	0.162	47	358118	2773372	17	0.321	20	357522	2773609
4	0.252	65	356774	2774803	10	0.162	48	358123	2773370	17	0.321	21	357512	2773612
4	0.252	66	356767	2774806	10	0.162	49	358132	2773367	17	0.321	22	357503	2773611
4	0.252	67	356762	2774810	10	0.162	50	358137	2773365	17	0.321	23	357495	2773607
4	0.252	68	356755	2774814	10	0.162	51	358146	2773359	17	0.321	24	357488	2773601
4	0.252	69	356748	2774820	10	0.162	52	358153	2773348	17	0.321	25	357480	2773593
4	0.252	70	356745	2774822	10	0.162	53	358154	2773343	17	0.321	26	357472	2773585
4	0.252	71	356740	2774828	10	0.162	54	358155	2773336	17	0.321	27	357465	2773573
4	0.252	72	356736	2774833	10	0.162	55	358151	2773324	17	0.321	28	357456	2773577
4	0.252	73	356734	2774836	10	0.162	56	358146	2773310	17	0.321	29	357464	2773589
4	0.252	74	356731	2774839	10	0.162	57	358143	2773298	17	0.321	30	357480	2773603
4	0.252	75	356727	2774844	10	0.162	58	358142	2773288	17	0.321	31	357491	2773613
4	0.252	76	356725	2774846	10	0.162	59	358141	2773281	17	0.321	32	357515	2773621
4	0.252	77	356724	2774850	10	0.162	60	358141	2773274	17	0.321	33	357534	2773623
4	0.252	78	356724	2774854	10	0.162	61	358140	2773267	17	0.321	34	357548	2773630
4	0.252	79	356725	2774858	10	0.162	62	358145	2773264	17	0.321	35	357575	2773655
4	0.252	80	356725	2774862	10	0.162	63	358155	2773260	17	0.321	36	357592	2773677
4	0.252	81	356727	2774867	10	0.162	64	358171	2773254	17	0.321	37	357611	2773686
4	0.252	82	356727	2774871	10	0.162	65	358184	2773249	17	0.321	38	357633	2773701
4	0.252	83	356727	2774874	10	0.162	66	358195	2773244	17	0.321	39	357649	2773724
4	0.252	84	356724	2774877	10	0.162	67	358205	2773240	17	0.321	40	357646	2773738
4	0.252	85	356720	2774880	10	0.162	68	358219	2773236	17	0.321	41	357642	2773738
4	0.252	86	356717	2774881	10	0.162	69	358226	2773237	18	0.408	1	357545	2773831

Pol	Sup	Ver	X (Oeste)	Y (Norte)	POL	Sup	Ver	X (Oeste)	Y (Norte)	POL	Sup	Ver	X (Oeste)	Y (Norte)
4	0.252	87	356713	2774885	10	0.162	70	358234	2773237	18	0.408	2	357537	2773816
4	0.252	88	356710	2774888	10	0.162	71	358240	2773238	18	0.408	3	357535	2773795
4	0.252	89	356706	2774897	10	0.162	72	358251	2773237	18	0.408	4	357526	2773774
4	0.252	90	356702	2774904	10	0.162	73	358259	2773237	18	0.408	5	357521	2773756
4	0.252	91	356696	2774910	10	0.162	74	358268	2773238	18	0.408	6	357524	2773738
4	0.252	92	356685	2774922	10	0.162	75	358281	2773239	18	0.408	7	357532	2773729
4	0.252	93	356678	2774928	10	0.162	76	358292	2773237	18	0.408	8	357551	2773719
4	0.252	94	356673	2774932	10	0.162	77	358300	2773235	18	0.408	9	357573	2773720
4	0.252	95	356668	2774935	10	0.162	78	358309	2773233	18	0.408	10	357579	2773720
4	0.252	96	356660	2774939	10	0.162	79	358317	2773230	18	0.408	11	357600	2773725
4	0.252	97	356652	2774943	10	0.162	80	358325	2773227	18	0.408	12	357619	2773733
4	0.252	98	356649	2774946	10	0.162	81	358328	2773226	18	0.408	13	357631	2773752
4	0.252	99	356645	2774949	11	0.077	1	358041	2773435	18	0.408	14	357640	2773755
4	0.252	100	356641	2774953	11	0.077	2	358035	2773444	18	0.408	15	357639	2773734
4	0.252	101	356639	2774955	11	0.077	3	358029	2773451	18	0.408	16	357632	2773718
4	0.252	102	356639	2774958	11	0.077	4	358023	2773456	18	0.408	17	357626	2773713
4	0.252	103	356638	2774962	11	0.077	5	358016	2773462	18	0.408	18	357603	2773701
4	0.252	104	356639	2774967	11	0.077	6	358006	2773468	18	0.408	19	357582	2773697
4	0.252	105	356640	2774974	11	0.077	7	357995	2773474	18	0.408	20	357549	2773705
4	0.252	106	356640	2774977	11	0.077	8	357989	2773480	18	0.408	21	357524	2773716
4	0.252	107	356640	2774982	11	0.077	9	357980	2773486	18	0.408	22	357515	2773734
4	0.252	108	356640	2774986	11	0.077	10	357970	2773491	18	0.408	23	357514	2773758
4	0.252	109	356637	2774990	11	0.077	11	357958	2773497	18	0.408	24	357518	2773778
4	0.252	110	356632	2774994	11	0.077	12	357949	2773498	18	0.408	25	357520	2773790
4	0.252	111	356626	2774998	11	0.077	13	357936	2773496	18	0.408	26	357521	2773806
4	0.252	112	356621	2775001	11	0.077	14	357927	2773496	18	0.408	27	357529	2773831
4	0.252	113	356618	2775003	11	0.077	15	357910	2773495	18	0.408	28	357534	2773840

Pol	Sup	Ver	X (Oeste)	Y (Norte)	POL	Sup	Ver	X (Oeste)	Y (Norte)	POL	Sup	Ver	X (Oeste)	Y (Norte)
4	0.252	114	356616	2775004	11	0.077	16	357902	2773495	18	0.408	29	357553	2773848
4	0.252	115	356613	2775005	11	0.077	17	357891	2773497	18	0.408	30	357558	2773853
4	0.252	116	356611	2775006	11	0.077	18	357877	2773498	19	0.111	1	357636	2773858
4	0.252	117	356608	2775007	11	0.077	19	357865	2773500	19	0.111	2	357632	2773853
4	0.252	118	356606	2775008	11	0.077	20	357853	2773500	19	0.111	3	357614	2773844
4	0.252	119	356603	2775010	11	0.077	21	357837	2773502	19	0.111	4	357606	2773842
4	0.252	120	356602	2775011	11	0.077	22	357826	2773504	19	0.111	5	357588	2773844
4	0.252	121	356598	2775012	11	0.077	23	357815	2773507	19	0.111	6	357569	2773844
4	0.252	122	356594	2775015	11	0.077	24	357807	2773508	19	0.111	7	357565	2773842
4	0.252	123	356593	2775016	11	0.077	25	357803	2773507	19	0.111	8	357561	2773854
4	0.252	124	356592	2775018	11	0.077	26	357797	2773505	19	0.111	9	357571	2773853
4	0.252	125	356591	2775020	11	0.077	27	357793	2773503	19	0.111	10	357583	2773853
4	0.252	126	356591	2775022	11	0.077	28	357789	2773500	19	0.111	11	357600	2773853
4	0.252	127	356590	2775023	11	0.077	29	357787	2773501	19	0.111	12	357609	2773855
4	0.252	128	356590	2775026	11	0.077	30	357787	2773504	19	0.111	13	357616	2773858
4	0.252	129	356589	2775027	11	0.077	31	357790	2773507	19	0.111	14	357623	2773864
4	0.252	130	356590	2775029	11	0.077	32	357797	2773509	19	0.111	15	357630	2773870
4	0.252	131	356590	2775033	11	0.077	33	357803	2773510	19	0.111	16	357634	2773875
4	0.252	132	356591	2775038	11	0.077	34	357810	2773509	19	0.111	17	357640	2773877
4	0.252	133	356592	2775042	11	0.077	35	357817	2773507	19	0.111	18	357645	2773879
4	0.252	134	356592	2775045	11	0.077	36	357825	2773506	20	0.203	1	357779	2773935
4	0.252	135	356592	2775049	11	0.077	37	357834	2773504	20	0.203	2	357772	2773921
4	0.252	136	356591	2775052	11	0.077	38	357843	2773503	20	0.203	3	357761	2773913
4	0.252	137	356589	2775057	11	0.077	39	357858	2773502	20	0.203	4	357752	2773909
4	0.252	138	356586	2775060	11	0.077	40	357871	2773501	20	0.203	5	357723	2773883
4	0.252	139	356582	2775064	11	0.077	41	357882	2773500	20	0.203	6	357709	2773881
4	0.252	140	356576	2775067	11	0.077	42	357889	2773499	20	0.203	7	357693	2773879

Pol	Sup	Ver	X (Oeste)	Y (Norte)	POL	Sup	Ver	X (Oeste)	Y (Norte)	POL	Sup	Ver	X (Oeste)	Y (Norte)
4	0.252	141	356571	2775070	11	0.077	43	357900	2773497	20	0.203	8	357684	2773878
4	0.252	142	356567	2775072	11	0.077	44	357906	2773497	20	0.203	9	357675	2773875
4	0.252	143	356561	2775073	11	0.077	45	357913	2773498	20	0.203	10	357653	2773870
4	0.252	144	356559	2775074	11	0.077	46	357924	2773499	20	0.203	11	357649	2773881
4	0.252	145	356554	2775077	11	0.077	47	357932	2773500	20	0.203	12	357656	2773884
4	0.252	146	356552	2775077	11	0.077	48	357941	2773502	20	0.203	13	357669	2773887
4	0.252	147	356549	2775078	11	0.077	49	357954	2773502	20	0.203	14	357698	2773894
4	0.252	148	356546	2775078	11	0.077	50	357960	2773500	20	0.203	15	357709	2773897
4	0.252	149	356543	2775078	11	0.077	51	357967	2773497	20	0.203	16	357718	2773897
4	0.252	150	356541	2775078	11	0.077	52	357974	2773493	20	0.203	17	357727	2773900
4	0.252	151	356539	2775078	11	0.077	53	357982	2773487	20	0.203	18	357734	2773906
4	0.252	152	356537	2775077	11	0.077	54	357997	2773476	20	0.203	19	357746	2773916
4	0.252	153	356535	2775077	11	0.077	55	358002	2773473	20	0.203	20	357750	2773921
4	0.252	154	356533	2775077	11	0.077	56	358009	2773468	20	0.203	21	357759	2773938
4	0.252	155	356531	2775077	11	0.077	57	358014	2773465	21	0.368	1	357580	2773977
4	0.252	156	356528	2775076	11	0.077	58	358022	2773459	21	0.368	2	357590	2773978
4	0.252	157	356525	2775076	11	0.077	59	358027	2773456	21	0.368	3	357610	2773974
4	0.252	158	356521	2775076	11	0.077	60	358032	2773452	21	0.368	4	357640	2773972
4	0.252	159	356518	2775076	11	0.077	61	358040	2773442	21	0.368	5	357651	2773971
4	0.252	160	356516	2775076	11	0.077	62	358045	2773437	21	0.368	6	357669	2773967
4	0.252	161	356511	2775074	12	0.055	1	357893	2773419	21	0.368	7	357709	2773968
4	0.252	162	356510	2775074	12	0.055	2	357884	2773426	21	0.368	8	357733	2773984
4	0.252	163	356506	2775073	12	0.055	3	357871	2773432	21	0.368	9	357744	2773988
4	0.252	164	356505	2775072	12	0.055	4	357860	2773442	21	0.368	10	357758	2773988
4	0.252	165	356502	2775070	12	0.055	5	357848	2773450	21	0.368	11	357772	2773982
5	0.120	1	356766	2774760	12	0.055	6	357837	2773461	21	0.368	12	357780	2773968
5	0.120	2	356770	2774758	12	0.055	7	357825	2773469	21	0.368	13	357783	2773954

Pol	Sup	Ver	X (Oeste)	Y (Norte)	POL	Sup	Ver	X (Oeste)	Y (Norte)	POL	Sup	Ver	X (Oeste)	Y (Norte)
5	0.120	3	356773	2774746	12	0.055	8	357813	2773476	21	0.368	14	357780	2773943
5	0.120	4	356768	2774732	12	0.055	9	357803	2773482	21	0.368	15	357760	2773946
5	0.120	5	356766	2774725	12	0.055	10	357798	2773486	21	0.368	16	357761	2773955
5	0.120	6	356765	2774716	12	0.055	11	357801	2773489	21	0.368	17	357762	2773961
5	0.120	7	356763	2774705	12	0.055	12	357810	2773481	21	0.368	18	357759	2773967
5	0.120	8	356763	2774697	12	0.055	13	357820	2773476	21	0.368	19	357738	2773968
5	0.120	9	356757	2774685	12	0.055	14	357830	2773470	21	0.368	20	357722	2773959
5	0.120	10	356755	2774679	12	0.055	15	357843	2773460	21	0.368	21	357707	2773956
5	0.120	11	356756	2774675	12	0.055	16	357853	2773453	21	0.368	22	357694	2773954
5	0.120	12	356757	2774674	12	0.055	17	357861	2773449	21	0.368	23	357683	2773955
5	0.120	13	356758	2774671	12	0.055	18	357866	2773444	21	0.368	24	357675	2773952
5	0.120	14	356762	2774669	12	0.055	19	357871	2773439	21	0.368	25	357663	2773954
5	0.120	15	356769	2774667	12	0.055	20	357880	2773433	21	0.368	26	357653	2773958
5	0.120	16	356778	2774665	12	0.055	21	357884	2773430	21	0.368	27	357643	2773960
5	0.120	17	356787	2774661	12	0.055	22	357890	2773428	21	0.368	28	357623	2773959
5	0.120	18	356789	2774658	12	0.055	23	357896	2773425	21	0.368	29	357615	2773961
5	0.120	19	356791	2774652	12	0.055	24	357900	2773420	21	0.368	30	357598	2773963
5	0.120	20	356788	2774642	12	0.055	25	357901	2773414	21	0.368	31	357592	2773964
5	0.120	21	356788	2774641	13	0.218	1	357874	2773402	21	0.368	32	357584	2773963
5	0.120	22	356786	2774633	13	0.218	2	357867	2773403	21	0.368	33	357577	2773964
5	0.120	23	356785	2774623	13	0.218	3	357857	2773401	22	0.179	1	357434	2773955
5	0.120	24	356785	2774621	13	0.218	4	357846	2773398	22	0.179	2	357476	2773953
5	0.120	25	356784	2774612	13	0.218	5	357836	2773393	22	0.179	3	357492	2773962
5	0.120	26	356780	2774594	13	0.218	6	357823	2773386	22	0.179	4	357512	2773964
5	0.120	27	356782	2774585	13	0.218	7	357809	2773385	22	0.179	5	357524	2773962
5	0.120	28	356787	2774576	13	0.218	8	357792	2773385	22	0.179	6	357547	2773968
5	0.120	29	356794	2774569	13	0.218	9	357780	2773387	22	0.179	7	357554	2773970

Pol	Sup	Ver	X (Oeste)	Y (Norte)	POL	Sup	Ver	X (Oeste)	Y (Norte)	POL	Sup	Ver	X (Oeste)	Y (Norte)
5	0.120	30	356800	2774561	13	0.218	10	357768	2773390	22	0.179	8	357559	2773958
5	0.120	31	356806	2774552	13	0.218	11	357750	2773394	22	0.179	9	357545	2773954
5	0.120	32	356807	2774543	13	0.218	12	357734	2773399	22	0.179	10	357527	2773949
5	0.120	33	356813	2774537	13	0.218	13	357719	2773402	22	0.179	11	357494	2773949
5	0.120	34	356815	2774535	13	0.218	14	357711	2773406	22	0.179	12	357489	2773944
5	0.120	35	356819	2774534	13	0.218	15	357690	2773415	22	0.179	13	357476	2773941
5	0.120	36	356825	2774533	13	0.218	16	357672	2773424	22	0.179	14	357453	2773944
5	0.120	37	356833	2774531	13	0.218	17	357659	2773430	22	0.179	15	357441	2773944
5	0.120	38	356843	2774529	13	0.218	18	357643	2773446	22	0.179	16	357420	2773944
5	0.120	39	356853	2774532	13	0.218	19	357625	2773460	23	0.222	1	357271	2773971
5	0.120	40	356863	2774538	13	0.218	20	357613	2773470	23	0.222	2	357300	2773960
5	0.120	41	356872	2774541	13	0.218	21	357601	2773475	23	0.222	3	357309	2773958
5	0.120	42	356884	2774541	13	0.218	22	357594	2773478	23	0.222	4	357326	2773952
5	0.120	43	356889	2774537	13	0.218	23	357588	2773487	23	0.222	5	357355	2773946
5	0.120	44	356891	2774534	13	0.218	24	357584	2773501	23	0.222	6	357367	2773946
5	0.120	45	356892	2774530	13	0.218	25	357582	2773510	23	0.222	7	357377	2773948
5	0.120	46	356890	2774530	13	0.218	26	357576	2773515	23	0.222	8	357396	2773950
5	0.120	47	356887	2774533	13	0.218	27	357579	2773521	23	0.222	9	357409	2773951
5	0.120	48	356886	2774535	13	0.218	28	357587	2773515	23	0.222	10	357409	2773942
5	0.120	49	356883	2774537	13	0.218	29	357593	2773509	23	0.222	11	357399	2773937
5	0.120	50	356879	2774538	13	0.218	30	357593	2773498	23	0.222	12	357383	2773936
5	0.120	51	356872	2774536	13	0.218	31	357593	2773494	23	0.222	13	357359	2773934
5	0.120	52	356862	2774533	13	0.218	32	357597	2773482	23	0.222	14	357338	2773935
5	0.120	53	356855	2774531	13	0.218	33	357611	2773479	23	0.222	15	357320	2773940
5	0.120	54	356844	2774527	13	0.218	34	357622	2773470	23	0.222	16	357304	2773945
5	0.120	55	356835	2774529	13	0.218	35	357637	2773459	23	0.222	17	357281	2773957
5	0.120	56	356828	2774530	13	0.218	36	357651	2773448	23	0.222	18	357266	2773963

Pol	Sup	Ver	X (Oeste)	Y (Norte)	POL	Sup	Ver	X (Oeste)	Y (Norte)	POL	Sup	Ver	X (Oeste)	Y (Norte)
5	0.120	57	356823	2774530	13	0.218	37	357665	2773436	23	0.222	19	357243	2773980
5	0.120	58	356819	2774530	13	0.218	38	357675	2773429	24	0.159	1	357200	2774100
5	0.120	59	356813	2774532	13	0.218	39	357700	2773418	24	0.159	2	357200	2774091
5	0.120	60	356809	2774534	13	0.218	40	357715	2773411	24	0.159	3	357196	2774077
5	0.120	61	356807	2774537	13	0.218	41	357732	2773404	24	0.159	4	357196	2774069
5	0.120	62	356806	2774541	13	0.218	42	357750	2773400	24	0.159	5	357195	2774059
5	0.120	63	356805	2774545	13	0.218	43	357769	2773395	24	0.159	6	357196	2774052
5	0.120	64	356803	2774551	13	0.218	44	357788	2773390	24	0.159	7	357203	2774043
5	0.120	65	356801	2774555	13	0.218	45	357804	2773390	24	0.159	8	357208	2774033
5	0.120	66	356798	2774559	13	0.218	46	357824	2773395	24	0.159	9	357215	2774024
5	0.120	67	356796	2774562	13	0.218	47	357838	2773401	24	0.159	10	357220	2774017
5	0.120	68	356791	2774566	13	0.218	48	357845	2773405	24	0.159	11	357235	2774004
5	0.120	69	356788	2774569	13	0.218	49	357853	2773407	24	0.159	12	357241	2773998
5	0.120	70	356785	2774573	13	0.218	50	357864	2773408	24	0.159	13	357232	2773990
5	0.120	71	356781	2774580	13	0.218	51	357874	2773406	24	0.159	14	357225	2773994
5	0.120	72	356778	2774586	14	0.150	1	357567	2773501	24	0.159	15	357208	2774013
5	0.120	73	356776	2774591	14	0.150	2	357574	2773493	24	0.159	16	357204	2774017
5	0.120	74	356776	2774595	14	0.150	3	357576	2773482	24	0.159	17	357200	2774021
5	0.120	75	356777	2774599	14	0.150	4	357577	2773474	24	0.159	18	357192	2774034
5	0.120	76	356780	2774605	14	0.150	5	357576	2773465	24	0.159	19	357186	2774049
5	0.120	77	356781	2774611	14	0.150	6	357578	2773459	24	0.159	20	357182	2774071
5	0.120	78	356782	2774618	14	0.150	7	357581	2773448	25	0.164	1	357130	2774210
5	0.120	79	356782	2774626	14	0.150	8	357583	2773437	25	0.164	2	357132	2774206
5	0.120	80	356782	2774629	14	0.150	9	357586	2773427	25	0.164	3	357135	2774204
5	0.120	81	356783	2774635	14	0.150	10	357595	2773404	25	0.164	4	357141	2774194
5	0.120	82	356785	2774640	14	0.150	11	357601	2773388	25	0.164	5	357145	2774185
5	0.120	83	356787	2774646	14	0.150	12	357600	2773375	25	0.164	6	357153	2774176

Pol	Sup	Ver	X (Oeste)	Y (Norte)	POL	Sup	Ver	X (Oeste)	Y (Norte)	POL	Sup	Ver	X (Oeste)	Y (Norte)
5	0.120	84	356788	2774650	14	0.150	13	357597	2773370	25	0.164	7	357162	2774175
5	0.120	85	356788	2774654	14	0.150	14	357591	2773363	25	0.164	8	357173	2774172
5	0.120	86	356787	2774655	14	0.150	15	357583	2773364	25	0.164	9	357181	2774172
5	0.120	87	356785	2774659	14	0.150	16	357577	2773364	25	0.164	10	357190	2774168
5	0.120	88	356782	2774661	14	0.150	17	357568	2773367	25	0.164	11	357200	2774158
5	0.120	89	356777	2774663	14	0.150	18	357558	2773371	25	0.164	12	357202	2774150
5	0.120	90	356773	2774664	14	0.150	19	357549	2773375	25	0.164	13	357202	2774138
5	0.120	91	356766	2774664	14	0.150	20	357541	2773378	25	0.164	14	357203	2774130
5	0.120	92	356762	2774665	14	0.150	21	357533	2773383	25	0.164	15	357202	2774121
5	0.120	93	356757	2774666	14	0.150	22	357523	2773388	25	0.164	16	357202	2774111
5	0.120	94	356754	2774668	14	0.150	23	357520	2773391	25	0.164	17	357201	2774104
5	0.120	95	356752	2774669	14	0.150	24	357513	2773398	25	0.164	18	357190	2774106
5	0.120	96	356751	2774671	14	0.150	25	357510	2773403	25	0.164	19	357191	2774114
5	0.120	97	356750	2774673	14	0.150	26	357506	2773410	25	0.164	20	357192	2774130
5	0.120	98	356750	2774676	14	0.150	27	357505	2773415	25	0.164	21	357190	2774138
5	0.120	99	356750	2774678	14	0.150	28	357502	2773420	25	0.164	22	357189	2774148
5	0.120	100	356752	2774685	14	0.150	29	357497	2773428	25	0.164	23	357183	2774157
5	0.120	101	356754	2774689	14	0.150	30	357493	2773436	25	0.164	24	357175	2774161
5	0.120	102	356756	2774693	14	0.150	31	357490	2773441	25	0.164	25	357159	2774164
5	0.120	103	356757	2774697	14	0.150	32	357492	2773443	25	0.164	26	357146	2774167
5	0.120	104	356758	2774703	14	0.150	33	357496	2773438	25	0.164	27	357133	2774184
5	0.120	105	356760	2774714	14	0.150	34	357501	2773429	25	0.164	28	357125	2774199
5	0.120	106	356761	2774722	14	0.150	35	357508	2773416	25	0.164	29	357120	2774207

Pol= Polígono, Sup= Superficie del polígono para CUS, Ver= Vértice, X y Y= Coordenadas UTM

La superficie requerida para el desarrollo del proyecto involucra a las propiedades Denominadas Lote 1172, cebollitas L – 7 y Cebollitas L - 6 (**Anexo 2c**), para lo cual no es necesario el otorgamiento de anuencias de paso por la razón de ser propiedad de la empresa Promovente. La superficie afectada para cada comunidad afectada se presenta en el siguiente cuadro:

Cuadro II-3. Afectación por Comunidad afectada.

Propiedad	Superficie Total (has)	Superficie del proyecto (has)	%
Lote 1172	456.22	0.149	0.0327
Cebollitas L-7	297.76	2.719	0.9132
Cebollitas L-6	320.62	1.200	0.3743
Total	**1,074.60**	**4.068**	

Los vértices de los predios en los que se ubica el proyecto se presentan a continuación:

Cuadro II-4. Coordenadas de los predios involucrados

Propiedad	Superficie	Vértice	X (Oeste)	Y (Norte)
Lote 1172	456.22	1	355932	2768670
		2	355572	2769613
		3	355657	2770581
		4	356961	2770559
		5	358319	2773049
		6	358180	2773335
		7	361553	2776999
Cebollitas L-6	320.62	1	357836	2773989
		2	355195	2773873
		3	354435	2774981
		4	356914	2775257

Propiedad	Superficie	Vértice	X (oeste)	Y (Norte)
Cebollitas L-7	297.76	1	357856	2773938
		2	357870	2773901
		3	357911	2773794
		4	357987	2773696
		5	358076	2773548
		6	358180	2773335
		7	358319	2773049
		8	357836	2772961
		9	355862	2772604
		10	355195	2773873
		11	357836	2773989

Para llevar a cabo la obra, será necesario remover vegetación correspondiente a bosque de pino-encino, en una superficie de 4.068 has, las cuales se distribuyen de la siguiente manera:

Cuadro II-5. Vegetación afectada por tipo de ecosistema

Ecosistema	Superficie (ha)	%
Bosque de Pino – encino	4.068	100.00
Total	**4.068**	**100.00**

Las especies a remover por el cambio de uso de suelo, se clasificaron de acuerdo a sus dimensiones en mayores a 10 cm, con lo cual fue posible estimar el volumen y número de individuos afectados para cada especie dentro de cada comunidad, tal y como se describe en el Cuadro II-6.

Cuadro II-6. Volumen a remover por predio afectado DN > 10 cm

Predio	Especie	Nombre Común	No. Ind.	DN	AT	Ab	VTA
Cebollitas Lote 6	*Agave duranguensis*	Maguey	5	27.6	114.2	0.313	0
	Arbutus jalapensis	Madroño	13	18.538	4	0.405	0.926
	Arbutus sp	Madroño	20	21.85	5.6	0.97	2.882
	Crataegus mexicana moc & sesse	Tejocote	6	19	6.667	0.222	0.66
	Cupressus lucitanica	Cedro Blanco	1	70	22	0.385	3.423
	Juniperus deppeana	Tazcate	75	19.04	4.933	2.648	7.823
	Montanoa grandiflora	Tacote	3	14	2.667	0.051	0.065
	Pinus arizonica	Pino blanco	17	31.941	13.353	1.598	14.492
	Pinus ayacahuite	Pino	11	23.727	8.545	0.581	3.782
	Pinus duranguensis	Pino real	64	22.641	10.438	3.296	27.978
	Pinus engelmannii	Pino	7	34.857	14.857	0.748	6.865
	Pinus leiophylla	Pino	11	24.364	11.091	0.621	5.733
	Pinus teocote	Pino	49	24.163	11.306	3.086	28.322
	Quercus coccolobifolia	Encino	46	32.739	7.87	4.453	21.892

Predio	Especie	Nombre Común	No. Ind.	DN	AT	Ab	VTA
	Quercus eduardii	Encino	66	32.727	8.379	7.222	35.359
	Quercus rugosa	Encino	1	42	9	0.139	0.67
	Quercus sideroxyla	Encino	9	33	8.556	1.017	6.885
	Alnus acuminata	Alie o Aliso	54	21.981	6.519	2.819	11.383
Cebollitas Lote 7	*Abies duranguensis (oyamel)*	Abies	9	24.889	12.667	0.499	3.65
	Agave duranguensis	Maguey	34	18.853	66.471	1.063	0
	Arbutus jalapensis	Madroño	3	12.333	3	0.037	0.065
	Arbutus sp	Madroño	12	28	7.917	0.926	2.506
	Juniperus deppeana	Tazcate	13	21.615	5.769	0.538	1.595
	Pinus arizonica	Pino blanco	19	25.789	10.632	1.091	8.731
	Pinus ayacahuite	Pino	31	24.129	9.903	1.81	13.932
	Pinus duranguensis	Pino real	229	24.463	10.192	13.703	111.482
	Pinus engelmannii	Pino	2	35	13	0.192	1.261
	Pinus leiophylla	Pino	10	28.6	12.5	0.784	7.384
	Pinus teocote	Pino	37	23.568	9.243	2.059	16.99
	Quercus coccolobifolia	Encino	19	54.158	15	5.101	44.434
	Quercus durifolia	Encino	2	37	13	0.215	1.412
	Quercus eduardii	Encino	63	35.175	10.19	8.562	61.305
	Quercus rugosa	Encino	4	51	14.25	0.834	5.993
	Quercus sideroxyla	Encino	5	50.8	18.2	1.228	10.993
	Alnus acuminata	Alie o Aliso	244	18.873	6.357	7.859	29.367
Lote 1172	*Pinus arizonica*	Pino blanco	1	29	15	0.066	0.613
	Pinus duranguensis	Pino real	46	27.174	10.304	3.131	23.538
	Quercus coccolobifolia	Encino	3	70.667	15.333	1.2	9.227
	Alnus acuminata	Aile o Aliso	2	20	5	0.068	0.204
Total general			**1,246**	**24.969**	**10.741**	**81.539**	**533.822**

A continuación se presenta un concentrado del volumen por especie, esto con la finalidad de un manejo más rápido de la información, en caso de ser necesario.

Cuadro II- . Volumen Total Árbol Por especie Afectada.

Especie	Nombre Común	No. Ind.	DN	AT	Ab	VTA
Abies durangensis (oyamel)	Abies	9	24.889	12.667	0.499	3.65
Agave durangensis	Maguey	39	19.974	72.59	1.375	0
Arbutus jalapensis	Madroño	16	17.375	3.813	0.442	0.992
Arbutus sp	Madroño	32	24.156	6.469	1.896	5.387
Crataegus mexicana moc & sesse	Tejocote	6	19	6.667	0.222	0.66
Cupressus lucitanica	Cedro Blanco	1	70	22	0.385	3.423
Juniperus deppeana	Tazcate	88	19.42	5.057	3.187	9.418
Montanoa grandiflora	Tacote	3	14	2.667	0.051	0.065
Pinus arizonica	Pino blanco	37	28.703	12	2.755	23.836
Pinus ayacahuite	Pino	42	24.024	9.548	2.392	17.714
Pinus duranguensis	Pino real	339	24.487	10.254	20.13	162.999
Pinus engelmannii	Pino	9	34.889	14.444	0.941	8.126
Pinus leiophylla	Pino	21	26.381	11.762	1.404	13.118
Pinus teocote	Pino	86	23.907	10.419	5.145	45.313
Quercus coccolobifolia	Encino	68	40.397	10.191	10.754	75.552
Quercus durifolia	Encino	2	37	13	0.215	1.412
Quercus eduardii	Encino	129	33.922	9.264	15.784	96.664
Quercus rugosa	Encino	5	49.2	13.2	0.972	6.663
Quercus sideroxyla	Encino	14	39.357	12	2.244	17.878
Alnus acuminata	Aile o Aliso	300	19.44	6.377	10.747	40.953

Especie	Nombre Común	No. Ind.	DN	AT	Ab	VTA
Total general		**1246**	**24.969**	**10.741**	**81.539**	**533.822**

Así mismo en el siguiente cuadro se muestran los principales parámetros de los individuos que presentan un Diámetro menor a 10 cm, o que no son maderables, los cuales no son considerados para la Obtención de Un Volumen.

Cuadro II-7. Número de individuos a remover por predio afectado DN < 10 cm

Especie	Nombre Común	No. Ind.	DN	AT	AB
Abelia occidentalis	Abelia (flor Blanca)	1039	1.06	0.72	0.09
Abies duranguensis (oyamel)	Abies	63	4.41	2.54	0.12
Agave duranguensis	Maguey	35	15.25	0.3	1.1
Antigonon leptopus Hook	Enredadera	15	1	1.3	0
Arbutus jalapensis	Madroño	286	3.53	1.67	0.3
Arbutus sp	Madroño	158	3.77	2.09	0.16
Aristida divaricata	Zacate Pajon	520	6.27	0.34	1.7
Artemesia mexicana	Estafiate	352	1	0.41	0.03
Buddelia parviflora	Tepozán	4109	1.37	1.76	0.69
Crataegus mexicana moc & sesse	Tejocote	31	2	0.8	0.01
Cupressus lucitanica	Cedro Blanco	109	2.5	1.27	0.07
Fregaria Vesca	Fresa Silvestre	208	1	0.1	0.02
Ipomea nil	flor Morada	3179	1.05	0.78	0.27
Juniperus deppeana	Tazcate	254	3.73	1.53	0.26
Montanoa grandiflora	Tacote	23	4	2.93	0.05
Opuntia duranguensis Britt	Nopal	20	15	0.53	0.65
Opuntia leucotricha	Nopal duraznillo	4	2	0.5	0
Pinus arizonica	Pino blanco	124	3.82	2.24	0.17
Pinus ayacahuite	Pino	366	3.54	2.08	0.35
Pinus duranguensis	Pino real	788	4.52	2.42	5.51
Pinus engelmannii	Pino	30	4.17	2.12	0.04
Pinus leiophylla	Pino	3	8	6	0.02
Pinus teocote	Pino	121	4.23	3.2	0.2
Polygala paniculata	Escobilla China	129	1	0.75	0.01
Quercus coccolobifolia	Encino	14	2.67	1.12	0.01
Quercus eduardii	Encino	37	3	1.13	0.06
Quercus rugosa	Encino	10	4	1.2	0.02
Quercus turbinella	Encino	4	3	1.8	0
Rubus fruticosus	Zarza	131	1	1.3	0.01
Salvia fulgens	Mirto	622	1	0.3	0.05
Senecio spartioides	Flor amarilla	615	1	0.51	0.05
Telosiphonia hypoleuca	Flor de San Juan	65	1	0.7	0.01
viguiera deltoidea	Tajonal	752	1	0.93	0.06
Eryngium heterophyllum	hierba del sapo	86	2	0.43	0.02
Alnus acuminata	Alie o Aliso	587	6.33	2.92	3.1
Total general		**14,889**	**3.37**	**1.75**	**15.19**

La cobertura vegetal en la región es de gran importancia, dado que es una zona con alto grado de deslizamientos según el atlas de riesgo proporcionado por INEGI (http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx), y la vegetación tiene la función de regular el contenido de agua en la superficie y proporciona resistencia al suelo por el enraizamiento de las plantas, cabe mencionar que la superficie que abarca la obra, no está totalmente en zonas con laderas muy pronunciadas, sino que también presenta partes planas por lo que a nivel proyecto la remoción de

vegetación no representa un riesgo para el deslizamiento de laderas, además, se mantendrá la vegetación en las áreas con mayor pendiente y se realizarán acordonamientos para asegurar la retención de suelo y mantener la estabilidad del talud, en zonas sin vegetación, se realizará la siembra al voleo con especies de la región.

II.1.3.1 . Ubicación, clasificación y zonificación de superficies

Para definir y aplicar las posibles medidas de mitigación para la protección de otros recursos asociados al bosque como lo son el agua, suelo, fauna, biodiversidad en general, para el establecimiento y operación de este proyecto, la clasificación y cuantificación de la superficie forestal que se afectará es de gran importancia para definir el manejo y las medidas de mitigación y protección ecológica que se proporcionarán y de esta manera evitar al máximo el impacto ambiental adverso en la realización de la obra.

Para llevar a cabo la clasificación se utiliza la información ecológica, silvícola y dasométrica proveniente del inventario de vegetación, así como el conocimiento directo del uso actual del suelo en las áreas estudiadas, segregando a priori aquellas áreas que sirven como protectoras y restauradoras de los refugios o hábitat para la flora y fauna silvestre.

El proyecto tiene una longitud de **5,810.*50 km***, dentro del cual se requiere hacer un cambio de uso de suelo de forestal a infraestructura en una superficie de ***4.068 has***, para poder realizar la construcción de un camino tipo brecha , misma superficie se clasificó de acuerdo a la zonificación de terrenos forestales y de aptitud preferentemente forestal de conformidad con los criterios establecidos en el ***Artículo 14 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable***, que se numeran de la siguiente manera:

Cuadro II-8. Clasificación de la superficie del proyecto en función de su Uso y/o Condición

ZONA	Clasificación	Superficie	
		Has	%
Zona de Conservación y Aprovechamiento restringido	Áreas naturales protegidas	0.0	0
	Áreas de protección	0.0	0
	Superficies localizadas arriba de los 3,000 metros sobre el nivel del mar.	0.0	0
	Superficies con pendientes mayores al 100 por ciento o 45 grados	0.0	0
	Superficies con vegetación de manglar o bosque mesófilo de montaña y	0.0	0
	Superficies con vegetación de galería	0.0	0
	Áreas cubiertas con selvas altas perennifolias	0.0	0
Zona de Producción	Terrenos forestales o de aptitud preferentemente forestal de **Productividad maderable alta**, los que se caracterizan por tener una cobertura de copa natural de más del 50 por ciento y una altura promedio de los árboles dominantes igual o mayor a 16 metros	0.0	0
	Terrenos forestales o de aptitud preferentemente forestal de **Productividad maderable media**, los que se caracterizan por tener una cobertura de copa natural de entre 20 y 50 por ciento o una altura promedio de los árboles dominantes menor de 16 metros	4.068	100
	Terrenos forestales o de aptitud preferentemente forestal de **Productividad maderable baja**, los que se caracterizan por tener una cobertura de copa natural inferior al 20 por ciento	0.00	0
	Terrenos con vegetación forestal de zonas áridas, aptos para el aprovechamiento de recursos no maderables y	0.00	0
	Terrenos adecuados para realizar forestaciones, y	0.0	0
	Terrenos preferentemente forestales	0.00	0
Zona de restauración	Terrenos con **degradación alta**, caracterizados por carecer de vegetación forestal y mostrar evidencia de erosión severa, con presencia de cárcavas	0.0	0
	Terrenos preferentemente forestales, caracterizados por carecer de vegetación forestal y mostrar evidencia de erosión severa, con presencia de cárcavas	0.0	0
	Terrenos con **degradación media**, caracterizados por tener una cobertura de copa menor al 20 por ciento y mostrar evidencia de erosión severa, con presencia de canalillos	0.0	0
	Terrenos con **degradación baja**, caracterizados por tener una cobertura de copa inferior al 20 por ciento y mostrar evidencia de erosión laminar y,	0.0	0

ZONA	Clasificación	Superficie	
		Has	%
	Terrenos forestales o preferentemente forestales degradados que se encuentren sometidos a tratamientos de recuperación, tales como forestación, reforestación o regeneración natural	0.0	0
TOTAL		**4.068**	**100**

En el **Anexo 3a** se muestra el plano de zonificación de las superficies que corresponden al área del proyecto.

II.1.4 Inversión requerida

La inversión para el desarrollo de la obra, se incluyen la preparación del sitio, construcción del camino, así como los gastos por las obras de restauración.

El desglose de recursos para el total de las actividades se presenta en la siguiente tabla:

Cuadro II-9. Presupuesto de la obra civil

Obra	Costo unitario ($/km)	Costo Total ($)
Construcción	822,200.00	4,850,980.00
Obras de restauración	1,453,103.40	1,453,103.40
Etapa de abandono	1,229,122.00	1,229,122.00
	Total	**7,533,205.40**

Cuadro II-10. Presupuesto para la mitigación de impactos ambientales

OBRA	CONCEPTO	UNIDAD	MEDIDA	META	Tiempo	COSTO UNITARIO $	COSTO TOTAL $
Presas Filtrantes	Mano de obra	8	Trabajadores	100 M³	6	550	55,000.00
	Combustible	150	Litros			16.25	2,437.50
	Alimentación	8	Trabajadores			720	4,320.00
	Asesoría Técnica	Adim	Adim			950	5,700.00
Acomodo de Material Muerto en curvas a nivel	Mano de obra	6	Trabajadores	4.068	5	3,550	14,441.40
	Combustible	120	Litros			16.25	1,950.00
	Alimentación	6	Trabajadores			540	2,700.00
	Asesoría Técnica	Adim	Adim			950	4,750.00
Reforestación	Compra de Planta	4,400	Plantas	4.0 ha	4	9	39,600.00
	Mano de obra	6	Trabajadores			1500	6,000.00
	Combustible	120	Litros			16.25	1,950.00
	Alimentación	6	Trabajadores			540	2,160.00
	Asesoría Técnica	Adim	Adim			950	3,800.00
Rescate de Individuos (Abies y Cupressus)	Mano de obra	4	Trabajadores	172 Ind.	7	1200	8,400.00
	Combustible	80	Litros			16.25	1,300.00
	Alimentación	4	Trabajadores			360	2,520.00
	Asesoría Técnica	Adim	Adim			950	6,650.00
Carteles Alusivos	Cartelón	2	Cartelón	2		3100	6200

	Alusivo						
Siembra al voleo (de Pastos)	Recolección	Adim	semilla	1 ha	4	1200	1200
	Mano de obra	4	Trabajadores			1000	4000
	Siembra	4	Trabajadores			1000	4000
	Combustible	120	Litros			16.25	1950
	Alimentación	4	Trabajadores			360	1440
	Asesoría Técnica	Adim	Adim			950	3800
Barreras de Piedra	Mano de obra	5	Trabajadores	50 Mts	4	600	30000
	Combustible	130	Litros			16.25	2112.5
	Alimentación	5	Trabajadores			450	1800
	Asesoría Técnica	Adim	Adim			950	3800
						Total	**223,981.40**

Cuadro II-7. Costo de regresar el sitio afectado a su uso original.

Actividad	Cantidad	Unidad	Costo Unitario	Costo Total
Gastos indirectos		Adim		$45,000.00
Descompactación del terreno	40,680	m^2	$25.00	$1,017,000.00
Reforestación	4.068	has	$16,500.00	$67,122.00
Obras de retención de suelos	100	M^3	$550.00	$55,000.00
Retiro de señalamientos		Varios		$45,000.00
Total				**$1,229,122.00**

En general, el presupuesto considerado para el total de las etapas es de $

II.1.4.1 Balance del proyecto o periodo de recuperación

Dado que el proyecto corresponde a una obra que genera beneficios sociales, no se considera una recuperación de capital.

II.1.5 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

En general, el proyecto se ubicará cerca de los poblados de Cebollitas, Taspana, Cebollas grandes y la propia Ciénega de Nuestra Señora de Guadalupe, los asentamientos humanos que aquí se encuentran son poblados pequeños, sin embargo esta obra resulta de gran beneficio para los habitantes ya que les resultara más fácil y rápido el traslado a los poblados antes mencionados en especial a la cabecera municipal de Canelas que es donde se cuenta con los servicios de salud, educación y comunicación.

Los requerimientos para el desarrollo de las actividades consisten solo en los combustibles para la maquinaria y vehículos como gasolina, diésel, aceites, los cuales serán almacenados en el área donde se estén realizando los trabajos y en caso de requerirse se conseguirán en los poblados de Ciénega de Nuestra Señora y Canelas.

En cuanto a los servicios de salud, se contará con un botiquín de primeros auxilios dentro de las áreas que serán utilizadas para campamentos temporales, en caso de emergencias de mayor gravedad serán atendidas en el Hospital Integral de Canelas.

No será necesario contar con energía eléctrica, telefonía, drenaje o comedores, dado que dentro del área de trabajo se contará con un campamento temporal para dormir y alimentarse el cual será cambiado constantemente conforme se vaya avanzado en la obra, en cuanto a la comunicación se contará con un radio portátil para comunicarse a oficinas centrales en caso de cualquier emergencia.

La población para atender emergencias y abastecerse de insumos es la Cabecera Municipal de Canelas la cual se describe de la siguiente manera:

- **Canelas.**

Es uno de los 39 municipios que conforman el estado mexicano de Durango, está localizado en el flanco occidental de la Sierra Madre. Se encuentra al noroeste de la ciudad de Durango. Según el II Conteo de Población y Vivienda de 2010, el municipio tiene 4,091 habitantes y una extensión territorial de 683.40km^2. La población se dedica principalmente al sector primario. La mayor parte del municipio se encuentra dentro de la región conocida como *las quebradas*, debido a sus montañas altas y depresiones profundas.

Toponimia.

El nombre del municipio se debe al apellido del Capitán Portugués Mateo Canelas, que en el año de 1601, fundó la cabecera municipal.

Ubicación

Canelas se encuentra localizado en el flanco occidental de la Sierra Madre, en la región llamada de las quebradas, a una altura de 1,340 m, sobre el nivel del mar, y a los 25°07' de latitud norte y 106°33' de longitud oeste. Colindando por el norte con el municipio de Topia; al oriente con el de Santiago Papasquiaro y al sur y oeste con el de Tamazula.

Orografía e hidrografía

La mayor parte del municipio está constituido por relieves que son estribaciones de la Sierra Madre Occidental, constituyendo la otra parte llanura, bosques y tierras de labor.

Su principal corriente la constituye la quebrada de Canelas y la de Birimoa que unidas a la de Topia, forman el Rio Tamazula. Hay gran abundancia de agua, tanto de temporada como permanente y son innumerables los veneros que brotan de todas partes.

Clima

Varía desde el frio de las montañas hasta el clima Semicálido que corresponde a la elevación de 1,340 m, con una temperatura medio anual de 19.8 °C con un régimen de lluvias en los meses de junio a agosto y las primeras heladas en noviembre y las ultimas en abril y una precipitación promedio anual de 1,417.6 milímetros.

Religión.

El municipio de Canelas registra un mayor porcentaje de creyentes de la religión Católica. Sin embargo, en últimas fechas (1987), han incursionado los Testigos de Jehová y los evangelistas.

Localidades.

El municipio cuenta con 132 localidades, las cuales dependen directamente del municipio, siendo las más importantes: Cebollas Grandes, La Lajita, Vascogil, Ciénega entre otras.

La cabecera municipal presta los siguientes servicios públicos:

- Energía eléctrica.
- Agua.
- Alcantarillado.
- Parques o plazuelas.
- Mercado.
- Rastro y panteón.
- Transporte.
- Seguridad Pública.

Población Económicamente Activa por Sector.

La población económicamente activa (PEA-1999) del municipio de Canelas está formada por un total de 1,051 personas, cifra que representa el 23.5% de la población del total del municipio, la cual se dedica a las siguientes actividades:

287 personas se dedican al Sector Primario (agricultura, ganadería, silvicultura, caza y pesca).

260 personas se dedican al Sector Secundario (minería, extracción de petróleo y gas, industria manufacturera, electricidad, agua y construcción).

504 personas se dedican al Sector Terciario (comercio, transportes, gobierno y otros servicios).

Fuente: INEGI-(INAFED) Instituto Nacional para el Federalismo y Desarrollo Municipal, 2010.

En general se puede concluir que los poblados de Cebollitas, Ciénega de Nuestra señora de Guadalupe y las localidades del municipio de Canelas serán beneficiadas con la construcción del presente proyecto, ya que podrán trasladarse de manera más rápida y fácil, así mismo serán beneficiadas con la generación de empleos y mayor flujo económico, dentro de las cuales se pueden mencionar las siguientes:

Cuadro II-8. Localidades beneficiadas

Localidad	Población total	Hombres	Mujeres	< 15 años	15 a 60	> 60
Cebollitas	38	18	20	12	19	7
Cebollas Grandes	37	18	19	14	20	3
Ramblas	1	-	-	-	-	-
Mesa de Guadalupe	131	71	60	52	67	12
Ciénega de Nuestra Señora	1720	916	804	658	1026	36

II.2 Características particulares del proyecto

El proyecto para la apertura de un camino tipo brecha consta de una longitud total de 5,810.50 km., y se requiere de una superficie de **4.068 ha** para llevar a cabo el cambio de uso de suelo para la construcción del camino que será de 4 m de ancho.

Primeramente se llevará acabo la preparación del sitio, se realizara el rescate de flora y fauna silvestre, después se llevara a cabo el marqueo, desmonte o derribo, extracción y limpieza de materiales producto del arbolado derribado.

Se iniciara primeramente con la revisión del trazo de las obras, después de llevará acabo el rescate de flora y fauna, se llevará acabo el marqueo y derribo de vegetación en las áreas estrictamente necesarias para la realización de las actividades de la construcción del proyecto, posteriormente se realizará la extracción del material maderable.

Llevadas a cabo las anteriores actividades se iniciará con la construcción del camino tipo brecha cumpliendo con las especificaciones y condiciones ecológicas y legales necesarias para contar con una vía de comunicación terrestre segura para los usuarios.

Durante todas las etapas del proyecto se generarán residuos sólidos peligrosos y no peligrosos, en el caso de los residuos sólidos peligrosos como aceites gastados, estopas impregnadas y filtros, serán almacenados en tambos metálicos, una vez llenos serán entregados en la ciudad de Durango a una empresa autorizada para su confinamiento final. Los residuos sólidos no peligrosos serán recolectados en recipientes de plástico y serán llevados al relleno sanitario propiedad de la misma empresa Promovente.

Las actividades propias de la construcción se describen en el apartado siguiente del programa general de trabajo, dicho calendario está enfocado al cumplimiento de todas las etapas que constituye el proyecto.

II.2.1 Programa de trabajo

El programa de trabajo, tiene por objeto precisar las actividades a realizar y los periodos de tiempo en que se llevaran a cabo cada una de estas; con lo cual se pretende optimizar recursos, mejorando rendimientos que permitan medir el avance y valorar actividades, previendo de esta manera, necesidades de materiales, equipos y recursos económicos.

Las actividades a desarrollar serán básicamente preparación del sitio (desmonte y despalme). A continuación se presenta el programa general de trabajo para ***2 años*** que durara el proyecto para su construcción.

De manera general el cronograma de actividades se llevara de la siguiente manera:

Cuadro II-9. Cronograma general de actividades

Etapas del proyecto	Bimestres del											
	Primer año						Segundo año					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Preparación												
Construcción												
Obras de restauración												
Operación y mantenimiento												
Abandono	La obra no considera una etapa de abandono, sin embargo para efectos prácticos se ha considerado 20 años											

El presente programa podrá ser modificado por los tiempos no considerados para obtener las autorizaciones en materia de Impacto Ambiental y Cambio de Uso de Suelo, iniciándose un mes después de haber obtenido la autorización en materia de cambio de uso de suelo.

Con base en el calendario anterior se solicita 2 años para efectuar el cambio de uso de suelo y para la realización total de la obra.

II.2.2 Representación gráfica regional

En la representación gráfica a nivel regional se consideraron los aspectos sociales y ambientales que tendrán mayor impacto con el desarrollo del proyecto. En el caso de los aspectos sociales, se tomaron en cuenta las localidades que cuentan con mayor número de servicios como son: centros de salud, acceso a señal telefónica, abastecimiento de insumo, servicios de taller, entre otros que

pudieran necesitarse y no se tengan dentro del área del proyecto. En cuanto a los aspectos ambientales, se consideró el tipo de vegetación predominante y aspectos fisiográficos, con lo cual se pueden tomar decisiones sobre las medidas de conservación y restauración del área para minimizar los impactos que pudieran generarse por el desarrollo del proyecto.

En este sentido, se tomó como referencia para la delimitación regional la microcuenca en la que se encuentra el proyecto, puesto que esta área es donde se presentan las interacciones más cercanas entre los aspectos económicos, sociales y ambientales. La Figura II-2 muestra la ubicación del proyecto a nivel regional.

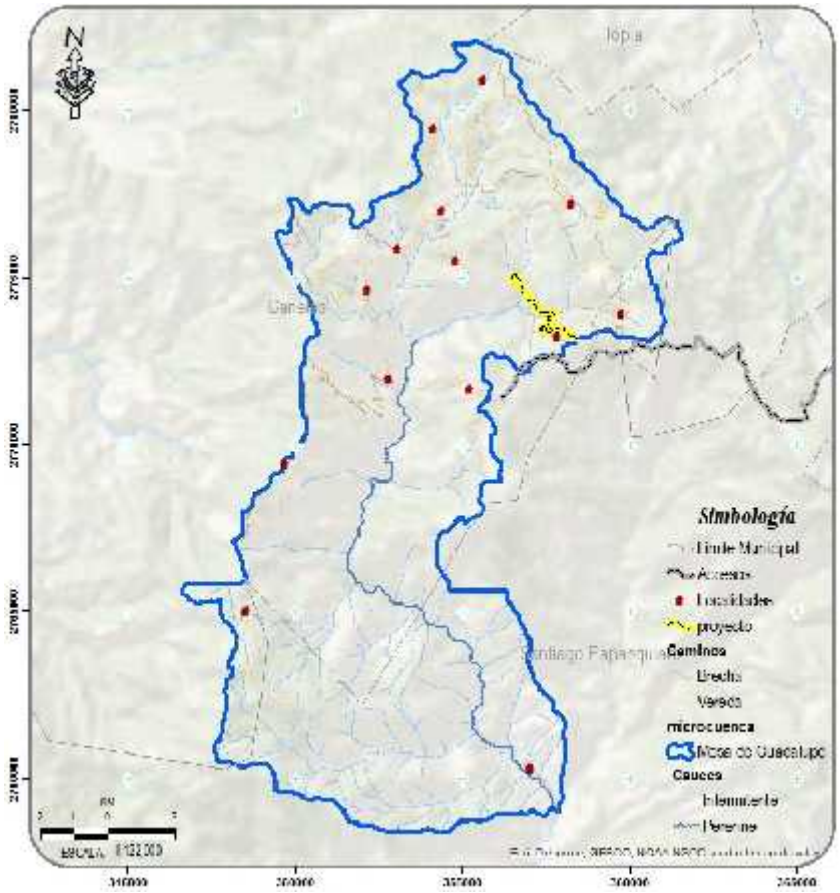

Figura II-2. Delimitación del área a nivel regional

II.2.3 Representación gráfica local

A nivel local se tomó en cuenta las localidades que tienen mayor influencia por la cercanía con el camino tipo brecha a construir, ya que estas son las que pueden obtener mayores beneficios por las fuentes de empleo que se generaran, además se beneficiaran al tener una camino para desplazarse en menor tiempo a otras localidades que cuentan con mejores servicios sociales, así como trasladarse en un menor tiempo a Ciénega de Nuestra Señora, que es el poblado con mayores servicios tanto de insumos como de salud, aunque también se pueden trasladar a la cabecera municipal de Canelas. En cuanto a los aspectos ambientales el tipo de vegetación, suelo, pendiente y los escurrimientos presentes en la zona sirven para la toma de decisiones en cuanto a las particularidades de la obra como pendientes, obras de drenaje, así como obras de protección y restauración para minimizar impactos. La ubicación local del proyecto se presenta en la siguiente figura:

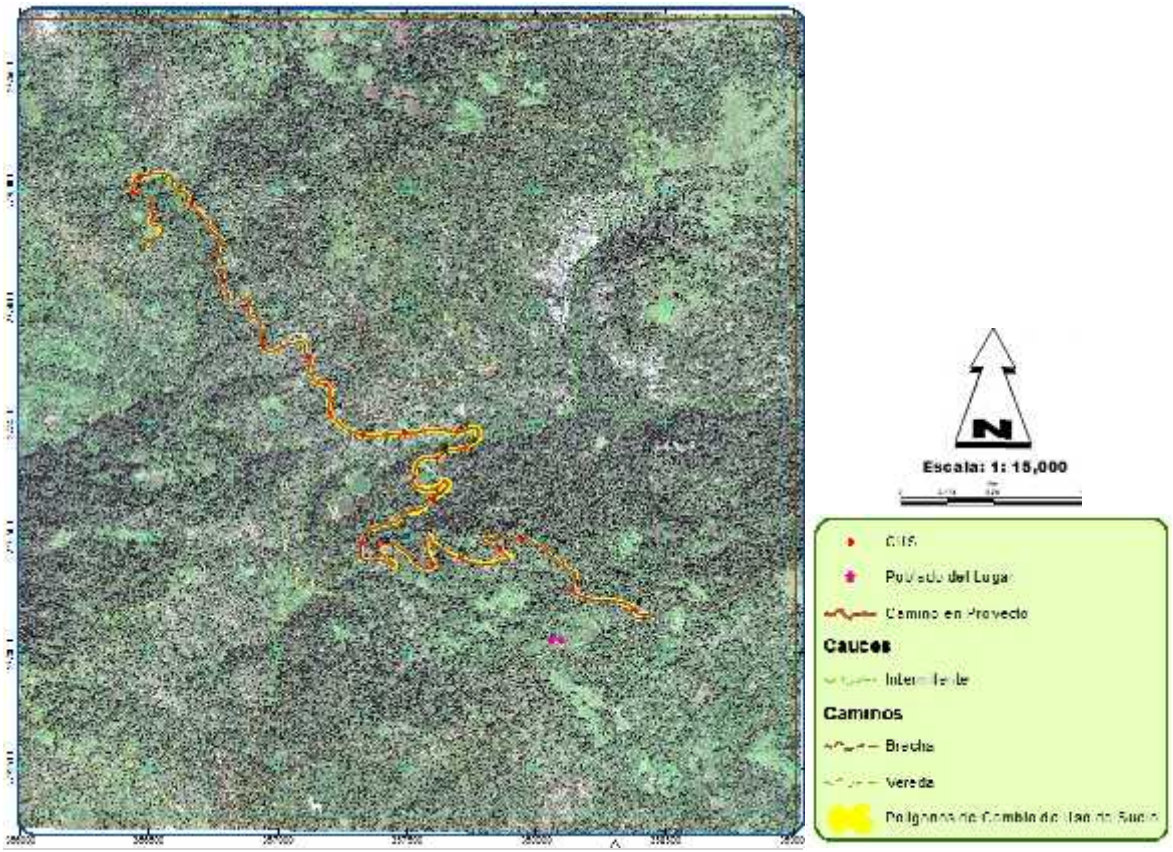

Figura II-3. Delimitación del proyecto a nivel local

II.2.4 Dimensiones del proyecto

II.2.4.1 Características principales

El proyecto consta de una longitud de 5,810.50 km., para lo cual será necesario el cambio de uso de suelo en una superficie de 4.068 ha para ajustar el ancho de calzada así como obras de drenaje.

La vegetación afectada corresponde a bosque de Pino-Encino, como medida de compensación se realizará el rescate y reubicación de individuos para algunas especies, además se realizara la reforestación de *Pinus leiophylla*, *Quercus coccolobifolia* y *Q. eduardii*, en una superficie de 4 ha.

II.2.4.2 Infraestructura adicional

II.2.4.2.1 Puente

a) Tipo de estructura

Puente tipo bóveda

b) Dimensiones

Las dimensiones que se consideran para la obra son un puente con 24 x 11.2 metros, en el cual se incluye los muros de contención, pilastras, dovelas, líneas de arranque, rellenos y remates.

Se realizara una cimentación de 2 x 0.8 m. Dovelas de 1 m. Clave a 1.8 m de la base. Las líneas de arranque estarán a 2 m a partir de la cimentación.

Los muros de contención tendrán una superficie de 30 .34 m^2.

c) Tipo de soporte

El soporte estará constituido por dos pilastras en las cuales se colocara una placa de acero de 1.27 pulgadas de espesor.

d) Procedimiento constructivo

El proceso de construcción inicia con el acondicionamiento del área para la instalación de los cimientos, los cuales estarán construidos de piedra y concreto, sobre estos se ira formando las columnas de la bóveda con una altura de 2 m, a partir de aquí se formaran las dovelas de 1 m hasta unirse con la clave. Para dar soporte a las columnas, se formará un muro de contención a cada lado de las columnas, el cual será rellenado con material producto de las excavaciones, para mayor soporte se colocara una placa de acero de 1.27 m de espesor y para permitir el flujo de agua se colocaran dos tubos de acero de 3 y 2 pulgadas. Finalmente se depositará el relleno para la construcción del terraplén y se colocaran los parapetos para evitar accidentes al momento de transitar por este puente.

e) Otros servicios auxiliares para la operación

No se requerirá de servicios auxiliares, puesto que la obra se encuentra cercana al proyecto minero San Ramón, que es donde se cuenta con los servicios de hospedaje, alimentación, salud e higiene.

f) Superficie de ocupación total.

De forma general se ocupar una superficie aproximada de 35 m^2, en el cual se incluyen todos los componentes del puente. Para este punto cabe mencionar que se llevara a cabo el trámite correspondiente ante CNA, para la construcción de este puente, lo anterior a razón de la existencia de un cauce federal.

II.2.5 Características del área del proyecto

La región donde se pretende realizar el proyecto está comprendida dentro del bosque de **Pino-Encino.** Es un área que por sus características de relieve y vegetación presenta una gran diversidad de especies tanto de flora como de fauna, sin embargo a nivel proyecto no se identificaron áreas de anidación o de alimentación, así como tampoco hubo avistamiento de especies de flora y fauna que se encuentran bajo alguna categoría de conservación dentro de la NOM-059-SEMARNAT- 2010. El camino se realizará sobre un camino forestal que está fuera de uso, sin embargo para poder habilitarlo será necesario remover vegetación en una superficie de **4.068** ha, para la ampliación de curvas y cortes necesarios.

II.2.6 Programación

El cronograma de actividades comprende las etapas de preparación del sitio, construcción y abandono, dichas actividades iniciaran una vez obtenidos los permisos correspondientes. La ejecución de cada etapa se llevará a cabo conforme el siguiente calendario:

Cuadro II-10. Cronograma general de trabajo

Etapas del proyecto		Actividad	Bimestres del primer año						Bimestres del segundo año						
			1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	Año 3 al 20
	Preparación	**Revisión del trazo**	X												
		Rescate de flora y fauna	X	X											
		Marqueo		X											
		Desmonte:													
		Derribo		X											
		Extracción		X											
		Limpieza		X											
	Construcción	**Terracerías:**													
		Despalme		X	X	X	X	X							
		Cortes			X	X	X	X	X	X	X	X			
	Obras de Restauración	Presas Control de Azolves											X	X	
		Reforestación											X	X	
		Barreras de Piedra											X	X	
		Cartelones alusivos											X	X	
	Operación y mantenimiento	Operación										X	X	X	X
		Mantenimiento	Conforme se vaya requiriendo y durante la vida útil del proyecto												
	Abandono	Después de la Vida útil del Proyecto que para efectos prácticos se ha catalogado en 20 años													
		Obras de restauración de suelo	X	X											
		Descompactación del terreno			X	X									
		Reforestación			X										
		Evaluación				X	X								

II.2.7 Estudios de campo y gabinete

Inicialmente se realizó un recorrido de reconocimiento por toda el área del proyecto, se ubicaron los vértices de los polígonos de las áreas que requieren ser convertidas de cambio de uso de suelo, se documentó fotográficamente las condiciones actuales del área de estudio, de igual manera se analizaron los aspectos bióticos y abióticos para posteriormente determinar la metodología para el levantamiento de información de campo, fundamentados en lo anterior y con el afán de que la información de campo fuera lo más objetiva posible, se determinó realizar un ***Conteo Directo*** de toda la vegetación que resultará afectada por las ampliaciones para la construcción del camino.

En general el suelo, está conformado por áreas forestales, con presencia de especies típicas de **Bosque de Pino - Encino** principalmente.

De igual manera, se Revisó la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 y la guía de identificación de aves de la convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora silvestre (CITES, 2017), para determinar las especies que tuvieran algún estatus ecológico dentro de la zona del proyecto.

Para proteger la fauna presente en el sitio del proyecto, previo al inicio de cualquier etapa, se realizara el Ahuyentamiento, y si se presentara el caso el rescate de madrigueras y rescate de individuos menores.

II.2.8 Preparación del sitio y construcción

II.2.8.1 Etapa de preparación

El procedimiento a seguir en la preparación del sitio es el siguiente:

Revisión del Trazo de las Obras. Aquí se realizan los principales estudios de gabinete, como el de geotecnia y vegetación, estudio geofísico, levantamiento topográfico, estudio técnico justificativo para el cambio de uso de suelo y estudio de impacto ambiental. Aquí mismo se ubican las coordenadas geográficas de los vértices del proyecto, su ubicación se realiza en el terreno colocando estacas o alguna marca visible para su visualización.

Rescate de Flora y Fauna. En esta actividad se revisan los listados de Flora y fauna de la NOM-059-SEMARNAT-2010, y en base al dictamen del Estudio técnico Justificativo se determina la necesidad de rescatar alguna especie de flora o fauna enlistada en dicha norma. Se da un recorrido por el área haciendo el mayor ruido posible antes del inicio de actividades para detectar alguna especie de lento desplazamiento para permitir su sobrevivencia.

Marqueo

Los árboles que presentan diámetros mayores a 10 cm serán marcados con el martillo del responsable técnico y aquellos árboles con diámetros menores a 10 cm serán con pintura color rojo con la finalidad de indicar cuales individuos serán derribados y cuáles NO.

Derribo o Desmonte.

Se entenderá como derribo o desmonte aquellas áreas estrictamente necesarias donde debe ser eliminada la cubierta vegetal (arbórea, arbustiva y herbácea) para realizar las actividades de construcción del proyecto, en el caso de arbolado comercial, será entregado y aprovechado por los propietarios para su comercialización conforme la Nom-007 SEMARNAT-1997, Que establece los procedimientos criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de ramas, hojas o pencas, flores, frutos y semillas. Sin considerar ciertos puntos que se indica en la Norma, ya que se pretende eliminar toda la vegetación que se encuentra en área del proyecto.

El derribo será mediante la utilización de motosierras, hachas y/o machetes, y procurando en todo momento NO ocasionar daños a los individuos adyacentes al cambio de uso de suelo, mediante la utilización del derribo direccional.

Extracción

La etapa de extracción consiste en retirar del área todo el material maderable, dicha actividad será llevada mediante grúas de extracción y camiones de carga (para el caso de arbolado grande) y de forma manual (para el arbolado de pequeñas dimensiones), mediante cuadrillas de trabajo.

Las especificaciones ecológicas, técnicas y legales consideradas tanto en la etapa de Derribo y Extracción son las siguientes:

a) El proyecto NO contempla el uso de sustancias peligrosas ni toxicas para realizar esta actividad.

b) Los combustibles, y aceites utilizados, se dispondrán en recipientes cerrados y los aceites gastados se entregarán al centro de acopio más cercano. Los cambios de aceite y reparaciones mayores de la maquinaria utilizada se realizarán en talleres especializados.
c) No se realizarán quemas de maleza durante las actividades de desmonte, ni se utilizarán productos químicos que afecten el brote de vegetación.
d) Los desechos alimenticios, materia orgánica generada y las excretas se enterrarán.
e) El derribo de los individuos se realizará manualmente, de tal manera que se eviten daños al suelo y a la vegetación aledaña a estos.

II.2.8.2 Etapa de construcción

La etapa de construcción consiste en la apertura de camino tipo brecha a fin de que cumpla con las especificaciones necesarias para contar con un camino de comunicación terrestre segura para los usuarios.

II.2.8.2.1 Especificaciones técnicas

Durante esta etapa de construcción del proyecto se deberán respetar las siguientes condicionantes ecológicas y legales:

- Los residuos sólidos generados durante la construcción del proyecto, se deben disponer de acuerdo a su naturaleza: 1) los residuos sólidos domésticos se deben depositar en contenedores provistos de tapa, los cuales se deben ubicar en forma visible y estratégica en las áreas de su generación para su posterior disposición en los rellenos sanitarios municipales, 2). Los residuos susceptibles de reutilizarse tales como: papel, madera, vidrios, metales en general y plásticos, se deben separar y enviar a empresas que los aprovechen o los reciclen.
- El material que no se utilice para relleno o nivelación del proyecto y en general todos los residuos no factibles de ser reutilizados, se deben enviar fuera del área de la obra para ser reutilizados en otras zonas del proyecto.
- Los residuos vegetales generados por las actividades de desmonte serán trozados y esparcidos dentro de los límites del proyecto de manera que no formen apilamientos, con objeto de facilitar la incorporación de sus elementos bioquímicos al suelo.
- Se evitará el derrame de suelos, su vertimiento en el drenaje o en cuerpos de agua presentes en la zona, de residuos clasificados como grasas, aceites, combustibles y sustancias peligrosas que se lleguen a generar en las diferentes etapas de construcción de la obra, estos residuos serán almacenados en contenedores con tapa para ser almacenados en el área de residuos propiedad de la empresa, para posteriormente ser trasladados para su confinamiento final, este servicio se da mediante un contrato en lo especifico con empresas dedicadas a ello.

II.2.8.2.2 Procesos constructivos

a) Desmontes

Los trabajos se iniciarán con el desmonte de las áreas propuestas a cambio de uso de suelo en el presente documento, la cual se realizara de forma mínima y respetando los polígonos propuestos para tal fin.

b) Despalme

El despalme se hará hasta 50 centímetros de profundidad y de manera conveniente para eliminar el material correspondiente al primer estrato.

Previo a la colocación del material, se despalmará el suelo colocándolo en un área adyacente con el fin de utilizarlo posteriormente, además, el área deberá señalizarse para conformar una fila de escombro seguida de un camino de acceso y así sucesivamente, se pretende colocar en la escombrera en primera instancia el material de roca, posteriormente utilizando los mismos caminos entre las filas de escombros se coloca la parte del talud con material descomprimido y aluvión. El material será extendido para rellenar las áreas de caminos adyacentes, y reducir la altura de la escombrera.

Las actividades de desmonte y despalme se deberán desarrollar hasta que se vayan a construir las obras, esto con la finalidad de evitar la erosión eólica e hídrica y en su caso, permitir el desplazamiento de la fauna local hacia sitios con menor grado de afectación.

Los caminos serán del ancho mínimo necesario para el tránsito y maniobras de la maquinaria y vehículos, tomando como referencia el ancho del vehículo de mayores dimensiones que será utilizado.

Cuando al construir los caminos, se requiera hacer cortes del terreno que den origen a la formación de taludes, se les dará un terminado de terraza para reducir la erosión y facilitar posteriormente la implementación de una cubierta vegetal. En ningún caso se derramará el material de rezaga a los lados del camino, en la medida de lo posible, deberá aprovecharse en rellenos o terraplenes, o depositarse en algún sitio (escombrera) que posteriormente se rehabilitará.

Una vez que se tiene el trazo se procede a realizar los cálculos del material que se removerá lo cual se conoce técnicamente como **nivelación del terreno**, ya que está en función a la situación del mismo, por lo que se genera un perfil del camino donde se establecen dichos cálculos para tramos o secciones.

II.2.9 Etapa de operación y mantenimiento

II.2.9.1 Tipo de servicios que se brindaran en las instalaciones

El servicio que brindará este tramo carretero es facilitar las actividades de transporte de materiales del proyecto minero La Taspana hacia la mina de Ciénega, puesto que es donde se lleva acabo el beneficio de minerales disminuyendo el tiempo y costo del flete. Por otra parte este camino también servirá para los pobladores de las comunidades más alejadas, ya que se acortará el tiempo de traslado hacia el poblado de Ciénega en donde se cuenta con los servicios de salud e insumos.

II.2.9.2 Tipo de reparaciones a sistemas, equipos, etc.

Las reparaciones a los equipos que se utilizarán en las diferentes etapas del proyecto, serán preferentemente de tipo preventivo, esto para evitar su emisión de líquidos o sólidos que puedan derramarse y causar daños al medio ambiente.

Los vehículos y maquinaria de combustión interna que se utilicen en la construcción se sujetarán a un mantenimiento periódico, para evitar emisiones a la atmósfera de elementos contaminantes. Las fechas de servicio para los vehículos y maquinaria se registrarán en una bitácora.

No se permitirá la circulación de maquinaria y equipo fuera de las rutas y de las áreas de trabajo preestablecidas, a menos que sea absolutamente necesario. No se permitirá la formación de “atajos” entre los caminos ya establecidos para el movimiento de la maquinaria y vehículos.

En la medida de lo posible, se evitará que la maquinaria pesada transite por las carreteras; preferentemente debe ser transportada en vehículos sobre neumáticos.

Toda reparación, mantenimiento y lavado de maquinaria, equipo y vehículos deberá efectuarse en áreas de servicio localizadas en el poblado de Ciénega y/o la Lajita, con excepción de la maquinaria con tracción tipo oruga. Durante la operación de la maquinaria y vehículos, especialmente en áreas aledañas a zonas urbanas, se deberá cumplir con la normativa para la protección del ambiente sobre emisión de ruido.

Deberá mantenerse húmeda la superficie de rodada, proporcionando un riego para minimizar la emisión de polvos y partículas en caso de ser necesario.

II.2.9.3 Control de malezas o fauna nociva

El proyecto no incluye el control de malezas o de fauna nociva dentro del cuerpo carretero, ya que esta se mantendrá libre de vegetación, sin embargo las áreas adyacentes o zona despejada de derecho de vía se estará dando mantenimiento a la vegetación a través de podas, de manera que no alcance alturas mayores a 1.5 metros. En cuanto a la fauna nociva no será necesario mantener un control, puesto que no se encontraron durante los recorridos de campo.

II.2.9.4 Mantenimiento del camino

Los caminos con el transcurso del tiempo sufren una serie de fallas o deterioros que al manifestarse en la superficie de rodamientos, estas fallas y deterioro son producidas por la repetición continua de cargas, debido a condiciones propias de la estructura, y en algunas ocasiones por las condiciones climáticas.

La rehabilitación y mantenimiento será anual principalmente antes de la temporada de lluvias para mantener los canales de desvió del agua de lluvia en buen estado. El arreglo consistirá primordialmente en rastrear todas aquellas partes del camino con el riper de un tractor D-6 tipo Caterpillar y voltear el material para que una vez pre humedecido volver a nivelar dentro del área de rodada de acuerdo a sus pendientes trazadas; en aquellas zonas que por su poca capa no permita hacerlo se rellenara con material de préstamo todos los hoyos, de igual forma se restablecerán las contra cunetas para el desvió de las aguas pluviales previniendo la erosión de la zona.

II.2.10 Etapa de abandono del sitio

El proyecto no considera una etapa de abandono, sin embargo para efectos prácticos se considera una **vida útil de 20 años**, mas sin embargo una vez concluida la etapa de construcción del total de las obras, se realizaran obras de restauración de suelos y reforestación.

En el anexo **5e** se muestra el plano de restauración para el presente proyecto.

II.2.10.1 Abandono del proyecto.

Debido a la naturaleza permanente de una obra de esta magnitud, el proyecto no considera una fase de abandono, sino más bien se programarán actividades de mantenimiento continuo, para la conservación del camino a construir.

Una vez que se termine la etapa constructiva de esta obra, se hará un recorrido a lo largo del camino para verificar si existen desechos que puedan afectar a la vegetación o la fauna del lugar y serán retirados para su confinamiento de acuerdo a la legislación ambiental vigente.

Todos los desperdicios que se encuentren se cargarán a un camión de volteo para llevarlos a un lugar seguro ya sea para su incineración o para su confinamiento de acuerdo a como se considere las características de dichos materiales.

II.2.10.2 Abandono de los trabajos de construcción

Una vez concluidas las obras de preparación y construcción, se deberá efectuar un recorrido por la zona, de tal manera que se pueda identificar la presencia de desechos o cualquier otra índole que pudiese afectar el medio ambiente en su conjunto, y una vez identificados eliminarlos o retirarlos a un confinamiento expreso sobre todo para algunos materiales como el vidrio y/o elementos como botes de aceites, grasas metales y plásticos.

Todos los desperdicios que se encuentren se cargarán a un camión de volteo para llevarlos a un lugar seguro ya sea para su incineración y reciclado o para su confinamiento de acuerdo a como se consideren las características de dichos materiales.

II.2.10.3 Programa de reforestación

El programa de reforestación y siembra al voleo consistirá en recuperar zonas desprovistas de vegetación, las actividades a desarrollar dentro de este programa son:

1. Permitir la revegetación de especies vegetales arbóreas.
2. Acomodar los restos vegetales que resulten del desmonte de la vegetación, así como las rocas de mayor dimensión siguiendo el contorno de las curvas de nivel para evitar el arrastre de las partículas del suelo por la acción de los escurrimientos superficiales.
3. Plantar los arboles seleccionados para la reforestación del sitio (árboles nativos), bajo el programa de reforestación establecido.

Las características, técnicas y metas del programa de reforestación se describen en el apartado correspondiente.

El programa de reforestación contempla **5 años** como periodo mínimo para su evaluación y seguimiento.

II.2.10.4 Programa de control de azolves

Los objetivos particulares que se buscan con este programa es evitar la pérdida física de suelo por erosión, el deterioro de las propiedades físicas del suelo (que se relacionan con este proceso) y aumentar la incorporación de agua en el perfil del suelo, mediante la utilización de métodos y prácticas sustentables de conservación. Entre estas prácticas están el control y manejo de desperdicios forestales, barreras de piedra en curvas a nivel y las barreras o presas control de azolves. Las obras a realizar son:

1. Acordonamiento de material vegetal en 4.068 has
2. Realización de 100 m3 de Presas control de azolves
3. Realización de 50 Mts lineales de Barreras de Piedra.

II.2.11 Utilización de explosivos

El proyecto no considera a utilización de explosivos, puesto que el camino ya está en uso y las partes que se ampliaran se pueden abrir con la maquinaria propuesta en la etapa de construcción.

II.2.12 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmosfera

La generación de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmosfera se presentarán en todas las etapas del proyecto, sin embrago se generará una mayor cantidad durante la etapa de construcción por la presencia de mayor número de trabajadores, por lo que se tendrá especial cuidado en cuanto a la recolección de todo tipo de residuos para depositarlos en el lugar de confinamiento final.

La construcción de la obra se realizará mediante el uso de técnicas y equipos convencionales utilizados para estos fines. Esto implica el uso de maquinaria pesada, camiones, motosierras, que generalmente utilizan motores de combustión interna como fuente de energía. El uso de equipos automotores conlleva la deposición de emisiones y residuos al ambiente, lo que hace necesaria la adopción de medidas precautorias adecuadas para minimizar los impactos adversos que se producen. En este sentido, surge la necesidad de implementar un plan de manejo de residuos que permita mantener las emisiones contaminantes en niveles aceptables.

El manejo de los residuos y emisiones de los contaminantes se dispondrán de la siguiente manera:

Emisiones a la atmósfera.	Los humos generados por la maquinaria, o alguna fogata que se haga para la preparación de alimentos. No son cuantificables pero se mantendrán los vehículos en óptimo estado para reducirlas al mínimo.
Descargas de agua residuales.	Las resultantes del lavado de utensilios y el aseo del personal, que serán tratadas en las letrinas portátiles.
Residuos sólidos urbanos.	Aunque se indicará al personal que eviten dejar residuos, pudieran encontrarse algunos envases rotos, bolsas de plástico o algunas latas, los cuales serán dispuestos en contenedores especiales.
Emisiones de ruido.	Los ocasionados por la maquinaria, camiones, motosierras y los trabajadores. No son cuantificables pero se mantendrán los vehículos en óptimo estado para reducirlas al mínimo y dentro de los parámetros establecidos.

II.2.12.1 Residuos no peligrosos

- **Solidos**

Uno de los principales residuos a generar es; el suelo y los residuos vegetales producto del desmonte y despalme. La vegetación removida que cuente con las características para ser comercializada será entregada a los propietarios, en el caso de la vegetación que no cuenta con las dimensiones y/o características serán utilizados para realizar los acordonamientos que se proponen como medidas de restauración. El suelo removido se utilizará para la nivelación del mismo camino.

Otros residuos que se generarán en el transcurso de la obra son: papel, cartón, residuos orgánicos, latas y vidrio. Se estima que los trabajadores de la obra serán entre 10 y 15 mismos que podrán generar hasta 1 kg de basura por día, dado que el proyecto queda cercano a los complejos de Ciénega y San Ramón, los trabajadores se trasladaran diariamente, por lo que los residuos generados en esta área serán colectados y llevados a los contenedores instalados en dichos complejos para posteriormente ser depositados en los rellenos sanitarios autorizados a la misma empresa.

Los principales residuos son: botellas de plástico, cartón, papel, vidrios, latas de lámina, aluminio, etc., a continuación se presenta un aproximado de los residuos que se generaran durante los dos años que se consideran para el desarrollo del proyecto, para lo cual se estima un total de 15 trabajadores.

Cuadro II-11. Residuos sólidos no peligrosos

Tipo de residuo	Cantidad generada (kg/día/trabajador)	Cantidad generada (kg/mes²)	Total anual (kg)
Residuos de comida húmedos	0.12	54	648
Papel	0.03	14	162
Cartón	0.03	14	162
Plásticos (varios)	0.07	32	378
Vidrío	0.08	36	432
Otros	0.05	23	270
Total	**0.38**	**171**	**2,052**

- **Líquidos**

La principal fuente de líquidos no peligrosos proviene de la que es utilizada para beber (3 litro/día-humano aproximadamente), no se consideran aguas residuales por higiene o preparación de alimentos puesto que estas actividades se llevaran a cabo dentro del complejo minero y aquí se cuenta con el sistema de tratamiento de aguas mediante biodigestores.

No se prevé generar aguas residuales en los frentes de la obra ya que el contratista deberá instalar sanitarios portátiles que impidan que éstos desechos sean vertidos directamente en el medio ambiente y sin algún tratamiento.

- **Emisiones a la atmosfera.**

Por la naturaleza del proyecto se van a generar polvos considerados como principal fuente de emisiones a la atmósfera en la construcción de caminos; estas emisiones serán dispersadas en la zona y se depositarán en los alrededores de la obra y para minimizar estos polvos, se rociara el camino durante las actividades de despalme y traslado de materiales. Para disminuir la suspensión de gases de efecto invernadero, se mantendrá un programa de mantenimiento preventivo a los vehículos y maquinarias para que estos se encuentren dentro de los niveles permitidos dentro de la normatividad vigente, el mantenimiento y la verificación se realizarán en una institución autorizada para este fin.

- **Emisiones de ruido**

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

Cuadro II-12. Límites máximos permisibles de decibeles

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

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

Cuadro II-13. Decibeles producidos por la maquinaria utilizada en el proyecto

Maquinaria	Peso bruto Aproximado (kg)	Decibelios producidos
Excavadoras	4500	75
Cargadoras de ruedas	6000	77
Motoniveladoras	3200	74
Bulldozer	7500	80
Retroexcavadoras	7800	75

Rodillo compactador	8500	80

El ruido no ocasionará un impacto significativo en la población dado que los poblados más cercanos con mayor número de habitantes se encuentran a más de 200 mts de distancia, además las condiciones del relieve en la zona permiten que el radio a donde llega el ruido sea menor.

II.2.12.2 Residuos peligrosos

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

Durante todas las etapas del proyecto se evitará que los residuos vayan a caer a los escurrimientos cercanos, por lo que durante el mantenimiento del equipo y maquinaria se utilizaran lonas para evitar que los derrames entren en contacto con el suelo y a su vez a los cuerpos de agua cercanos.

Los residuos considerados dentro del proyecto son los siguientes:

Nombre comercial	Nombre Técnico	Estado físico	Tipo de Envase	Etapa o proceso en que se emplea	Cantidad de uso mensual (lts)	Cantidad de reporte	Características CRETIB[2]						IDLH[3]	TLV[4]	Destino o uso final	Uso que se da al material sobrante
							C	R	E	T	I	B				
Diésel		Liquido	Pipa	Terracerías, revestimiento, suministro y colocación de señalamientos	20,000				X	X	X				Maquinaria pesada	NA
Gasolina		Liquido	Pipa		10,000				X	X	X				Camión de tres ton. y camionetas pick-up	NA
Aceite		Liquido	Recipiente plástico 20 lts.		8,800					X	X				Todos los vehículos.	NA
Grasas		Sólido	Recipiente plástico 20 kg.		500					X					Maquinaria pesada.	NA

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

De acuerdo con los objetivos del Programa Forestal y de Suelos y al Plan Estatal de Desarrollo 2016-2022 para el Estado de Durango, la infraestructura de comunicaciones influye en el desarrollo de cada región, por lo que es fundamental mantener en buenas condiciones la red vial. En general el estado de los caminos rurales es deficiente, lo que impide que prevalezca un adecuado intercambio de personas y productos regionales. Por lo tanto, dentro del objetivo de la infraestructura para el desarrollo del estado, se proponen las estrategias de gestionar la modernización de infraestructura en las principales zonas urbanas del estado a través de nuevas tecnologías y mano de obra especializada, así como dar mantenimiento a caminos rurales existentes y la creación de nuevos ejes carreteros, dentro de este contexto, se integra el presente proyecto, puesto que, aunque es un camino que beneficiara principalmente a la empresa minera, este también servirá para disminuir los tiempos de transporte de los habitantes de otras localidades hacia el poblado de Ciénega de Nuestra Señora.

En lo referente a las áreas naturales protegidas, consideradas por la SINAP para el estado de Durango, ninguna de estas será afectada por las actividades constructivas. Así mismo, basándose en los recorridos realizados en el área del proyecto no se observaron zonas arqueológicas reconocidas que pudiesen ser afectadas.

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

III.1 Programa de ordenamiento ecológico del Estatal (POEE)

De acuerdo a la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEPA), el ordenamiento ecológico es el instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos.

El programa de ordenamiento ecológico no es un programa estático, sino que debe ser actualizado por los cambios drásticos que modifiquen el ecosistema y los cambios socioeconómicos dentro de la unidad ambiental definida, en este contexto el análisis de la unidad de gestión ambiental se obtuvo del Ordenamiento Ecológico del Estado de Durango Actualizado en 2016, donde se especifica que el área para el desarrollo del presente proyecto se ubica dentro de la siguiente UGA:

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

No.	POLITICA	NOMBRE	USO PRINCIPAL	MUNICIPIOS	CRITERIOS DE REGULACION ECOLOGICA
126	Aprovechamiento	Sierra Alta con Cañones 9	Conservación de la Biodiversidad; Explotación Pecuaria de Caprinos; Aprovechamiento Forestal Maderable; Minería.	Canelas; Santiago Papasquiaro; Tamazula.	BIO; GAN; FORM; MIN; URB09

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

CLAVE	CRITERIO DE REGULACIÓN	FUNDAMENTACIÓN LEGAL	REGLA DE ASIGNACIÓN	CUMPLIMIENTO CON EL CRITERIO DE REGULACIÓN
CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD				
BIO01	Se deberán fomentar programas interinstitucionales enfocados a la reintroducción de flora y fauna nativa en aquellas áreas donde hayan sido desplazadas o afectadas por actividades previas.	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, artículo, 79 fracción I. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, artículo 33, fracción XI; 77; 86 y 131.	UGA con uso a promover de Conservación de la Biodiversidad y Política Ambiental de Protección y/o Restauración.	Se llevará a cabo el rescate de especies para mantener la biodiversidad en la zona. Así mismo se realizará una plantación con *Pinus leiophylla*, *Quercus coccolobifolia* y *Q. eduardii*, con el propósito de compensar la vegetación removida por el cambio de uso de suelo.
EXPLOTACIÓN PECUARIA				
GAN01	Se deberá evitar el pastoreo en áreas que hayan estado sujetas a aprovechamiento forestal y que se encuentren en regeneración de acuerdo con el programa de manejo autorizado.	Ley de Desarrollo Forestal Sustentable del Estado de Durango, Articulo 62.	UGA con uso a promover de Aprovechamiento Forestal Maderable y Explotación Pecuaria de Caprinos y/o Explotación Pecuaria de Bovinos.	No aplica para el presente proyecto, puesto que el área no se encuentra bajo aprovechamiento forestal y no se pretende practicar la actividad pecuaria.
GAN02	Las actividades ganaderas en zonas bajas inundables o cercanas a arroyos no podrán modificar los flujos naturales de agua mediante la construcción de brechas y cualquier otra actividad que compacte el suelo o interrumpa el flujo de agua.	Ley Ganadera del estado de Durango 2006	UGA con uso a promover de Explotación Pecuaria de Caprinos y/o Bovinos.	El objetivo del proyecto no es la actividad pecuaria. Durante el desarrollo del proyecto, se construirán cunetas y alcantarillas para permitir el flujo de agua de manera natural en los escurrimientos presentes en la zona.
GAN05	No se deberá fomentar el cultivo de especies exóticas invasoras de pastos (exóticas africanas *Eragrostis curvula*, *E. lehmanniana, E.superba, Melinum repens* y *Panicum coloratum*).		UGA con Política de Restauración y usos a promover de Explotación Pecuaria	No se realizaran actividades pecuarias. Se llevará a cabo una plantación con especies de la región y de rápido crecimiento y adaptación a las condiciones del área.
GAN06	La ganadería extensiva realizada en áreas forestales compatibles con la conservación o el mantenimiento de los servicios ambientales deberá implementar sistemas de manejo holístico o pastoreo con rotación de potreros y períodos de descanso que permitan el mantenimiento y recuperación de la estructura natural de la vegetación.	Ley ganadera para el Estado de Durango, Articulo, 149; 151; 153 y 156; Ley de Desarrollo rural sustentable, Artículo, 164	UGA con uso a promover de Conservación de la Biodiversidad, Aprovechamiento Forestal Maderable y Explotación Pecuaria de Caprinos y/o Bovinos.	No aplica para el presente proyecto.
GAN07	En los cuerpos de agua usados como abrevaderos así como las corrientes de agua, se deberá fomentar la construcción de instalaciones adecuadas (puentes con mampostería, o depósitos de agua utilizando acero galvanizado revestido con mampostería) que garanticen un acceso controlado del	Ley general de vida silvestre (Art. 19); Ley ganadera para el Estado de Durango (Art. 86,).	UGA con uso a promover de Explotación Pecuaria de Caprinos y/o Bovinos.	No aplica para el presente proyecto.

CLAVE	CRITERIO DE REGULACIÓN	FUNDAMENTACIÓN LEGAL	REGLA DE ASIGNACIÓN	CUMPLIMIENTO CON EL CRITERIO DE REGULACIÓN
	ganado que evite la erosión, la compactación y que favorezca el mantenimiento de la vegetación del borde.			
GAN08	En la infraestructura ganadera dedicada a la suplementación y disposición de agua, se deberá promover que en su diseño contemplen aspectos que eviten accidentes por ahogamiento de las especies de fauna menor (utilizando barreras como divisiones de madera en bebederos o comederos de plástico con pequeñas aperturas según el tamaño del ganado y subir el nivel altura de acuerdo al tamaño del ganado pastando).	Ley general de vida silvestre (Art. 19).	UGA con uso a promover de Conservación de la Biodiversidad y Explotación Pecuaria de Caprinos y/o Bovinos.	No aplica para el presente proyecto.
GAN09	Los cercados para delimitar propiedades o potreros deberán permitir el libre tránsito de la fauna silvestre, evitando utilizar materiales como malla ciclónica o borreguera. Se recomienda usar el menor número de hilos posibles y alambres sin púas en las líneas superior e inferior.	Ley general de vida silvestre (Art. 73, 74 y 75).	UGA con usos a promover de Explotación Pecuaria	No aplica para el presente proyecto.
APROVECHAMIENTO FORESTAL MADERABLE				
FORM01	Los aprovechamientos forestales deberán buscar la permanencia de corredores faunísticos.	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, artículo 80, Fracción I; VI; Ley General de Vida Silvestre, articulo 19 y 21.	UGA con so a promover de Aprovechamiento Forestal Maderable.	El objetivo del presente proyecto no es el aprovechamiento forestal maderable.
FORM02	Se deberán fomentar viveros en los que se propaguen las especies sujetas al aprovechamiento forestal.	Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, articulo, 132.	UGA con actividad forestal maderable y política de conservación, AFM a promover	No aplica para el presente proyecto.
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.	Ley de Desarrollo Forestal Sustentable, articulo 24, fracción II; 62, fracción XII; 112, fracción V y 124.	UGA con uso a promover de Aprovechamiento Forestal Maderable.	Se le dará control a material forestal mediante el acordonamiento del mismo.
FORM04	En las zonas sujetas a aprovechamiento forestal se promoverá realizar labores de conservación de suelos.	Ley de Desarrollo Forestal Sustentable, Artículo 55 y 62, fracción III. Ley de Desarrollo Forestal Sustentable del Estado de Durango, articulo, 12, fracción VII, XXXI; 46 y 72.	UGA con uso a promover de Aprovechamiento Forestal Maderable.	Aunque no se pretende llevar a cabo el aprovechamiento forestal, se realizara el acordonamiento de material residual muerto para las áreas con poca cobertura vegetal, con lo cual se frenara la erosión de estas áreas. Construcción de 100 m^3 de presas de piedra.

CLAVE	CRITERIO DE REGULACIÓN	FUNDAMENTACIÓN LEGAL	REGLA DE ASIGNACIÓN	CUMPLIMIENTO CON EL 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.	Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, articulo 7, fracción II; Ley de Aguas Nacionales, artículo 119, fracción XIV.	UGA con uso a promover de Aprovechamiento Forestal Maderable.	No se modificarán el curso natural de los cuerpos de agua presentes en la zona, ya que se construirán alcantarillas para el flujo del agua.
FORM06	En áreas con aptitud para recursos forestales y ganadería extensiva se deben establecer sistemas silvopastoriles (SSP), disminuyendo la carga animal para favorecer la regeneración y mantenimiento de la vegetación natural.	Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, artículo 104 y 130.	UGA con uso a promover de Aprovechamiento Forestal Maderable y Explotación Pecuaria de Caprinos y/o Explotación Pecuaria de Bovinos.	No aplica para el presente proyecto.
MINERÍA				
MIN01	En la realización de actividades mineras, se deberán observar las medidas compensatorias y de disminución de impacto ecológico específicas consideradas en la normatividad ambiente.	Ley Minera, Artículo, 27, fracción IV; 37, fracción II y 39.	UGA con uso minero a promover.	No aplica para el presente proyecto.
MIN02	Durante la operación de actividades mineras con vehículos automotores en circulación que usen gas licuado del petróleo, gas natural u otros combustibles alternos, se deberán tomar medidas que garanticen la emisión permisible en la normatividad respectiva.	NOM-050- SEMARNAT-1993	UGA con uso minero a promover.	No aplica para el presente proyecto.
MIN03	Durante la operación de actividades productivas con vehículos automotores en circulación que usen gasolina como combustible, se deberán tomar medidas que garanticen la emisión permisible en la normatividad respectiva.	NOM-041- SEMARNAT-2006	UGA con uso minero a promover.	No se llevará a cabo la actividad minera, sin embargo, se utilizarán vehículos que usarán gasolina los cuales tendrán un programa de mantenimiento preventivo para disminuir la emisión de gases, así como llevar a cabo las verificaciones en las empresas autorizadas.
MIN04	En las operaciones de actividad minera se deberán tomar en cuenta los aspectos de normatividad considerados en la identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.	NOM-052- SEMARNAT-2005 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. Título Tercero Clasificación de los Residuos, artículos 15 al 21.	UGA con uso minero a promover.	En este caso los residuos sólidos peligrosos serán los que se generen por el mantenimiento de los vehículos, estos serán almacenados en envases con tapa y una vez llenos serán entregados a una empresa autorizada para el reciclado o confinamiento final en la ciudad de Durango.
URBANO				
URB09	Las poblaciones con menos de 1000 habitantes deberán contar, al menos, con sistemas de fosas sépticas para el manejo de las aguas	Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente artículos 23 Fracción VII y IX, 120 Fracción II, 121, 122	UGA con cobertura de zona urbana y poblaciones menores a 1000 habitantes.	No aplica para el presente proyecto.

CLAVE	CRITERIO DE REGULACIÓN	FUNDAMENTACIÓN LEGAL	REGLA DE ASIGNACIÓN	CUMPLIMIENTO CON EL CRITERIO DE REGULACIÓN
	residuales y/o letrinas para el manejo de excretas.	Fracción I, 123, 124 y 133; Ley de Aguas Nacionales artículo 29 Fracción XIV, 29 Bis Fracción II y III, 45, 46 Fracción V, 47 y 47 Bis, 85 y 88 Bis Fracción VI, IX y X.		

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

III.2 Ubicación del proyecto dentro de las Áreas Naturales Protegidas y regiones prioritarias para la conservación

III.2.1 Áreas Naturales Protegidas (ANP)

Las Áreas Naturales Protegidas son las zonas del territorio nacional y aquellas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción en donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que requieren ser preservadas y restauradas.

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

El presente proyecto **No** se encuentra dentro de ninguna de las ANP, establecidas para el estado de Durango, como se puede observar en el **Anexo 4a**.

III.2.2 Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS)

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

El presente proyecto se encuentra inmerso dentro de la siguiente AICA establecida en el estado de Durango, como se puede observar en el ***Anexo 4a*** del presente estudio de Cambio de Uso de Suelo.

- **AICA NE-15. San Juan de Camarones.** Cuenta con una superficie de 355,796.12 m², no cuenta con un plan de manejo.
  Su importancia radica en que es una región que incluye bosque de Pino maduro, principalmente en las cañadas, lo cual es de suma importancia para conservar muestras de hábitat original en la Sierra Madre Occidental. Además incluye manchones de *Abies* y *Pseudotsuga*, especies de importancia ecológica.

Esta región presenta una serie de problemas, principalmente por la deforestación ya sea para cultivos agrícolas o cultivos ilícitos, explotación inadecuada de los recursos, desarrollo industrial y ganadería.

III.2.2.1 Vinculación del Proyecto con la AICA.

Descripción (Amenazas).	Vinculación con el Proyecto.
Siembra de estupefacientes.	Se aplicara un programa de Reforestación de especies nativas y de alto valor ecológico en la zona sobre algunas áreas desprovistas de vegetación
Deforestación para cultivos, apertura de terrenos para la agricultura	Se aplicara un programa de conservación de suelo para garantizar la conservación a este recurso en una meta programada de 100 m3 de presas.
Desarrollo industrial	La mano de obra requerida para el proyecto corresponde a gente de la región, las personas de las localidades cercanas tiene una buena aceptación para las actividades mineras.
Explotación inadecuada de recursos y presión sobre especies de pino y Encino	Se aplicara un programa de reforestación para compensar los derribados por el Cambio de Uso de Suelo. Para cada impacto generado, se propone una medida de restauración, la explotación será sobre los individuos forzosamente indispensables para la construcción del proyecto.
Ganadería	En la zona esta actividad es de bajo impacto

III.2.3 Regiones Terrestres prioritarias (RTP)

Las Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), en particular, tiene como objetivo la determinación de unidades estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, donde destaque la presencia de una gran riqueza ecosistémica y específica comparativamente mayor respecto a las áreas que no están incluidas en estas regiones, además pretende una integridad ecológica funcional significativa para su conservación y persistencia de sus componentes. En este contexto, el programa RTP de la CONABIO se orienta a la detección de áreas, cuyas características físicas y bióticas favorezcan condiciones particularmente importantes desde el punto de vista de la biodiversidad.

El proyecto se encuentra dentro de la siguiente RTP:

- **San Juan de Camarones (23):** Cuenta con una superficie de 4,691 Km². Es una región prioritaria ya que, por tratarse de un valle muy profundo, presenta una gran diversidad de hábitats. Incluye un gradiente de altitud que corre de oeste a este desde selvas bajas caducifolias hasta bosques de encinos y de bosques de pino. Así mismo, presenta algunas aves como *Aquila chrysaetos*, *Rhynchopsitta pachyrhyncha* y *Ara militaris*, dichas especies se encuentran en riesgo de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

El desarrollo del proyecto no pone en riesgo la biodiversidad encontrada en esa región, puesto que el impacto será muy puntual y la vegetación removida será compensada mediante la reforestación con especies de la región, así como el rescate y reubicación de algunas especies.

La ubicación del proyecto respecto a las RTP establecidas para el estado de Durango, se presenta en el **Anexo 4b**.

III.2.3.1 Vinculación del Proyecto con la Región Terrestre Prioritaria (RTP)

La vinculación de la Región Terrestre Prioritaria **No 23 (RTP 23) San Juan de Camarones** con el proyecto se da de la siguiente manera.

Descripción.	Vinculación con el Proyecto.
Diversidad ecosistémica: Bosques templados de coníferas y de encinos, bosques tropicales (caducifolios y subcaducifolios) y matorrales montanos bosque de abetos y remanentes de Picea sp. Presencia de endemismos. Abies duranguensis	El proyecto no considera la modificación de la diversidad ecosistémica. Las especies de Flora consideras en la NOM-059 se les aplicara un programa de Rescate y reubicación. Se aplicara un programa de Reforestación de especies nativas y de alto valor ecológico en la zona
Problemática ambiental La principal amenaza para la región es la tala inmoderada de los bosques de pino de las zonas altas, lo que trae como consecuencia la erosión de los suelos forestales.	Se aplicara un programa de conservación de suelo para garantizar la conservación a este recurso.
Cambios en la densidad poblacional 1 (estable) No hay incremento significativo de la población	La mano de obra requerida para el proyecto corresponde a gente de la región, por lo que la densidad poblacional seguirá estable
Presión sobre especies clave sobre los pinos con fines maderables	Se aplicara un programa de reforestación para compensar los derribados por el Cambio de Uso de Suelo.
Concentración de especies en riesgo Algunas aves como Aquila chrysaetos, Rhynchopsitta pachyrhyncha y Ara militaris.	Se aplicara un programa de rescate destinado principalmente a las especies catalogadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010

Prácticas de manejo inadecuado Tala inmoderada de bosques de pino en algunos sitios	Los predios en los que se localiza el proyecto no cuentan con un programa de manejo forestal, sin embargo se cuanta con la vigilancia permanente para evitar que esto ocurra
Importancia de los servicios ambientales. Recarga de acuíferos que alimentan a las zonas agrícolas de Sinaloa	Los resultados del balance hídrico nos demuestran que la recarga de acuíferos, escurrimiento e infiltración de la zona se estabilizara con las acciones propuestas

III.2.4 Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP)

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

El presente proyecto, se ubica dentro de la siguiente RHP establecida en el estado de Durango.

- **CUENCA ALTA DEL RÍO SAN LORENZO - MINAS DE PIAXTLA** (Número 21). Tiene una extensión de 14,287.23 km² con afluentes a los Ríos San Lorenzo, Piaxtla, Elota, Hábitos y Los Remedios. Su actividad económica principal es la minería. Tipos de vegetación: bosque de pino-encino, de pino, de encino y selvas baja caducifolia y subcaducifolia, matorral de manzanita y matorral xerófilo. Flora característica: bosques de *Abies* sp. y *Pseudotsuga* sp. Ictiofauna característica: *Campostoma ornatum*, *Catostomus plebeius*, *Dorosoma smithi*, *Eleotris picta*, *Gobiomorus maculatus*, *Hyporhamphus rosae*. Endemismos del pez *Gila* sp.; de aves Amazona *finschi,* la chara pinta *Cyanocorax dickeyi*, el trogón orejón *Euptilotis neoxenus* y la cotorra serrana occidental *Rhynchopsitta pachyrhyncha*. Especies amenazadas de anfibios *Rana chiricahuensis*, *R. maculata*, *R. toromorde* y *R. forreri*, las cuales son indicadoras de integridad ecológica; de aves *Accipiter gentilis*, *Amazona finschi*, *Ara militaris, Aquila chrysaetos, Buteogallus anthracinus, Cyanocorax dickeyi, Euptilotis neoxenus, Rhynchopsitta pachyrhyncha, Strix occidentalis.*
  Existe una problemática por la modificación del entorno para infraestructura minera, así como la contaminación por los residuos mineros.

La ubicación del proyecto respecto a las RHP para el estado de Durango se presenta en el **Anexo 4c.**

III.2.4.1 Vinculación con la Región Hidrológica Prioritaria (RHP)

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

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

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

III.3 Plan de Desarrollo Municipal

De acuerdo al Plan de Desarrollo Municipal de Canelas para el periodo 2016 – 2019, los caminos son un detonador de la economía rural del municipio, pues los productores pueden transportar sus productos para entregarlos a nuevos compradores, pero también acceder a mejores servicios y materias primas de mejor calidad y precios más competitivos.

Por lo tanto dentro de las metas de este plan de desarrollo, se considera establecer un programa de construcción, mejoramiento y reconstrucción de caminos rurales.

El presente proyecto es congruente con los objetivos y estrategias del Plan de Desarrollo Municipal en cuanto a la infraestructura de comunicación, en los cuales se hace énfasis en mantener un programa permanente en atención a los caminos rurales.

III.4 Plan de Desarrollo Estatal

El programa estatal de desarrollo 2016 – 2022, resalta la necesidad de mejorar la infraestructura de comunicación, ya que esta influye en el desarrollo de cada región. A nivel estatal los caminos rurales son deficientes, considerando que se requieren acciones de mantenimiento para mantenerlos en condiciones de ser transitables por los habitantes de las regiones más aislados.

De manera particular el proyecto se vincula con el plan de desarrollo estatal objetivo de **contar con una infraestructura carretera moderna que coadyuve en el desarrollo económico y social mediante las siguientes estrategias:**

1. Gestionar la construcción de circuitos viales
   - ⇒ Realizar mantenimiento, reconstrucción y construcción de las vialidades prioritarias.
2. Elevar el nivel de servicio de la red de carreteras estatales mediante la conservación, reconstrucción y construcción.
   - ⇒ Fortalecer el uso de mano de obra local en la construcción y conservación de caminos.

- ⇒ Llevar a cabo el mejoramiento y la rehabilitación de caminos rurales y la red caminera en la región forestal.
- ⇒ Adquirir maquinaria y equipo para la conservación de los caminos rurales, en coordinación con las presidencias municipales.
- ⇒ Mejorar la calidad de las obras mediante el adecuado control de calidad a través de equipo especializado.

III.5 Plan nacional de desarrollo

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

El desarrollo del presente **proyecto** es congruente con el Plan Nacional de Desarrollo 2012-2018, que permitirá el desarrollo de las **zona centro-este** dentro de nuestro estado, integrando diferentes sectores en la promoción y desarrollo de actividades productivas, el fortalecimiento de las instituciones locales y la ampliación de la base tecnológica de la región, contribuyendo a un crecimiento económico sostenido y sustentable a través de la creación de fuentes de empleo, vías carreteras más seguras y la preservación del medio ambiente y los recursos naturales de la región.

Una infraestructura adecuada mejora la capacidad productiva del país y abre nuevas oportunidades de desarrollo para la población, por lo que es necesario aumentar la inversión en este sector, ya que en algunos casos la calidad de los caminos es baja.

De manera específica el proyecto se vincula con el objetivo de **contar con una infraestructura de transporte que se refleje en menores costos para realizar la actividad económica,** lo cual se puede lograr en base a las siguientes estrategias:

1. Modernizar, ampliar y conservar la infraestructura de los diferentes modos de transporte, así como mejorar su conectividad bajo criterios estratégicos y de eficiencia.
   - ⇒ Fomentar que la construcción de nueva infraestructura favorezca la integración logística y aumente la competitividad derivada de una mayor interconectividad.
   - ⇒ Evaluar las necesidades de infraestructura a largo plazo para el desarrollo de la economía, considerando el desarrollo regional, las tendencias demográficas, las vocaciones económicas y la conectividad internacional.
   - ⇒ **Mejorar y modernizar la red de caminos rurales y alimentadores**
   - ⇒ **Conservar y mantener en buenas condiciones los caminos rurales de las zonas más marginadas del país, a través del Programa de Empleo Temporal (PET).**
   - ⇒ Ampliar y construir tramos carreteros mediante nuevos esquemas de financiamiento.

III.6 Normas oficiales mexicanas

El presente proyecto se vincula directamente con las siguientes normas oficiales mexicanas.

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

Esta norma oficial mexicana es de observancia obligatoria ya que con la implementación del Presente proyecto se espera un incremento en las emisiones de monóxido de carbono a consecuencia de un mayor flujo vehicular en la zona, que aunque no se considera de proporciones mayores si habrá un incremento sobre todo de maquinaria pesada propia para la construcción de caminos.

La Secretaría de Desarrollo Social por conducto de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, es la autoridad competente para vigilar el cumplimiento de la presente norma oficial mexicana.

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

Esta norma oficial mexicana es de observancia obligatoria ya que con la implementación del Presente proyecto se espera un incremento en la concentración de las partículas suspendidas a consecuencia de la generación de polvos ocasionado por el aumento de vehículos y maquinaria en la zona del proyecto.

El incumplimiento de la presente Norma Oficial Mexicana, será sancionado conforme a lo dispuesto en la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, su reglamento en materia de prevención y control de la Contaminación de la atmosfera y demás ordenamientos jurídicos aplicables.

- **NOM-041- SEMARNAT-2006.** Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustibles.

Esta norma se vincula con el presente proyecto a razón de la utilización de Camiones ligeros de tipo **CL1** (Camiones ligeros cuyo peso Bruto Vehicular es de hasta 2722 Kg y un peso de Prueba de hasta 1,701 Kg).y Camiones Ligeros de tipo **CL2** (Camiones ligeros cuyo peso Bruto Vehicular es de hasta 2722 Kg y un peso de Prueba de hasta 1,701 Kg y hasta 2,608 Kg), según la nomenclatura utilizada en la presente Norma.

Se considera que un vehículo pasa la prueba cuando cumplió con la revisión visual del vehículo y la revisión visual del humo establecidos en la NOM-047-SEMARNAT-1999 y ninguno de los valores registrados en las lecturas está fuera de los límites establecidos en la presente norma oficial.

La vigilancia del cumplimiento de la presente Norma Oficial corresponde la Secretaria del Medio Ambiente y Recursos Naturales, por conducto de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, la Secretaria de comunicaciones y Transportes, así como a los Gobiernos del Distrito Federal y de los Estados, y en su caso de los municipios, en el ámbito de sus respectivas atribuciones.

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

Esta norma se vincula con el presente proyecto a razón de la utilización de Camiones ligeros de tipo **CL1** (Camiones ligeros cuyo peso Bruto Vehicular es de hasta 2722 Kg y un peso de Prueba de hasta 1,701 Kg), Camiones Ligeros de tipo **CL2** (Camiones ligeros cuyo peso Bruto Vehicular es de hasta 2722 Kg y un peso de Prueba de hasta 1,701 Kg y hasta 2,608 Kg), Camiones Ligeros **CL3** (

con peso Vehicular de 2,722 Kg hasta 3,856 Km y un Peso de Prueba de hasta 2,608 Kg) y Camiones Ligeros tipo **CL4** (con peso bruto vehicular mayor de 2,722 Kg y hasta 6,856 Kg y un peso de prueba mayor de 2,608 Kg hasta 3,856 Kg), según la nomenclatura utilizada en la presente Norma.

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

La presente Norma es aplicable con el proyecto debido a la utilización de la maquinaria para realizar el despalme, vehículos para el transporte de personal, Tractor, retroexcavadora, camiones de volteo y camionetas de 3 toneladas.

Esta Norma Mexicana es de observancia en los vehículos automotores en circulación, equipados con motores que usen gas licuado de petróleo, gas Natural u otros combustibles alternos

No se aplica a vehículos con peso bruto vehicular menor a 400 Kg.

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

Los residuos peligrosos, en cualquier estado físico, por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, inflamables, tóxicas, y biológico-infecciosas, y por su forma de manejo pueden representar un riesgo para el equilibrio ecológico, el ambiente y la salud de la población en general, por lo que es necesario determinar los criterios, procedimientos, características y listados que los identifiquen.

Las grasas, el combustible y los aceites que utilizan los vehículos son considerados como residuos peligrosos, y aunque los cambios de aceites y el propio mantenimiento de los vehículos se llevaran a cabo en lugares especializados para ello, es obligatoria la observancia de la presente norma oficial mexicana para su cabal cumplimiento y la identificación de la peligrosidad de un residuo.

- **NOM-059- SEMARNAT-2010.** Protección de especies nativas de México de flora y fauna silvestres-categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-lista de especies en riesgo.

A nivel regional del presente proyecto están reportadas especies catalogadas en dicha Norma, por lo que es de vital importancia dar cabal cumplimiento y protección a las especies catalogadas en la presente norma mexicana, mediante la aplicación de un programa de rescate que permita la sobrevivencia de dichas especies.

- **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.

La Vinculación de esta Norma Oficial mexicana se da con lo establecido en el Inciso 3.13 el cual dice:

3.13 Remoción. *La extracción total o parcial en una superficie arbolada,* Tal es el caso ya que el proyecto precisa la remoción total de los individuos.

El incumplimiento de la presente norma oficial mexicana será sancionado conforme a lo dispuesto por la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, la Ley Forestal y demás Ordenamientos jurídicos aplicables.

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

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su Reglamento en Materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera, prevén que la calidad del aire debe ser satisfactoria en todos los asentamientos humanos y las regiones del país y que las emisiones de contaminantes atmosféricos provenientes entre otras, de fuentes móviles, no deberán exceder los niveles máximos permisibles que establezcan las normas oficiales mexicanas.

En el presente proyecto, entre las fuentes móviles que generan emisiones contaminantes a la atmósfera se encuentran los vehículos automotores en circulación que usan diésel como combustible.

- **NOM-080- SEMARNAT -1994.** Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos en circulación y su método de medición.

Las emisiones de ruido proveniente de los vehículos automotores, pueden llegar a alterar el bienestar de las personas por motivo de la exposición a este factor, sin embargo en el campo de aplicación de la presente norma se exceptúan los trascabos y la maquinaria pesada, por lo que el incremento de ruido en la aplicación del presente proyecto no será significativo, sin embargo es de observancia obligatoria para darle cabal cumplimiento a la presente norma mexicana respetando los niveles máximos permisibles de ruido en función del peso bruto vehicular de los equipos o maquinaria utilizada.

III.7 Instrumentos normativos

La Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en su artículo 5º, Fracción II otorga atribuciones a la Federación para la regulación de las acciones para la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente que se realicen en bienes y zonas de jurisdicción federal, tal es el caso del presente Proyecto Carretero que se localiza en una zona de jurisdicción federal. Así mismo, la Ley General de la Administración Pública Federal en su artículo 32 bis, fracción XI atribuye a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales evaluar y dictaminar las manifestaciones de impacto ambiental. De esta forma, y aplicando lo establecido en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (LGEEPA) en sus artículos 5 fracción X, 28 fracción VII, 30, 35 y 35 bis y los siguientes artículos 4º Fracción I y; O) fracción II, 9, 10 fracción II, 12 y 14 de su reglamento, la Secretaría realizará en sus tiempos y términos aplicables la evaluación de impacto ambiental del presente estudio. De igual manera en la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable en sus artículos 58 Fracción I, 117 y 118 en materia de cambio de uso de suelo es necesario realizar un Estudio Técnico Justificativo para este propósito dando cumplimiento a los artículos 120, 121, 122, 123 y 124 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, por lo que ya se cuenta con el ETJ elaborado.

Considerando lo anterior el presente proyecto se vincula directamente con la LGEEPA y LGDFS por tratarse de actividades que requieren de realizar un cambio de uso de suelo de forestal a infraestructura, en este sentido y aplicando los establecido en el artículo 14 del reglamento de la

LGEEPA, la evaluación ambiental deberá estar vinculada a la guía del Sector de Cambio de Uso de Suelo.

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

III.7.1 Leyes:

Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA).

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

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

Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

Por encontrarse en una zona de recursos forestales, el presente proyecto estará regido por la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, dado que para llevar a cabo la obra propuesta será necesario realizar el cambio de uso de suelo de forestal a infraestructura, como lo establece en sus artículos 58 Fracción I, 117 y 118.

Debido a que el presente proyecto involucra el cambio de uso de suelo para su establecimiento y operación, y en cumplimiento a lo establecido en el Artículo 12 Fracción XXIX, el cual menciona que son atribuciones de la federación expedir, por excepción, las autorizaciones de cambio de uso del suelo de los terrenos forestales, así como controlar y vigilar el uso del suelo forestal, así mismo el Artículo 16 Fracción XX, y 58 Fracción I, mencionan que la secretaria ejercerá las atribuciones de expedir por excepción las autorizaciones de cambio de uso de suelo en terrenos forestales. Debido a lo anterior el presente proyecto se vincula perfectamente en lo establecido en la ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, ya que involucra lo establecido en los apartados mencionados

III.7.2 Reglamentos

Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente LGEEPA

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

II. Cambio de uso del suelo de áreas forestales a cualquier otro uso, con excepción de las actividades agropecuarias de autoconsumo familiar, que se realicen en predios con pendientes inferiores al cinco por ciento, cuando no impliquen la agregación ni el desmonte de más del veinte por ciento de la superficie total y ésta no rebase 2 hectáreas en zonas templadas y 5 en zonas áridas.

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

Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

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

Para solicitar la autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, el interesado deberá solicitarlo mediante el formato que expida la Secretaría, el cual contendrá lo siguiente:
***I.** Nombre, denominación o razón social y domicilio del solicitante;*
***II.** Lugar y fecha;*
***III.** Datos y ubicación del predio o conjunto de predios, y*
***IV.** Superficie forestal solicitada para el cambio de uso de suelo y el tipo de vegetación por afectar.*

*Junto con la solicitud deberá presentarse el **estudio técnico justificativo**, así como copia simple de la identificación oficial del solicitante y original o copia certificada del título de propiedad, debidamente inscrito en el registro público que corresponda o, en su caso, del documento que acredite la posesión o el derecho para realizar actividades que impliquen el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, así como copia simple para su cotejo.*

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

IV.1 Delimitación del área de influencia

El proyecto se ubica en la parte **Noroeste** del estado de Durango, La delimitación del área de estudio fue determinada por la superficie ocupada por el proyecto y las zonas colindantes para lo cual se tomó en cuenta, la vegetación y condiciones físicas del terreno.

El acceso al proyecto se da por la carretera "Los Herreras Topia" transitando 87 Km de carretera pavimentada para llegar al poblado Los Altares, posteriormente se transitan 70 Km de pavimento para llegar al poblado de La Ciénega de Nuestra Señora y de ahí se transitan 20 Km para llegar al proyecto.

El proyecto consiste en la apertura de un camino tipo brecha con un ancho de 4 km de carretera, para lo cual será necesario realizar el cambio de uso de suelo en una superficie de 4.068 ha de bosque de **Pino-Encino,** ya que a pesar de que es un camino utilizado anteriormente por las actividades forestales, ya cuenta con vegetación arbustiva, además en algunos polígonos será camino completamente nuevo.

El presente proyecto se localiza en una zona rural, la población más cercana y con mayor número de habitantes es Ciénega de Nuestra Señora, se encuentra aproximadamente a 13.2 km de distancia y es aquí donde se cuenta con los servicios básicos de salud, educación, telecomunicación e insumos.

El uso actual del suelo es principalmente de uso forestal, aunque no está bajo manejo forestal, también se practica la agricultura ya que las condiciones de terreno y clima son aptas para los cultivos. Los criterios de selección del sitio se ajustan al área donde se produzca las menores perturbaciones ambientales.

Los recursos bióticos se encuentran modificados en escala menor por las actividades productivas que se desarrollan dentro de la zona, existen caminos de terracería dentro del área de estudio que han modificado la vegetación con anterioridad, estas condiciones se pueden apreciar principalmente en los planos de vegetación y uso de suelo.

IV.1.1 Delimitación de Área del Proyecto.

Inventario ambiental

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

Metodología

Inicialmente se dio un recorrido por el área del proyecto para reconocimiento de la zona y realizar el trazo preliminar para dar inicio a las actividades de éste manifiesto de impacto ambiental y estudio técnico justificativo para el cambio de uso de suelo. En gabinete se realizaron actividades de planeación, destacando el análisis de los sistemas de muestreo a utilizar en función de la vegetación y características topográficas, previamente estudiadas en planos, programas de manejo de la zona y temas editados por el INEGI.

Una vez definido el tipo de muestreo, se realizó el levantamiento de información florística que se verá afectada por el cambio de uso de suelo, señalamiento del área, así como definir las obras complementarias a realizar en conjunto con la apertura de la brecha.

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

Esquema de muestreo

El diseño de muestreo utilizado en el estudio de la vegetación fue a través de un **CENSO TOTAL** cubriendo todas las condiciones físicas, bióticas y abióticas del área sujeta a cambio de uso de suelo.

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

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

Propiedad	Superficie de CUS (has)	Superficie de Muestreo (has)	Intensidad de Muestreo (%)
P.P. Cebollitas Lote 6	1.2	1.2	100
P.P. Cebollitas Loe 7	2.719	2.719	
P.P. Lote 1172	0.149	0.149	
Total	**4.068**	**4.068**	**100**

Con los datos colectados en campo, se analizaron en gabinete los parámetros principales tales como el volumen a remover, el área basal, así como el diagnóstico ambiental respectivo.

Especies arbóreas afectadas por la obra.

Como se ha mencionado anteriormente el tipo de vegetación que corresponde al área donde se realizara el cambio de uso de suelo es **Bosque de Pino-Encino**, en los cuales se derribarán todos los individuos para permitir el cambio de uso de suelo propuesto.

En este sentido se catalogaron dos clases, la primera de ellas corresponde a individuos que son maderables y presentan un diámetro mayor a 10 cm, la segunda corresponde a individuos que no son maderables y muchos de ellos presentan un diámetro menor a 10 cm. En el Cuadro IV-2 se presentan las especies a remover con diámetros mayores a 10 cm por cada comunidad, mientras que en el Cuadro IV-3 se presenta el número de individuos a remover con diámetro menor a 10 cm.

Cuadro IV-2. Número de árboles y volumen de especies a remover con Dn > 10 cm

Predio	Especie	Nombre Común	No. Ind.	DN	AT	Ab	VTA
Cebollitas Lote 6	*Agave duranguensis*	Maguey	5	27.6	114.2	0.313	0
	Arbutus jalapensis	Madroño	13	18.538	4	0.405	0.926

Predio	Especie	Nombre Común	No. Ind.	DN	AT	Ab	VTA
	Arbutus sp	Madroño	20	21.85	5.6	0.97	2.882
	Crataegus mexicana moc & sesse	Tejocote	6	19	6.667	0.222	0.66
	Cupressus lucitanica	Cedro Blanco	1	70	22	0.385	3.423
	Juniperus deppeana	Tazcate	75	19.04	4.933	2.648	7.823
	Montanoa grandiflora	Tacote	3	14	2.667	0.051	0.065
	Pinus arizonica	Pino blanco	17	31.941	13.353	1.598	14.492
	Pinus ayacahuite	Pino	11	23.727	8.545	0.581	3.782
	Pinus duranguensis	Pino real	64	22.641	10.438	3.296	27.978
	Pinus engelmannii	Pino	7	34.857	14.857	0.748	6.865
	Pinus leiophylla	Pino	11	24.364	11.091	0.621	5.733
	Pinus teocote	Pino	49	24.163	11.306	3.086	28.322
	Quercus coccolobifolia	Encino	46	32.739	7.87	4.453	21.892
	Quercus eduardii	Encino	66	32.727	8.379	7.222	35.359
	Quercus rugosa	Encino	1	42	9	0.139	0.67
	Quercus sideroxyla	Encino	9	33	8.556	1.017	6.885
	Alnus acuminata	Alie o Aliso	54	21.981	6.519	2.819	11.383
Cebollitas Lote 7	*Abies duranguensis (oyamel)*	Abies	9	24.889	12.667	0.499	3.65
	Agave duranguensis	Maguey	34	18.853	66.471	1.063	0
	Arbutus jalapensis	Madroño	3	12.333	3	0.037	0.065
	Arbutus sp	Madroño	12	28	7.917	0.926	2.506
	Juniperus deppeana	Tazcate	13	21.615	5.769	0.538	1.595
	Pinus arizonica	Pino blanco	19	25.789	10.632	1.091	8.731
	Pinus ayacahuite	Pino	31	24.129	9.903	1.81	13.932
	Pinus duranguensis	Pino real	229	24.463	10.192	13.703	111.482
	Pinus engelmannii	Pino	2	35	13	0.192	1.261
	Pinus leiophylla	Pino	10	28.6	12.5	0.784	7.384
	Pinus teocote	Pino	37	23.568	9.243	2.059	16.99
	Quercus coccolobifolia	Encino	19	54.158	15	5.101	44.434
	Quercus durifolia	Encino	2	37	13	0.215	1.412
	Quercus eduardii	Encino	63	35.175	10.19	8.562	61.305
	Quercus rugosa	Encino	4	51	14.25	0.834	5.993
	Quercus sideroxyla	Encino	5	50.8	18.2	1.228	10.993
	Alnus acuminata	Alie o Aliso	244	18.873	6.357	7.859	29.367
Lote 1172	*Pinus arizonica*	Pino blanco	1	29	15	0.066	0.613
	Pinus duranguensis	Pino real	46	27.174	10.304	3.131	23.538
	Quercus coccolobifolia	Encino	3	70.667	15.333	1.2	9.227
	Alnus acuminata	Aile o Aliso	2	20	5	0.068	0.204
Total general			**1,246**	**24.969**	**10.741**	**81.539**	**533.822**

Cuadro IV-3. Número de árboles a remover para las especies con Dn< 10 cm

Especie	Nombre Común	No. Ind.	DN	AT	AB
Abelia occidentalis	Abelia (flor Blanca)	1039	1.06	0.72	0.09
Abies duranguensis (oyamel)	Abies	63	4.41	2.54	0.12
Agave duranguensis	Maguey	35	15.25	0.3	1.1
Antigonon leptopus Hook	Enredadera	15	1	1.3	0
Arbutus jalapensis	Madroño	286	3.53	1.67	0.3
Arbutus sp	Madroño	158	3.77	2.09	0.16
Aristida divaricata	Zacate Pajon	520	6.27	0.34	1.7
Artemesia mexicana	Estafiate	352	1	0.41	0.03
Buddelia parviflora	Tepozán	4109	1.37	1.76	0.69

Especie	Nombre Común	No. Ind.	DN	AT	AB
Crataegus mexicana moc & sesse	Tejocote	31	2	0.8	0.01
Cupressus lucitanica	Cedro Blanco	109	2.5	1.27	0.07
Fregaria Vesca	Fresa Silvestre	208	1	0.1	0.02
Ipomea nil	flor Morada	3179	1.05	0.78	0.27
Juniperus deppeana	Tazcate	254	3.73	1.53	0.26
Montanoa grandiflora	Tacote	23	4	2.93	0.05
Opuntia duranguensis Britt	Nopal	20	15	0.53	0.65
Opuntia leucotricha	Nopal duraznillo	4	2	0.5	0
Pinus arizonica	Pino blanco	124	3.82	2.24	0.17
Pinus ayacahuite	Pino	366	3.54	2.08	0.35
Pinus duranguensis	Pino real	788	4.52	2.42	5.51
Pinus engelmannii	Pino	30	4.17	2.12	0.04
Pinus leiophylla	Pino	3	8	6	0.02
Pinus teocote	Pino	121	4.23	3.2	0.2
Polygala paniculata	Escobilla China	129	1	0.75	0.01
Quercus coccolobifolia	Encino	14	2.67	1.12	0.01
Quercus eduardii	Encino	37	3	1.13	0.06
Quercus rugosa	Encino	10	4	1.2	0.02
Quercus turbinella	Encino	4	3	1.8	0
Rubus fruticosus	Zarza	131	1	1.3	0.01
Salvia fulgens	Mirto	622	1	0.3	0.05
Senecio spartioides	Flor amarilla	615	1	0.51	0.05
Telosiphonia hypoleuca	Flor de San Juan	65	1	0.7	0.01
viguiera deltoidea	Tajonal	752	1	0.93	0.06
Eryngium heterophyllum	hierba del sapo	86	2	0.43	0.02
Alnus acuminata	Alie o Aliso	587	6.33	2.92	3.1
Total general		**14,889**	**3.37**	**1.75**	**15.19**

La vegetación con diámetros comerciales será entregada a los propietarios para su venta, en el caso de los diantres menores, serán utilizados para llevar a cabo los acordonamientos con material vegetal muerto en las áreas con mayor grado de erosión.

IV.2 Delimitación del sistema ambiental

Para la delimitación del área dentro del sistema ambiental, se consideró establecerlo inicialmente a nivel del Ordenamiento Ecológico Regional (OER), ya que en este se mencionan los lineamientos para el manejo de cada área en específico. Sin embargo, estas áreas están delimitadas de acuerdo al uso de suelo que ocupa cada área y no se define la interacción que existe entre los diferentes ecosistemas que se encuentran dentro de la misma región, además se considera que hay más interacción entre los elementos que están más cercanos entre sí en comparación a los que están más alejados, en este caso, las UGAs que inciden dentro del área del proyecto se puede observar en la siguiente figura:

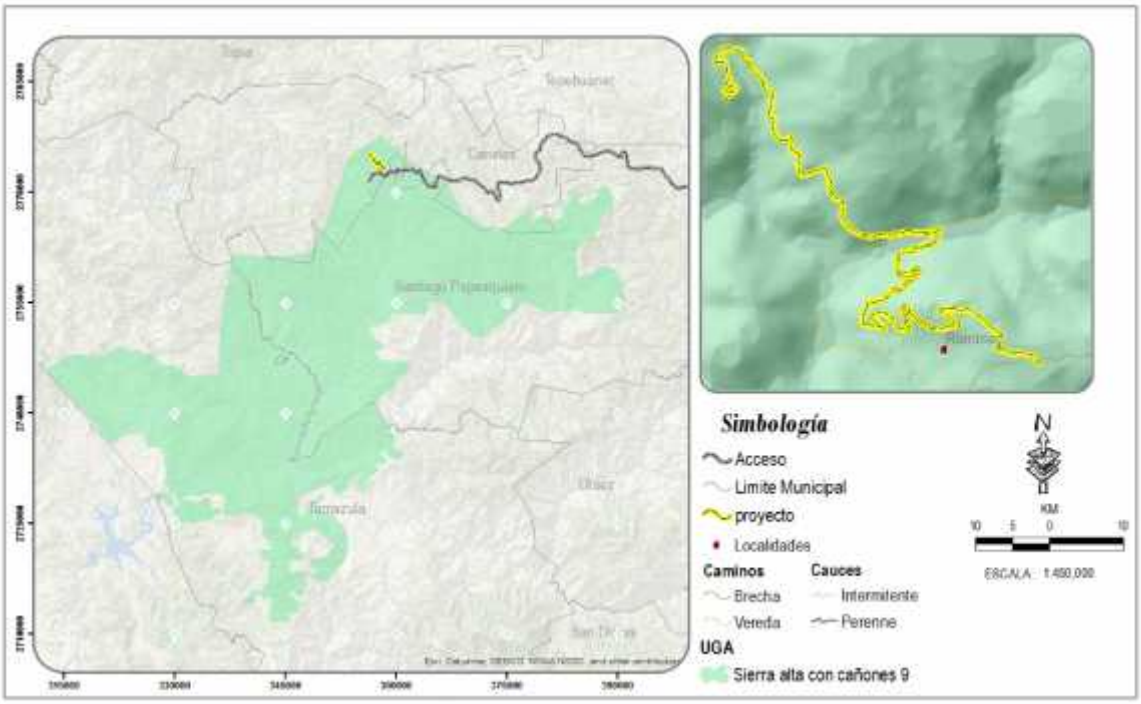

Figura IV-1. Ubicación del predio dentro de la UGA

Por otra parte se consideró delimitar el área a nivel cuenca, sin embargo, dado que el manejo de una cuenca es muy complejo, es necesario delimitar áreas más pequeñas que nos permitan definir las interacciones entre los aspectos ambientales, sociales y económicos, por lo que, la cuenca se divide en subcuencas y microcuencas. Dado que las microcuencas son los afluentes a los ríos secundarios y estos son los desagües al rio principal, se considera que cualquier cambio dentro de la microcuenca afecta directamente a la cuenca.

Una Microcuenca es el espacio donde ocurren las interacciones más fuertes entre el uso y manejo de los recursos naturales (acción antrópica) y el comportamiento de estos mismos recursos (acción del ambiente). Ningún otro ámbito de trabajo que pudiese ser considerado guarda esta relación de forma tan estrecha y evidente, por lo que se considera como la unidad adecuada para la planificación de acciones para el manejo de las cuencas, puesto que, es dentro de esta área donde ocurren interacciones individuales entre los aspectos social, económica y ambiental y todas las actividades aquí realizadas se verán reflejadas a nivel cuenca. Por lo tanto la delimitación del sistema ambiental para el presente proyecto estará en función de las microcuencas que abarca el área de estudio, como se presenta en la siguiente figura:

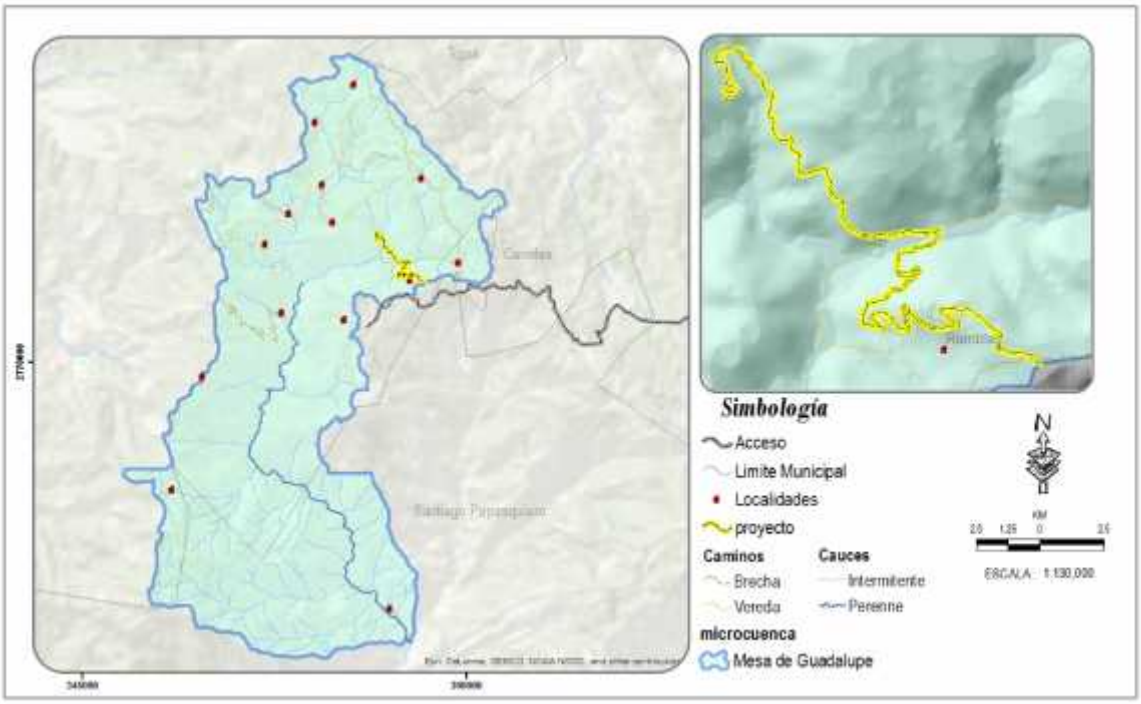

Figura IV-2. Ubicación del predio a nivel del sistema ambiental

IV.3 Caracterización y análisis del sistema ambiental

El sistema ambiental fue determinado considerando los factores que influyen dentro de su entorno y que pudieran ser modificados por el desarrollo del proyecto, los cuales se pueden clasificar en técnicos, sociales y económicos.

Factores técnicos

No existen impedimentos técnicos para la realización del proyecto. En el caso de los impactos ambientales, éstos se pueden mitigar y compensar a través de obras de conservación y restauración propuestas. Para lo cual se propone un **Programa de Seguimiento,** para evaluar y monitorear la factibilidad de las medidas aplicadas en atención a los impactos generados, con lo que se busca entre otros los siguientes objetivos:

- ✓ Comprobar que las medidas propuestas en el estudio de impacto ambiental se han realizado.
- ✓ Proporcionar información que podría ser usada en la verificación de los impactos predichos y mejorar así las técnicas de predicción.
- ✓ Proporcionar información acerca de la calidad y oportunidad de las medidas de mitigación adoptadas.
- ✓ Comprobar la cuantía de ciertos impactos cuando su predicción resulta difícil.
- ✓ Proponer nuevas medidas en el caso de que las aplicadas no sean suficientes.
- ✓ Ser una fuente importante de datos para mejorar el contenido de futuros estudios de impacto ambiental, puesto que permite evaluar hasta qué punto las predicciones efectuadas son correctas. Muchas de las predicciones ambientales se efectúan mediante la técnica de escenarios comparados y por ello, es relevante este tipo de información.
- ✓ Detectar alteraciones no previstas en el estudio de impacto ambiental, debiendo en este caso adoptarse nuevas medidas.

Factores sociales

No hay ningún tipo de impedimento por dueños o poseedores de los terrenos donde atravesara el proyecto, ya que la empresa Promovente es la propietaria de dichos terrenos.

Los habitantes de la región están de acuerdo en la construcción del proyecto, puesto que será un beneficio para ellos mismos, al generar empleos temporales y contar con un camino de terracería en buenas condiciones que facilitara la circulación y disminuirá el tiempo de traslado entre las comunidades y los centros de población con mayor disponibilidad de servicios.

Factores económicos

No existen impedimentos para realizar el proyecto, puesto que el proyecto se cuenta con los recursos necesarios para su desarrollo.

Algunos factores económicos que pueden poner en riesgo el proyecto son:

- ✓ Se requiere un mayor énfasis para mejorar las medidas de mitigación, compensación y en la eficacia para ahorrar costos, tiempo y recursos humanos.
- ✓ Se requieren guías y directrices que orienten sobre el funcionamiento de los sistemas y que sean herramientas útiles para los proponentes, para los que elaboran los estudios, para los revisores e instituciones de consulta y para la comunidad en general.
- ✓ Existe necesidad de capacitar a los actores para mejorar la utilidad y el enfoque de las EIA, particularmente en el caso de las autoridades responsables.
- ✓ Obstrucción en forma permanente o temporal del acceso a recursos que sirven de base para alguna actividad o subsistencia de comunidades aledañas.
- ✓ Generación de procesos de ruptura de redes o alianzas sociales.

IV.3.1 Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SA

La región donde se encuentra el área del proyecto no es susceptible de sismos, sin embargo, por las condiciones del terreno presenta riesgo alto de deslizamientos de laderas. Presenta un alto grado de vulnerabilidad ante el cambio climático y un grado de resiliencias bajo, sin embargo, estos cambios se presentan cuando los proyectos son de gran magnitud y generan una cantidad de gases de efecto invernadero en cantidades considerables, en el caso del presente proyecto las cantidades de gases son mínimas, ya que solo serán las que se generan por la combustión de los vehículos de combustión interna.

El relieve de la región es muy variable y, por sus condiciones de clima (Templado) y suelo (Luvisol), son aptos para las actividades agrícolas, lo que ha originado que se presente un grado de deforestación alto para realizar cultivos clandestinos y esto a su vez ha modificado el paisaje, dado que, los sitios deforestados no vuelven a recuperar la vegetación inicial convirtiéndose en áreas de pastizal.

El uso del agua es principalmente para el uso agrícola y consumo humano, específicamente en el área del proyecto existen cauces de tipo intermitente, que desembocan en el rio San Juan de Camarones, no existe un grado de contaminación de los cauces, puesto que por encontrarse en una zona rural, el acceso a estos es mínimo, por lo tanto, con el desarrollo del proyecto se aplicarán las medidas necesarias para mantener la calidad del agua.

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

IV.3.1.1 Medio abiótico

IV.3.1.1.1 Clima

El clima presente en la región varía de cálido subhúmedo a templado subhúmedo, de acuerdo a la clasificación de Köppen modificado por García, (1981) y presentados en las cartas temáticas **G13-07** de INEGI escala 1: 250,000 mismos que se presentan a continuación:

Cuadro IV-4. Tipos de clima presentes a nivel Sistema Ambiental

Tipo	Descripción
(A)C(w2)	Semicálido, templado subhúmedo, lluvias de verano del 5 al 10.2% anual
Aw1	Cálido subhúmedo, lluvias de verano del 5 al 10.2% anual
C(w2)	Templado, subhúmedo, lluvias de verano del 5 al 10.2% anual
C(w2)x'	Templado, subhúmedo, lluvias de verano mayores al 10.2% anual
Cb'(w2)x'	Templado, semifrío con verano fresco largo, subhúmedo con lluvias de verano mayores al 10.2% anual

A nivel particular el clima dentro del proyecto corresponde el clima Templado, semifrío. En el **Anexo 5a** se puede observar el plano de los tipos climáticos.

Precipitación

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

El régimen de lluvias presentes en la región es escaso aunque con intensidad en ciertas épocas del año, principalmente en junio, julio, agosto y septiembre, con precipitación anual de **1,386.2** mm y en abril se registra la menor precipitación, mientras que la mayor precipitación se presenta durante el mes de julio. En el Cuadro IV-5 se presenta la distribución mensual de la precipitación y temperatura, considerando los registros históricos comprendidos entre 1951 a 2010, los datos fueron recabados de la estación climatológica de **Vascogil, municipio de Canelas, Dgo.**

Cuadro IV-5. Distribución mensual de la precipitación y temperatura en la región

VARIABLE	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	PROM
Temperatura máxima (°C)	14.9	15.6	17.8	20.2	23	25.1	23.2	22.8	22.2	20.6	18.3	15.8	19.96
Temperatura mínima (°C)	-2	-1.7	-0.8	0.8	3.3	7.5	9.4	9.2	8.5	4.2	0.4	-1	3.15
Temperatura promedio (°C)	6.4	6.9	8.5	10.5	13.1	16.3	16.3	16	15.3	12.4	9.3	7.3	11.53
Precipitación (mm)	95	55.7	28.3	24.6	26.2	140.2	294.3	253.7	194.6	83	69.6	121	115.52

La isoterma del clima regional se representa en la siguiente figura:

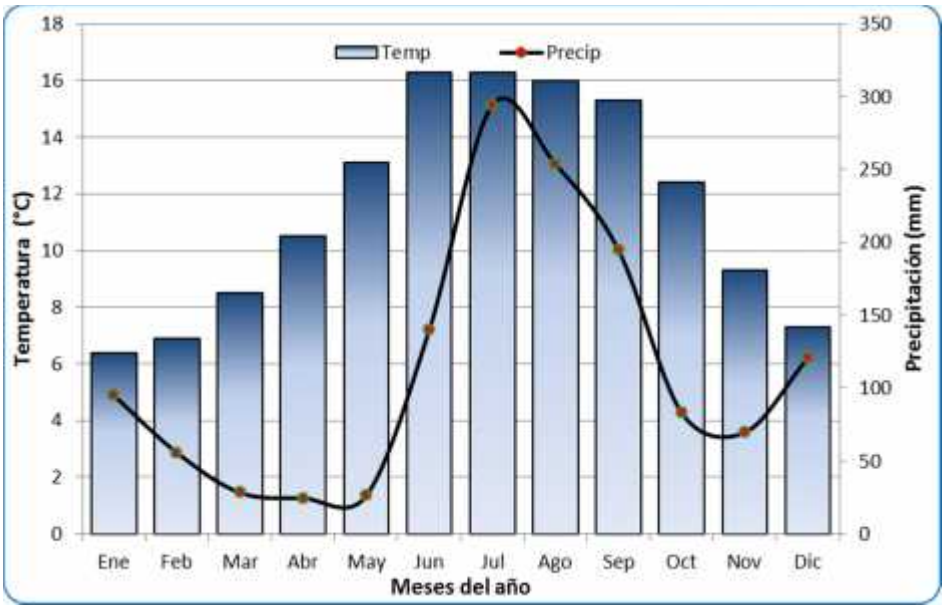

Figura IV-3. Isoterma de la estación climatológica de Vascogil, municipio de Canelas, Dgo.

IV.3.1.1.2 Posibilidad de fenómenos naturales

La gran variación de las condiciones climáticas ha propiciado la diversificación de las actividades económicas y los cultivos en función de las temperaturas, heladas y precipitaciones.

Las características para la posibilidad de los fenómenos naturales se pueden resumir de la siguiente manera:

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

IV.3.1.1.3 Geología

La formación geológica de la zona tiene su origen en el Cenozoico terciario, resaltando en su mayor parte por rocas compuestas por Ignea extrusiva ácida **Ts (Igea)** según la carta geológica G13-07 **Serie II** escala 1:250,000 editada por INEGI (2014). En general la descripción de la geología presente en a nivel SA y predio corresponde a:

Ignea extrusiva ácida Ts (Igea). Son rocas volcánicas típicas son formadas por el rápido enfriamiento de la lava y de fragmentos piroclásticos. Este proceso ocurre cuando el magma es expulsado por los aparatos volcánicos; ya en la superficie y al contacto con la temperatura ambiental, se enfría rápidamente desarrollando pequeños cristales que forman rocas de grano fino (no apreciables a simple vista) y rocas piroclásticas. Los piroclásticos (del griego *pyro*, fuego, y *klastos*, quebrado), son producto de las erupciones volcánicas explosivas y contienen fragmentos de roca de diferentes orígenes, pueden ser de muchas formas y tamaños.

En el **Anexo 5b** se presenta el plano correspondiente a los tipos donde se localiza el proyecto.

IV.3.1.1.4 Suelos

Clave	Suelo 1	Suelo 2	Textura	Superficie
LVhuum/2	Luvisol húmico úmbrico		Media	
LVhuum+LPmosk/2R	Luvisol húmico úmbrico	Leptosol mólico esquelético	Media	Pedregosa
LVhuum+UMhulep/2	Luvisol húmico úmbrico	Umbrisol húmico endoléptico	Media	
LVhuum+UMhulep/2R	Luvisol húmico úmbrico	Umbrisol húmico endoléptico	Media	Pedregosa
LVsklen+CMsklen/3r	Luvisol esquelético endoléptico	Cambisol esquelético endoléptico	Fina	Gravosa
LVsklen+LPskli/2r	Luvisol esquelético endoléptico	Leptosol esquelético lítico	Media	Gravosa
RGcalep+LPeusk/2R	Regosol Calcárico epiléptico	Leptosol eútrico esquelético	Media	Pedregosa

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

Cuadro IV-6. Descripción de las principales unidades de suelo

Clave	Descripción
Cambisol (CM)	Del latín ***cambiare***, cambiar. Suelos jóvenes con algún cambio apreciable en el contenido de arcilla o color entre sus capas u horizontes. No tienen un patrón climático definido, pero pueden encontrarse en alguna posición geomorfológica intermedia entre cualquiera de dos grupos de suelo considerados por la WRB. Tienen en el subsuelo una capa más parecida a suelo que a roca y con acumulaciones moderadas de calcio, hierro, manganeso y arcilla. Son de moderada a alta susceptibilidad a la erosión. Por lo general, estos suelos son buenos con fines agrícolas y son usados intensamente. Los Cambisoles éutricos de la zona templada son muy productivos.
Leptosol (LP)	Del griego ***leptos***, delgado. Anteriormente están incluidos en el grupo de los Litosoles, del griego ***Lithos***, piedra. Actualmente representan suelos con menos de 25 cm de espesor o con más de 80% de su volumen ocupado por piedras o gravas. Son muy susceptibles a la erosión. Se localizan generalmente en las zonas montañosas con más de 40% de pendiente al pie de la Sierra Madre Occidental y en todos los sistemas de cañones. Los tipos de vegetación más relacionados con los afloramientos rocosos son el matorral desértico Rosetófilo, la selva baja caducifolia y el bosque de encino. El uso principal de este suelo es para agostadero.
Luvisol (LV)	Del latín ***luere***, lavar. Suelos rojos, grises o pardos claros, susceptibles a la erosión especialmente aquellos con alto contenido de arcilla y los situados en pendientes fuertes. Los Luvisoles son generalmente fértiles para la agricultura. Son el quinto grupo de suelos más extendido sobre nuestro país y su distribución abarca superficies de bosques de pino en la Sierra Madre Occidental, extensas áreas de profundidad limitada en la Mesa del Centro, así como importantes superficies de pastizal en la llanura costera del Golfo.
Regosol (RG)	Del griego ***rhegos*****,** manta. Suelos con propiedades físicas o químicas insuficientes para colocarlos en otro grupo de suelos. Son pedregosos, de color claro en general y se parecen bastante a la roca que les ha dado origen cuando no son profundos. Son comunes en las regiones montañosas o áridas de México, asociados frecuentemente con Leptosoles.
Umbrisol	Del latín *umbra*, sombra. Suelos oscuros y ácidos en la superficie, de clima húmedo o subhúmedo, en ambiente montañoso. Son susceptibles a la erosión por efecto de la deforestación del bosque o selva. Estos suelos se encuentran usualmente en dos grandes regiones: altas de bosques templados y bajas en las llanuras costeras donde la precipitación es abundante.

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

Cuadro IV-7: Calificadores de suelo

Clave	Descripción
Calcárico (ca)	Del latín *calcarius*, con cal. Suelo con más de 2% de carbonato de calcio. No tiene las propiedades específicas del horizonte cálcico.
Endoléptico (len)	Del griego ***leptos***, roca. Suelos que están limitados por roca dura y continua, imposible de cavar con pala y pico, antes de los primeros 100 cm de profundidad. Se denomina endoléptico por tener de 50-100 cm de profundidad.
Epiléptico (lep)	Del griego ***leptos***, roca. Suelos que están limitados por roca dura y continua, imposible de cavar con pala y pico, antes de los primeros 100 cm de profundidad. De acuerdo con la profundidad de la roca se llama epiléptico cuando se encuentra entre 0-49cm.

Clave	Descripción
Esquelético (sk)	Suelos con un horizonte de más de 40% del volumen ocupado por piedras, gravas y guijarros dentro de los primeros 100 cm de profundidad.
Éutrico (eu)	Del griego ***eu***, bueno. Suelos saturados con calcio, magnesio, sodio y potasio en la mayor parte de la solución. El estado éutrico puede considerarse un indicador adicional de buena fertilidad del suelo. Los suelos éutricos son característicos de clima seco o semiseco debido a la baja precipitación.
Húmico (hu)	Del latín ***humus,*** tierra. Suelos ricos en carbono orgánico que tienen en promedio 1% o más en los primeros 50 cm de profundidad.
Lítico (li)	Del griego *lithos*, piedra. Suelos limitados por roca dura y continua a menos de 10 cm de profundidad. El caso más extremo es el afloramiento rocoso que se denomina nudilítico y tecnolítico
Mólico (mo)	Del latín ***mollis***, suave. Suelo con un horizonte superficial oscuro, bien estructurado, buen contenido de carbono orgánico y fertilidad moderada o alta; 10 cm en el caso de Leptosoles, 20 cm o más, en los demás grupos.
Úmbrico (um)	Del latín *umbra*, sombra. Suelo con propiedades semejantes al mólico pero mucho más ácido. Tiene un horizonte superficial oscuro, bien estructurado, buen contenido de carbono orgánico y fertilidad moderada o alta. Saturación de bases menor de 50%. El espesor requerido para calificar como úmbrico depende de la profundidad total del suelo: 10 cm en el caso de Leptosoles, 20 cm en los demás grupos de suelo.

Específicamente, a lo largo del transepto del proyecto se cuenta con dos tipos de suelo **LVhuum+LPmosk/2R y LVsklen+CMsklen/3R**, según esta clasificación son suelos muy fértiles por lo que son aptos para la agricultura y aunque son susceptibles a la erosión por contener un alto volumen de piedras y gravas, sobre todo en áreas con alto grado de pendiente y mayor contenido de arcilla, sin embargo, con la realización del presente proyecto no se verá afectada la calidad del suelo, puesto que se desarrollará sobre una superficie con poca pendiente y el suelo removido en algunas áreas será utilizado para la nivelación del mismo.

Dado que, el proyecto requiere la remoción de suelo y vegetación para su construcción, es necesario conocer la cantidad de suelo que se perderá anualmente por la realización de la obra, para determinar el tipo y cantidad de obras que nos ayuden a retener la pérdida de suelo por lo que, para conocer esta pérdida se realizó el cálculo de la pérdida de suelo anual media a largo plazo utilizando la Ecuación Universal de Pérdida de Suelos (USLE). La aplicación de este cálculo tiene por objeto dar a los manejadores silvícolas y a los técnicos en conservación de suelos la posibilidad de elegir combinaciones de usos de la tierra, prácticas de cultivo y prácticas de conservación del suelo que mantengan la pérdida de suelo a un nivel aceptable.

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

A = R x K x L x S x C x P;

Dónde:

A: Es la media de la pérdida anual de suelo en toneladas por hectárea.
R: Es una medida de las fuerzas erosivas de las precipitaciones y la escorrentía.
K: Es el factor de erosionabilidad del suelo, es decir, una cifra que refleja la susceptibilidad de un tipo de suelo a la erosión o sea la recíproca de la resistencia del suelo a la erosión.
L: Es el factor de longitud, una relación que compara la pérdida de suelo con la de un campo de una longitud específica de 22.6 metros.
S: Es el factor de manejo, relación que compara la pérdida de suelo con la de un campo de pendiente específica del 9 %.
C: Es un factor de manejo de los cultivos, relación que compara la pérdida de suelo con la de un campo sometido a un tratamiento estándar de barbecho.

P: Es el factor de la práctica de conservación, una relación que compara la pérdida de suelo con la de un campo al que no se aplica ninguna práctica de conservación, es decir, arado en el sentido de la pendiente.

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

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

Cálculo de factor (R). La erosividad **R** se puede estimar utilizando la precipitación media anual de la región bajo estudio. Este factor se estima mediante la ecuación registrada para la **región III** de Durango, con la siguiente expresión: $R = 3.6752\mathbf{P} - 0.000172\mathbf{P}^2$, Donde **P** es la precipitación media anual en mm, que para este proyecto corresponde a **1,386.2 mm** (Según la estación meteorológica de ***Vascogil Canelas, Dgo***).

R = 1,789.5 Mj/ha mm/hr.

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

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

Para el presente proyecto tenemos los siguientes parámetros:

Altura de la parte Alta del camino = 2,548 msnm.

Altura de la parte baja del camino = 2,362 msnm.

La longitud del terreno de = 5,810.0 m (**L**).

S= 3.201

Por lo tanto el LS se cálcala de la siguiente manera:

LS = (L) ^0.5*(0.0138 + 0.00965*(S) + 0.00138*(S^2)) = 4.48

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

E= (R)*(K)*(LS)= 104.33 toneladas /ha/ año

La erosión potencial indica que se pierden **104.33** t/ha por año en suelo sin vegetación y sin prácticas de conservación del suelo y del agua.

Lo que significa que anualmente se pierde una lámina de suelo de **1.04** mm, si consideramos que 1 mm de suelo es igual a 10 ton/ha de suelo.

La Pérdida de suelo con cobertura vegetal corresponde a la Erosión Potencial (E) por el factor de Protección de suelo, que para el presente proyecto corresponde a Bosque Natural de Producción media, a lo cual le corresponde un valor de 0.1, por lo que quedaría de la siguiente manera:

Ec= E * 0.1= 1.04

Dónde:

Ec= Erosión con cobertura Vegetal.

La Erosión Actual (Ea), está representada por la Pérdida de Suelo con Cobertura vegetal (Ec) multiplicado por la superficie sujeta a cambio de uso de suelo. (4.068 has)

Ea= Ec * Sup= **4.24 Ton/año**

La ecuación anterior nos indica que actualmente se están perdiendo **4.24** Toneladas por año de suelo en una superficie de **4.068 has**, sin la implementación del presente proyecto.

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

Ep= E*Sup= **424.42 Ton/año.**

La erosión total o Erosión con el Proyecto (Ep), es el resultado de multiplicar la Erosión potencia (E) por la Superficie de cambio de uso de suelo (4.068 has).

Para disminuir la pérdida de suelo, se propone el establecimiento de 100 m³ de presas filtrantes y sus características se presentan en el apartado VII.2.1.1., del presente documento.

IV.3.1.1.5 Fisiografía

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

El proyecto se encuentra dentro de la siguiente provincia fisiográfica:

Provincia fisiográfica	Subprovincia fisiográfica	Clase de sistema de topoformas	Clase de topoformas
Sierra Madre Occidental	Gran Meseta y cañadas Duranguenses	Superficie de Gran Meseta con Cañadas	Sin Fase

La sierra madre occidental, ocupa la sexta parte del territorio mexicano, su punto más alto es Cerro Gordo con una altura sobre el nivel del mar de 3,000 m. Su terreno escarpado hacen que tenga una gran variedad de clima, que va desde los -20° C en invierno en las zonas de barrancas hasta los 40° C en los valles que presentan climas templados y cálidos.

El plano de ubicación del proyecto dentro de las provincias fisiográficas se presenta en la figura siguiente:

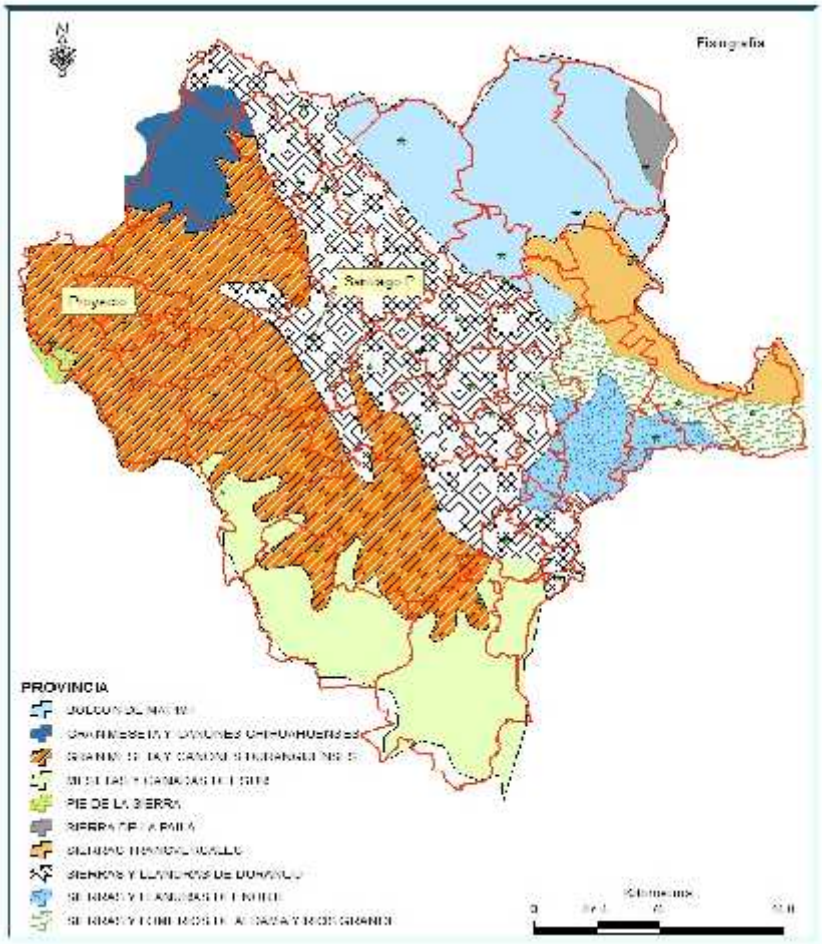

Figura IV-4. Ubicación de proyecto respecto a la fisiografía estatal

a) Relieve

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

Una forma de determinar el relieve es a través de las curvas de nivel, que constituyen el sustento para la georreferenciación y digitalización espacial, por lo que en el presente estudio los datos **VECTORIALES** se obtuvieron a partir de las cartas topográficas editadas por INEGI, (1995) escala 1:50,000 con las claves **G13C45 y G13C55**, es decir curvas de nivel equidistantes a cada 20 metros, esta información sirve como base para generar algún tipo de análisis espacial y los modelos de elevación digital del terreno.

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

Los parámetros representativos que caracterizan el relieve del **SA** donde se realizará el proyecto de camino tipo brecha son: i) elevación mínima de 620 msnm; ii) elevación máxima de 2,980 msnm; iii) elevación media de 2,176.28 msnm, y iv) se presenta una desviación estándar de 525.23 m, lo que nos indica que existe una variación fuerte en cuanto al relieve de la región. En las figuras siguientes se puede describir con mayor claridad el relieve regional. A nivel puntual, la altura máxima es de 2,640 msnm, la mínima de 2,220 y un promedio de 2,472.91 msnm con una desviación estándar de 101.43 m.

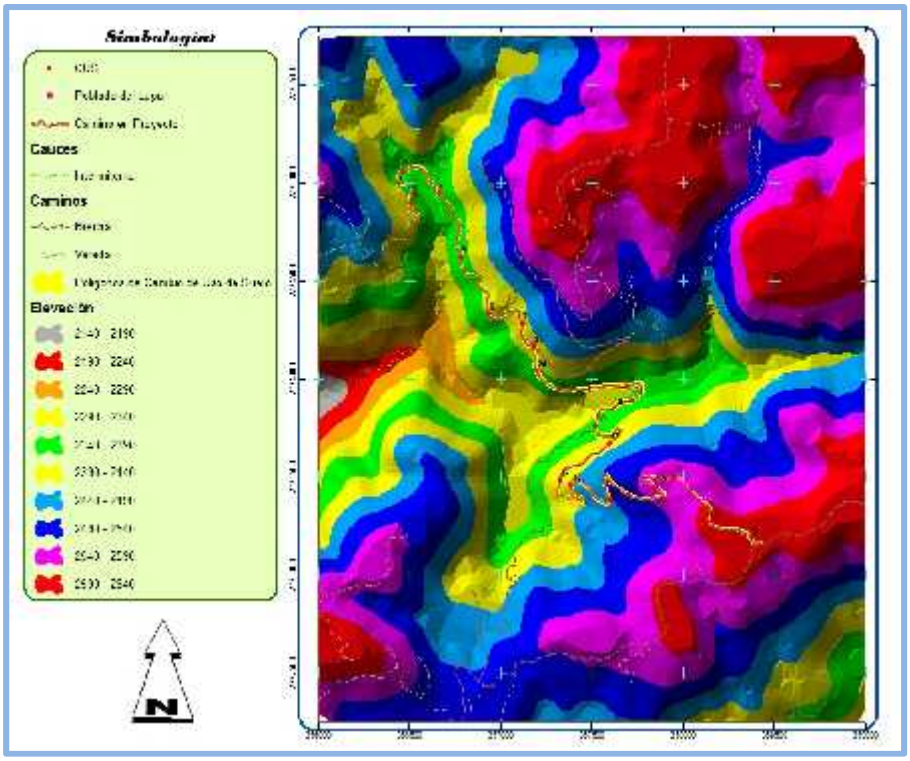

Figura IV-5. Elevación media del sitio y vista general del sitio en 3D, creada a partir del modelo TIN

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

b) Pendiente

La pendiente que presenta un sitio en conjunto con otros factores como el tipo de suelo y cobertura vegetal, están íntimamente ligados. A mayor pendiente menor filtración y mayor pérdida de suelo por los escurrimientos hacia las partes más bajas, por lo tanto, la pendiente es un aspecto importante en la definición de la capacidad de producción de un terreno. En el caso particular del proyecto se puede considerar como un sitio de producción intermedia, ya que la pendiente media del sitio es de 23 y 30 %. La pendiente a nivel regional como nivel puntual, se presenta en la siguiente figura:

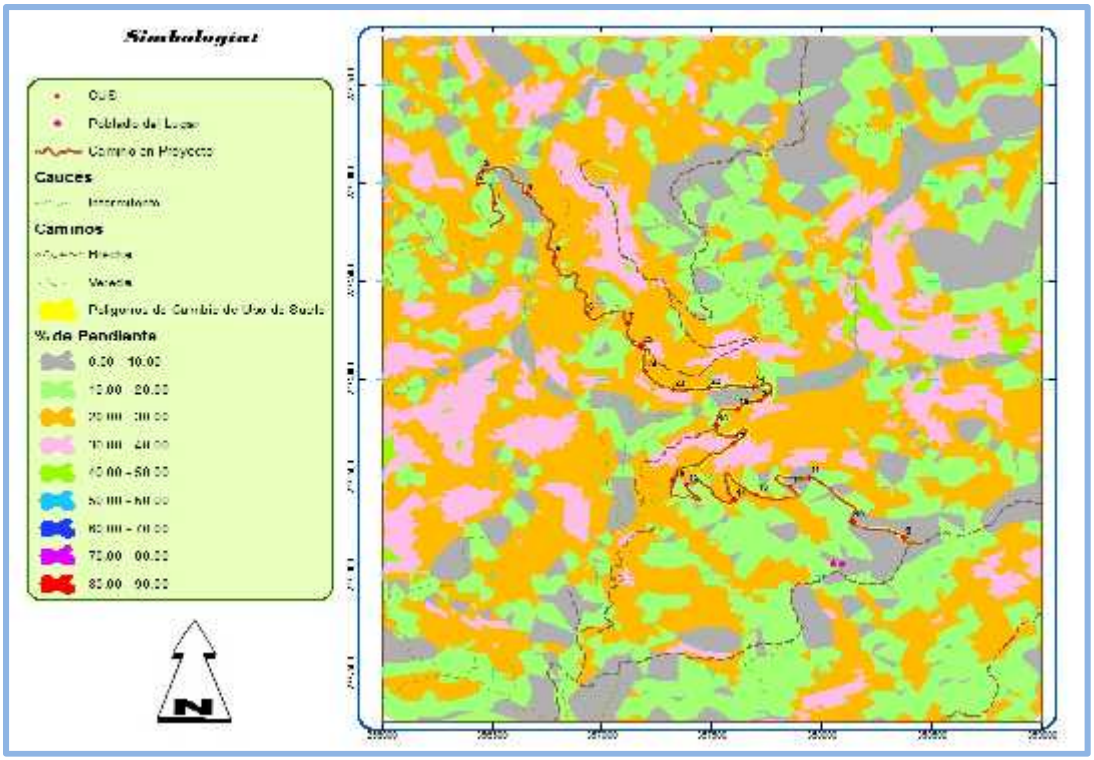

Figura IV-7. Rango de pendiente a nivel regional y local

c) Exposición de la pendiente

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

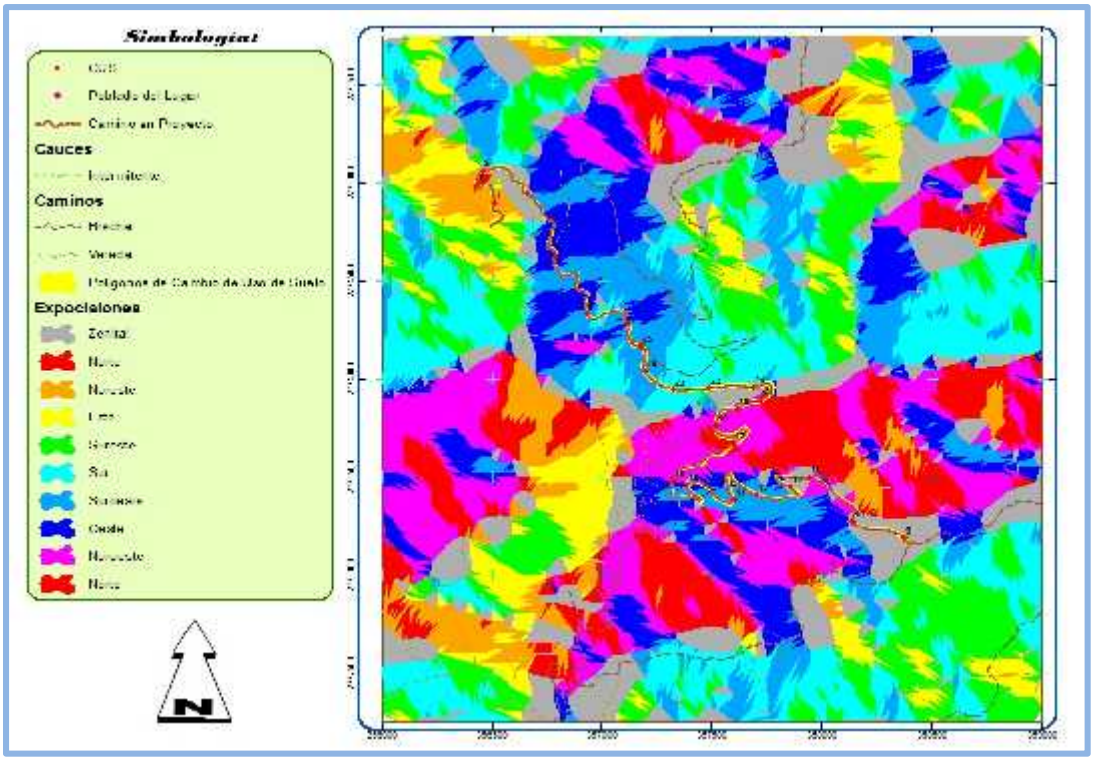

Figura IV-8. Exposición de la pendiente a nivel regional y sitio

IV.3.1.1.6 Hidrología

a) Hidrología superficial

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

Nivel	Clave	Nombre
Región hidrológica	10	Sinaloa
Cuenca	B	Río San Lorenzo
Subcuenca	e	Quebrada de San Juan
Microcuenca	001	Mesa de Guadalupe

Cubre el 85.45% de la superficie estatal, drenando las aguas del centro y norte de la entidad directamente hacia el Océano Pacífico. Las cuencas de esta región hidrológica y la porción del territorio estatal que cobijan son (de norte a sur): Estero de Bacarehuis (3.41%), Río Fuerte (11.36%), Bahía Lechuguilla-Chuira-Navachiste (6.93%), Río Sinaloa (15.46%), Río Mocorito (11.9%), Río Culiacán (15.98%), Río San Lorenzo (7.24%) y Río Piaxtla-Río Elota-Río Quelite (13.17%).

El río San Lorenzo es una de las corrientes principales del estado de Sinaloa, nace en la sierra madre occidental; la extensión aproximada de su cuenca es de 8,919 km². Tiene un régimen de escurrimiento torrencial, con avenidas considerables (100-800 m³/s). Durante la temporada de lluvias y un caudal base reducido en el estiaje (2-5 m³/s). En esa fecha sus escurrimientos se aprovechaban para el riego de 29,000 ha. Tiene una extensión de 315 km.

El área del proyecto se encuentra de la zona I de disponibilidad de aguas superficiales según el atlas de aguas de México 2016, aunque no es objetivo del presente proyecto el aprovechamiento de agua.

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

b) Hidrología subterránea

Según el Atlas de la CONAGUA (AAM-2016) la importancia del agua subterránea se manifiesta en la magnitud del volumen utilizado por los principales usuarios. Para fines de la administración del agua subterránea, el país se ha dividido en 653 acuíferos, cuyos nombres oficiales fueron publicados en el DOF el 5 de diciembre de 2001. A partir de esa fecha se inició un proceso de delimitación, estudio y determinación de la disponibilidad media anual de los acuíferos. El proyecto se encuentra ubicado dentro del acuífero denominado Río San Lorenzo y de acuerdo Atlas de la CONAGUA (AAM-2016), este no se encuentra dentro de los acuíferos sin disponibilidad de agua, así como tampoco dentro de los acuíferos sobreexplotado, por lo que se encuentra dentro de la zona III de disponibilidad de agua subterránea, como se presenta en la siguiente figura:

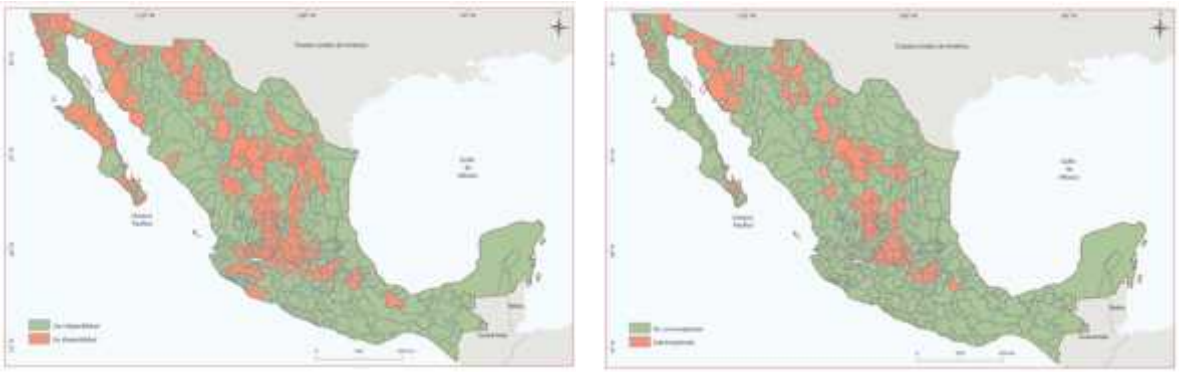

Figura IV-9. Disponibilidad de agua y sobreexplotación de acuíferos (AAM 2016)

Como se mencionó anteriormente, el proyecto se encuentra dentro del acuífero **Río San Lorenzo** con clave 2505 en el Sistema de información geográfica para el manejo del agua subterránea (SIGMAS) de la CONAGUA, se localiza en la porción central del Estado de Sinaloa. En la Figura IV-10, se muestra su ubicación a nivel estatal.

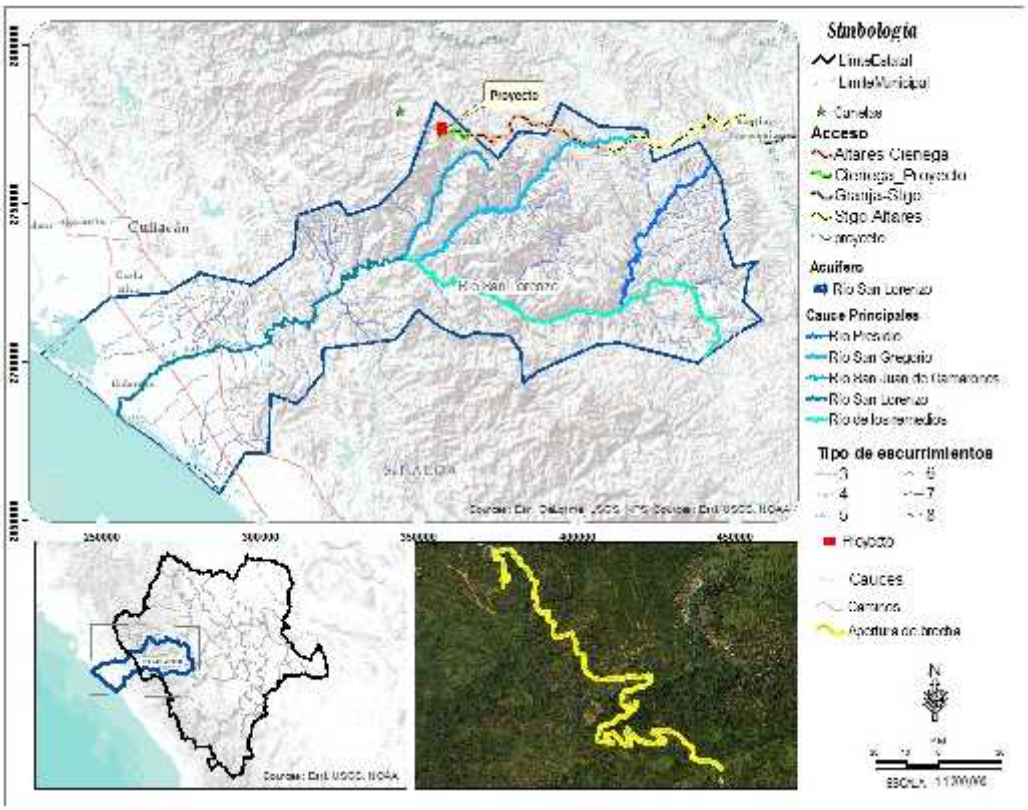

Figura IV-10. Ubicación del proyecto dentro del acuífero

Los principales usuarios de aguas subterráneas, son los módulos de riego, estimando que los propietarios de pozos particulares de uso agrícola, así como para el servicio público urbano de los principales centros de población, tienen asignado el resto del volumen de este acuífero, aunque existen otros aprovechamientos de diversos usos, que se encuentran irregulares y en proceso de trámite para su concesión correspondiente.

Profundidad al nivel estático

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

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

Balance de aguas subterráneas

La recarga total que recibe el acuífero ocurre por tres procesos naturales principales: por infiltración de agua de lluvia que se precipita en el valle y a lo largo de los ríos principales, que en conjunto se consideran como recarga vertical, y la que proviene de zonas montañosas contiguas a través de una recarga por flujo horizontal subterráneo. En total se estima que la recarga total corresponde a **335** millones de m^3/año.

Mientras que las descargas corresponden a 187.96 millones de m^3/año, además, el volumen concesionado de acuerdo a los títulos de concesión inscritos en el registro público de derechos del agua (REPDA)de la subdirección general de administración del agua, al 30 de abril de 2002 es de **92,640,943** m^3/año.

En base a los datos de entradas y salidas del flujo de agua dentro del acuífero, se obtiene una disponibilidad de **54, 399,057** m^3/año. Volumen que no se verá afectado por el desarrollo del presente proyecto, puesto que, el aprovechamiento de agua no es el objetivo del presente proyecto.

IV.3.1.2 Medio biótico

IV.3.1.2.1 Vegetación

A nivel sistema ambiental el tipo de vegetación es muy variado, puesto que se encuentra en una zona con diferentes tipos de clima, dentro de los más abundantes se pueden mencionar los siguientes:

- **Bosque de Encino:** 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 2 800 m. Se encuentra muy relacionado con los bosques de pino, formando una serie de bosques mixtos con especies de ambos géneros. Las especies más comunes de estas comunidades son encino laurelillo (*Quercus laurina*), encino nopis (*Q. magnoliifolia),* encino blanco *(Q. candicans),* roble *(*Q. crassifolia*),* encino quebracho *(*Q. rugosa*),* encino tesmolillo *(Q. crassipes),* encino cucharo *(Q. urbanii),* charrasquillo *(Q. microphylla),* encino colorado *(Q. castanea),* encino prieto *(Q. laeta),* laurelillo *(Q. mexicana), Q. glaucoides y Q. scytophylla.* Son arboles perennifolios o caducifolios con un periodo de floración y fructificación variable, pero generalmente la floración se da en la época seca del año de diciembre a marzo, y los frutos maduran entre junio y agosto.
- **Bosque de Encino-Pino:** Comunidad que se distribuye principalmente en los sistemas montañosos del país. Se desarrolla en climas templados, semifríos, semicálidos, y cálidos húmedos y subhúmedos con lluvias en verano, con una temperatura que oscila entre los 10 y 28° C y una precipitación total anual que varía desde los 600 a 2,500 mm, en cuanto a la altitud oscila desde los 300 y 2,800 m,. La exposición puede presentarse desde plana hasta aquellas que están orientadas hacia el norte, sur, este y oeste. Estas comunidades están conformadas por encinos (*Quercus* spp.), y en menor proporción de pinos (*Pinus* spp.). Son arboles perennifolios y caducifolios, la floración y fructificación es variable durante todo el año. Las especies más representativas en estas comunidades son encino laurelillo (*Quercus laurina*), encino nopis (*Q. magnoliifolia*), encino blanco (*Q. candicans*), roble (*Q. crassifolia*), encino quebracho (*Q.rugosa*), encino cucharo (*Q. urbanii*), charrasquillo (*Q. microphylla*), encino colorado (*Q. castanea*), encino prieto (*Q. laeta*), *Q. scytophylla*, pino chino (*Pinus leiophylla*), ocote blanco (*P. montezumae*), pino lacio (*P. pseudostrobus*), pino escobetón (*P. devoniana* (*P. michoacana*)), pino chino (*P. teocote*), ocote trompillo (*P. oocarpa*), pino ayacahuite (*P. ayacahuite*), pino (*P. pringlei*), *P. duranguensis*, *P. chihuahuana*, *P. engelmanii, P. lawsoni*, y *P. oaxacana.*
- **Bosque de Pino:** Comunidades vegetales que se localizan en las cadenas montañosas de todo el país. Se desarrolla en climas templado y Semicálido subhúmedos con lluvias en verano, con una temperatura media anual que varía de los 6 a 28° C. y una precipitación anual que oscila entre 350 a 1,200 mm. Se localiza desde los 150 m de altitud hasta los

4,200 m en el límite altitudinal de la vegetación arbórea. Con una pendiente que va de los 10 a 75%, se les puede encontrar en diferentes exposiciones, pero prefieren las que están orientadas hacia el norte. Estos bosques están dominados por diferentes especies de pino con alturas promedio de 15 a 30 m, son árboles que poseen hojas perennifolias, con una época de floración y fructificación heterogénea, debido a las diferentes condiciones climáticas que presenta. Las especies más comunes son pino chino (*Pinus leiophylla*), pino (*P. hartwegii*), ocote blanco (*P. montezumae*), pino lacio (*P. pseudostrobus*), pino escobetón (*P. devoniana* (*P. michoacana*)), pino chino (*P. teocote*), ocote trompillo (*P. oocarpa*), pino ayacahuite (*P. ayacahuite*), pino (*P. pringlei*), *P. duranguensis*, *P. chihuahuana*, *P. engelmannii*, *P. lawsoni*, *P. oaxacana*, dentro de las 46 especies citadas para México.

- **Bosque de Pino-Encino:** Son comunidades vegetales características de las zonas montañosas de México. Se desarrollan en climas templados, semifríos, semicálidos y cálidos húmedos y subhúmedos con lluvias en verano, con temperaturas que oscilan entre los 10 y 28° C y una precipitación que va de los 600 a los 2 500 mm anuales. Su mayor distribución se localiza entre los 1 200 a 3 200 m, aunque se les puede encontrar a menor altitud. La exposición puede presentarse desde plana hasta aquellas que están orientadas hacia el norte, sur, este y oeste. Alcanzan alturas de 8 hasta los 35 m, las comunidades están conformadas por diferentes especies de pino (*Pinus* spp.) y encino (*Quercus* spp.); pero con dominancia de las primeras. Son arboles perennifolios y caducifolios, la floración y fructificación es variable durante todo el año. Algunas de las especies más comunes son pino chino (*Pinus leiophylla*), pino escobetón (*P. devoniana* (*P. michoacana*)), pino chino (*P. teocote*), ocote trompillo (*P. oocarpa*), pino ayacahuite (*P. ayacahuite*), pino, *P. duranguensis*, *P. chihuahuana*, *P. engelmannii*, encino laurelillo (*Quercus laurina*), encino (*Q. magnoliifolia*), encino blanco (*Q. candicans*), roble (*Q. crassifolia*), encino quebracho (*Q. rugosa*), encino cucharo (*Q. urbanii*), encino colorado (*Q. castanea*) y encino prieto (*Q. laeta*).
- **Selva Baja Caducifolia:** Comunidades arbóreas de origen tropical que crecen en lugares con precipitación estacional y cuyos componentes vegetales pierden las hojas del 50% al 75% durante la época seca del año. Se desarrolla en condiciones climáticas en donde predominan los tipos cálidos subhúmedos, semisecos o subsecos. Se le encuentra desde el nivel del mar hasta unos 1 900 m, rara vez hasta 2 000 m de altitud, principalmente sobre laderas de cerros con suelos de buen drenaje. Los componentes arbóreos de esta selva presentan baja altura, normalmente de 4 a 10 m (eventualmente hasta 15 m). El estrato herbáceo es bastante reducido y sólo se puede apreciar después de que ha empezado claramente la época de lluvias y retoñan o germinan las especies herbáceas. Las formas de vidas crasas y suculentas son frecuentes, especialmente en los *géneros Agave, Opuntia, Stenocereus* y *Cephalocereus.*
- **Pastizal inducido:** Esta comunidad dominada por gramíneas o 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. Los géneros *Festuca, Muhlenbergia*, *Stipa* y *Calamagrostis* son los más típicos de estos pastizales que, además de su interés ganadero, son aprovechados también a través de la extracción de la raíz de zacatón, materia prima para la elaboración de escobas que proporcionan las partes subterráneas de Muhlenbergia macroura.
- **Agricultura de temporal anual:** Se clasifica como tal al tipo de agricultura en donde el ciclo vegetativo de los cultivos que se siembran depende del agua de lluvia, por lo que su éxito depende de la precipitación y de la capacidad del suelo para retener el agua, su clasificación

es independiente del tiempo que dura el cultivo en el suelo, que puede llegar a más de diez años, en el caso de los frutales, o bien son por periodos dentro de un año como los cultivos de verano. Incluye los que reciben agua invernal como el garbanzo.

- **Vegetación secundaría:** Comunidades de vegetación que surge después de un disturbio o cambio modificando la estructura y composición florística de la comunidad, dependiendo de las formas de vida y las alturas presentes, así como la composición de especies se pueden clasificar como: Vegetación secundaria arbustiva o Vegetación secundaria arbórea y el grupo de especies de mayor presencia.

Específicamente dentro de los límites del proyecto la vegetación predominante corresponde a Bosque de **Pino-encino**, su distribución se puede ver en el **Anexo 3b**, las especies encontradas durante los recorridos de campo son las siguientes:

Cuadro IV-8. Vegetación presente a nivel proyecto

Especie	Nombre común	Distribución
Abelia occidentalis	Abelia (flor Blanca)	Proyecto y Microcuenca
Agave duranguensis	Maguey	Proyecto y Microcuenca
Agave parryi	Maguey	Microcuenca
Alnus acuminata	Alie o Aliso	Proyecto y Microcuenca
Antigonon leptopus Hook	Enredadera	Proyecto y Microcuenca
Arbutus jalapensis	Madroño	Proyecto y Microcuenca
Arbutus sp	Madroño	Proyecto y Microcuenca
Aristida divaricata	Zacate Pajon	Proyecto y Microcuenca
Artemesia mexicana	Estafiate	Proyecto y Microcuenca
Buddelia parviflora	Tepozán	Proyecto y Microcuenca
Carduus nutans	Cardo Pendiente	Microcuenca
Crataegus mexicana moc & sesse	Tejocote	Proyecto y Microcuenca
Cupressus lucitanica	Cedro Blanco	Proyecto y Microcuenca
Dichondra microcalyx	Oreja de Ratón	Microcuenca
Eragrotis mexicana	Zacate liendrilla	Microcuenca
Eryngium heterophyllum	hierba del sapo	Proyecto y Microcuenca
Fregaria Vesca	Fresa Silvestre	Proyecto y Microcuenca
Helianthemum glomeratum	Hierba de la gallina	Microcuenca
Ipomea nil	flor Morada	Proyecto y Microcuenca
Juniperus deppeana	Tazcate	Proyecto y Microcuenca
Juniperus monticola	Tazcate	Microcuenca
Larrea divaricata	Jarilla	Microcuenca
Montanoa grandiflora	Tacote	Proyecto y Microcuenca
Opuntia duranguensis Britt	Nopal	Proyecto y Microcuenca
Opuntia leucotricha	Nopal duraznillo	Proyecto y Microcuenca
Pinus arizonica	Pino blanco	Proyecto y Microcuenca
Pinus ayacahuite	Pino	Proyecto y Microcuenca
Pinus duranguensis	Pino real	Proyecto y Microcuenca
Pinus engelmannii	Pino	Proyecto y Microcuenca
Pinus leiophylla	Pino	Proyecto y Microcuenca
Pinus oocarpa	Pino	Microcuenca
Pinus teocote	Pino	Proyecto y Microcuenca
Polygala paniculata	Escobilla China	Proyecto y Microcuenca

Especie	Nombre común	Distribución
Prunus serotina	Capulín	Microcuenca
Pteridium aquilinum	Helecho	Microcuenca
Quercus coccolobifolia	Encino	Proyecto y Microcuenca
Quercus durifolia	Encino	Proyecto y Microcuenca
Quercus eduardii	Encino	Proyecto y Microcuenca
Quercus obtusata	Encino	Microcuenca
Quercus rugosa	Encino	Proyecto y Microcuenca
Quercus sideroxyla	Encino	Proyecto y Microcuenca
Quercus turbinella	Encino	Proyecto y Microcuenca
Rubus fruticosus	Zarza	Proyecto y Microcuenca
Salvia fulgens	Mirto	Proyecto y Microcuenca
Senecio spartioides	Flor amarilla	Proyecto y Microcuenca
Telosiphonia hypoleuca	Flor de San Juan	Proyecto y Microcuenca
viguiera deltoidea	Tajonal	Proyecto y Microcuenca

IV.3.1.2.2 Fauna

En la actualidad en esta área se presenta una gran variedad de fauna silvestre la cual **NO** se verá afectada por las actividades propias de la construcción del **Camino** ya que normalmente la fauna ha sido desplazada de su hábitat en la zona del proyecto por perturbaciones propias del hombre.

La fauna reportada para esta zona es la siguiente:

IV.3.1.2.2.1 Aves

FAMILIA	GENERO	ESPECIE	NOMBRE COMUN	DISTRIBUCION Y HABITAT	IMPORTANCIA ECOLÓGICA	ESTATUS NOM-059
Cathartidae	*Coragyps*	*atratus*	Zopilote	Distribución Amplia	Juegan un papel importante en el ecosistema al eliminar la carroña que de no ser eliminada sería terreno fértil para enfermedades.	NI
Accipitridae	*Accipiter*	*striatus*	Gavilán Pajarero	Distribución amplia Principalmente Bosque de pino-encino y bosque de encino	Su alimentación está basada en pequeñas aves y roedores, por lo que puede controlar las poblaciones de estas especies.	Pr
Accipitridae	*Buteo*	*albonotatus*	Aguilucho negro	Desde el sur de Estados Unidos hasta Bolivia, Paraguay y Brasil. Campos abiertos y cerca de los ríos y lagos.	Controlador de las poblaciones de mamíferos y pequeños reptiles.	Pr
Accipitridae	*Circus*	*Cyaneus*	Gavilán rastreo	Casi todos los tipos de vegetación, aunque es poco común en bosques densos. Todo México.	Son indicadoras de la calidad del hábitat, ya que son sensibles a los cambios drásticos que se dan por el pastoreo excesivo, contaminación por pesticidas y desecación de humedales	NI
Cathartidae	*Cathartes*	*aura*	Aura	Distribución Amplia	Su importancia ecológica es muy relevante ya que son los encargados de la limpieza del ecosistema, gracias a que se alimentan principalmente de carroña, evitando la proliferación de enfermedades que	NI

FAMILIA	GENERO	ESPECIE	NOMBRE COMUN	DISTRIBUCION Y HABITAT	IMPORTANCIA ECOLÓGICA	ESTATUS NOM-059
					resultarían mortales para los humanos y otros animales.	
Accipitridae	*Buteo*	*jamaicensis*	Gavilán colirrojo	Distribución amplia	Por su abundancia y amplia distribución geográfica, esta especie posiblemente tiene influencia importante en la regulación de las poblaciones de sus especies-presa, y afecta la distribución local de algunas especies competidoras.	NI
Accipitridae	*Aquila*	*chrysaetos*	Águila real	Residente Noreste de México	Las funciones ecológicas del águila real constituyen factores decisivos en la estabilidad del ecosistema (Indicador del buen estado del ecosistema), como consumidor superior, representa un elemento de primer orden en las comunidades neárticas mexicanas al regular poblaciones de una gran variedad de pequeños mamíferos.	A
Columbidae	*Columba*	*fasciata*	Paloma de collar	Bosques de Pino-Encino, Distribución amplia	Especies de importancia económica. Son dispersoras de semilla.	NI
Columbidae	*Zenaida*	*macroura*	Paloma Huilota	Bosques de Pino-Encino, Distribución amplia	Especies de importancia económica. Son dispersoras de semilla.	NI
Columbidae	*Zenaida*	*asiática*	Paloma alas blancas	Matorrales, bosques y desiertos. Distribución amplia	Especies de importancia económica. Son dispersoras de semilla.	NI
Columbidae	*Columbina*	*inca*	Tortolita mexicana	Distribución amplia. Matorrales y Bosque degradado.	Dispersora de semillas.	NI
Cuculidae	*Geococcyx*	*californianus*	Correcaminos	Norte de México excepto en elevaciones de más de 2,700 msnm.	Por su alimentación, es controladora de plagas de insectos y algunos roedores, además son dispersores de semilla.	NI
Falconidae	*Falco*	*peregrinus*	Halcón Peregrino	Distribución amplía Excepto regiones polares	Al ser depredadores cumplen una función muy importante al controlar las poblaciones de sus presas.	Pr
Meleagrididae	*Meleagris*	*gallopavo*	Pavo salvaje	Bosque de Pino – Encino	Son indicadores del cambio de hábitat, puesto que son muy susceptibles a cualquier cambio de clima o vegetación. Es una de las especies de mayor importancia cinegética.	NI
Corvidae	*Corvux*	*corax*	Cuervo	Distribución Amplia	Se alimentan de la carroña. Esto ayuda a la descomposición de materia orgánica y las bacterias, así no continúan siendo tóxicas o peligrosas para el medio ambiente.	NI
Odontophoridae	*Callipepla*	*squamata*	Codorniz	Zonas áridas y semiáridas del Norte y Centro de México	Es fuente potencial de alimento para aves rapaces. Por sus hábitos alimenticios es dispersora de semilla.	NI
Odontophoridae	*Cyrtonix montezumae*	*Codorniz arlequín*	*Odontophoridae*	Distribución amplia. Bosque abierto de encino, pino-encino y Junniperus	Es fuente potencial de alimento para aves rapaces. Por sus hábitos alimenticios es dispersora de semilla.	Pr
Passeridae	*Passer*	*Domesticus*	Gorrión común	Distribución Amplia	Son parte de la dieta de otras aves como lechuzas, gavilanes, halcones, etc.	NI

FAMILIA	GENERO	ESPECIE	NOMBRE COMUN	DISTRIBUCION Y HABITAT	IMPORTANCIA ECOLÓGICA	ESTATUS NOM-059
Passerellidae	*Oriturus*	*superciliosus*	Gorrión de anteojos	Endémica de México. Pastizales y bosque de pino.	Dispersores de semilla.	NI
Sitidae	*Sitta*	*Pygmaea*	Bajapalos enano	Centro de México. Bosque de Pino.	Controlador de plagas y dispersor de semillas.	NI
Trogonidae	*Trogon*	*Elegans*	Coa cola cobriza	Habita los niveles más bajos de bosques abiertos semi-áridas. México y E.U.	Por sus hábitos alimenticios, controlan las poblaciones de algunos insectos y orugas, además son dispersores de semillas.	NI
Tytonidae	*tyto*	*alba*	Lechuza Común	Distribución amplia	Controlan el crecimiento de roedores.	NI
Tyranidae	*Contopus*	*pertinax*	Gran tirano	Es nativo del sur de Norteamerica, América Central y el norte de Sudamérica. Bosque subtropical y tropical	Son controladores de las poblaciones de insectos.	**NI**

IV.3.1.2.2.2 Anfibios

FAMILIA	GENERO	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	DISTRIBUCION Y HABITAT	IMPORTANCIA ECOLÓGICA	ESTATUS NOM-059
Bufonidae	*Bufo*	*punctatus*	Sapo	Distribución Amplia	Son indicadores del cambio en los ecosistemas. Dado que ponen sus huevos en el agua al nacer los renacuajos estos se alimentan de plantas y algas ayudando a limpiar los cuerpos de agua. Así mismo se alimentan de una gran variedad de insectos que pueden producir enfermedades por lo que mantienen un control de plagas y enfermedades.	NI
Bufonidae	*Bufo*	*Mexicanus*	Sapo mexicano	Distribución Amplia, bosque templados y ríos	Son indicadores del cambio en los ecosistemas. Dado que ponen sus huevos en el agua al nacer los renacuajos estos se alimentan de plantas y algas ayudando a limpiar los cuerpos de agua. Así mismo se alimentan de una gran variedad de insectos que pueden producir enfermedades por lo que mantienen un control de plagas y enfermedades.	NI
Ranidae	*Rana*	*R. Pipiens*	Rana	Áreas húmedas	Son indicadores del cambio en los ecosistemas. Dado que ponen sus huevos en el agua al nacer los renacuajos estos se alimentan de plantas y algas ayudando a limpiar los cuerpos de agua. Así mismo se alimentan de una gran variedad de insectos que pueden producir enfermedades por lo que mantienen un control de plagas y enfermedades.	NI

IV.3.1.2.2.3 Mamíferos

FAMILIA	GENERO	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	DISTRIBUCION Y HABITAT	IMPORTANCIA ECOLÓGICA	ESTATUS NOM-059
Cervidae	*Odocolleus*	*virginianus*	Venado cola blanca	Bosque de transición	Es una especie alternativa para las especies carnívoras. Entre sus depredadores naturales se encuentran especies como *Canis latrans* (coyote), *Felis rufus* (lince), *Puma concolor* (puma o león	NI

FAMILIA	GENERO	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	DISTRIBUCION Y HABITAT	IMPORTANCIA ECOLÓGICA	ESTATUS NOM-059
					de montaña) y *Panthera onca* (jaguar), entre otras. Otro importante papel que desempeña en el ecosistema es como dispersor de semillas.	
Procyonidae	*Mephitis*	*macroura*	Zorrillo listado	Distribución Amplia	Controlan poblaciones de roedores.	NI
Procyonidae	*Procyon*	*lotor*	Mapache	Distribución Amplia	Es un buen dispersor de semilla, además gracias a sus enzimas gastrointestinales, muchas semillas reblandecen la capa que las rodea por lo que aumenta su capacidad de germinación.	NI
Procyonidae	*Canis*	*latrans*	Coyote	Distribución Amplia	Son controladores de plagas y roedores.	NI
Didelphidae	*Didelphis*	*virginiana*	Tlacuache	Distribución Amplia	Son reguladores de las poblaciones de insectos.	NI
Vespertillonidae	*Eptesicus*	*fuscus*	Murciélago moreno	Distribución Amplia	Ayudan a controlar las plagas y son vitales como polinizadores y dispersores de semillas de un sinfín de plantas.	NI
Leporidae	*Sylvilagus*	*floridanus*	Conejo	Distribución Amplia	Tiene una gran importancia ecológica ya que se alimenta de muchas especies de plantas y es alimento para una gran variedad de animales carnívoros. Debido a que tienen tasas de reproducción muy altas y se adaptan a diferentes ambientes pueden convertirse en especies invasoras.	NI
Leporidae	*Lepus*	*Callotis*	Liebre	Noroeste y centro de México.	Son parte fundamental de la cadena alimenticia como herbívoros, dan equilibrio a los ecosistemas y regulan ciclos poblacionales de carnívoros. Ayudan a la aireación y mezcla de suelo, ayudan a la dispersión de semillas.	NI
Muridae	*Neotoma*	*mexicana*	Rata de montaña	Distribución Amplia	Pese a que ocasionan fuertes daños a cultivos, perjudican actividades agropecuarias y además son fuentes de transmisión de enfermedades, estos individuos también produce beneficios al ecosistema, pues al escarbar para hacer sus madrigueras permite la aireación del suelo y la infiltración del agua, son dispersoras de semilla y controlan las poblaciones de insectos.	NI
Geomyidae	*Thomomys*	*umbrinus*	Tuza mexicana	Distribución Amplia	Por ser especies que hacen sus madrigueras bajo el suelo, permiten la aireación filtración de agua, por lo que las plantas se desarrollan más fácilmente.	NI
Canidade	*Urocyon*	*Cinereo Argentatus*	Zorra	Desde el sur de Canadá hasta Venezuela	Son controladores de roedores	NI
Phyllostomidae	*Choeronycteris*	*Choeronycteris mexicana*	Murciélago trompudo	Bosque de Pino-Selva Baja Caducifolia	Es polinizador de las plantas que se alimenta y dispersor de algunas semillas como pitahayas (*Lemaireocereus spp.*) y garambullas (*Myrtillocactus* spp)	A

IV.3.1.2.2.4 Reptiles

FAMILIA	GENERO	ESPECIE	NOMBRE COMUN	DISTRIBUCION Y HABITAT	IMPORTANCIA ECOLÓGICA	ESTATUS NOM-059
Viperidae	*Crotalus*	*viridis*	Cascabel diamantada	Distribución Amplia	Por sus hábitos alimenticios, es muy útil para control biológico de roedores y reptiles.	Pr
Phrynosomatidae	*Phrynosoma*	*cornatum*	Lagartija cornuda cola redonda	Distribución Amplia	Indican variaciones de temperatura en el ecosistema, pues son muy sensibles a los cambios, controlan las poblaciones de insectos. Y son presa importante de aves rapaces, serpientes y otros animales.	NI
Phrynosomatidae	*Phrynosoma*	*ouglassi*	Lagartija espinosa	Desde el sur de Canadá hasta Guatemala.	Indican variaciones de temperatura en el ecosistema, pues son muy sensibles a los cambios, controlan las poblaciones de insectos. Y son presa importante de aves	NI

					rapaces, serpientes y otros animales.	
Crotaphytidae	*Crotaphytus*	*Collaris*	Lagartija común de collar	Sur de E.U. y Norte de México. Zonas áridas.	Indican variaciones de temperatura en el ecosistema, pues son muy sensibles a los cambios, controlan las poblaciones de insectos. Y son presa importante de aves rapaces, serpientes y otros animales.	A
Phrynosomatidae	*Urosaurus*	*Ornatos*	Lagartija arbórea	Distribución Amplia	Indican variaciones de temperatura en el ecosistema, pues son muy sensibles a los cambios, controlan las poblaciones de insectos. Y son presa importante de aves rapaces, serpientes y otros animales.	NI
Phrynosomatidae	*Phrynosoma*	*modestum*	Lagartija cornuda cola redonda	Centro-Norte de México	Indican variaciones de temperatura en el ecosistema, pues son muy sensibles a los cambios, controlan las poblaciones de insectos. Y son presa importante de aves rapaces, serpientes y otros animales.	NI

IV.3.1.2.3 Especies de importancia económica y/o cinegética

Para el aprovechamiento de la vida silvestre es necesario realizar estudios específicos bajo los lineamientos del Sistema de Unidades de Manejo Para la Conservación de la Vida Silvestre conforme lo establece el artículo 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46 y 47 de la Ley General de Vida Silvestre del año 2000. Por lo anterior para cada predio que se quiera aprovechar alguna especie de fauna debe reglamentarse bajo los supuestos de la Ley General de Vida Silvestre.

Para la región en donde se localiza el proyecto no se localizaron UMAS registradas ante la SEMARNAT para el aprovechamiento de alguna especie de fauna silvestre, aunque se tiene una UMA para venado cola blanca pero solo para reproducción.

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

Cuadro IV-9. Especies de importancia cinegética

Nombre Científico	Nombre común	Periodo de aprovechamiento
Zenaida macroura	Paloma huilota	Del cuarto viernes de noviembre de 2017 al primer domingo de marzo 2018
Meleagris gallopavo	Guajolote silvestre	Del ultimo viernes de marzo 2018 al ultimo domingo de mayo de 2018
Sylvilagus floridanus	Conejo	Del primer viernes de octubre 2017 al primer domingo de febrero de 2018
Odocolleus virginianus	*Venado cola blanca*	Del cuarto viernes de noviembre 2017 al tercer domingo de febrero de 2018
Canis Latrans	Coyote	Del primer viernes de octubre de 2017 al primer domingo de marzo de 2018
Procyon lotor	Mapache	Del segundo viernes de octubre de 2017 al primer domingo de febrero de 2018

Fuente: Calendario autorizado por la SEMARNAT Durango 2017 -2018

IV.3.1.2.4 Especies de fauna listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010

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

FAMILIA	GENERO	ESPECIE	NOMBRE COMUN	DISTRIBUCION Y HABITAT	IMPORTANCIA ECOLÓGICA	ESTATUS NOM-059
Accipitridae	*Accipiter*	*striatus*	Gavilán Pajarero	Distribución amplia Principalmente Bosque de pino-	Su alimentación está basada en pequeñas aves y roedores, por lo que puede controlar las poblaciones de estas especies.	Pr

				encino y bosque de encino		
Accipitridae	*Buteo*	*albonotatus*	Aguilucho negro	Desde el sur de Estados Unidos hasta Bolivia, Paraguay y Brasil. Campos abiertos y cerca de los ríos y lagos.	Controlador de las poblaciones de mamíferos y pequeños reptiles.	Pr
Accipitridae	*Aquila*	*chrysaetos*	Águila real	Residente Noreste de México	Las funciones ecológicas del águila real constituyen factores decisivos en la estabilidad del ecosistema (Indicador del buen estado del ecosistema), como consumidor superior, representa un elemento de primer orden en las comunidades neárticas mexicanas al regular poblaciones de una gran variedad de pequeños mamíferos.	A
Odontophoridae	*Cyrtonix montezumae*	*Codorniz arlequín*	*Odontophoridae*	Distribución amplia. Bosque abierto de encino, pino-encino y Junniperus	Es fuente potencial de alimento para aves rapaces. Por sus hábitos alimenticios es dispersora de semilla.	Pr
Falconidae	*Falco*	*peregrinus*	Halcón Peregrino	Distribución amplía Excepto regiones polares	Al ser depredadores cumplen una función muy importante al controlar las poblaciones de sus presas.	Pr
Phyllostomidae	*Choeronycteris*	*Choeronycteris mexicana*	Murciélago trompudo	Bosque de Pino-Selva Baja Caducifolia	Es polinizador de las plantas que se alimenta y dispersor de algunas semillas como pitahayas (Lemaireocereus spp.) y garambullas (Myrtillocactus spp)	A
Viperidae	*Crotalus*	*viridis*	Cascabel diamantada	Distribución Amplia	Por sus hábitos alimenticios, es muy útil para control biológico de roedores y reptiles.	Pr
Crotaphytidae	*Crotaphytus*	*Collaris*	Lagartija común de collar	Sur de E.U. y Norte de México. Zonas áridas.	Indican variaciones de temperatura en el ecosistema, pues son muy sensibles a los cambios, controlan las poblaciones de insectos. Y son presa importante de aves rapaces, serpientes y otros animales.	A

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

IV.3.1.2.5 Programa de rescate y reubicación de fauna reportada en la NOM-059-SEMARNAT-2010

1. Objetivos

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

- Implementar un programa de rescate y reubicación de fauna que se encuentra bajo protección o en peligro de extinción de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT 2010, en el área de influencia del Proyecto Carretero.
- Realización de un programa de rescate de fauna silvestre de los sitios que se verán afectados, con la finalidad de conservar la biodiversidad de la zona.

- Determinar el método más adecuado para el rescate y reubicación de las que pudieran ser encontradas.
- Realizar el rescate y conservación de especies de fauna con valor de importancia ecológica.

2. Metas

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

3. Metodología

Descripción de la especie

***a) Cyrtonix montezumae* (codorniz pinta)**

Descripción

Son aves que miden de 17 a 24 cm de largo, lo que las convierte en una de las especies más pequeñas de América. Como el resto de las codornices, la cola es bastante pequeña y la apariencia rechoncha. Pesan unos 180 g. Los machos tienen la cara y cuello de color blanco con negro, un patrón conocido como de arlequín. Tienen una larga cresta color ante que cuelga hacia atrás de la cabeza. La espalda y las plumas de la cubierta de las alas son color ante oscuro con manchas negras claras, y los costados presentan numerosas manchas circulares.

Por el patrón de coloración del cuerpo, se distinguen dos morfos:

- ✓ la forma norteña, con los costados negros con pequeñas manchas circulares blancas, y el pecho y el vientre color marrón oscuro. Propia del norte de México y de los Estados Unidos.
- ✓ la forma sureña, con los costados negros con manchas circulares pardas, y el vientre y el pecho color marrón claro. Propia del sur de México.

Las hembras son pardas y con el patrón facial menos marcado que los machos. Los machos juveniles son similares a las hembras; adoptan pronto el patrón de los lados del adulto, pero el patrón facial lo adquieren hasta principios de invierno.

Hábitat

La especie se distribuye en tierras altas desde el sureste de Arizona, suroeste y centro de Nuevo México y oeste de Texas hacia México, desde los estados fronterizos de Sonora a Tamaulipas, hacia el sur, y llegar hasta Oaxaca, está ausente en la Cuenca del Rio Balsas.

Su hábitat incluye bosques abiertos, más frecuentemente de Encino, pero también de pino-encino y de juniperus, con pastos de al menos 30 cm de alto. Presente en pendientes de colinas y cañones, su hábitat parece estar reduciéndose y fragmentándose.

Alimentación

La codorniz arlequín se alimenta de insectos y plantas. En su dieta vegetariana, son particularmente importantes los tubérculos de *Oxalis, cyperus esculentus y C. sphaerolepis*. Las aves obtienen los tubérculos excavando con las patas; no se sabe cómo localizan los tubérculos en estaciones en que las plantas no tienen crecimiento aéreo.

Reproducción

Los machos empiezan a cantar en febrero o marzo, pero la anidación no comienza sino hasta julio o agosto, que coincide con la temporada de lluvias. El nido es inusual dentro de las especies de codornices: un domo de pasto con una sola entrada. La puesta comprende de 6 a 12 huevos

blancos. La incubación, dura 25 días (dos días más que la mayoría de codornices americanas). Al menos en ejemplares en cautiverio, los machos ayudan a construir el nido, a incubar los huevos y a criar a la progenie.

b) *Buteo albonotatus* (Aguilucho negro)

Descripción

En ambos sexos el plumaje es casi todo negro excepto las últimas plumas debajo de las alas, tiene unas cortas patas amarillas y un pico amarillo con la punta negra; los ejemplares jóvenes poseen un color más claro.

Su nido lo realiza en los árboles altos, donde construye una plataforma fabricada con palos y juncos. La hembra coloca 2 huevos blancos.

Hábitat

Habita en montes, sabanas arbustivas, campos abiertos y cerca de ríos y lagunas.

Alimentación

Se alimenta de pichones de aves, pequeños mamíferos y pequeños reptiles.

c) *Accipiter striatus* (Gavilán pajarero)

Descripción

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

Hábitat

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

Alimentación

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

Reproducción

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

d) Falco peregrinus

Descripción

Halcón grande con una longitud total de 375 a 525 mm y envergadura de 96 a 119 cm, de constitución gruesa con un peso de 550 a 1550 gr, con alas largas y puntiagudas con base ancha,

cola más bien corta y angosta. El adulto tiene cere, anillo orbital y patas color amarillo brillante. La cabeza y partes superiores de color gris pizarra oscuro, más oscuro sobre la cabeza, tiene "bigote" negro muy oscuro que contrasta con las auriculares y costados de la cabeza de color blanco. Rabadilla y cobertoras superiores color azul-grisáceo pálido. Garganta y partes inferiores de color blanco. La parte baja del pecho y el resto de las partes inferiores con manchas y barras negruzcas. Cola negra con la punta blanca, la parte exterior de la cola con 6 barras color gris pálido, la parte interna con 3-5 barras blanquizcas. La parte inferior de las alas de color ante pálido a crema con barrado oscuro. La hembra adulta es similar al macho pero más oscura y con un poco más de color canela rosado en el abdomen y con barras ventrales muy marcadas, además, la hembra es 15-20% más grande y 40-50% más pesada que el macho.

Hábitat

Habita muchos biomas terrestres, no parece tener preferencia por alguno. El tipo de vegetación al que se asocia también es muy variado, selvas altas, selvas bajas, bosques templados, matorral árido montañoso, vegetación de las aguas costeras, manglares, sabanas, desiertos, pastizales

Alimentación

Su dieta está compuesta principalmente de aves, desde pequeñas con un peso no menor a 10 gr., por ejemplo los colibríes, hasta grandes patos y garzas, de manera local también se puede alimentar de palomas y cotorros incluso patos.

Reproducción

Su época de reproducción es de marzo a agosto. Anida principalmente en altos peñascos o en isletas rodeadas de agua o pantanos, debido a que estos sitios funcionan como protección contra depredadores mamíferos incluyendo humanos. El número de huevos por nidada por lo general es de tres a cuatro y algunas veces de dos a seis. Son jóvenes desde los 18 días y empiezan a ejercitarse a los 21 días, durante el periodo posterior ellos desgarran a su presa por sí mismos.

Estado de conservación

Sujeta a protección especial (Pr) según la NOM-059. Las comunidades de esta especie son afectadas principalmente por el uso de plaguicidas y agroquímicos ya que se alimentan de aves, las cuales son alimentadas en las áreas de cultivo. Así mismo, se ve afectado en gran medida por la pérdida o modificación de sitios para anidar, los cuales son limitados en número y a veces no son sustituibles como acantilados y árboles especiales.

e) *Choeronycteris mexicana* (murciélago trompudo)

Descripción

Murciélago filostómido de tamaño medio con pelaje café- grisáceo en el dorso con los hombros y el vientre más pálidos de hasta 7 mm de largo. Las orejas son cortas con las membranas obscuras. Hocico alargado con lengua larga y extensible, la hoja nasal es ancha en la base y terminada en punta de aproximadamente 5 mm de largo (40-50 % del total del cráneo). La cola es corta de aproximadamente 1/3 del largo del uropatagio el cual es desnudo y de la mitad de longitud del fémur. Las medidas externas y craneales en mm son: LT 81-103; LC 6-10; LP 10-13; LO 15-18; LA 43.2-47.8; longitud máxima del cráneo 29.2- 30.4. La fórmula dentaria es i 2/0, c 1/1, p 2/3, m 3/3 = 30; los dientes a excepción de los caninos se encuentran reducidos en tamaño (los incisivos inferiores se encuentran ausentes en los adultos). El peso varía de 10-20 g (Arroyo-Cabrales, et al., 1987).

Hábitat

Se presentan en una gran variedad de hábitats, en aquellas partes donde aún existe vegetación abundante con flores, como cañadas profundas en montañas desérticas (Arroyo-Cabrales et. al., 1987).

Se le encuentra en climas templados (C) aunque también en climas cálidos (A) y subcálidos (AC), desde los 300 msnm hasta los 2,400 msnm (Arroyo-Cabrales et al., 1987).

Alimentación

Nectarívoro y palinívoro principalmente aunque llegan a consumir frutas y probablemente algunos insectos asociados a las flores que consumen; un análisis estomacal del centro del país incluye granos de polen de pitahayas (*Lemaireocereus* spp.), cazahuates (*Ipomoea* spp.), Ceiba, Agave y garambulla (*Myrtillocactus* spp.) y en Sonora se les encontró frutas de pitahayas y garambullas.

Reproducción

Se han registrado hembras preñadas al inicio de la primavera y nacimientos en junio y julio. Se considera monoéstrica a la especie pero existe la posibilidad de un segundo período de reproducción por el registro de una hembra preñada en Jalisco en septiembre. Los fetos están cubiertos dorsalmente con pelo obscuro y denso y ventralmente con pelo menos denso y de color pálido. Paren una sola cría (aunque hay un registro de gemelos en Guatemala), el parto dura aproximadamente 15 segundos (Arroyo-Cabrales et. al., 1987).

f) *Crotaluss viridis* (Cascabel diamantada)

Descripción

*Crotalus viridi*s tiene una coloración que varía de café claro a amarillo claro, puede llegar a medir 152.0 cm de longitud total. Tiene entre 35 y 55 manchas dorsales de color café oscuro sobre todo el cuerpo excluyendo la parte de la cola, estas manchas generalmente están limitadas por delgadas líneas blancas. La mayoría de estas manchas tienen una forma ovalada a la mitad del cuerpo, pero gradualmente se van haciendo más anchas y cortas formando bandas transversales en el tercio posterior del tronco. Hay dos líneas de pequeñas manchas a ambos lados, las manchas superiores son más grandes y difusas, las inferiores son más oscuras con colores claros en sus límites exteriores. Dos líneas oblicuas de color blanco son evidentes a los lados de la cabeza; la línea detrás del ojo pasa sobre la comisura de la boca. El vientre es blanco y sin manchas.

Hábitat

Habita en climas áridos templados, áridos semicálidos, muy áridos semicálidos y muy áridos templados. Matorral xerófito.

Alimentación

Se pueden alimentar con ratones y otros roedores. No obstante, algunas tienen hábitos más especializados y su dieta puede incluir aves, peces, otros reptiles, anfibios, huevos e invertebrados.

g) Crotaphytus collaris

Descripción

Los machos son ligeramente más grandes que las hembras, el promedio de los machos es 97.9 mm (90 - 150) y las hembras tienen un promedio de 93.7 mm (87 - 101) de LHC. La cabeza es grande y sobresale distintivamente del cuerpo por un delgado cuello: Las escamas del cuerpo son diminutas y

no imbrincadas. Las escamas de la cabeza posteriores a los ojos son pequeñas y de forma irregular, y usualmente hay series completas de escamas comprendiendo los semicírculos supraoculares los cuales se juntan y ocasionalmente están medianamente fusionados. Está presente un pliegue gular transverso. Las escamas ventrales son ligeramente más que las dorsales, imbrincadas y a veces quilladas. Hay 14-27 poros femorales en cada extremidad posterior y los machos generalmente tienen ligeramente alargadas las escamas postanales.

Hábitat

El hábitat consiste en áreas rocosas con escasa vegetación y abarca bosques abiertos, áreas de pastos, cañones, barrancos, laderas y mesetas. Cuando están inactivos, estos lagartos se esconden debajo de rocas o en grietas.

Alimentación

Se alimenta de chapulines, excepto a principios de la primavera, ya que en esta época, su dieta está basada en lepidopteros, coleopteros e himenopteros; también se ha reportado hormigas, avispas, lagartijas de otras especies (*Cnemidophorus* spp. *Phrynosoma modestum*, *Sceloporus* spp. Además se ha reportado que pueden consumir vegetales de manera ocasional.

Reproducción

Las hembras emergen de la hibernación a finales de marzo, el desarrollo folicular empieza a principios de abril. El apareamiento toma lugar en abril y mayo y la ovulación ocurre de finales de abril hasta mediados de junio. La actividad reproductiva está por mediados de julio, y los juveniles nacen de agosto a septiembre. El tamaño de la puesta es proporcional al tamaño del cuerpo. El tamaño de la puesta es de 1 - 12 huevos, con dos puestas por año.

4. Actividades

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

Observación directa y reconocimiento por sonidos

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

Las etapas de esta actividad son:

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

5. Capacitación del personal

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

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

6. Métodos para el manejo de las especies

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

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

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

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

- Mantener una distancia de cuando menos 5 metros para que la víbora este bajo control, así es más seguro que esté tranquila y no se esconda.
- Una víbora de cascabel puede asustarse cuando alguien se le aproxima en el campo abierto. Para evitar esto, hay que esconderse detrás de arbustos u otros objetos cercanos, y así reducir la posibilidad que la víbora se vuelva agresiva. Siempre debe tenerse en cuenta el área de seguridad sugerida anteriormente. Si la víbora esta enrollada, al atacar puede estirarse hasta ½ a ¾ de su longitud total. Pero si la víbora ya está estirada, su área de ataque es menor.
- En el momento de captura, acercarse muy lento, agarrarla con las pinzas en el medio de su cuerpo y sin poner mucha presión. Solo debe presionarse lo suficiente para que no se escape y así poder moverla al recipiente de reubicación.
- Colocar con cuidado la víbora en el recipiente de reubicación y taparlo de inmediato. Es muy importante asegurarse que el recipiente no pueda destaparse en forma accidental, usando una cuerda o cinta aislante. Colocar el recipiente en algún lugar visible, alejado de toda la gente y en la sombra, hasta el momento en que se vaya a hacer la reubicación. El recipiente debe estar claramente identificado con una etiqueta que diga "Víbora de Cascabel Viva" y se debe liberar nuevamente en un área segura a las pocas horas de ser capturada.
- Para liberar a la víbora, colocar el recipiente en el piso, quitar la tapa y voltear el recipiente con cuidado, manteniendo el recipiente como barrera de protección. Las pinzas o ganchos pueden ayudar para remover la tapa y ayudar a la víbora para que se salga del recipiente. O simplemente dejar el recipiente abierto para darle lugar a que la víbora se salga tranquilamente.

El equipo recomendado para esta operación es el siguiente:

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

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

7. Cronograma de actividades

La calendarización de las actividades para la localización y en su caso rescate de especies se presenta en el Cuadro IV-10. Se realizará un solo recorrido ya que el área no es muy grande por lo que, se puede recorrer en un solo día, sin embargo se realizaran recorridos periódicos para verificar la ausencia de estas especies.

Cuadro IV-10. Cronograma de actividades

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

8. Evaluación

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

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

9. Seguimiento

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

IV.3.1.3 Medio socioeconómico

El proyecto se encuentra en una zona completamente rural, en donde las comunidades presentan menos de 200 habitantes, las poblaciones más cercanas al área del proyecto son:

Cebollitas con 38 habitantes, 18 hombres y 20 mujeres. San Ramón 3 personas, Ramblas con 3 personas, Cebollas Grandes con 35 habitantes y la población con mayor número de habitantes es Ciénega de Nuestra señora con 1,720 habitantes, de los cuales 916 son hombres y 804 mujeres y es aquí donde se cuenta con la mayor parte de los servicios de salud, educación e insumos.

A nivel regional las principales actividades económicas son:

- **Agricultura:** La mayor parte de la agricultura de la región es de temporal, aunque también existe la explotación forestal. La mayoría de sus cosechas se utilizan para autoconsumo familiar y una mínima parte se vende dentro de las mismas localidades.
  Los principales productos que se siembran es el maíz, avena forrajera y frijol, en baja escala; plantaciones frutales como: aguacate, durazno y manzana; todo esto es para autoconsumo y venta en las mismas comunidades.
- **Ganadería:** Debido a la irregular topografía y vegetación del terreno, la ganadería ha tenido un mayor desarrollo que la agricultura, lo que ha permitido una alternativa de producción para las comunidades.
- **Pesca:** Esta actividad se desarrolla en menor medida y solo para autoconsumo.
- **Minería:** Esta actividad se está realizando a gran escala, puesto que dentro del municipio se encuentra establecido el complejo minero del Minera Mexicana La Ciénega, lo cual ha contribuido al desarrollo de la región por la generación de empleos.
- **Comercio:** Existen varios establecimientos dedicados a la compra-venta de los productos propios del municipio, así como comercios dedicados a la venta de artículos que satisfacen las necesidades de los habitantes.
- **Servicios:** Dentro del ramo de servicios en el municipio existen establecimientos dedicados a la reparación de vehículos, servicios de hospedaje, limpieza, preparación de alimentos y bebidas, entre otros.

En cuanto a los salarios de las actividades económicas desarrolladas en la región, la Comisión Nacional de los Salarios Mínimos mediante resolución publicada en el Diario Oficial de la Federación del 21 de diciembre de 2017. Vigentes a partir del 1 de enero de 2018, solo establece una única área geográfica con 88.36 pesos.

Educación

Por lo que se refiere a la educación, en Ciénega de Nuestra Señora de Guadalupe se cuenta con educación pre-escolar, primaria, secundaria y bachillerato, así como una institución para educación especial.

Religión

Actualmente la principal religión es la católica.

Salud

La atención a la salud es prestada en la región por la Secretaría de Salud del Gobierno del Estado y el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) y por la Cruz Roja. El renglón de bienestar social es atendido en sus diferentes vertientes por el Sistema Nacional para el Desarrollo Integral de la Familia (SNDIF o simplemente DIF) a través del Comité Municipal.

Vivienda

En Ciénega de Nuestra Señora ay 537 viviendas. De ellas, el 97,28% cuentan con electricidad, el 81,79% tienen agua entubada, el 93,48% tiene excusado o sanitario.

En el caso del transporte, el 69.84 % de la población cuenta con vehículo propio, mientras que se cuenta con un transporte colectivo a través de la empresa Estrella Blanca.

El desarrollo del proyecto resulta una ventaja para los pobladores ya que con esto se mejora el acceso a mejores servicios y se generan empleos bien remunerados con lo cual la población puede mejorar sus condiciones de vida.

IV.3.1.4 Paisaje

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

IV.3.1.4.1 Identificación de impactos visuales

Se analizó el paisaje regional y local, como una característica integradora del sistema ambiental, que resume los atributos del medio natural y su estado actual, donde se incluyen los efectos derivados de la actividad antropogénica. Es importante mencionar que la conceptualización del análisis del paisaje se realizó desde un marco geo-ecológico (relación y condiciones del suelo con respecto al estatus ecológico del sitio), dado que el objetivo principal fue definir la calidad visual a nivel regional como un indicador, para evaluar de manera objetiva el impacto ambiental que las actividades pudieran tener en el paisaje.

La zona de estudio se dividió en unidades paisajistas de acuerdo al criterio fisiográfico, de cobertura vegetal (tipos de vegetación) y de uso de suelo. Las variables que se evaluaron para cada unidad fueron:

- Calidad visual
- Fragilidad visual
- Visibilidad

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

El paisaje del sitio está determinado por sus características físicas y bióticas principalmente, el cual, en nuestro caso, se refiere al área donde se localiza el área para el desarrollo del camino, las actividades que se desarrollan a nivel local son para la agricultura, ganadería, forestal y minería, principalmente, así como asentamientos humanos. En su microclima se analizaron los aspectos climáticos que influyen en la zona; en su topografía, se consideran sus pendientes máximas y mínimas; con respecto a su hidrología, se prevé que el desalojo de sus aguas pluviales que inciden en la zona, sea adecuado; ya que el flujo del agua no se verá afectado; en el caso de su geología, al tratarse de rocas sedimentarias que dieron origen a suelos de la clase de Luvisol que son aptos para

la agricultura, se pudo identificar claramente las características principales de éstos y la estrecha relación e interacción con los anteriores componentes. Con el análisis de los componentes físico y abióticos se pudieron identificar aquellos umbrales físicos que se han dado de manera natural como barrancas, lomeríos, planicies, arroyos, los tipos de vegetación presentes, los climas que permiten esa estructura y los suelos que dan origen; otro factor en el paisaje son aquellos generados por las actividades del hombre en la región, cuya principal evidencia son: las áreas destinadas a la agricultura, ganadería y actividades forestales, así como las brechas de terracerías que han sido abiertas para la comunicación vecinal y/o extracción de productos forestales.

a) Calidad visual

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

a) El agua es un elemento relevante
b) Preferencia estética de elementos verdes frente a zonas más secas
c) Preferencia por formaciones arbóreas frente a las arbustivas
d) Preferencia por zonas de topografía accidentada frente a las superficies llanas
e) Diversidad del panorama paisajístico frente a la monotonía de paisajes homogéneos

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

Figura IV-11. Valoración de los criterios estéticos del paisaje del sitio

Criterios estéticos	Valoración numérica	Descripción de la valoración
a	1	Existen escurrimientos a lo largo del tramo carretero
b	2	Por encontrarse en una zona cubierta de vegetación
c	2	Por presentarse mayormente vegetación del tipo arbóreo y arbustivo
d	2	Por presentar una forma de relieve muy accidentada
Promedio	**1.75**	En términos generales la calidad visual puede considerarse como media

b) La fragilidad

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

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

i). La fragilidad visual intrínseca, determinada por las características ambientales del sitio que aumentan o disminuyen su capacidad de absorción visual, tales como: la *altura de la vegetación* y el *relieve de la zona*.

ii). La fragilidad visual extrínseca, que hace referencia a la mayor o menor susceptibilidad de un territorio a ser observado y depende de la accesibilidad visual a las zonas observadas.

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

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

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

Figura IV-12. Valoración de la fragilidad del paisaje a nivel sitio

Fragilidad	**Criterios**	**Valoración numérica**	**Descripción de la valoración**
La fragilidad visual intrínseca	Porte o altura vegetal	1	Al derribar vegetación habra una modificación notable, aunque no es muy significativo la fraglidad es media.
	Pendiente	2	Al desarrollarse las actividades en una zona con una variación de relieve accidentado la fragilidad se considera mayor
La fragilidad visual extrínseca	Observación del territorio	1	Al tratarse de la zona eminentemente rural, puede considerase un valor bajo para este criterio
Promedio		**1.3**	**En términos generales la fragilidad visual puede considerarse como baja**

c) La visibilidad

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

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

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

En este caso, el análisis de visibilidad se realizó desde los caminos más altos de las microcuencas. Su valoración se puede definir como **Muy larga** ya que el sitio en su mayoría se encuentra en terrenos con un relieve muy variado, por lo que de las partes más altas del camino se puede alcanzar a ver de un cerro a otro permitiendo que el área visible sea mayor. Para tener una mayor claridad sobre la visibilidad del sitio se realizó un análisis en ArcMap basado en el Modelo Digital de

Elevación, con el cual se pueden observar las áreas visibles desde el área del proyecto, con el cual se pudo determinar que la visibilidad alcanza distancias de hasta 20 km. En la siguiente figura se presenta la visibilidad a nivel regional.

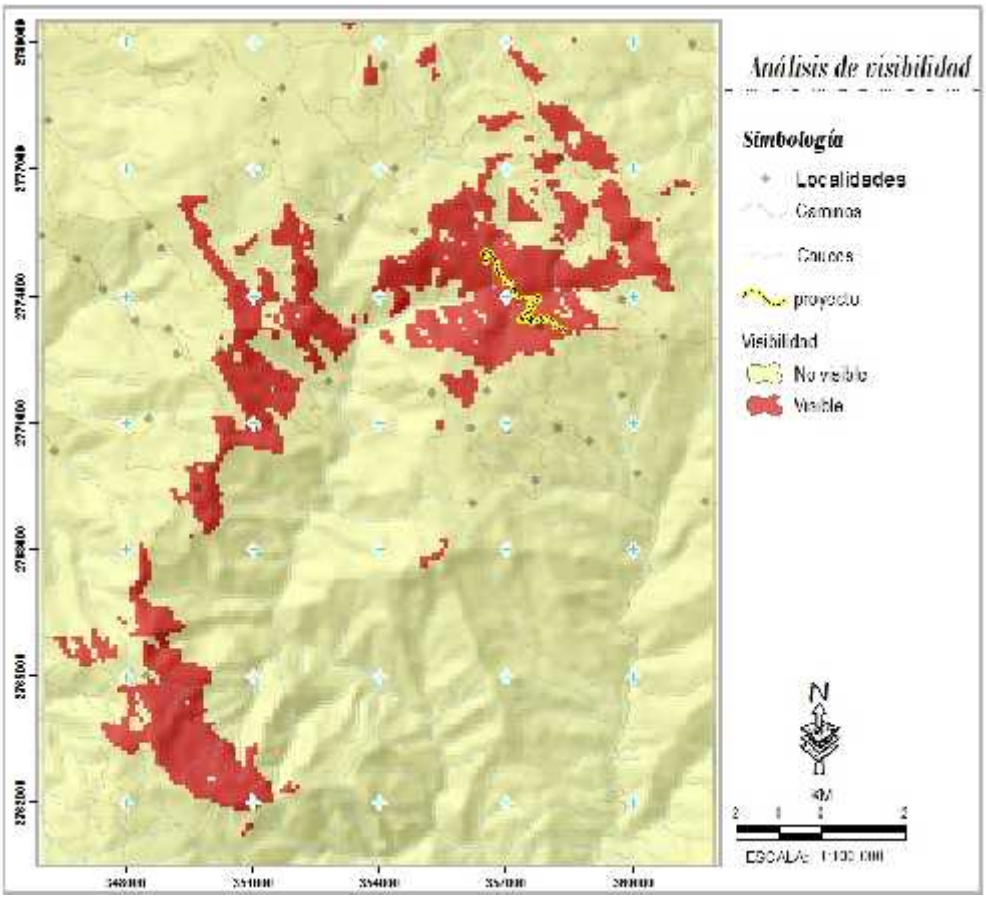

Figura IV-13. Rango de visibilidad

Conclusión de la valoración del paisaje

En base a la valoración anterior, se concluye que las características del paisaje regional son: **calidad visual media**, como resultado de la ubicación del sitio en una zona completamente rural; **fragilidad visual baja**, como resultado de la conformación y estructuración de la vegetación presente en el sitio; y **visibilidad muy larga** por las características del terreno. Por lo que las actividades no implican un impacto importante y/o trascendente en la composición del paisaje, ya que las condiciones naturales presentes no se verán modificadas de manera significativa, dado que las actividades se realizarán en una zona muy puntual, utilizando elementos ya existentes, tal es el caso de los tramos de brecha utilizados anteriormente para actividades forestales.

IV.3.2 Diagnóstico ambiental

El área donde se desarrollara el proyecto está identificada con un cierto índice de marginación en el Estado de Durango; con la aplicación del proyecto se beneficiara a las poblaciones dotándolas con ***mejores caminos***; lo cual proveerá a las personas que ahí viven de mayores oportunidades de desarrollo.

El componente más vulnerable en la instalación de este proyecto es el biótico, puesto que es el que resentirá los cambios de manera directa al ser removidos individuos que forman parte del ecosistema forestal de esta región, el cual al ser perturbado, alterará el curso normal de algunos de los procesos que se llevan a cabo dentro del mismo.

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

Fauna silvestre. Uno de los principales factores que impactan sobre la dinámica de la fauna silvestre en los ecosistemas forestales, es la modificación en la estructura de los bosques, dado que es el hogar de muchas especies animales; al ser cambiada la estructura de un rodal, se ahuyentará temporalmente la fauna debido al ruido y al incremento de la presencia humana, aunque este efecto será solamente temporal, aparte habría que considerar que dentro del área se lleva a cabo la exploración y beneficio de minerales y existen caminos aledaños, lo cual ha ocasionado que la fauna ya se haya alejado a zonas más tranquilas.

Suelo. Las pérdidas de suelo en terrenos forestales por efecto de la apertura de caminos, normalmente son altas; la erosión se presenta principalmente por el movimiento de grandes cantidades de suelo para trabajos de nivelación, aunado lo anterior a la eliminación de la cubierta arbórea que normalmente protege ese suelo contra los efectos erosivos del aire y el agua.

La compactación es otro efecto sobre el suelo que es provocado por las actividades de preparación del sitio, sin embargo se realizarán las obras necesarias para mantener en buenas condiciones dicho camino y evitar así la pérdida de suelo.

Los lugares potenciales de contaminación de suelo son aquellos adyacentes a los caminos, este impacto es poco significativo por la extensión mínima que puede ser afectada; aunque pudieran ser importantes cuando se trata de accidentes en los caminos que pudieran provocar el derrame de combustibles y aceites que a través de la lluvia son transportados a corrientes de agua afectando de manera significativa en áreas aledañas.

Agua. El factor principal que afecta directamente la calidad del agua en las zonas forestales, es la erosión del suelo, cuya fuente principal es la apertura de los caminos, pero esta será puntual puesto que se construirán con las especificaciones técnicas necesarias para evitar las pérdidas excesivas de suelo en la próxima temporada de lluvias. Los impactos directos sobre el agua debido a la extracción de individuos son mínimos, comparados con los provocados por la apertura de nuevos caminos, sin embargo estos se reducirán al reforestar áreas desprovistas de vegetación.

Vegetación. La vegetación puede ser afectada en su diversidad biológica o en su calidad física o genética, al reducir, por diversas razones, la presencia de especies.

Los factores de perturbación física a la vegetación son los efectos del clima tales como las bajas temperaturas y las sequías, plagas, etc.

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

Con base en los criterios que señala la unidad básica de gestión ambiental, la microcuenca y con base a la delimitación de las provincias florísticas y fisiográficas de la región se definió el área de estudio en la intersección de estos criterios.

Aspectos socioeconómicos. La principal situación que se observa en estos aspectos es la presión que la sociedad representa hacia los recursos naturales, lo cual ha ocasionado un deterioro de los mismos, aunado a los bajos índices de aprovechamiento que tienen por diferentes factores entre los que destaca una tecnología obsoleta y falta de infraestructura para la producción. En el entorno regional, se observan los siguientes problemas:

- ✓ Ausencia de políticas de ordenamiento territorial para la asignación de usos preferentes del espacio para las diferentes actividades productivas.
- ✓ Falta de enfoque sistémico en el tratamiento de los residuos de actividades económicas y urbanas.
- ✓ Falta de investigación y mecanismos de generación de información sobre el estado de los recursos naturales y la calidad del ambiente.
- ✓ Ausencia de liderazgo institucional y de sistemas de monitoreo multisectorial regional.
- ✓ Contaminación del suelo, aire y agua por tecnología y prácticas productivas (agrícolas y pecuarias) inadecuadas.
- ✓ Falta de investigación para el desarrollo de tecnólogas apropiadas para el aprovechamiento sostenible de recursos.
- ✓ Prácticas agrícolas y pecuarias no sostenibles.
- ✓ Pérdida de tecnología productiva tradicional apropiada.
- ✓ Aplicación del modelo de monocultivo a especies tradicionales.
- ✓ Deterioro de la fertilidad de los suelos, desertificación, erosión y contaminación por prácticas agrícolas no adecuadas (agroquímicos).
- ✓ Ganadería subvalorada.
- ✓ Manejo no sostenible de pastos (sobrepastoreo y quema innecesaria de pastos naturales).
- ✓ Insuficiente tecnología en la actividad ganadera.
- ✓ Incipiente actividad turística
- ✓ No existen comunidades involucradas en actividades turísticas.
- ✓ Inventario turístico regional no integrado.

Los anteriores conceptos, forman parte de un diagnóstico de la problemática regional, aunque esta región al igual que otras con las mismas cualidades, presentan un conjunto de fortalezas que en algún momento permitirían contrarrestar la problemática; las cualidades se muestran como oportunidades de desarrollo y se mencionan a continuación:

- ✓ Abundancia de recurso natural con gran potencial para diversos usos.
- ✓ Sistema vial carretero que apoya la integración y el desarrollo.
- ✓ Capacidad de organización, mecanismos de concentración y negociación de intereses colectivos.
- ✓ Creciente responsabilidad social y ambiental del sector productivo y la sociedad civil, así como la del gobierno del estado.
- ✓ La sensibilización de la población hacia la problemática ambiental.
- ✓ Los predios involucrados en el proyecto NO cuentan con un programa de manejo para el aprovechamiento de sus bosques con un enfoque racional y ético.
- ✓ Abundancia de cuerpos de agua.

- ✓ Algunos cuerpos y cursos de agua se conservan limpios siendo una oportunidad para actividades acuícolas.
- ✓ Valiosa cultura ancestral agrícola.
- ✓ Conocimiento agrícola tradicional.
- ✓ Gran extensión de tierras con diversa amplitud agrícola, pecuaria y forestal.
- ✓ Se tienen espacios para impulsar la ganadería extensiva.
- ✓ Cultura de manejo de ganado de diferentes razas con un potencial de mercado amplio.
- ✓ Grandes extensiones de pastizales para usos pecuarios.
- ✓ Numerosos atractivos para turismo interno.
- ✓ Valores naturales (paisajes y vida silvestre) para el turismo sostenible.

IV.3.2.1 Identificación y análisis de los procesos de cambio en el sistema ambiental regional.

Como el proyecto se ubica en un área rural es probable que las tendencias a largo plazo se determinen en este mismo contexto por lo que los cambios que se pueden prever son mínimos porque en la zona se tiene un ritmo de crecimiento poblacional muy lento. Si bien es cierto que se tendrá una mejora en las condiciones de la calidad de vida de los pobladores y de nuevas oportunidades que brinda la introducción de este servicio en relación a su vida cotidiana, el desarrollo será de forma paulatina y en algunas ocasiones hasta intermitente de acuerdo a las condiciones generales de desarrollo del mismo país.

En lo que respecta al crecimiento demográfico, es posible que se disminuya porque la gente tendrá acceso a la información de forma eficiente con la introducción de nuevos accesos a la región, de tal manera que se espera una disminución en el crecimiento demográfico; tal vez la población se incremente pero por otras razones como la inmigración que se da en forma interna, es decir que las personas se establezcan en los poblados que cuentan con mayores servicios.

IV.3.2.1.1 Construcción de escenarios futuros

El posible escenario futuro que se vislumbra para esta región se puede establecer de la siguiente manera de acuerdo al tiempo.

En el **corto plazo** los cambios que se prevén en la región son prácticamente imperceptibles ya que como mencionamos anteriormente el nivel de crecimiento es muy pobre por lo que el desarrollo de la región no se nota en un periodo de tiempo tan corto. Existen algunos rumbos en los cuales pudiesen darse cambios como es el uso del suelo, pero de acuerdo a lo que se observa en la región este se ha detenido considerablemente porque las zonas que se deforestaron tiempo atrás son las que ya se están utilizando en otras actividades (Agricultura); no existe la necesidad actual de obtener más terreno para hacer siembras. El crecimiento demográfico es bajo por lo que la presión hacia el recurso forestal es estable. En este sentido, la contaminación que genera el crecimiento urbano también es estable y no se incrementa.

En el **mediano plazo** (5 años) Se modifica la estructura de la masa arbolada por lo que es necesario la introducción de tecnología adecuada para los recursos forestales. Es probable que en este tiempo ya se note un poco el crecimiento de la población y que por lo tanto se tengan mayores necesidades de aprovechar los recursos, lo que incrementara un poco la presión hacia los mismos y que aunado a la escasez provoque el fenómeno de la migración hacia otros centros de población.

En lo que respecta a la ecología es probable que se tengan algunos incrementos en la contaminación por desechos en los poblados por la misma falta de cultura, y por no haber designado un lugar específico para su depósito y control.

Los cambios a **largo plazo** en la región se esperan sean poco perceptibles en el desarrollo, lo cual es propiciado por muchos factores, tales como la falta de programas concretos de desarrollo, la falta de asesoría e inversiones a actividades productivas.

El aprovechamiento forestal en este plazo, se prevé que tenga una nueva oportunidad, porque la dinámica productiva de las masas forestales obligara de cierta forma a reconsiderar nuevamente los métodos de aprovechamiento para esta región, los cuestionamientos anteriores estarían enfocados en optimizar el beneficio que se obtiene de los productos naturales.

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

IV.3.2.2 Síntesis del inventario ambiental

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

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

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

Los principales componentes que se verán afectados por la puesta en marcha de las actividades del proyecto serán el suelo, geomorfología y vegetación. De cierta forma al verse alterados estos componente de forma directa o indirecta (reafirmando la estrecha relación que guardan los componentes en la conformación del ecosistema) otros componentes como el aire y agua se verán modificados en su estabilidad; por lo cual la importancia de establecer medidas de mitigación efectivas para estos componentes ambientales.

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

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

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

V.1 Identificación de impactos

V.1.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

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

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

Existen diferentes metodologías para determinar los impactos generados por el desarrollo de un proyecto en su entorno, sin embargo la utilización de una metodología no es suficiente para lograr identificar el total de impactos que pueden ocurrir por la ejecución de dicho proyecto, por lo que es más recomendable la integración de metodologías que se adapten al proyecto en particular. Dentro de las metodologías más utilizadas están las listas de control o verificación y las matrices, ya que son fáciles de usar y proporcionan resultados cuantitativos que permiten la toma de decisiones en cuanto a las medidas de prevención, mitigación o en su caso remediación.

Para el caso particular del presente proyecto, se utilizará la metodología de la Lista de control o verificación y la matriz de Leopold, las cuales se describen a continuación:

1. **Lista de control o verificación:** Consiste en una lista ordenada de factores ambientales que son potencialmente afectados por una acción humana. Su principal utilidad es identificar las posibles consecuencias ligadas a la acción propuesta, asegurando en una primera etapa que ninguna alteración relevante sea omitida. Este tipo de metodología es de las más utilizadas en la evaluación de impacto ambiental, ya que son simples y muy útiles para evaluaciones preliminares.

2. **Cuadro de contingencia (Matriz de Leopold):** Las matrices de causa-efecto consisten en un listado de acciones humanas y otro de indicadores de impacto ambiental, que se relacionan en un diagrama matricial. Son muy útiles cuando se trata de identificar el origen de ciertos impactos. Las matrices básicamente consisten en listados de verificación generalizados de las posibles actividades de un proyecto y de los factores ambientales potencialmente impactados. Ambas listas se colocan, indistintamente, en columnas o los renglones de la matriz. La utilización de las matrices difiere de los listados de verificación en que se identifican las posibles interacciones entre el proyecto y el ambiente. Realmente no es un sistema de evaluación ambiental, sino un método de identificación en donde se pueden resumir los resultados para su análisis. Es uno de los métodos más comunes para la evaluación de impacto ambiental ya que se puede adaptar a cualquier tipo de proyecto, aunque es un método indirecto ya que lo que califica son las interacciones entre el ambiente y el proyecto sin darle un nombre al impacto que se presenta en cada interacción.

El uso de estas metodologías tiene diferentes ventajas, tales como:

- En la lista de verificación se puede identificar y describir el ambiente afectado, así como ubicar la magnitud de los resultados obtenidos.
- En los cuadros de contingencia o matrices de causa efecto se pueden definir los alcances o magnitud del impacto, y de esta manera proponer una medida correctiva o compensatoria, lo cual hace posible su predicción numéricamente de los efectos futuros de la causa efecto, lo que hace posible la toma de decisiones futuras en tiempo y espacio del elemento afectado.
- Los resultados son cuantitativos y pueden ser comparados indistintamente con otros proyectos sin importar su tipo o quiénes lo realizaron.
- Es un método sistematizado para la comparación de alternativas. De alguna manera induce a la decisión, dado que se obtiene la cifra de alteración de calidad ambiental para cada alternativa.

V.1.1.1 Desarrollo de las metodologías

- **Recopilación y análisis de la información**

Una de las primeras actividades desarrolladas, fue la recopilación y análisis de la información disponible, lo que permitió, por un lado conocer con detalle las etapas del proyecto a realizar y por el otro, las características del ambiente fisicoquímico, biológico y socioeconómico del área de influencia donde se ubicará el proyecto.

Se consultó material bibliográfico en diversas fuentes de información, páginas de internet, dependencias gubernamentales y centros de investigación. Una vez obtenidos los datos necesarios, se procedió a ordenarlos, clasificarlos y seleccionarlos a fin de tomar en consideración solo aquellos que son útiles para el estudio.

- **Visita de campo**

Las visitas de campo tuvieron como objetivo realizar reconocimientos de las características ambientales prevalecientes en la zona del proyecto, verificar las actividades económicas de la zona, observar los trazos físicos y paisajísticos e identificar los tipos de vegetación, así como las especies faunísticas presentes.

Durante las visitas se tomaron fotografías, las cuales se incluyen en el presente documento, citándose en los diversos capítulos que lo componen; se realizaron entrevistas con los pobladores

referentes a las características faunísticas y florísticas, actividades económicas, sociales y culturales.

- **Identificación de los indicadores de impacto ambientales**

Se identifican los indicadores que se emplearán en la cuantificación de los impactos ambientales sobre los diferentes medios (se presentan en el Cuadro V-2).

- **Matriz de Leopold Modificada.**

En la Matriz de Leopold Modificada, se pueden determinar las interacciones entre las actividades del proyecto y los factores ambientales sobre los cuales inciden, además se estima el grado de interacción, es decir, se determina de manera semicuantitativa la magnitud de dicho efecto.

Para la identificación de impactos se maneja una simbología en las matrices donde se señalan las actividades de cada una de las etapas del proyecto, que afectan a los aspectos ambientales.

En cada una de las etapas se determinan los tipos de impactos. En cada sector del ambiente (abiótico, biótico y socioeconómico), se lleva a cabo un análisis cuantitativo de los impactos determinados, con base al tipo de impacto y al número de interacciones definidas, para reflejar un análisis parcial de cada sector.

V.1.2 Lista de verificación

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

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

Cuadro V-1. Lista de verificación de impactos

Elemento	Componente	Atributo	Consideración	Afectación/ Generación	Impacto	Justificación/Causa
Atmósfera	Clima	Temperatura	El cambio climático obedece a factores globales, sin embargo, se ha comprobado que las emisiones de CO_2, es uno de los gases que contribuye al efecto invernadero.	1	Generación de gases tipo invernadero	Mecanismo de combustión de los vehículos y maquinaria utilizada
		Precipitación		1		
		Vientos		1		
		Fenómenos meteorológicos		1		
		Evapotranspiración potencial		1		
		Fenómenos naturales		1		
	Aire (Calidad)	Monóxido de carbono (CO)	Están relacionados a los procesos de combustión; y su concentración en la atmósfera es un indicador de la calidad de aire	1	Aumento de las concentraciones CO	Mecanismo de combustión de los vehículos y maquinaria utilizada
		Dióxido de carbono (CO_2)	Están relacionados a los procesos de combustión; y su concentración en la atmósfera es un indicador de la calidad de aire	1	Aumento en las concentraciones de CO_2 mayores a las permitidas	Mecanismo de combustión de los vehículos y maquinaria utilizada
		Óxidos de nitrógeno (Nox)	Están relacionados a los procesos de combustión; y su concentración en la atmósfera es un indicador de la calidad de aire	1	Aumento de las concentraciones de Nox	Mecanismo de combustión de los vehículos y maquinaria utilizada
		Óxidos de azufre (Sox)	Están relacionados a los procesos de combustión; y su concentración en la atmósfera es un indicador de la calidad de aire	1	Aumento en las concentraciones de Sox	Mecanismo de combustión de los vehículos y maquinaria utilizada
		Polvos	El polvo es parte de la composición de la atmósfera, se genera de manera natural en un ecosistema, sin embargo puede haber acciones del hombre que aumenten su generación y dinámica.	1	Generación del polvo	Desgaste de los caminos de acceso por el rodamiento de los vehículos.
		Olor	Las diferentes percepciones olfativas en el ambiente dependen de la composición del ecosistema y las interacciones con los vientos.	0	N/A	El área se encuentra abierta y no se generan olores diferentes a los existentes
		Ruido	En la naturaleza de forma general se dan a acabo interacciones que generan ruido, canto de las aves, sonidos de mamíferos, el viento chocando con las hojas de los árboles.	1	Generación de ruido y vibraciones	El tránsito de vehículos y maquinaria utilizada generara ruidos ajenos al ecosistema
Geología	Composición y arreglo	Geología regional y local	La geología del estado de Durango se caracteriza por la presencia de rocas ígneas	0	N/A	La distribución de las diferentes capas y composición de las rocas, no será afectada a nivel regional

Elemento	Componente	Atributo	Consideración	Afectación/ Generación	Impacto	Justificación/Causa
	geológico		y sedimentarias Mesozoicas plegadas, que descansan sobre un basamento Paleozoico. A nivel sitio los tipos de rocas pertenecen a ígnea extrusiva ácida.			
		Estratigrafía	La estratigrafía pertenece a diversas formaciones rocosas.	1	Extracción de material	Para llevar a cabo la pavimentación será necesario realizar el corte de una parte del talud para acondicionar el ancho de la rodada sobre todo en las curvas.
Suelos	Composición física y química	Tipo de suelo	El suelo es considerado como la parte superficial de la corteza terrestre, y están constituidos de diferentes capas. El suelo presente a nivel sitio se componen de Luvisol, el cual es muy susceptible a la erosión por contener un gran contenido de arcilla en su composición.	1	Movimiento de material superficial	En la limpieza de la zona para la construcción del camino, será necesario remover esta capa de suelo en donde se hará el cambio de uso de suelo.
		Composición física	La composición física del suelo está determinada por la composición de los minerales que le dieron origen; sin embargo es posible determinar que debido a las actividades que se generarán puede existir la contaminación por la generación de residuos.	1	Contaminación por la presencia de residuos sólidos	Mayor actividad antropogénica en las áreas de trabajo
		Composición química	Las interacciones del suelo a través de las diferentes reacciones químicas obedecen a sistemas complejos, en el caso, está alteración pudiera llegar a presentarse de manera drástica por la contaminación de residuos peligrosos.	1	Contaminación de suelos por residuos peligrosos	Los residuos sólidos urbanos y de manejo especial serán tratados y no entrarán en contacto con el suelo; sin embargo, por la presencia de vehículos y maquinarías en el sitio, existe la posibilidad de algún derrame de combustibles durante el mantenimiento de una emergencia vehicular.
Hidrología	Escurrimiento superficial	Flujo hidráulico	El caudal obedece a la composición geomorfológica del sitio.	0	N	No se generan barreras que puedan modificar los escurrimientos, se construirán alcantarillas en las áreas donde se encuentren los cauces, así como cunetas para conducir el agua hacia dichas alcantarillas.
		Calidad del agua	Está determinada por la presión que se ejerce sobre este recurso, que para el área se considera como baja	0	N/A	No se modificará la calidad del agua puesto que, las obras a desarrollar no implican el uso de sustancias química que puedan alterar la composición del líquido.
			Los altos niveles de sedimentación en los ríos dan lugar a la perturbación física de las características hidráulicas del cauce	1	Aporte de sedimentos a los cuerpos de agua	Durante las obras de preparación del sitio y construcción del puente, se generaran algunos sedimentos, sin embargo estos se podrán retirar al término de la construcción y no afectara el flujo natural del agua ni sus componentes físicos.
	Agua subterránea	Condición del acuífero	Los niveles estáticos de los acuíferos de incidencia se encuentran en la cota 200	0	N/A	El proyecto se encuentra en una elevación de 2400 y 2600 msnm, por lo que no se afectará el nivel estático

Elemento	Componente	Atributo	Consideración	Afectación/ Generación	Impacto	Justificación/Causa
			msnm en la zona de la sierra			del acuífero.
Biota	Vegetación	Tipo de vegetación	La vegetación que se presenta en el sitio pertenece al Bosque de Pino-Encino.	1	N/A	El sitio para realizar el cambio de uso de suelo para la construcción de la carretera, presenta vegetación de bosque de Pino-Encino, misma que será removida completamente y algunas especies serán reubicadas en sitios con características similares a las de origen.
	Fauna	Fauna silvestre	Las especies de fauna reportadas son a nivel regional, dentro de los sitios de inventario no se identificaron nidos o lugares de alimentación de fauna, sin embargo a nivel regional se reportan especies registradas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.	1	Desplazamiento de las especies	Se desplazara la fauna a lugares más tranquilos, aunque esto solo será durante las etapas de preparación y construcción. En cuanto a las especies reportadas en la NOM-059, no se verá afectada, puesto que el proyecto será de manera muy puntual.
Paisaje	Percepción visual	Calidad del paisaje	En términos generales la calidad visual puede considerarse como baja.	1	Existirán agentes extraños al medio natural.	A nivel regional la vista no será modificada con el desarrollo del presente proyecto, puesto que la obra se desarrollará sobre un camino forestal abandonado, aunque no completamente, pues hay partes en las que la apertura será nueva, sin embargo, ya se tiene una aceptación por parte de las personas de las comunidades más cercanas. Aunque si se verán cambios durante la preparación y construcción por la presencia de los equipos y maquinaria para el desarrollo del proyecto, así como las condiciones de la nueva carretera, estos se pueden minimizar al término del proyecto.
		Fragilidad visual	En términos generales la fragilidad visual puede considerarse como baja.	1	Se excavara una parte del talud para ampliar el ancho de rodada en algunos polígonos con vegetación.	Se modificará en una parte de la superficie ya que será necesario escarbar y remover suelo para acondicionar el ancho de rodada de la carretera.
		Visibilidad	Su valoración se puede definir como larga ya que el sitio en su mayoría se encuentra en terrenos con fuertes pendientes, por lo que la obra se alcanza a distinguir desde diferentes sitios.	0	N/A	Aunque la visibilidad desde el área del proyecto hacia el paisaje es larga por encontrarse en una parte alta, no se considera un impacto, puesto que el porte de la vegetación puede cubrir la carretera desde partes con menos pendientes que la del sitio.
Social	Empleo		Los empleos en la región están generados principalmente por las actividades agrícolas, ganaderas y mineras.	1	Diversificación de los empleos que se presentan en la zona	La actividad puede generar alternativas de empleo, como transporte de material y mano de obra de construcción
	Demografía		Incremento en la tasa de población	0	N/A	Las personas que se empleen en las actividades serán de las poblaciones locales
	Salud		Estándares de salud en la población	0	N/A	Las dimensiones de la obra es muy reducida y se encuentra fuera de los poblados.

V.2 Caracterización de impactos

Para la cuantificación de los impactos, se utilizará el criterio de signos, así como la asignación cuantitativa a los mismos utilizando la valoración de LEOPOLD, la cual es modificada en este caso para asignar los valores e importancia de los impactos causados por el proyecto a los diferentes componentes (medios) del ambiente.

Para determinar la importancia de los propios impactos se realizó un análisis de sus características, que son las siguientes:

1.- Tipo de Impacto (TI). Los impactos pueden ser beneficiosos o perjudiciales. Los primeros son caracterizados por el signo positivo, los segundos se los expresan como negativos.

2.- Efecto (e). El impacto de una acción sobre el medio puede ser "directo" es decir impactar en forma directa, o "indirecto" es decir, se produce como consecuencia del efecto primario.

3.- Magnitud (M). Representa el grado de incidencia o afectación de las actividades sobre un determinado componente ambiental, en el ámbito específico en que actúa. Es la medida del cambio cualitativo o cuantitativo de un parámetro ambiental, provocada por una acción.

4.- Área de Influencia (AI). Se refiere a la superficie que pudiera ser afectada por la realización de una actividad

5.- Temporalidad (TE). Ocurrencia del impacto en el corto o largo plazo.

6.- Reversibilidad (RV). Este atributo está referido a la posibilidad de recuperación del componente del medio o factor afectado por una determinada acción. Se considera únicamente aquella recuperación realizada en forma natural después de que la acción ha finalizado. Cuando un efecto es reversible, después de transcurrido el tiempo de permanencia, el factor retornará a la condición inicial.

7.- Acumulación (AC). 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.

8.- Recuperabilidad (RE). Mide la posibilidad de recuperar (total o parcialmente) las condiciones de calidad ambiental iniciales como consecuencia de la aplicación de medidas correctoras.

9.- Intensidad (I). Consideración técnica porcentual de afectación al elemento.

10.- Periodicidad (P). Este atributo hace referencia al ritmo de aparición del impacto.

La valoración numérica considerada para cada criterio se da de la siguiente manera:

Cuadro V-2. Indicadores de impacto

ID	Criterio	Clave	Consideración	Valor
1	Tipo de impacto	(TI)	Positivo	1
			Negativo	-1
2	Efecto	(e)	Directo	2
			Indirecto	1
3	Magnitud	(M)	Bajo	1
			Moderado	2
			Alto	3
4	Área de Influencia	(AI)	Puntual	1
			Local	2

			Regional	3
5	Temporalidad	(TE)	Fugaz	1
			Temporal (1 a 10 años)	2
			Permanente (mayor a 10 años)	3
6	Reversibilidad	(RV)	Corto (Menos de un año)	1
			Mediano (1 a 5 años)	2
			Largo (más de 10 Años)	3
			Irreversible	4
7	Acumulación	(AC)	Simple (únicamente el elemento)	1
			Acumulativo (incremento progresivo)	2
			Sinérgico (induce más de dos impactos nuevos)	3
8	Recuperabilidad	(RE)	Inmediato	1
			Mediano plazo	2
			Mitigable	3
			Irrecuperable	4
9	Intensidad (%)	(I)	Alta (> 75% del elemento)	3
			Media (25 ~ 75% del elemento)	2
			Baja (< 25% del elemento)	1
10	Periodicidad	(P)	Irregular o discontinuo	1
			Periódico	2
			Continuo	3

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

$$I = \pm TI(E+M+AL+TE+RV+AC+RE+I+P)$$

El dictamen final, considera las categorías de impacto ambiental **compatible, moderado, severo y crítico**, cuyas acepciones son las siguientes:

- Impacto ambiental compatible. Aquél cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad, y no precisa prácticas protectoras o correctoras.
- Impacto ambiental moderado. Aquél cuya recuperación no precisa prácticas protectoras o correctoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.
- Impacto ambiental severo. Aquél en el que la recuperación de las condiciones del medio exige la adecuación de medidas protectoras o correctoras, y en el que, aún con esas medidas, aquella recuperación precisa un período de tiempo dilatado.
- Impacto ambiental crítico. Aquél cuya magnitud es superior al umbral aceptable, con él se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, con difícil posibilidad de recuperación, dónde se sugiere la adopción de medidas protectoras, correctoras y/o la valoración de una alternativa más sustentable.

V.3 Valoración de impactos

Para la definición la categoría del impacto se realizó la suma de impactos y se consideró el tiempo de Recuperabilidad para cada componente de acuerdo a los siguientes valores:

Cuadro V-3. Criterios de categorización de los impactos ambientales

Categoría	Criterio	RC	Valor
Compatible	De 1 a 9	<1 año	1
Moderado	De 10 a 15	1 a 10 años	3
Severo	De 16 a 21	11 a 20 años	5

Crítico	De 22 a 28	> 20 años	7

Cuadro V-4. Clasificación de impactos en la etapa de preparación

Elemento	Impacto	TI	E	M	AI	TM	RV	AC	RE	I	P	Valoración	Clasificación del impacto según su RV
Clima/Aire	Generación de gases tipo invernadero	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	-10	MODERADO
Aire	Generación del polvo	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	-10	COMPATIBLE
	Generación de ruido y vibraciones	-1	2	2	1	2	1	2	2	1	2	-15	MODERADO
Geología	Modificación de la capa superficial del suelo	-1	2	2	1	3	3	1	3	1	3	-19	SEVERO
Suelo	Contaminación por la presencia de residuos sólidos o residuos peligrosos	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	-10	MODERADO
	Erosión	-1	2	1	1	2	1	2	1	1	2	-13	MODERADO
Agua	Caudal	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-9	COMPATIBLE
	Calidad	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-9	COMPATIBLE
Fauna	Desplazamiento de las especies	-1	1	1	2	2	2	1	3	1	3	-16	SEVERO
Flora	Eliminación de vegetación primaria	-1	1	1	1	3	3	1	3	1	3	-17	SEVERO
	Eliminación de vegetación secundaria	-1	1	1	1	3	3	1	3	1	3	-17	SEVERO
Percepción visual	La estética a nivel puntual puede verse afectada por la presencia de la maquinaría	-1	1	1	1	3	3	1	3	1	3	-17	SEVERO
	Afectación a la visibilidad (generación de polvos)	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	-10	MODERADO
Social (empleo)	Activación de la economía local	1	2	2	2	3	4	2	4	2	3	24	CRÍTICO

Cuadro V-5. Clasificación de impactos en la etapa de Construcción

Elemento	Impacto	TI	E	M	AI	TM	RV	AC	RE	I	P	Valoración	Clasificación del impacto según su RV
Clima/Aire	Generación de gases tipo invernadero	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	-10	MODERADO
Aire	Generación del polvo	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	-10	MODERADO
	Generación de ruido y vibraciones	-1	2	2	1	1	1	1	2	1	2	-13	MODERADO
Geología	Modificación de la capa superficial del suelo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Suelo	Contaminación por la presencia de residuos sólidos o residuos peligrosos	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	-10	MODERADO
	Erosión	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	-10	MODERADO
Agua	Caudal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

	Calidad	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-9	COMPATIBLE
Fauna	Desplazamiento de las especies	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	-11	MODERADO
Flora	Eliminación de vegetación primaria	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Eliminación de vegetación secundaria	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Percepción visual	La estética a nivel puntual puede verse afectada por la presencia de la maquinaría	-1	1	1	1	3	3	1	3	1	3	-17	SEVERO
	Afectación a la visibilidad (generación de polvos)	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	-10	MODERADO
Social (empleo)	Activación de la economía local	1	2	2	2	3	4	2	4	2	3	24	CRÍTICO

Cuadro V-6. Clasificación de impactos en la etapa de mantenimiento

Elemento	Impacto	TI	E	M	AI	TM	RV	AC	RE	I	P	Valoración	Clasificación del impacto según su RV
Clima/Aire	Generación de gases tipo invernadero	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-9	COMPATIBLE
Aire	Generación del polvo	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-9	COMPATIBLE
	Generación de ruido y vibraciones	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-9	COMPATIBLE
Geología	Modificación de la capa superficial del suelo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Suelo	Contaminación por la presencia de residuos sólidos o residuos peligrosos	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-9	COMPATIBLE
	Erosión	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Agua	Caudal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Calidad	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Fauna	Desplazamiento de las especies	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-9	COMPATIBLE
Flora	Eliminación de vegetación primaria	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Eliminación de vegetación secundaria	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Percepción visual	La estética a nivel puntual puede verse afectada por la presencia de la maquinaría	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	
	Afectación a la visibilidad (generación de polvos)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Social (empleo)	Activación de la economía local	1	2	1	1	1	4	2	4	1	2	18	SEVERO

Cuadro V-7. Clasificación de impactos en la etapa de abandono

Elemento	Impacto	TI	E	M	AI	TM	RV	AC	RE	I	P	Valoración	Clasificación del impacto según su RV
Clima/Aire	Generación de gases tipo	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-9	COMPATIBLE

	invernadero												
Aire	Generación del polvo	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-9	COMPATIBLE
	Generación de ruido y vibraciones	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-9	COMPATIBLE
Geología	Modificación de la capa superficial del suelo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Suelo	Contaminación por la presencia de residuos sólidos o residuos peligrosos	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-9	COMPATIBLE
	Erosión	1	1	2	1	2	4	1	4	1	3	19	SEVERO
Agua	Caudal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Calidad	1	1	1	2	2	4	1	4	1	3	19	SEVERO
Fauna	Desplazamiento de las especies	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-9	COMPATIBLE
Flora	Vegetación primaria	1	2	2	1	3	4	2	4	1	3	22	CRÍTICO
	Vegetación secundaria	1	2	2	1	3	4	2	4	1	3	22	CRÍTICO
Percepción visual	Cambio de panorama por el retiro de la maquinaria e infraestructura	1	1	2	2	3	4	2	4	1	3	22	CRÍTICO
	Afectación a la visibilidad (generación de polvos)	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	
Social (empleo)	Activación de la economía local	1	1	1	1	1	4	1	4	1	1	15	MODERADO

Del análisis de caracterización de impactos podemos concluir lo siguiente:

Durante la etapa de **preparación** del sitio la mayor parte de los impactos se consideran moderados ya que todos pueden ser mitigables y son a nivel puntual, estos impactos están relacionados con la generación de gases por el uso de maquinaria y vehículos que utilizan gasolina y diésel como combustible, además se presentará una gran cantidad de residuos por la limpieza del sitio y al presentarse mayor tráfico de vehículos y personas se generaran residuos sólidos peligrosos y no peligrosos los cuales serán retirados del sitio al término de cada actividad. También se presentaran impactos severos, estos se relacionan a la perdida de vegetación y remoción de suelo para el establecimiento de las obras, ya que será un impacto a largo plazo, aunque será mitigable ya que durante el abandono se puede restaurar el área mediante la reforestación. Es importante mencionar que se tiene un impacto crítico, sin embargo, este será de forma positiva dado que se debe a la generación de empleo y aumento de la economía en la región.

En la etapa de **construcción** los impactos serán moderados, ya que los impactos más relevantes se generaran en la etapa de preparación, en esta etapa los impactos están relacionados principalmente por el uso de vehículos que generaran gases, polvos, ruido y vibraciones, estos impactos serán mitigables de forma inmediata, ya que solo se producirán en las horas de trabajo de la maquinaria. Al igual que en la etapa de preparación, se considera un impacto crítico, aunque es positivo ya que se relaciona con la generación de empleos.

En la etapa de **mantenimiento** los impactos son menores, dado que solo se presentaran periódicamente y será por el uso de los vehículos utilizados en las actividades de mantenimiento, por lo que los impactos serán producidos por la generación de polvos y ruido, así como al desplazamiento de fauna, aunque estos desaparecerán de forma inmediata al dejar de funcionar los vehículos. En esta etapa también habrá impactos beneficios severos al generar empleos para realizar las obras propias del mantenimiento.

Para la etapa de **abandono,** los impactos se presentaran por la generación de gases y ruido durante las actividades de restauración del sitio, sin embargo serán a corto plazo, puesto que serán días para llevar a cabo el total de las actividades de restauración. Lo más notable dentro de esta etapa son los impactos benéficos, puesto que, se realizaran obras de restauración para compensar los impactos producido durante la vida útil del proyecto. Los impactos severos y críticos considerados en esta etapa son para la vegetación, suelo y agua por los beneficios que se generaran al realizar la reforestación y las obras de control de la erosión.

V.4 Jerarquización de los impactos

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

Para establecer la jerarquización de los impactos, se realizó una **concentración** de la valoración de los impactos por etapa (importancia), para posteriormente realizar un **reparto de las unidades de importancia**; de manera individual fueron analizados los elementos más relevantes o adversos respecto a la unidad de importancia, asimismo las diferentes etapas fueron analizadas entre sí. El proceso metodológico fue el siguiente:

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

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

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

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

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

$$I_{total} = \sum^{os} |I|_{ij} = \sum^{(} |I|_{ji}$$

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

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

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

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

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

$$ui = \sum \frac{ij + ui}{100}$$

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

Cuadro V-8. Jerarquización de impactos

Elemento	Impacto	Preparación	Construcción	Operación y Mantenimiento	Abandono	Suma absoluta (i)	Unidades de importancia (ui)	Suma relativa (ji)
Clima/Aire	Generación de gases tipo invernadero	-10	-10	-9	-9	38	6.9	2.6
Aire	Generación del polvo	-10	-10	-9	-9	38	6.9	2.6
	Generación de ruido y vibraciones	-15	-13	-9	-9	46	8.4	3.9
Geología	Modificación de la capa superficial del suelo	-19	0	0	0	19	3.5	0.7
Suelo	Contaminación por la presencia de residuos sólidos o residuos peligrosos	-10	-10	-9	-9	38	6.9	2.6
	Erosión	-13	-10	0	19	42	7.7	3.2
Agua	Caudal	-9	0	0	0	9	1.6	0.1
	Calidad	-9	-9	0	19	37	6.8	2.5
Fauna	Desplazamiento de las especies	-16	-11	-9	-9	45	8.2	3.7
Flora	Eliminación de vegetación primaria	-17	0	0	22	39	7.1	2.8
	Eliminación de vegetación secundaria	-17	0	0	22	39	7.1	2.8
Percepción visual	La estética a nivel puntual puede verse afectada por la presencia de la maquinaría	-17	-17	0	22	56	10.2	5.7
	Afectación a la visibilidad (generación de polvos)	-10	-10	0	0	20	3.7	0.7
Social (empleo)	Activación de la economía local	24	24	18	15	81	14.8	12.0
Suma absoluta (j)		196	124	63	164	547	100	46.0
Suma relativa (ji)		15.2	11.1	6.0	13.7	46.0		

Las particularidades de los impactos sobre los componentes ambientales son:

V.4.1 Aire

La calidad del aire se verá afectada principalmente en las etapas de preparación del sitio y construcción**,** por el uso constante de maquinaria y vehículos automotores que utilizan diésel y gasolina como combustible, así como la remoción de suelo durante los cortes y construcción de terraplenes y subrasantes, por tanto, habrá aportaciones de dióxido de carbono a la atmosfera, sin

embargo, se ha considerado que la afectación de calidad del aire será nivel puntual y que puede revertirse inmediatamente al término de las actividades ya que se encuentra en un área abierta. Para este análisis se ha considerado incluirlo dentro del componente aire.

Para este componente ambiental los impactos más relevantes son:

- Emisión de polvos y gases (entre un 10 a 14% de CO_2) por el uso de maquinaria y vehículos en las etapas de preparación del sitio, construcción – operación y mantenimiento.
- Emisión de ruido por los vehículos de transporte de personal y maquinaria, así como el ruido y vibraciones emitidas por la maquinaria utilizada.
- Aportación de polvos minerales (propios de las características de los caminos de acceso) a la atmósfera principalmente en la etapa de construcción y operación.

V.4.2 Geoformas

Para este componente se consideró como impactos la remoción del suelo vegetal y los cortes del terreno para acondicionar la corona o terraplenes para conformar el ancho de la calzada del camino. Las etapas del proyecto en dónde se presentarán los impactos son Preparación del Sitio y Construcción.

V.4.3 Suelo

Para el componente suelo se considera un impacto por la remoción de la capa superficial durante la limpieza del sitio, así mismo se consideran otros impactos que aunque no se presentarán de forma continua, se consideran para tener en cuenta las medidas de protección o restauración, tal es el caso de los residuos sólidos peligrosos durante obras de mantenimiento en caso de fallas de los vehículos. Por lo tanto se consideran estos impactos en todas las etapas del proyecto aunque son más relevantes durante la etapa de preparación y operación.

V.4.4 Agua

Los impactos identificados para este componente, están considerados para los escurrimientos presentes dentro del área, aunque solo será durante la etapa de construcción, pues se construirá un puente para evitar desviar los cauces naturales, así como protegerlos de los deshechos que pudieran llegar a estos durante la operación de la carretera.

No se utilizarán sustancias toxicas durante la limpieza del sitio o la construcción del camino, por otra parte los residuos peligrosos (grasas, aceites) serán almacenados en contenedores totalmente cerrados para evitar que se filtren al suelo y a su vez vayan a dar a los cuerpos de agua, dichos residuos se almacenaran dentro del almacén establecido en el complejo minero de Ciénega.

V.4.5 Biota

Para llevar a cabo el presente proyecto, será necesario remover vegetación de bosque de pino-encino, tanto de especies arbóreas, arbustivas y herbáceas, dado que se va a remover la capa superficial del suelo, por lo que se espera un cambio en la composición de especies dentro del sitio.

Por otra parte al haber mayor circulación de vehículos y mayor presencia de personas, se espera un impacto secundario para la fauna de la zona, por lo que las especies se desplazarán hacia lugares más tranquilos. Se ha establecido como medida de mitigación un programa de rescate, el cual esta descrito a detalle en el apartado IV.3.1.2.5; con doble propósito: el de reubicar los individuos encontrados (posibilidad) y el de prevenir algún accidente. Los impactos relacionados a este

componente pueden desarrollarse durante todas las etapas del proyecto, así como sus medidas de mitigación.

Los principales impactos dentro de este componente son:

- Remoción de vegetación
- Desplazamiento de fauna silvestre

V.4.6 Paisaje

A nivel área de influencia se considera que el desarrollo del proyecto no generará un impacto de importancia, puesto que el tipo de vegetación forma una cortina que impide la visualización del camino completamente, además no hay comunidades de gran población cercanas, aunque los habitantes de las comunidades cercanas podrán transitar por este camino y al principio si se percibirá un cambio, con el tiempo se espera que esta sea imperceptible, pues la gente de la zona se acostumbrara a ver la carretera en mejores condiciones para su tránsito. Aunque se removerá vegetación en algunos polígonos, esta no resulta significativa, puesto que de manera general en la región se presenta un grado de deforestación alta por los cultivos clandestinos, por lo que con el desarrollo del proyecto no se afectará este componente, dado que se llevará a cabo la siembra de especies de la región, así como el rescate y reubicación de algunas especies presentes en el área del proyecto.

Para este componente ambiental los impactos más relevantes son:

- Modificación puntual del paisaje
- Remoción de vegetación

V.4.7 Sociedad

Durante todas las etapas del proyecto se tendrán efectos positivos en el corto, mediano y largo plazo. Aunque los beneficios esperados son en mayor parte para la compañía minera, puesto que es un atajo para transportar el mineral del área de Taspana hacia la Planta de Ciénega, se generaran beneficios de manera simultánea para los habitantes de la región ya que, se crearán fuentes de empleo por los servicios e insumos requeridos, habrá un incremento en la demanda de bienes y servicios del personal foráneo y lo más importante para la región será el contar con una carretera en buenas condiciones para trasladarse al poblado de Ciénega para acceder a los servicios de salud, educación y comunicación.

Para este componente ambiental los impactos más relevantes son:

- Generación de empleos temporales.
- Generación de servicios a la comunidad por la derrama económica regional.

V.5 Conclusiones

Como se describe en el apartado anterior, en la mayoría de las etapas del proyecto los impactos ambientales no son significativos en el ámbito regional y, los principales efectos negativos son puntuales y se localizan principalmente sobre el **aire, suelo y vegetación**. En general los impactos generados son moderados y pueden ser minimizados con las medidas de restauración y compensación propuestas en el presente documento. En el caso de los impactos severos estos serán generados por el despalme y los cortes de las áreas propuestas a cambio de uso de suelo, en

si el proyecto no se considera un impacto importante, dadas las superficies de la obra y los beneficios que se esperan obtener con su desarrollo.

Figura V-1. Jerarquización de impactos

VI. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales

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

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

VI.1.1 Medidas preventivas y de mitigación

VI.1.1.1 Flora

1. Realizar el derribo de los individuos, evitando el daño a la vegetación contigua.
2. Evitar el arrastre indiscriminado del material en las áreas sujetas a cambio de uso de suelo.
3. Se evitará cortar Vegetación que se encuentren fuera del derecho de vía.
4. Se evitará el uso del fuego para prevenir cualquier posibilidad de un incendio.
5. Prohibir la remoción de la vegetación fuera del área del proyecto (Área solicitada a CUS).
6. Se prohíbe realizar quemas de maleza, herbicidas y productos químicos en la apertura del presente camino tipo brecha.
7. Respetar las Normas Ecológicas para la protección de la flora.

VI.1.1.2 Fauna.

8. Evitar la cacería furtiva durante los trabajos de trazo y apertura de la brecha y en general de todo el proyecto.
9. Elaborar y colocar tableros alusivos a la prohibición de la caza.
10. Eliminar y evitar totalmente la presencia de residuos orgánicos e inorgánicos del cauce de arroyos y ríos.
11. Se dejaran algunos desechos de ramas que puedan servir de refugio o anidación de la fauna silvestre que permanezca en la zona.

12. Se evitará el dejar basura como plásticos en la zona para no afectar a las especies de fauna que pudiesen consumirlas.
13. Permitir el Ahuyentamiento temporal de la fauna ya que les garantiza la sobrevivencia
14. El contratista deberá incluir en su plan de trabajo un programa para hacer conciencia en sus trabajadores para evitar la cacería durante los trabajos del proyecto.
15. Prevenir la destrucción de algunos nidos y madrigueras de algunas especies que estén en época de reproducción o desarrollo inicial.
16. Reorientación de la ruta para evitar la fragmentación del hábitat de la fauna de especies sensibles (en caso de encontrarse).
17. Respetar las normas ecológicas para la protección de la fauna.

VI.1.1.3 Suelo.

18. Se evitará en lo posible el arrastre indiscriminado del material vegetal a extraer.
19. Evitar la contaminación de suelos por residuos domésticos.
20. Se acomodarán todos los desperdicios vegetales en forma perpendicular a la pendiente para evitar la erosión hídrica.
21. Evitar la contaminación de suelos por residuos peligrosos, mediante él envió de aceites y grasas usadas a plantas especializadas.
22. Se evitará en lo posible realizar mucho movimiento en un solo lugar para evitar la compactación del suelo.
23. Crear estructuras adicionales de drenaje transversal a la superficie del derecho de vía del proyecto para disminuir la concentración de agua y los problemas de erosión por arrastre de suelo.
24. Reutilizar el material producto de la excavación o cortes del camino en los rellenos del mismo.
25. Picar, mezclar y esparcir los residuos vegetales producto del desmonte ocasionado en las etapas de la construcción de la obra, en las áreas de derribo y aledañas al proyecto, con el fin de facilitar la incorporación de los elementos bioquímicos al suelo a través de su proceso natural de biodegradación sin interferir con la germinación de las semillas y realizar un programa de reforestación para compensar la superficie afectada por el proyecto.
26. En las áreas forestales con pendientes mayores a los 15° y en aquellas que presenten problemas de erosión o un aumento del grado de erodabilidad ocasionado por el aprovechamiento forestal referido, aplicar un programa de conservación de suelos.
27. Respetar las normas ecológicas para la protección del suelo.

VI.1.1.4 Agua.

28. Para reducir la producción de sedimentos realizar los trabajos del proyecto fuera de la época de lluvias.
29. Establecer pocos carriles de arrime para evitar el arrastre masivo sobre una mayor área de suelo.
30. Restringir el movimiento de vehículos en la zona de maniobras.
31. Evitar al máximo la construcción de obras asociadas como caminos, campamentos y otros desmontes.
32. Se deberá mantener en los márgenes del camino una franja de protección de 20 metros con una cubierta vegetal de especies nativas, las cuales no se aprovecharán, para evitar las escorrentías, y el impacto visual durante la etapa de operación. Está cubierta vegetal se podará en caso de ser necesario.

33. Conservar la vegetación distribuida en las inmediaciones de los cuerpos de agua, respetando la zona de transición (ecotono) entre los sistemas acuáticos y las comunidades vegetales adyacentes.
34. Respetar las normas ecológicas para la protección del agua.

VI.1.1.5 Aire.

35. Se evitará en lo posible la emisión de contaminantes mediante el afinado de los vehículos y la maquinaria que se utilizarán en las diferentes etapas del proyecto.
36. Se evitará hacer demasiado ruido con los vehículos mediante el uso del silenciador.
37. Se prohibirá el uso del fuego para evitar la contaminación por humos.
38. Hacer la afinación respectiva de los vehículos de combustión interna que laborarán en la zona del proyecto.
39. PARTÍCULAS EN SUSPENSIÓN POR MOVIMIENTOS DE AUTOMOTORES.
40. Evitar el movimiento innecesario de vehículos en la zona del proyecto.
41. Respetar las normas ecológicas para la protección del aire.

VI.1.1.6 Paisaje

42. En la medida de lo posible se evitará modificar el paisaje drásticamente con la eliminación de vegetación, tratando de pasar el camino por zonas donde no se cuente con alta densidad de vegetación.
43. Se picarán y acomodarán parte de los desperdicios del aprovechamiento en forma perpendicular a la pendiente para evitar la erosión hídrica.
44. Colectar y transportar fuera del sitio de la obra y áreas circunvecinas, todos los materiales de desecho tales como: madera, plástico, cartones, pedacería de metal, recortes de cables metálicos, vidrios, mezclas, etc., así como el material no degradable generado durante las diferentes etapas de la obra, y enviarlos a centros de acopio, o a los sitios que designen para ese fin las autoridades municipales, estatales y federales.
45. Desmantelar la infraestructura construida, cuando las instalaciones de la obra rebasen su vida útil y no exista posibilidad de renovarlas, destinando el área al uso de suelo que prevalezca.

VI.1.2 Descripción de las medidas de remediación.

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

VI.1.1 Descripción de las medidas de rehabilitación.

Probablemente las medidas de rehabilitación se apliquen posteriormente en la fase de mantenimiento del proyecto, cuando se observen detalles en cuanto a la vegetación, la cual por sucesión tiende a desarrollarse de nuevo por lo que se ejercerá un control en ella evitando que esta invada el cuerpo carretero y puedan ocasionar accidentes viales.

VI.1.2 Descripción de las medidas de compensación

Se realizará un programa de reforestación para compensar las actividades de derribo del arbolado por la ejecución del proyecto.

Identificación de especies nativas para la reforestación.

Se realizara un programa de conservación de suelos, para disminuir la erosión a consecuencia de la implementación del proyecto.

Señalar la cartografía y coordenadas geográficas del área de reforestación, una vez que sea validado el proyecto por la CONAFOR y poder usar los recursos del Fondo Forestal Mexicano para la restauración con plantaciones y obras de protección al suelo.

Asegurar que las características biológicas, tallas y edades de las especies a utilizar, sean las adecuadas para garantizar su desarrollo y supervivencia.

VI.1.3 Actividades de mitigación en las diferentes etapas del proyecto

Las principales medidas de mitigación para los diferentes componentes ambientales de acuerdo a las diferentes etapas del proyecto son las siguientes:

Cuadro VI-1. Actividades de mitigación en las diferentes actividades del proyecto

Componente	Impacto	Tipo de medida de mitigación	Etapa en que se requiere y su duración	Forma de mitigación de impactos	Especificaciones de operación y mantenimiento	Supervisión
Clima	Microclima	**PREVENTIVA.** Avance gradual de frentes de la Obra	Preparación Construcción	Movimientos eficientes, y afinación de vehículos disminuyen polvos y emisiones	A menor emisiones, menor incremento en temperatura	Representante legal del Proyecto
Agua	Patrón de Drenaje Calidad Caudal Uso Recarga de Acuíferos	**PREVENTIVA.** Ejecutar el proyecto en temporada de secas. **COMPENSACION.** Reforestación con especies Nativas	Preparación Construcción	No se afecta la calidad, uso y caudal de los cuerpos de agua. La reforestación permite mayor infiltración y recarga de acuíferos	A mayor cobertura vegetal mayor infiltración, recarga de acuíferos y mejor calidad de agua	Responsable técnico y Representante del Proyecto
Suelo	Remoción de Materia Orgánica	**COMPENSACION**. Obras de Restauración de Suelos	Preparación Construcción Mantenimiento Abandono	Presas filtrantes de Piedra Acordonamiento de material vegetal muerto	Las obras reducen la perdida de suelo	Responsable técnico y Representante del Proyecto
	Características Físicas y Químicas	**PREVENTIVA.** Mantenimiento adecuado de Maquinaria	Preparación Construcción Mantenimiento Abandono	Evitar derrames de combustible y/o aceite	Bitácora de mantenimiento a equipos	Representante del proyecto
	Erosión	**COMPENSACION**. Aplicación del programa de restauración de suelos	Preparación Construcción Mantenimiento Abandono	Obras de Control reducen la erosión	Presas filtrantes y acordonamiento de material vegetal	Responsable técnico y Representante del Proyecto
	Remoción de Material fértil	**PREVENTIVA**. Reutilización del material	Construcción	Reutilizar el material producto de los cortes	Uso del material del despalme dentro del mismo camino	Responsable del proyecto
	Compactación	**PREVENTIVA.** Transito mínimo en	Construcción	Evitar en lo posible transitar	Transito mínimo reduce la	Responsable de Proyecto

Componente	Impacto	Tipo de medida de mitigación	Etapa en que se requiere y su duración	Forma de mitigación de impactos	Especificaciones de operación y mantenimiento	Supervisión
		el área. Evitar atajos.		sobre un mismo lugar	compactación	
	Alteración de Cubierta Vegetal	**COMPENSACION.** Reforestación con especies nativas. Rescate y reubicación de especies **COMPENSACION**. Acomodo de residuos Vegetales.	Construcción. Abandono.	Derribar únicamente superficies. Autorizadas. Las Obras reducen la Erosión y velocidad de escurrimientos	Monitoreo del porcentaje de sobrevivencia de la reforestación. Obras Rusticas siguiendo curvas de nivel	Responsable técnico del proyecto y su representante legal
Aire	Polvos y Gases	**PREVENTIVA** Mantenimiento en los equipos. Sistemas de control	Preparación Construcción Mantenimiento Abandono	Evitar el movimiento innecesario de vehículos	De acuerdo a las especificaciones del Proyecto	Representante del proyecto
	Ruido y Vibraciones		Preparación Construcción Mantenimiento Abandono	Seguimiento a la bitácora de mantenimiento	De acuerdo con la Normatividad vigente	Representante del Proyecto
Paisaje	Modificación de la Estructura	**COMPENSACION.** Reforestación de Otras áreas.	Construcción. Abandono	Devolver al entorno su naturalidad	De acuerdo con las técnicas recomendadas por el asesor técnico	Personal técnico del Proyecto y CONAFOR
	Valor Escénico					
Geomorfología	Dinámica Morfológica	**PREVENTIVA**. No realizar cortes en polígonos no autorizados. Estabilización de taludes	Construcción	Se evita daños en áreas no autorizadas	De acuerdo a la Normatividad vigente	Promovente
	Estabilidad de Taludes					
Flora	Desmonte de Vegetación	**COMPENSATORIA.** Aplicación Programa de Reforestación Rescate y reubicación de especies	Construcción. Abandono	Cuidados en la reforestación y especies reubicadas	Cumplir con la normatividad	Personal técnico del Proyecto y CONAFOR
	Composición Florística	**PREVENTIVA.** Evitar daño a individuos no Autorizados	Preparación Construcción Mantenimiento Abandono	Prohibir derribos fuera del área de CUS	De acuerdo a la Normatividad vigente	Personal técnico del Proyecto y PROFEPA
	Fraccionamiento del Hábitat	**PREVENTIVA**. Restricciones para uso del Fuego y productos químicos	Preparación Construcción Mantenimiento Abandono	Evitar uso de fuego para reducir incendios	De acuerdo a la Normatividad vigente	Personal técnico del Proyecto y PROFEPA
Fauna	Desplazamiento de Fauna Local	**PREVENTIVA**. Ahuyentamiento Rescate y reubicación de individuos	Preparación Construcción Mantenimiento Abandono	Permitir el desplazamiento de fauna	Garantizar su sobrevivencia	Personal técnico del Proyecto y PROFEPA
	Caza Furtiva	**PREVENTIVA.** Restricciones legales Educación ambiental. Colocación de tableros alusivos	Preparación Construcción Mantenimiento Abandono	Menor cantidad de especies cazadas	Sanciones a la empresa	Personal técnico del Proyecto y CONAFOR
Social	Empleos	Con la puesta en marcha del presente proyecto carretero, se tendrá amplios beneficios, como mano de obra de gente de la región, mayores oportunidades de desarrollo.				
	Mano de Obra					
	Calidad de Vida					

VI.1.3.1 Impactos residuales

Se entiende por "impacto residual" al efecto que permanece en el ambiente después de aplicar las medidas de mitigación. Es un hecho que muchos impactos carecen de medidas de mitigación, otros, por el contrario, pueden ser ampliamente mitigados o reducidos, e incluso eliminados con la aplicación de las medidas propuestas, aunque en la mayoría de los casos los impactos quedan reducidos en su magnitud.

Uno de los impactos residuales de mayor presencia en este proyecto será la remoción de vegetación y pérdida de suelo ya que se observará un panorama muy distinto al original.

En gran medida el cumplimiento de los programas de protección ambiental depende de las medidas de mitigación y compensación de los impactos **significativos o residuales.**

En el presente proyecto los impactos residuales son:

a) La pérdida de vegetación es un impacto que se queda como residual ya que no se podrá recuperar aquella que se removió en las áreas del camino y aunque se reforeste cerca de estas no será lo mismo sin la que estaba de forma natural.
b) Fragmentación del hábitat de la flora y fauna. Existirá una modificación permanente del microclima que había en la zona de apertura del camino lo cual tampoco se podrá recuperar, por la modificación de la estructura de la vegetación que repercute en el hábitat de la flora y fauna local.
c) El otro impacto que se considera como residual es la capa de suelo que se removerá para la construcción de la carretera.

El proceso de evaluación de impacto ambiental significa, en definitiva, que se mantiene una relación permanente con la acción humana a emprender, desde su fase de diseño hasta la etapa de abandono. Desde el momento en que se inicia la etapa de construcción y sobre todo durante la operación y el abandono, debe vigilarse permanentemente el cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación ambiental. La idea es mantener una vinculación con la acción, para conocer su relación con el medio ambiente.

Entre las acciones de seguimiento que se proponen para minimizar y atenuar los impactos residuales, se encuentran:

a) Monitoreo de calidad de agua, aire, suelo y generación de residuos.
b) Muestreos de flora y fauna (índices de Shannon).
c) Informes sobre situación ambiental del proyecto y evolución del plan de cumplimiento de las medidas de protección.
d) Informes sobre evolución de aspectos socioculturales.
e) Estudios ambientales complementarios si así se ameritan.

El **desmonte** y **despalme** tendrán invariablemente impactos residuales debido a la magnitud del impacto con respecto a los demás generados la única posibilidad para estos dos impactos es la disminución o atenuación de los mismos que los permita colocarlos ya no en una categoría de afectación alta si no bajarlos a media o baja.

Se puede considerar que los impactos generados por la obra en su mayoría son moderados, temporales, reversibles y perfectamente mitigables. Los trabajos de prevención y mitigación pueden aprovecharse para realizar una reforestación con las especies nativas de mayor valor ecológico y

económico, con lo que habrá un efecto positivo sobre el medio, además del indiscutible beneficio de la ejecución del presente proyecto.

La transformación escénica generada por el camino, puede considerarse como una esperanza para abatir en algo la marginación y pobreza de la región.

Con relación al costo ambiental y con base en el trabajo de investigación y el análisis realizado, se puede considerar que dicho costo es muy bajo con relación al beneficio social.

Con el análisis del mapa agrario, límites político administrativos, límites de la provincia fisiográfica - florística, límites de las cuencas, subcuencas, microcuencas, UGAS, diagnóstico ambiental y su respectivo análisis, se definió que el área de influencia ambiental es de carácter puntual, limitado exclusivamente a los sitios donde se derribara vegetación natural, mismos que están señalados en todos los mapas presentados, mientras que el beneficio social es de carácter amplio.

No obstante con fines cuantitativos comparativos sobre el mapa de uso de suelo y vegetación hemos definido como límites del área de estudio todas las coordenadas extremas, ubicadas éstas sobre las microcuencas.

VI.2 Programa de vigilancia ambiental

El Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) contempla los siguientes objetivos: i) asegurar que las medidas preventivas y de mitigación contribuyan eficiente y oportunamente a la protección y restauración de los impactos generados; ii) identificación de situaciones adversas en cuanto a la posible afectación de alguno de los elementos del ecosistema en la etapa de la operación (impactos que no se habían considerado a ciertos elementos del ambiente y que resultaron una vez que se encuentra la obra en operación).

El PVA se realizará periódicamente en el transcurso de los primeros cinco años de operación de la obra, el cual consistirá en un recorrido trimestral o semestral dependiendo de la variable a monitorear en los sitos para observar posibles situaciones anómalas. Las principales actividades contempladas son:

Cuadro VI-2. Programa de vigilancia ambiental

Impacto	Descripción de la medida	Tiempo o duración	Recursos necesarios, costos, equipos, obras, instrumentos, etc.	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia
Generación de gases de efecto invernadero	Mantenimiento preventivo a los vehículos y maquinaria utilizada en las diferentes etapas.	Durante la vida útil del proyecto, de forma semestral	Mantenimiento en talleres especializados.	Al mantener los vehículos en buen estado, se espera que las emisiones sean minimizadas en un 90%.
Remoción de suelo	Acordonamiento de material vegetal muerto, construcción de presas de piedra acomodada, construcción de barreras de piedra.	No se considera un tiempo establecido pues se espera que las obras logren restaurar las zonas propensas a erosión. Aunque para fines prácticos se considera 1 año con revisiones trimestrales.	Se requerirá de personal para la construcción de 50 mts de barreras de piedra, 4.068 m de acordonamiento y 100 m de presas filtrantes, 1 vehículo para el transporte del material.	Después de la construcción de las obras se realizará un monitoreo trimestral para monitorear el funcionamiento de las obras y darles mantenimiento.
Derribo de vegetación	Rescate y reubicación de especies, siembra al voleo de 0.5 ha de *Juniperus deppeana*, 2.0 ha de *Quercus coccolobifolia y Q. eduardii,* 1 ha de zacate y reforestación de 2.0 ha de *Pinus leiophylla*.	El tiempo para el desarrollo de estas obras es de 3 meses.	Palas, talachos, vehículo para el transporte de las plantas.	Se espera que el 100 % de las plantas reubicadas sobrevivan a las nuevas condiciones del sitio, al igual que las plantas reforestadas.
Desplazamiento de fauna silvestre	Rescate y reubicación de especies en caso de encontrarse en las inmediaciones de la carretera. Colocación de letreros para la prohibición de caza y protección de fauna.	Durante la vida útil de la carretada	Vehículo para monitorear la zona, letreros para la prohibición de la caza y protección de fauna.	No es posible estar todo el tiempo recorriendo la carretera para evitar que los animales pasen por la zona, sin embargo, se considera que con el flujo de vehículos los animales se encuentren lejos del área puesto que prefieren zonas más tranquilas, además con los letreros se espera crear conciencia en las personas que transitan por la carretera, por la importancia de la fauna dentro del bosque.
Aporte de sedimentos a los cuerpos de agua	Construcción de cunetas para evitar el desvió del flujo natural, así como control de azolves.	La obras se llevaran a cabo durante la etapa de construcción del proyecto y se espera que la	El material requerido será dependiendo del tipo de mantenimiento que se vaya	Se espera que el agua fluya libremente por los cauces naturales, las obras evitarán el

Impacto	Descripción de la medida	Tiempo o duración	Recursos necesarios, costos, equipos, obras, instrumentos, etc.	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia
		duración sea igual que la vida útil de la carretera, lo cual se puede lograr mediante el mantenimiento adecuado. Durante la vida útil de la carretera.	presentando. Será necesario contar con un vehículo para el monitoreo y transporte del material.	control de azolves en un 90%.
Percepción visual	No realizar obras que no están previstas en el presente proyecto.	La percepción visual es baja puesto que el camino ha estado en funcionamiento desde hace años, por lo que la adaptación a la nueva obra será en poco tiempo. De 2 a 6 meses.	No aplica para esta medida	Se espera que dentro de los primeros meses, la población ya se encuentre adaptada a la nueva obra.
Diversificación de empleos	Generación de empleos temporales para los habitantes de las comunidades más cercanas.	Durante la construcción de las obras de restauración y mantenimiento de la obra. De 2 a 3 meses	Los materiales utilizados son los necesarios para realizar las obras de restauración, presas, acordonamientos, siembra y mantenimiento del camino	La región se verá beneficiada con la generación de empleos y flujo de dinero por insumos, se considera que un 20 % de la población será beneficiada con el desarrollo de las obras.

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

VII.1 Descripción y análisis del escenario sin proyecto.

La región se encuentra dentro de una zona completamente rural, en donde se tienen un grado de marginación alto y las oportunidades de mejorar las condiciones sociales son muy escasas.

Existe un grado de deterioro ambiental por la falta de conocimiento del manejo de los recursos, actualmente, se pierden grandes extensiones de vegetación para ser utilizados en cultivos ya sea para autoconsumo o para cultivos clandestinos, en estos casos una vez cosechados son abandonados sin ninguna actividad de restauración, por lo que no se recupera la vegetación al 100%, puesto que los métodos de siembra utilizados hacen que se pierdan la calidad del suelo, además en ocasiones, las áreas taladas se convierten en pastizales perdiendo la capacidad productiva y disminuyendo la captura de carbono proporcionada por los arboles de mayor porte.

En un futuro se espera que sin la realización del proyecto, se continúe con los largos viajes y mayores costos de transporte de minerales, así como el transporte de los pobladores de las comunidades cercanas. En cuanto al ambiente, el ritmo de erosión y pérdida de vegetación se mantendrá como hasta ahora, sin embargo, dado que es un área en donde no se lleva a cabo ningún manejo del bosque, es posible que se pierda la capacidad productiva del sitio ya que se requiere de tratamientos adecuados que ayuden a renovar la vegetación, además, la pérdida de vegetación se seguirá presentando, puesto que no se cuenta con una regulación de los cultivos clandestinos y no se restauran las áreas taladas.

VII.2 Descripción y análisis del escenario con el proyecto

No existen impedimentos para la realización del proyecto, al contrario la población está necesitada de contar con vías de transporte en buenas condiciones, dado que, eso les permitirá incrementar la economía de la región, por el flujo de productos.

En el mediano plazo se contará con una vía de comunicación que disminuirá el tiempo de transporte de minerales entre las áreas de explotación y la empresa minera, así mismo la población y el mayor acceso a los servicios de salud, educación y alimentación.

Durante la realización del proyecto carretero, se impactaran los componentes de suelo, vegetación, agua y fauna de forma negativa, sin embargo, estos son de manera muy puntual y dadas las dimensiones de la obra y que se trata de un proyecto que se desarrollará en parte sobre un camino forestal abandonado, estos son mitigables en el corto plazo, además, se realizarán obras de restauración como son: acordonamientos, presas filtrantes y siembra de especies de la región.

Por otra parte se generaran impactos benéficos en la sociedad, por la generación de empleos temporales durante el desarrollo del proyecto, así como durante las actividades de restauración del mismo.

Por lo tanto, en el futuro se considera que el área del proyecto puede asemejarse al estado natural en el que se encuentra actualmente.

VII.2.1 Actividades de restauración

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

- Construcción de 100 m³ de presas de control de azolves;
- 50 mts lineales de barreras de piedra;
- 4.068 ha de acordonamiento de material vegetal muerto.
- Rescate y reubicación de 172 individuos de cedro blanco y Abies
- Colocación de dos letreros alusivos a la protección de fauna
- Reforestación en una superficie de 2.0 has de especie de *Pinus leiophylla*.
- Siembra al voleo de 0.5 has de *juniperus deppeana*.
- Siembra al Voleo de 1 ha de *Quercus cocolobifolia* y 1 ha *Quercus eduardii*.
- Siembra al Voleo de 1 ha de zacate pajón.

VII.2.1.1 Presas de control de azolves

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

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

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

Las presas Control de azolves tendrán medidas promedio de **1.20** metros de largo X **1.0** Metro de Alto X **1.0** Metro de Acho y estarán ubicadas a una equidistancia de **10** Metros. Para el presente proyecto se pretenden realizar **100 M³** de presas, previendo algún derrumbe ocasional de las obras lo cual si esto llegase a ocurrir nos permitirá garantizar en cierta medida la retención de suelo para evitar poner en riesgo dicho concepto.

En este sentido la forma de determinar la cantidad de presas a utilizar esta en función de los datos obtenidos en la ULSE y de lo que la cual nos indica que en base a la precipitación media, tipo de suelo y tipo de vegetación presente en la zona, se estarían perdiendo **104.33 Ton/año** en una superficie de **4.068 has** desprovista de vegetación y sin prácticas de conservación de suelos.

Con estas medidas establecidas, cada presa nos estaría reteniendo **6 M³** de suelo, las cuales en función de su equivalencia nos representaría **6 Ton** por lo que para realizar una retención de **424.42 Ton** producto de la estimación de nuestra ULSE, necesitaríamos **70.73 presas** con estas características o en su defecto **84.88 M³** presas filtrantes de piedra acomodada. Sin embargo para el presente proyecto se pretenden realizar **100 M³** de presas, esto previendo algún derrumbe ocasional de las obras lo cual si esto llegase a ocurrir nos permitiría garantizar dicha retención de suelo para evitar poner en riesgo este concepto.

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

Cuadro VII-1. Coordenadas para la construcción de presas filtrantes

Presa	Coordenadas UTM (Datum: WGS84)	
	X (Oeste)	Y (Norte)
1	357500	2773903
2	357544	2773921
3	357583	2773927
4	357604	2773930
5	357622	2773937
6	357649	2773941
7	357677	2773946
8	357679	2773937
9	357652	2773933
10	357624	2773929
11	357605	2773919
12	357582	2773923
13	357548	2773914
14	357507	2773890

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

VII.2.1.2 Acomodo de material vegetal muerto en curvas a nivel

Esta actividad evitará el azolve a los cuerpos de agua, al mismo tiempo que reducirá el agua de escorrentía en el derecho de vía del camino a pavimentar, favorecerá al suelo reduciendo la erosión y permitiendo una mayor infiltración.

Esta actividad también reduce los riesgos de incendios ya que el material vegetal de desperdicio no se encuentra regado por toda el área o superficie donde se realizó el proyecto, que mediante el presente procedimiento es convertido a otros fines. Este tipo de acomodamiento deberá de ir a 25 metros de separación entre uno y otro con medidas de 0.30 metros de ancho y 0.30 metros de altura, esto dependiendo del tipo de material existente.

La superficie propuesta para la realización de esta obra es la siguiente:

Cuadro VII-2. Área propuesta para el acomodo de material vegetal muerto

Polígono	ID	Coordenadas UTM (Datum: WGS84)	
		X (Oeste)	Y (Oeste)
1	1	356896	2774466
	2	356897	2774470
	3	356910	2774465
	4	356927	2774458
	5	356942	2774446
	6	356944	2774434
	7	356945	2774417
	8	356939	2774406
	9	356938	2774394
	10	356940	2774378
	11	356941	2774366
	12	356938	2774355
	13	356942	2774339
	14	356949	2774329
	15	356959	2774321
	16	356976	2774320

Polígono	ID	Coordenadas UTM (Datum: WGS84)	
		X (Oeste)	Y (Oeste)
3	1	357595	2773517
	2	357601	2773520
	3	357614	2773500
	4	357640	2773475
	5	357675	2773447
	6	357717	2773425
	7	357775	2773408
	8	357819	2773406
	9	357847	2773419
	10	357851	2773413
	11	357818	2773399
	12	357773	2773401
	13	357715	2773419
	14	357672	2773441
	15	357637	2773468
	16	357610	2773493

Polígono	ID	Coordenadas UTM (Datum: WGS84)	
		X (Oeste)	Y (Oeste)
	17	356986	2774330
	18	357004	2774338
	19	357023	2774346
	20	357048	2774355
	21	357071	2774363
	22	357090	2774365
	23	357109	2774356
	24	357114	2774346
	25	357113	2774330
	26	357113	2774314
	27	357123	2774293
	28	357132	2774278
	29	357129	2774276
	30	357117	2774294
	31	357107	2774314
	32	357107	2774331
	33	357109	2774345
	34	357103	2774355
	35	357089	2774360
	36	357072	2774357
	37	357048	2774351
	38	357023	2774342
	39	357003	2774335
	40	356987	2774324
	41	356975	2774316
	42	356959	2774317
	43	356945	2774325
	44	356938	2774336
	45	356934	2774354
	46	356934	2774366
	47	356934	2774378
	48	356932	2774395
	49	356934	2774408
	50	356939	2774419
	51	356939	2774434
	52	356936	2774446
	53	356925	2774454
	54	356907	2774460
2	1	356760	2774683
	2	356767	2774695
	3	356768	2774714
	4	356772	2774733
	5	356778	2774745
	6	356775	2774761
	7	356780	2774769
	8	356787	2774779
	9	356788	2774791
	10	356781	2774806
	11	356772	2774812
	12	356775	2774814
	13	356784	2774808

Polígono	ID	Coordenadas UTM (Datum: WGS84)	
		X (Oeste)	Y (Oeste)
4	1	356506	2774802
	2	356506	2774804
	3	356526	2774816
	4	356541	2774834
	5	356541	2774838
	6	356531	2774845
	7	356507	2774851
	8	356498	2774857
	9	356500	2774858
	10	356508	2774853
	11	356532	2774846
	12	356544	2774840
	13	356545	2774833
	14	356527	2774814
5	1	356587	2775014
	2	356600	2775007
	3	356607	2775000
	4	356616	2774996
	5	356629	2774990
	6	356636	2774978
	7	356635	2774967
	8	356634	2774957
	9	356638	2774948
	10	356647	2774941
	11	356662	2774931
	12	356675	2774921
	13	356685	2774911
	14	356686	2774909
	15	356693	2774900
	16	356701	2774895
	17	356703	2774886
	18	356709	2774879
	19	356719	2774874
	20	356719	2774867
	21	356716	2774857
	22	356714	2774859
	23	356716	2774867
	24	356715	2774873
	25	356708	2774877
	26	356700	2774885
	27	356697	2774894
	28	356691	2774899
	29	356683	2774908
	30	356681	2774909
	31	356672	2774919
	32	356660	2774929
	33	356645	2774940
	34	356633	2774946
	35	356628	2774956
	36	356628	2774968
	37	356630	2774978

Polígono	ID	Coordenadas UTM (Datum: WGS84)	
		X (Oeste)	Y (Oeste)
	14	356791	2774792
	15	356790	2774779
	16	356783	2774768
	17	356778	2774760
	18	356781	2774745
	19	356776	2774732
	20	356771	2774713
	21	356770	2774695
	22	356763	2774683

Polígono	ID	Coordenadas UTM (Datum: WGS84)	
		X (Oeste)	Y (Oeste)
	38	356626	2774987
	39	356615	2774992
	40	356606	2774997
	41	356597	2775004
	42	356586	2775012

VII.2.1.3 Reforestación

En el caso específico del presente proyecto, se está considerando una reforestación de la especie de *Pinus leiophylla*, lo anterior como producto de los resultados obtenidos en el Valor de Importancia Ecológico (VIE), dicha especie si es factible localizarla en los viveros dedicados a la producción de planta.

VII.2.1.3.1 Objetivos

General

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

Específicos

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

Meta

Realización de una reforestación en una superficie de **2.0 hectáreas** de la especie *Pinus leiophylla* y 2 has al voleo de *Quercus cocolobifolia y eduardii*, dentro de las áreas de uso común del predio de Cebollitas Lote 7, en el municipio de Canelas, Dgo.

VII.2.1.3.2 Metodología

VII.2.1.3.2.1 Sistema de reforestación a utilizar

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

El sistema de ***cepa común*** consiste en la excavación de una cepa de 40 cm de ancho, de largo y profundidad, la cual es posible que se realice de manera manual (azadón, pala, pico y barreta). La plantación se realiza con la apertura de la cepa y la colocación de la planta se realiza en el centro de la cepa colocando la tierra superficial en los lados de la misma.

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

VII.2.1.3.2.2 Selección de la especie

Las especies seleccionadas a reforestarse corresponden a *Pinus leiophylla, Quercus cocolobifolia y eduardii,* producto de los resultados obtenidos en el Valor de Importancia Ecológico (VIE), en dichos resultados se nos indica que es de gran valor ecológico en la zona, dichas especies son factible localizarlas en los viveros locales, aparte de esto la propia empresa cuenta con vivero particular para su producción, así como también el personal necesario para la recolección de semilla.

VII.2.1.3.2.3 Número de plantas a utilizar

La densidad en el número de plantas está en función de los siguientes aspectos: Objetivos de la plantación, características físicas del área, las especies a utilizar, los costos de la plantación, etc. El número de plantas a utilizar para el presente proyecto se muestran a continuación:

Cuadro VII-3. Número de plantas a reforestar

ID	PREDIO	Superficie a reforestar (ha)	Densidad (ha)	Número de plantas	Especie
1	Cebollitas L7	2	1,200	2,400	*Pinus leiophylla*
		2	1,200		*Quercus coccolobifolia y Q. eduardii*
	Total		**1,200**	**2,400**	

VII.2.1.3.2.4 Época de plantación

Este factor tiene influencia directa en la sobrevivencia de la planta y en el crecimiento inicial, de tal forma que la plantación se debe establecer cuando se presente el balance hídrico más adecuado (alta humedad atmosférica y coeficiente de evaporación mínimo).

La mejor época de plantación es cuando el sitio cuenta con las siguientes condiciones: suelo húmedo, precipitación presente, mínima evapotranspiración, sistema radicular de la planta en latencia.

Considerando lo anterior, se propone que se realice el trabajo de plantación en los meses de julio y agosto, por ser la época de lluvias.

VII.2.1.3.2.5 Ubicación de la reforestación

Las coordenadas geográficas del polígono propuesto para la reforestación se muestran en el cuadro siguiente:

Meta	Vértice	Coordenadas UTM	
		X (Oeste)	Y (Norte)
4.0 has	1	356440	2773754
	2	356499	2773806
	3	356495	2773830
	4	356476	2773838
	5	356461	2773828
	6	356425	2773822
	7	356387	2773842
	8	356388	2773861
	9	356427	2773883
	10	356451	2773907
	11	356459	2773937
	12	356485	2773926

Meta	Vértice	Coordenadas UTM	
		X (Oeste)	Y (Norte)
4.0 ha	21	356641	2773880
	22	356646	2773904
	23	356658	2773926
	24	356681	2773944
	25	356696	2773945
	26	356706	2773938
	27	356712	2773920
	28	356718	2773897
	29	356723	2773876
	30	356725	2773845
	31	356744	2773831
	32	356761	2773819

Meta	Vértice	Coordenadas UTM	
		X (Oeste)	Y (Norte)
	13	356496	2773901
	14	356512	2773872
	15	356537	2773864
	16	356560	2773851
	17	356583	2773841
	18	356613	2773822
	19	356648	2773830
	20	356641	2773849

Meta	Vértice	Coordenadas UTM	
		X (Oeste)	Y (Norte)
	33	356760	2773802
	34	356747	2773786
	35	356720	2773764
	36	356686	2773754
	37	356635	2773755
	38	356600	2773753
	39	356563	2773737
	40	356500	2773724

VII.2.1.3.3 Mantenimiento y sobrevivencia

Para el mantenimiento de la reforestación, se aplicara un cageteo en el siguiente año inmediato a la realización de la reforestación, con la finalidad de proporcionar mayor captación de agua, de tal forma que garantice la sobrevivencia de la planta.

La fertilización de la reforestación es otra práctica a considerar, ya que esto permitirá proveer de mayores nutrientes

Durante los 2 primeros años de la plantación, se realizara un análisis de sobrevivencia, remplazando las plántulas muertas y/o esparcimiento de semillas en caso de ser necesario.

Con la aplicación de estas medidas se otorgara mayores oportunidades de que la reforestación aplicada tenga un mayor éxito.

VII.2.1.3.4 Programa de actividades

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

Cuadro VII-4. Cronograma de actividades

Actividad.	Periodo de Trabajo (Meses)											
	Julio				Agosto				Septiembre			
Planeación de Carácter Técnico	X	X										
Preparación de Material y Equipo			X									
Delimitación del Área a reforestar				X								
Ejecución de la Reforestación.					X	X	X					
Evaluación de las Actividades								X	X			
Informe de Actividades										X		

VII.2.1.3.5 Evaluación

Durante los 2 primeros años de la plantación, se realizara un análisis de sobrevivencia, remplazando las plántulas muertas en caso de ser necesario.

VII.2.1.3.6 Informes de avances y resultados

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

1 Informe una vez realizada la Reforestación.

1 Informe en el plazo comprendido al primer año de efectuada la reforestación.

1 Informe en el plazo comprendido al segundo año de realizada la Reforestación.

VII.2.1.4 Barreras de piedra

Son un conjunto de rocas colocadas de manera lineal en curvas a nivel y de manera perpendicular a la pendiente para retener suelo en zonas con presencia de erosión. Normalmente se utiliza una sección cuadrangular de 30 centímetros x 30 centímetros.

Estas barreras permiten aumentar la calidad del agua filtrada, reducir la erosión eólica y favorecen la disponibilidad de agua para las plantas.

En el área del proyecto se detectó un grado de erosión eólica, por lo que se propone realizar barreras de piedra para controlar esta erosión

Los métodos más usados son prácticas vegetativas y prácticas mecánicas. El grado de protección está influenciado por la altura y el espaciamiento de la obstrucción y la resistencia del suelo al movimiento.

Para garantizar la retención de 15.10 toneladas de suelo que pudiera llegar a perderse en la zona del proyecto, a consecuencia de la erosión Eólica habrá que partir de lo siguiente:

El factor (*K*) toma en cuenta la resistencia que tienen las crestas a la erosión eólica, este factor está representado por la relación entre la altura y el espacio de la cresta. Para dar tal valor se está considerando realizar barreras de Piedra en curvas a nivel de una altura de 0.30 Mts y una equidistancia de 5 Mts.

Para Nuestro análisis el Valor de *K* correspondería a la cantidad de Toneladas retenidas por las barreras de piedra acomodadas en curvas a nivel y/o contrarias a la dirección del viento mediante la siguiente ecuación:

$$K = \frac{HK \cdot AR \cdot L}{2}$$

Dónde:

K= Cantidad en Toneladas de Suelo Retenido.

HK= Altura de la Cresta (Altura de la Obra). Expresada en metros.

AR= Longitud de la Obra expresada en Metros lineales.

L= Equidistancia entre Obras expresada en Metros.

Sustituyendo valores y tomando como premisa la medida de 1 Metro de largo por 0.30 Mts de alto y 0.30 Mts de ancho, y colocado a una equidistancia de 5 Mts, otro punto importante a considerar es que la efectividad de la obra será dada a partir de los 5 metros (tomando en cuenta los tipos de movimiento de las partículas de suelo como Saltación, suspensión y rodamiento), por lo que cada metro lineal de barrera de piedra nos estaría reteniendo de manera efectiva 0.75 Toneladas de suelo.

Para realizar una retención de **15.10 toneladas** producto de la estimación de la Erosión Eólica necesitaríamos **20.1** Metros lineales de barreras de piedra.

Sin embargo para el presente proyecto se está considerando la elaboración de **50 Metros** lineales de barreras de piedra, lo anterior para garantizar la retención de una mayor cantidad de suelo y

evitar al máximo poner en riesgo este recurso. La ubicación propuesta para la construcción de las barreras se presenta en la siguiente tabla:

Cuadro VII-5. Coordenadas para la construcción de las barreras de piedra

Meta	Vértice	Coordenadas UTM	
		X (Oeste)	Y (Norte)
50	1	357257	2774042
	2	357277	2774018
	3	357296	2774002
	4	357323	2773991
	5	357370	2773989
	6	357412	2773983
	7	357445	2773988
	8	357485	2773998
	9	357509	2774032
	10	357530	2774055

Meta	Vértice	Coordenadas UTM	
		X (Oeste)	Y (Norte)
50	11	357542	2774044
	12	357522	2774024
	13	357491	2773990
	14	357445	2773978
	15	357413	2773972
	16	357370	2773980
	17	357324	2773981
	18	357294	2773993
	19	357269	2774010
	20	357249	2774036

VII.2.1.5 Rescate de individuos

El rescate de individuos consiste en extraer un total de 172 individuos de plantas correspondientes a selva baja caducifolia en el siguiente orden:

Nombre científico	Especie	Número de individuos
Cupressus lucitanica	Cedro blanco	109
Abies duranguensis	Abies	63
Total		**172**

VII.2.1.5.1 Objetivos

General

- Elaborar y aplicar un Plan de manejo de Rescate y Reubicación de Flora, con la descripción de las técnicas apropiadas para evitar algún daño a cualquiera de las especies susceptibles de rescate dentro del área del Proyecto

Específicos

- Rescatar y reubicar 191 individuos de las especies identificadas como susceptibles para este fin.
- Identificar los sitos adecuados para el trasplante de los individuos rescatados.
- Lograr la supervivencia del total de individuos rescatados para repoblar los sitios de reubicación.
- Dar cumplimiento a lo estipulado en el Art 117 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

VII.2.1.5.2 Metodología

Rescate

Los individuos serán rescatados con la mayor cantidad de suelo posible, procurando que las raíces queden completamente cubiertas, estas serán envueltas en bolsas de plástico para evitar que durante el traslado al sitio de trasplante se pierda la capa de suelo y sufra algún daño. Posteriormente serán transportadas en vehículo hasta el lugar de trasplante. Se espera que el

trasplante se realice el mismo día de rescate, con lo cual se evita el estrés de la planta y posibles daños a las hojas, tallo o raíz.

Trasplante

Para llevar a cabo el trasplante de individuos se deben contemplar las siguientes condiciones:

- Las características del sitio en que se vayan a trasplantar deben ser similares del que fueron obtenidas.
- La planta debe ser liberada de cualquier clase de competencia que pueda presentarse (maleza, exceso de cobertura, *etc*.).

La manera de realizar el trasplante es la siguiente:

- Cuando el trasplante es a raíz desnuda, lo más importante es cuidar que la planta se introduzca a la cepa de manera adecuada sin que la raíz sufra estrechez que pueda deformarla. El hoyo o cepa en que se vaya a introducir la planta, debe contar con las dimensiones adecuadas, dependiendo del tamaño de las raíces, que les permita conservar una posición lo más natural posible.
- El inicio del tallo debe quedar por lo menos al ras del suelo, o preferentemente un poco debajo, para prevenir un asentamiento del sustrato. La tierra fina que cubre el sistema radicular, es presionada con la mano, mientras que el relleno total de la cepa es compactado mediante el pisoteo.
- Cuando la planta tiene cepellón (porción de tierra adherida a las raíces de las plantas), lo más importante es que se logre la profundidad de trasplante correcta que exista buen contacto con el suelo. Por ningún motivo se debe enterrar el contenedor o envase (plástico o cartón) en el que se envolvió la raíz al momento de extraerse de su sitio de origen.
- El riego se realizara en las horas de menor insolación, muy temprano o por la tarde, efectuándose con mangueras o manualmente, utilizando cubetas o regaderas.

El área para el rescate de individuos se presenta en las siguientes coordenadas:

Cuadro VII-6. Área propuesta para el rescate de individuos

Meta	ID	Coordenadas UTM (Datum: WGS84)	
		X (Oeste)	Y (Oeste)
172	1	356586	2774349
	2	356603	2774355
	3	356639	2774300
	4	356613	2774281
	5	356576	2774275
	6	356538	2774268
	7	356489	2774300
	8	356455	2774338
	9	356447	2774386
	10	356453	2774421
	11	356464	2774447
	12	356507	2774453
	13	356534	2774445
	14	356530	2774404
	15	356549	2774383

VII.2.1.5.1 Cronograma de actividades

El periodo para llevar a cabo las actividades de rescate es de acuerdo al siguiente cronograma:

Cuadro VII-7. Cronograma para el rescate y reubicación

Actividad	Periodo de Trabajo (Meses)											
	Primer Mes				Segundo Mes				Tercer Mes			
Planeación de Carácter Técnico	X	X										
Preparación de Material y Equipo			X									
Delimitación del Área propuesta para el recate				X								
Ejecución del Rescate de Especies.					X	X	X					
Evaluación de las Actividades								X	X			
Informe de Actividades										X		

VII.2.1.5.2 Monitoreo

Una vez realizada la plantación se vigilara la sobrevivencia de las especies, esto se hará cada dos meses hasta que la planta esté totalmente adaptada a su nuevo sitio, durante las visitas se estimara un índice de sobrevivencia, llevando a cabo estas acciones se espera una sobrevivencia del 90-95 %.

VII.2.1.6 Colocación de letreros

La colocación de letreros nos permite informar y prevenir sobre el estado de los recursos, con la colocación de los letreros propuestos se espera concientizar a las personas que transitan por la carretera, sobre la importancia de la conservación de la flora y fauna silvestre.

La ubicación se hace en lugares con buena visibilidad, para permitir que las personas lo vean a simple vista.

Cuadro VII-8. Área para la colocación de letreros

Polígono	Coordenadas UTM (Datum: WGS84)	
	X (Oeste)	X (Oeste)
Letrero 1	358418	2773175
Letrero 2	356523	2774795

VII.2.1.7 Cronograma de actividades para las obras de restauración

De manera general las actividades serán desarrolladas en conjunto con el desarrollo del proyecto, conforme se vaya considerando, como ejemplo, el rescate y reubicación se realizará inmediatamente después de extraer los individuos durante la etapa de preparación del sitio y conforme se vaya abriendo el área para el despalme.

Cuadro VII-9. Cronograma general de actividades para las obras de restauración

Medida	Meta	Unidad	Periodos comprendidos					
			Años					Observaciones
			1	2	3	4	5	
Presas de control de azolves	**100**	m^3		X				Durante los Meses de Enero-Abril
Barreras de Piedra	**50**	Mts		X				Meses de Mayo-Agosto
Acordonamiento	**4.068**	Has	X					Durante la etapa de preparación del Sitio
Siembra al voleo	**2**	Has		X	X			Meses de Julio-Agosto

Carteles Alusivos	**2**	Cartelón	**X**					Meses de Agosto-septiembre
Mantenimiento	**1**	Adim		**X**	**X**	**X**	**X**	Seguimiento Anual.
Informes	**5**	Documento	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	Informes Anuales durante 5 años.

En el **Anexo 5f** se presenta el plano de las obras de restauración.

En el cuadro siguiente se presentan los costos estimados para llevar a cabo las obras de restauración:

OBRA	CONCEPTO	UNIDAD	MEDIDA	META	Tiempo	COSTO UNITARIO $	COSTO TOTAL $
Presas Filtrantes	Mano de obra	8	Trabajadores	100 M³	6	550	55,000.00
	Combustible	150	Litros			16.25	2,437.50
	Alimentación	8	Trabajadores			720	4,320.00
	Asesoría Técnica	Adim	Adim			950	5,700.00
Acomodo de Material Muerto en curvas a nivel	Mano de obra	6	Trabajadores	4.068	5	3,550	14,441.40
	Combustible	120	Litros			16.25	1,950.00
	Alimentación	6	Trabajadores			540	2,700.00
	Asesoría Técnica	Adim	Adim			950	4,750.00
Reforestación	Compra de Planta	4,400	Plantas	4.0 ha	4	9	39,600.00
	Mano de obra	6	Trabajadores			1500	6,000.00
	Combustible	120	Litros			16.25	1,950.00
	Alimentación	6	Trabajadores			540	2,160.00
	Asesoría Técnica	Adim	Adim			950	3,800.00
Rescate de Individuos (Abies y Cupressus)	Mano de obra	4	Trabajadores	172 Ind.	7	1200	8,400.00
	Combustible	80	Litros			16.25	1,300.00
	Alimentación	4	Trabajadores			360	2,520.00
	Asesoría Técnica	Adim	Adim			950	6,650.00
Carteles Alusivos	Cartelón Alusivo	2	Cartelón	2		3100	6200.00

Siembra al voleo (de Pastos)	Recolección	Adim	semilla	1 ha	4	1200	1200.00
	Mano de obra	4	Trabajadores			1000	4000
	Siembra	4	Trabajadores			1000	4000
	Combustible	120	Litros			16.25	1950
	Alimentación	4	Trabajadores			360	1440
	Asesoría Técnica	Adim	Adim			950	3800
Barreras de Piedra	Mano de obra	5	Trabajadores	50 Mts	4	600	30000
	Combustible	130	Litros			16.25	2112.5
	Alimentación	5	Trabajadores			450	1800
	Asesoría Técnica	Adim	Adim			950	3800
						Total	**223,981.40**

VII.3 Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación

Tomando en cuenta las medidas de mitigación propuestas, se puede lograr que el proyecto sea compatible con los componentes ambientales, incluso se pueden obtener beneficios para las comunidades locales, pues se trata de una obra social a largo plazo.

Se considera que con la aplicación de las medidas de mitigación, el ambiente puede recuperase de los impactos previstos, por lo que, se puede decir que el escenario a futuro, con el desarrollo del proyecto, tenderá a ser semejante al que existirá en la zona sin el mismo.

VII.4 Pronostico ambiental

Se puede considerar que los impactos generados por la obra son ligeros, temporales, reversibles y perfectamente mitigables. Los trabajos de prevención y mitigación pueden aprovecharse para realizar una reforestación con las especies nativas de mayor valor ecológico y económico, con lo que habrá un efecto positivo sobre el medio, además del indiscutible beneficio de la ejecución del proyecto.

Todos los impactos son de carácter temporal y mitigables por lo que se espera que después de aplicar las medidas de mitigación el escenario ambiental se restaure paulatinamente hasta recobrar o incluso mejorar su condición original que ya ha sido descrita en el apartado correspondiente.

El pronóstico del escenario esperado una vez que se realicen las obras de prevención, mitigación, restauración y compensación, sobre los elementos que serán impactados durante el establecimiento del proyecto se desarrolla a continuación:

- ✓ En lo que respecta al elemento vegetación, el escenario esperado se considera como estable ya que aunque se encontrará con cierta perturbación, no se espera que esta sufra mayores daños.

En caso de que este elemento sufra algún tipo de daño causado por el proyecto se considera la reforestación con la cual el escenario será estabilizado y se llevará a la condición esperada.

- ✓ El suelo también se espera estabilizar luego de que se apliquen todas las medidas de prevención y mitigación de impactos, además con el monitoreo se intentará corregir aquellas que comiencen con algún proceso de degradación ya sea con el cabeceo de cárcavas o con obras de presas de control de azolves que detengan cualquier indicio de erosión fuerte. De cualquier manera el escenario esperado aunque estable si se observará con algunas pequeñas fuentes de erosión ya sea laminar o un poco más profundas.
- ✓ Lo que definitivamente no se corregirá es el escenario paisajístico que se tenía originalmente puesto que con la eliminación de la vegetación y la introducción de nuevos cortes al camino presentará una modificación drástica y permanente de modo que solo con el tiempo y la costumbre a la vista hacia el nuevo panorama, será cuando exista una estabilización de este componente.
- ✓ El aire al poco tiempo de que se abandone el sitio de la obra se estabilizará por lo que se dejará de tener la contaminación por ruido y emisiones.
- ✓ En lo que se refiere a la fauna, esta se considera que con las medidas de prevención para no perturbarlas ni cazarlas, se espera que se estabilice al corto plazo ya que al dejar de laborar en el área del proyecto y que todo el movimiento de personal y maquinaria se retire de la zona esta regresará al lugar y se concentrará circundante en el área, tal vez no con la abundancia o frecuencia deseados pero siempre presente.

VII.5 Evaluación de alternativas

No se consideran otras áreas para el establecimiento de la carretera, puesto que eso implicaría un impacto mayor al abrirse el nuevo transepto para el establecimiento del camino tipo brecha, con lo que el derribo de vegetación y remoción de suelo serían mayores y por lo tanto el impacto visual sería más perceptible. Aunado a lo anterior, resulta más viable ambientalmente la utilización de esta propuesta que considera partes de camino ya construido en la antigüedad, en comparación a un camino completamente nuevo en donde el derribo de vegetación, los impactos ambientales y el daño ecológico sean de mayores proporciones.

VII.6 Conclusiones

Una vez analizados los aspectos positivos y negativos ocasionados por la Construcción del camino tipo brecha se puede concluir que es una obra que tendrá beneficios no solo para la empresa minera, si no, también para la población de comunidades aledañas a largo plazo.

De acuerdo a los resultados obtenidos en este estudio, las condiciones ambientales presentes en el área que cruza la trayectoria del camino, no experimentarán un deterioro de importancia. Por otra parte, con la construcción de esta obra se reforzará el sistema de vías de comunicación estatal, lo cual representa la posibilidad de incrementar el desarrollo socioeconómico para los pobladores de esta importante región.

Se observó que la mayor parte de la superficie del suelo donde se ubica el proyecto, dadas las características climáticas y del suelo, aunadas a las características reproductivas de las especies presentes siempre estará cubierto el suelo forestal ya sea por especies de gramíneas y herbáceas por lo que es factible mitigar los impactos ambientales adversos al suelo y al agua.

Con las medidas de mitigación planteadas se espera no solamente prevenir y restaurar los impactos producidos por la obra sino también contribuir a la restauración general de la región utilizando especies de alto valor ecológico.

Aunque no es una obra específica para el beneficio social, su construcción puede contribuir en cierta medida a mitigar el grado de marginación de las comunidades involucradas.

En general el proceso desarrollado durante el estudio, nos muestra que con actitudes responsables de los ejecutores de obras de desarrollo y de las autoridades normativas, se pueden realizar mejoras a las condiciones de vida de las comunidades, siempre y cuando tanto los ejecutores como las autoridades cumplan con sus responsabilidades oportunamente. En este contexto sugerimos que la autoridad normativa extreme su vigilancia y detenga o sancione las obras antes de que lleguen a general algún impacto adverso.

En el balance del impacto ambiental previsto y la posibilidad de su mitigación, se considera pertinente la realización de la obra por la trascendencia social y económica que representa para la región contar con eficientes vías de comunicación, así como para la empresa minera, al disminuir los tiempos y costos de transporte.

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLOGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTENLOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

VIII.1 Presentación de la información

De acuerdo al artículo 19 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental, se entregarán cuatro ejemplares impresos de la Manifestación de Impacto Ambiental; de los cuales uno será utilizado para consulta pública. Asimismo, todo el estudio será grabado en memoria magnética, incluyendo imágenes, planos e información que complemente el estudio, mismo que deberá ser presentado en formato Word.

VIII.2 Cartografía

En el **Anexo 2** se presentan los planos de localización y acceso al área del proyecto.

VIII.3 Fotografías

Dentro del Anexo 6 se presentan las evidencias fotográficas, donde se puede observar el tipo de vegetación y uso de suelo del área propuesta para el desarrollo del presente proyecto.

VIII.4 Videos

No se contempla información dentro de este punto.

IX. Responsiva Técnica

La Elaboración, Ejecución y Seguimiento del Manifiesto de Impacto Ambiental para el Cambio de Uso de Suelo a infraestructura para el establecimiento de camino tipo brecha del Proyecto **Camino San Ramón-Taspana, municipio de canelas, Dgo.,** será bajo la responsabilidad técnica de:

_____

ING. CESAR ENRIQUE VILLA ARELLANO.

R.F.N. No. 15, del Volumen 3, del Libro DURANGO Tipo UI, Según Oficio SG/130.2.2.2/063/2008 de fecha 13 de agosto del año 2008

R.F.C. VIAC741108-I43

DOMICILIO. - Calle Zinc 517, Colonia Real de Santiago, Santiago Papasquiaro, Dgo Teléfono 01-674-86-2-03-59; E-Mail: sacra.corral@gmail.com.,ceviar90@gmail.com,

MARQUEO DEL ARBOLADO A REMOVER: Para diámetros mayores a 10 cm, se realizara a través del martillo marcador, con las siglas **874-CV,** en cuanto a los diámetros menores a 10 cm se utilizara pintura color roja**.**

X. BIBLIOGRAFÍA

Calderón, L. 1999. Apuntes del curso de Impacto ambiental. El Colegio de la Frontera Norte-Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada. Tijuana, México. 27-34.

Castrale, J. S. 1982. Effects of two sagebrush control methods on nongame birds. Journal of Wildlife Management 46: 945-952.

CEPAL. 1991. Evaluaciones del impacto ambiental en América Latina y el Caribe. Comisión económica para América Latina y el Caribe. Santiago de Chile. 238 p.

CNA. 2000. Situación de la gestión del agua en la región V pacífico sur. El tecolote. Comisión Oaxaqueña de Defensa Ecológica. 55 p.

CONAPO. 1996. Consejo Nacional de Población. Estimaciones y Proyecciones para México. 1995-2020.

Conesa F. V. 1995. Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. 2da Edición. Ediciones Mundo Prensa. 390 Pp.

Contreras A. J. 1997. Ecuaciones de volumen y funciones de ahusamiento para *Pinus duranguensis* Mart. y *Pinus teocote* Schl. Et Cham. Del ejido Vencedores, San Dimas, Durango, México. Tesis de Maestría en Ciencias Forestales. Facultad de Ciencias Forestales, UANL, Linares, N.L., México.

Franco, L.J., G. Agüero, A. Gómez, A. Ramírez, N. Salgado, G. Martínez, E. Mirando, S. Colón, L. Arenas y C. Sánchez. 1996. Manual de Ecología. Editorial Trillas, México, D.F. 266 p.

Fuggle, F. 1979. Methodology for environmental impact assessment.

García-Mendoza. A. P. Tenorio L. J. Reyes S. 1994. El endemismo en la flora fanerogámica de la Mixteca alta, Oaxaca-Puebla, México.

Graciano L. J., Návar Ch. J. 2001. Esquemas de muestreo para inventariar vegetación en bosques Mixtos e Irregulares de la Región de El Salto Durango. V Congreso Mexicano de Recursos Forestales. Guadalajara Jalisco. 44 P.

Graciano L. J., Návar Ch. J. 2001. Ecología de bosques bajo manejo de la Región de El Salto Durango.XIII Congreso Nacional Agropecuario de la DGETA, Guadalajara Jal.. 3Pp.

Graciano L. J., Návar Ch. J. 2001. Efecto del Método Mexicano de Ordenación de Montes Irregulares en la Diversidad de Especies. V Congreso Mexicano de Recursos Forestales. Guadalajara Jalisco. 4 Pp.

Guerrero G. V. 1998. Los consejos de cuenca en México. Definiciones y alcances. Unidad de programas rurales y participación social coordinación de consejos de cuenca. Comisión Nacional del Agua. SEMARNAP. 42 p.

Heredia-Pineda, F. 2000. Efecto de los tratamientos mecánicos sobre las aves en el matorral xerófilo en Lampazos, Nuevo León. Tesis Profesional de Maestría en Ciencias Forestales. Facultad de Ciencias Forestales, UANL, Linares, N.L., México.

Hill, M. O. 1973. Diversity and evenness: A unifying notation and its consequences. Ecology 54:427-432.

Hillel, D. 1982. Fundamentals of soil physics. Academic Press, Inc. New York. USA. 413p

Hillel, D. 1982. Introduction to soil physics. Academic Press, Inc. New York. USA. 364 p.

Hudson N., 1982. "Conservación de suelos", Editorial Reverté, Primera edición Barcelona Esp., 335 Pp.

INEGI. Cuaderno estadístico municipal. 2010.

Lillywhite, H.B. 1977. Effects of chaparral conversion on small vertebrates in southern California. Biology Conservation 11: 171-184.

MacArthur, R. H. and J. W. MacArthur. 1961. On bird species diversity. Ecology 42: 594-598.

Magurran, A. E. 1988. Diversidad Ecológica y su medición, traducción Antonia M. Cirer, Barcelona, España.

Martínez, M. 1979. Catálogo de nombres vulgares y científicos de plantas mexicanas. Fondo de cultura económica. México. 1274 p.

Muller-Using, B. 1994. Contribuciones al conocimiento de los bosques de Encino-pino en el noreste de México. Reporte Científico No Especial 14. Facultad de Ciencias Forestales, UANL. Linares, N.L. México.

Mueller-Dombois, D. and H. Ellenberg. 1974. Aims and Methods of Vegetation Ecology. John Wiley and Sons. New York. U.S.A. 547 p.

Nájera-Luna, A. 1999. Ecuaciones para estimar biomasa, volumen y crecimiento en biomasa y captura de carbono en diez especies típicas del Matorral Espinoso Tamaulipeco del nordeste de México. Tesis Profesional de Maestría en Ciencias Forestales. Facultad de Ciencias Forestales, UANL. Linares, N.L. México.

Navar J. 1996. Manifestación de impacto ambiental, Proyecto de aprovechamiento de materiales pétreos en el cauce del Río San Rodrigo municipio de Piedras Negras Coahuila, 60 Pp.

Návar J. y F. Charles. 2000. La intercepción, sus componentes y modelaje en comunidades forestales del noroeste de México. 1er Congreso de Responsables de Proyectos de Investigación en Ciencias Naturales. Veracruz, Ver., México. Octubre 8-11 de 2000.

Návar J. F. Charles, F., and E. Jurado. 1999. Spatial variations of interception loss components by Tamaulipanthornscrub in northeastern Mexico. Forest Ecology and Management 124: 231-239.

Návar, J. A. Nájera, P.A. Domínguez y E. Jurado. 2001. Biomass estimation eqution in the Tamaulipanthornscrub of northeastern México. En prensa en Journal of Arid Environments.

Návar, J. and T. J. Synnott. 2000b. Soil infiltration and land use in Linares, N.L. México. Terra 18 (3): 255-262.

Návar, J. and T.J. Synnott. 2000a. Surface runoff, soil erosion, and land use in northeastern Mexico. Terra 18 (3): 247-253.

Qian, H., Klinka K. and Sivak, B. 1997. Diversity of the understory vascular vegetation in 40 year-ald and old-growth forest stand on Vancouver Island, British Columbia, Canada. J. Veg. Sci: 8:773-780.

Romero-Figueroa, G. 1999. Caracterización ecológica y definición de esquemas de muestreo en el matorral espinos Tamaulipeco del nordeste de México. Tesis Profesional de Maestría en Ciencias Forestales. Facultad de Ciencias Forestales, UANL. Linares, N.L. México.

Rzedowski, J. 1978. Vegetación de México. Editorial Limusa. Primera edición. México, 431 p.

SEMARNAT-INE 2000. Calendario Cinegético (Temporada 1999-2000). 146 p.

Soto-Hernández, A. 1991. Elaboración de una tarifa volumétrica para mezquite Prosopislaevigata (Humb&Bonpl. Ex Willd) M.C. Johnst. En el Mpio. De Linares, Nuevo León. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias Forestales, UANL, Linares, N. L. México.

Vásquez, A y Valdéz E.1994. Impacto ambiental. Facultad de Ingeniería-Universidad Nacional Autónoma de México e Instituto mexicano de Tecnología del Agua. 177-183. México, D.F.

Vega, J.H. and Rappole. 1994. Effect of scrub mechanical treatment on the nongame bird community in the Río Grande Plain of Texas. Wildlife Society Bulletin 22: 165-171.

Wenger K., F. 1984. Forestry Handbook. Second Edition. Society of American Foresters. John Wiley & Sons. New York. 1335 p.